



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Libro de texto aplicado a la formación
de Técnicos Medios en Enfermería



SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD

LA PAZ — BOLIVIA

2022



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Libro de texto aplicado a la formación
de Técnicos Medios en Enfermería



SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD

LA PAZ — BOLIVIA

2022

FICHA BIBLIOGRÁFICA

BO 2022	Bolivia. Ministerio de Salud y Deportes. Escuela Nacional de Salud. Libro de Consulta para la Carrera de Enfermería: Nivel Técnico Medio La Paz: Impresión Digital 2022. 275p.: ilus. I. NOCIONES BÁSICAS DE EPIDEMIOLOGÍA II. PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS III. ENFERMEDADES TRANSMISIBLES Y PREVALENTES IV. ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES Y PREVALENTES V. SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD VI. PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN VII. PROGRAMA EDUCATIVO VIII. EDUCACION EN SALUD PÚBLICA PROFESIONAL IX. BOLIVIA
<p>LIBRO DE CONSULTA PARA LA CARRERA DE ENFERMERÍA- NIVEL TÉCNICO MEDIO Puede obtener información en la Escuela Nacional de Salud (La Paz), calle Capitán Ravelo N° 2199, Tel.: 2444225 –2440540 http://www.ens.minsalud.gob.bo</p> <p>Resolución Administrativa N° 129/2022</p> <p>Aprobado por: Dra. María Isabel Fernández Canqui –Directora General Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud Dr. Max Enríquez Nava – Responsable del Programa Ampliado de Inmunización, MSyD</p> <p>Comité Nacional de Libro y Texto Lic. Valeria Chino Lima Lic. Grover Efraín Murillo Camiño</p> <p>Elaborado por: ESCUELA NACIONAL DE SALUD Lic. Ivett Yamira Ramos Zambrana Lic. Claudia Jhovana Carrizales</p> <p>Revisado por: Dr. Miguel Angel Sarmiento Ledezma – Coordinador General Académico de la Escuela Nacional de Salud Lic. Mary Quintanilla Flores – Gestora de Calidad del PAI, MSyD Lic. Ovidio Limachi Quispe</p> <p>Colaboración Técnica: Masako Ogawa Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.</p> <p>Edición José Luis Acebedo Aliaga</p> <p>Comité de Identidad Institucional y Publicaciones/ENS Comité de Revisión Técnica de Publicaciones ©Escuela Nacional de Salud-2022</p> <p>Esta publicación es propiedad de la Escuela Nacional de Salud, dependiente del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia, se autoriza su reproducción total o parcial, siempre que no sea con fines de lucro, a condición de cita la fuente y la propiedad.</p> <p>Impreso en Bolivia</p> <p>La presente publicación fue financiada por la AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA), a través del Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.</p>	

**MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
AUTORIDADES NACIONALES**

Dr. Jeyson Marcos Auza Pinto
**MINISTRO DE SALUD Y DEPORTES
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Dra. Alejandra Lucía Hidalgo Ugarte
**VICEMINISTRA DE SEGUROS DE SALUD Y
GESTIÓN DEL SISTEMA ÚNICO DE SALUD**

Lic. María Renee Castro Cusicanqui
**VICEMINISTRA DE PROMOCIÓN, VIGILANCIA
EPIDEMIOLOGICA Y MEDICINA TRADICIONAL**

Dr. Álvaro Terrazas Peláez
VICEMINISTRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

Srta. Cielo Jasmín Veizaga Arteaga
VICEMINISTRA DE DEPORTES

Dra. María Isabel Fernández Canqui
**DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES**

PRESENTACION

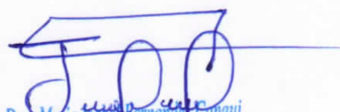
La Escuela Nacional de Salud institución desconcentrada del Ministerio Salud y Deportes tiene la satisfacción de poner a disposición de las instituciones de formación técnica de Recursos Humanos para la Salud, el Libro texto “**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**” el cual es parte de una serie de recursos pedagógicos que fortalecerá la implementación del diseño curricular por competencias, para que el estudiante pueda comprender los principios y fundamentos técnicos-teóricos de la vigilancia epidemiológica, permitir al mismo tiempo que el egresado de la carrera tenga la capacidad de proponer con responsabilidad medidas control y prevención de las enfermedades con principio de ética y moral.

El texto está elaborado en el marco de la política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), cuyos principios fundamentales son: la participación comunitaria, la intersectorialidad, la interculturalidad y la integralidad, en complementariedad con la Medicina Ancestral Tradicional, cuya principal estrategia es la Promoción de la Salud, interviniendo en las determinantes sociales del proceso salud enfermedad, para el Vivir Bien.

El libro de texto está organizado en base a 6 unidades didácticas referidas a Nociones básicas de la epidemiología, Programa Nacional de Control de la Tuberculosis, Enfermedades transmisibles y prevalentes, Enfermedades no transmisibles prevalentes en el país, Sistema Nacional de Información en Salud, Programa Ampliado de Inmunización que responden al logro de la competencia del módulo del diseño curricular actual. Tomando en cuenta que el libro de texto es un recurso pedagógico que orienta al estudiante a cumplir con las competencias definidas en el Diseño Curricular Base en un orden lógico correspondiente a la secuencia pedagógica.

El libro de texto ha sido elaborado recopilando la experticia de los procesos de formación impartidos por los docentes y profesionales del área en las diferentes temáticas, con el apoyo y la asistencia técnica de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el marco del “Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud (FORTESA) “.

Con satisfacción en esta oportunidad reitero, me permito poner a disposición el presente libro de texto, sin antes agradecer el equipo de trabajo y del mismo fruto de la experiencia institucional de la Escuela Nacional de Salud en la formación de recursos humanos del área de salud, así como también a sus colaboradores que enriquecieron el contenido con enfoque en competencias, el cual seguros estamos que nuestros egresados promoverán la generación de soluciones a la problemática de salud de nuestro país, desempeñándose en los diferentes niveles de atención del sistema de salud.



Dra. María Isabel Fernández Cunque
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES

RESOLUCION ADMINISTRATIVA "E.N.S.". N° 129/2022

La Paz, 25 de abril de 2022

VISTOS:

Que, mediante Hoja de Ruta No. 2335 de 21 de abril de 2022, la Máxima Autoridad Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, instruye la elaboración de Resolución Administrativa para la aprobación de texto **VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**. Al efecto adjunta Informe Técnico CITE: MSyD/ENS/DIR/C.G.A./DC/613/2022 de fecha 20 de abril de 2022 emanado por el Comité Nacional Libros de Texto de la Escuela Nacional de Salud.

CONSIDERANDO:

La Escuela Nacional de Salud se encuentra desarrollando el proyecto de "Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud" FORTESA-JICA, mismo que tiene un periodo de ejecución de cinco años iniciando el mismo en mayo de la gestión 2017 a la fecha, para lo cual se tiene conformado el comité nacional y a su vez comités locales de ajuste de Diseños Curriculares Base en trece carreras en salud a nivel técnico medio y técnico superior.

El proyecto tiene asidero en un objetivo superior "Los técnicos medios en salud en cinco carreras prioritizadas (Enfermería, Nutrición, Salud Ambiental, Estadística de Salud y Entomología Médica y Control de Vectores) ", reciben formación de alta calidad en instituciones públicas para formación técnica en salud a nivel nacional.

Es en ese entendido se plasmaron una serie de resultados e indicadores, en cuanto a Diseños curriculares se hace énfasis en la actualización de los diseños curriculares base para la implementación de la política de salud, como indicador se tiene la formación de técnicos medios en salud de acuerdo al diseño curricular base actualizado. Los resultados esperados hacen mención a la ampliación de recursos pedagógicos para docentes y estudiantes de cinco carreras en cuatro áreas de saberes y conocimientos. En ese entendido la elaboración libros de texto para las carreras técnicas en salud.

CONSIDERANDO I:

Que, los nuevos estudiantes de la Escuela Nacional de Salud, en virtud de los artículos 17 y 18 de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia serán debida y adecuadamente formados bajo los principios sagrados de una educación, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad, promoviendo y garantizando el respeto, uso, investigación y práctica de e medicina tradicional, rescatando los conocimientos y prácticas ancestrales desde el pensamiento y valores de todas las naciones y pueblos indígenas originarios, que posibilite el desarrollo de sus potencialidades y desarrollo integral de personas con posterioridad a ser profesionalizadas al servicio de su propia comunidad.

Que, el artículo 9 de la Constitución Política del Estado, establece que son fines y funciones esenciales del Estado, entre otras, garantizar el acceso de las personas, a la educación, a la salud y al trabajo.



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

Que, el Parágrafo I del Artículo 77 de la Norma Constitucional, dispone que la educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del estado, que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla y el Parágrafo II, instituye que el Estado y la sociedad tiene tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y especial, y la educación superior de formación profesional.

Que, el Parágrafo I del Artículo 78 de la Constitución Política del estado, señala que la educación es unitaria, publica, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad.

Que, el Parágrafo I del Artículo 90 de la norma suprema, determina que el Estado reconocerá la vigencia de institutos de formación humanística, técnica y tecnológica, en los niveles medio y superior, previo cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en la ley.

Que, el Parágrafo III del Artículo 91 de la Norma Fundamental, dispone que la educación superior está conformada por las universidades, las escuelas superiores de formación docente y los institutos técnicos, tecnológicos y artísticas, fiscales y privados.

Que, el Parágrafo I del artículo 43 de la Ley N° 070 Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez" de 20 de diciembre de 2010, establece que los Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos, son instituciones educativas que desarrollan programas de formación profesional a nivel técnico, están orientadas a generar emprendimientos productivos en función a las políticas de desarrollo del país. Son instituciones de carácter fiscal, de convenio y privado.

Que, el Parágrafo I del Artículo de la Ley N° 070, dispone que los Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos e carácter fiscal, privado y convenio, desarrollaran los siguientes niveles: Capacitación Técnico Medio – Post bachillerato y Técnico Superior.

Que, los incisos e) y f) del art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, vigentes y subsistente por el Decreto Supremo N° 28631, referente a las instituciones públicas desconcentradas, las mismas que establecen: e) Tienen independencia de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, sobre la base de la normativa interna del ministerio. Y el inciso f) Están a cargo de un Director General Ejecutivo que ejerce la representación institucional y tiene nivel de director general de ministerio y es designado mediante resolución ministerial. Define los asuntos de su competencia mediante resoluciones administrativas, y así como por el Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009, "Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional".

Que, la Escuela Nacional de Salud es una Institución Publica Desconcentrada dependiente del Ministerio de Salud y Deportes con independencia de Gestión Administrativa Financiera, Legal y Técnica conforme establece el Decreto Supremo N° 25491 de 13 de agosto de 1999, concordante con el inciso e) y f) del art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización de Poder Ejecutivo y Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009 "Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional".





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



Que, en el párrafo II del Artículo 1 de la Resolución Bi-Ministerial N° 001/12 de fecha 20 de enero de 2012, establece: aprobar los diseños curriculares Base de las once carreras Técnicas del Área de Salud.

Que, la Resolución Bi-Ministerial N° 0001/2021 de 27 de julio de 2021 emitida por el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud y Deportes aprueba los Diseños Curriculares Bases para la formación de Recursos Humanos en el Área de Salud a nivel Técnico Medio.

Que, mediante CITE: MSyD/ENS/DIR/C.G.A./DC/613/2022 de 20 de abril de 2022 suscrito por por el Comité Nacional Libros de Texto de la Escuela Nacional de Salud; solicitando la emisión de Resolución Administrativa para la aprobación, implementación y aplicación del texto **VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**, dentro de nuestra institución.

Por lo que, en mérito a la designación como Directora General Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, mediante Resolución Ministerial N° 0523 de 11 de diciembre de 2020 y conforme lo previsto en los incisos e) y f) del Art. 31, del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo vigente y subsistente por el Decreto Supremo N° 28631, así como por el Decreto Supremo N° 29894, de fecha 7 de febrero de 2009, concordante con el Decreto Supremo N° 25491 de 13 de agosto de 1999, se emite la presente Resolución Administrativa:

POR TANTO:

La Directora General Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, en el ejercicio pleno de sus atribuciones establecidas por Ley:

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – Declarar la **APROBACIÓN** de libro de texto "**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**" como recurso pedagógico para la Escuela Nacional de Salud, en cumplimiento a los resultados esperados del proyecto FORTESA – JICA que hace mención a la ampliación de recursos pedagógico de docentes y estudiantes de las cinco carreras priorizadas.

ARTICULO SEGUNDO. - Autorizar la implementación y aplicación del libro de texto de "**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**", sea la misma conforme al texto que forma parte integrante e indisoluble de la presente Resolución Administrativa.

ARTICULO TERCERO. – Quedan encargados de su ejecución y cumplimiento de la presente Resolución Administrativa, el Comité Nacional de Libros de Texto, Coordinación General Académica y Coordinadores de las Subsedes de la Escuela Nacional de Salud.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE

MIFC/Mamd.-
Cc: Archivo A.L.

Miguel Ángel Meidans Dura
Abg Miguel Angel Meidans Dura,
ASESOR LEGAL
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTE

Dras. María Isabel Fernández Conqui
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES



Dirección: Calle Capitán Ravelo N° 2199 frente Plaza Mario Mercado
Telefonos: Dirección General 2444225 Coordinación Académica 2440540
Facebook: Escuela Nacional de Salud Bolivia Página web: www.ens.minsalud.gob.bo

ESTAMOS SALIENDO
Adelante

INTRODUCCIÓN

El presente libro de texto “**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA**” se realizó a través de la recopilación y revisión bibliográfica de varios libros, manuales y guías, con la finalidad de brindar al estudiante de enfermería una herramienta que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje y para que el docente disponga de un material de apoyo para enseñar.

La epidemiología se constituye actualmente como la principal ciencia de la información en salud, que contribuye de gran manera para la ciencias clínicas y salud comunitaria. Es por esto que entender a la epidemiología es de un inmenso valor para todos aquellos que están dedicados a ayudar al ser humano desde el área de la salud, así como para los integrantes del equipo multidisciplinario de enfermería.

La vigilancia epidemiológica ha evolucionado en el tiempo, inicialmente significaba realizar la observación de personas expuestas a enfermedades transmisibles para detectar síntomas tempranos y control riguroso. En la actualidad, es un proceso continuo y sistemático de recolección, análisis, investigación, interpretación y difusión de datos sobre la salud y es parte del Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS).

En la primera unidad “**Nociones Básicas de la Epidemiología**”, se encuentra los conceptos, los principios básicos de epidemiología, los elementos fundamentales para el desarrollo de la enfermedad, la historia natural de la enfermedad, concepto formas, actividades y elementos de vigilancia epidemiológica.

La segunda unidad “**Programa Nacional de Control de la Tuberculosis**”, contiene la situación epidemiológica de la tuberculosis en el mundo, el país y la región. Se describe la enfermedad, las normas específicas para el tratamiento de casos, la programación y sistematización, la detección del sintomático respiratorio, y la atención de enfermería en pacientes hospitalarios y domiciliarios.

La tercera unidad “**Enfermedades Transmisibles y Prevalentes**”, describe la enfermedad desde el cuadro clínico, el tratamiento según normas del programa, la búsqueda activa, los métodos generales de control de enfermedades transmisibles y las medidas permanentes.

La cuarta unidad “**Enfermedades No Transmisibles, Prevalentes en el País**”, se denomina así porque en ella se agrupan las enfermedades crónicas degenerativas y otras enfermedades causadas por factores de riesgo atribuidos a los inadecuados estilos de vida.

En la quinta unidad “**Sistema Nacional de Información en Salud**”, se desarrolla la notificación inmediata y semanal, los cuadernos de registros, los sistemas de referencia y contrareferencia, los determinantes de la salud, la sala situacional, la carpeta familiar funcional, el familiograma y la carpetización.

Por último, en la unidad “**Programa Ampliado de Inmunización**”, contiene la información de las enfermedades inmunoprevenibles, esquema de vacunación actualizada y cadena de frío.

INDICE

UNIDAD 1	
NOCIONES BÁSICAS DE EPIDEMIOLOGÍA	1
1. CONCEPTOS BÁSICOS DE EPIDEMIOLOGÍA.....	2
2. PROCESO SALUD ENFERMEDAD.....	7
3. CADENA EPIDEMIOLÓGICA.....	11
4. CONCEPTO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.....	15
UNIDAD 2	
PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS	22
1. SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA TUBERCULOSIS.....	23
2. DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD.....	26
3. DIAGNÓSTICO.....	32
4. NORMAS ESPECIFICAS PARA TRATAMIENTO DE CASOS	35
5. PROGRAMACIÓN Y SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	45
6. DETECCIÓN DELSINTOMÁTICO RESPIRATORIO.....	48
UNIDAD 3	
ENFERMEDADES TRASMISIBLES Y PREVALENTES	54
1. MAL DE CHAGA - TRIPA NOSOMIASIS AMERICANA)	55
2. MALARIA (PALUDISMO).....	59
3. LEISHMANIASIS.....	63
4. DENGUE.....	67
5. ZIKA.....	72
6. CHIKUNGUNYA.....	78
7. FIEBRE AMARILLA.....	82
8. ENFERMEDADES TRASMISIBLES Y PREVALENTES.....	86
9. RABIA HUMANA.....	86
10. COLERA.....	100
11. LEPRO.....	103
12. COVID 19.....	107
UNIDAD 4	
ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES Y PREVALENTES	114
1. FACTORES DE RIESGO ATRIBUIDOS A LOS INADECUADOS ESTILOS DE VIDA.....	115
2. ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES.....	127
3. PROMOCIÓN DE LOS ESTILOS DE VIDA SALUDABLE.....	141
UNIDAD 5	
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD	151
1. DETERMINANTES DE LA SALUD.....	162
2. ATENCION INTEGRAL INTERCULTURAL.....	167

3. SALA SITUACIONAL.....	171
4. CARPETA FAMILIAR FUNCIONAL.....	176
5. FAMILIOGRAMA.....	179

UNIDAD 6

PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACION.....	187
1. COMPONENTES.....	188
2. ENFERMEDADES INMUNOPREVENIBLES.....	189
3. ESQUEMA NACIONAL DE VACUNACION VIGENTE.....	193
4. CADENA DE FRIO.....	239

Competencia General

Identifica enfermedades prevalentes del país, realizando acciones de promoción, prevención, control, vigilancia y notificación al nivel de atención correspondiente basadas en Normas Nacionales para contribuir en el control de las enfermedades con principios de ética y moral.

Dimensiones



Comprende las bases teóricas de la vigilancia epidemiológica basada en Normas Nacionales vigentes para realizar correctamente sus acciones con el equipo de salud.



Aplica las normas establecidas para la vigilancia epidemiológica en el seguimiento y control de las enfermedades en servicio y comunidad.



Demuestra responsabilidad y ética profesional durante la vigilancia epidemiológica durante el servicio y hacia la comunidad basada en principios deontológicos para la interacción con la población.



UNIDAD 1

NOCIONES BÁSICAS DE EPIDEMIOLOGÍA

Introducción

La epidemiología es el estudio que se efectúa sobre el pueblo o la comunidad en lo referente a los procesos de salud y enfermedad. Las condiciones cambiantes de salud representan riesgos para la población y retos para los servicios y personal de salud, es por eso que la vigilancia epidemiológica ha demostrado en las últimas décadas, ser una de las herramientas más importantes con que cuenta la salud. Esta unidad está elaborada con la finalidad de acercar a los estudiantes a los conocimientos básicos de la epidemiología y para que tengan una clara comprensión de la vigilancia epidemiológica. A continuación, se desglosa a manera de introducción algunos componentes del maravilloso mundo de la epidemiología.

Competencia general

Comprende la importancia de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades prevalentes en las regiones del país.

Unidades de competencia

- Analiza los conceptos básicos y la historia de la epidemiología.
- Identifica el proceso de salud y enfermedad.
- Compara los diferentes niveles de prevención de la enfermedad.
- Analiza la importancia de la vigilancia epidemiológica activa y pasiva.

TEMA 1

CONCEPTOS BÁSICOS DE EPIDEMIOLOGÍA

La epidemiología desde sus orígenes experimentó cambios a través del tiempo en cuanto a su significado y diversidad de contexto es por eso que invitamos al lector a revisar algunos de los conceptos.

Según la OMS la epidemiología es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud. Hay diversos métodos para llevar a cabo investigaciones epidemiológicas: la vigilancia y los estudios descriptivos se pueden utilizar para analizar la distribución, y los estudios analíticos permiten analizar los factores determinantes.

La epidemiología es una ciencia médica, que estudia los problemas de salud, tomando a la comunidad como unidad de trabajo (Bocalandro, 1989), es una disciplina integral, cuya metodología de trabajo permite la investigación del proceso de salud y enfermedad.

Etiológicamente se desglosa en tres raíces Epi-encima, Demos-pueblo o comunidad, Logos-estudio o tratado.

La epidemiología estudia los procesos de salud y enfermedad que afectan a la población. Se interesa por conocer las características de los grupos que se ven afectados; cómo se distribuyen geográficamente y en qué tiempo se presentan los eventos de salud y enfermedad; con qué frecuencia se manifiestan y cuáles son las causas o factores asociados a su surgimiento.

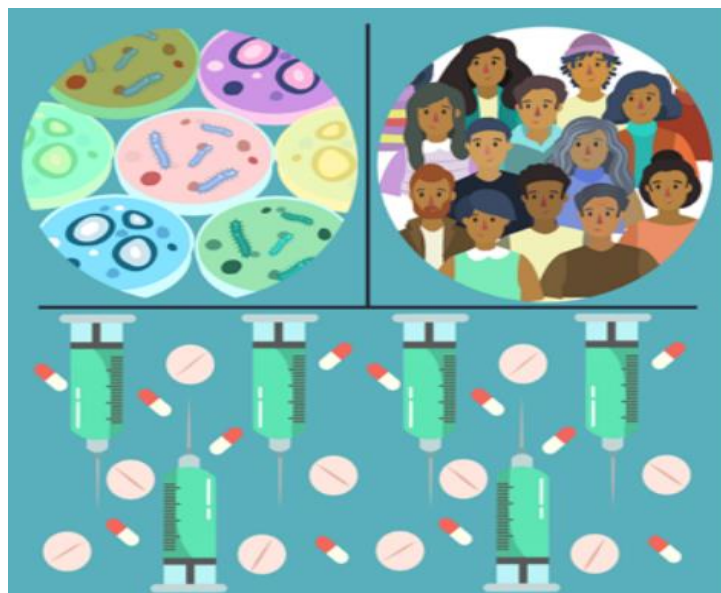
Entender la epidemiología es de un inmenso valor para todos aquellos que están dedicados a ayudar al ser humano desde el área de la salud.



Fuente: G. Restrepo, J. González

1.1.PRINCIPIOS DE LA EPIDEMIOLOGÍA

- a) Disciplina eminentemente colectiva (estudia el problema de salud-enfermedad como fenómeno colectivo o de masa)
- b) Toma a la comunidad como unidad de trabajo.
- c) Tiene un método de estudio propio (método epidemiológico), que no es otra cosa que el método científico.
- d) Emplea los conocimientos de otras disciplinas.
- e) Su función es eminentemente preventiva.
- f) Como ciencia colectiva que es, la epidemiología encierra una forma de actuación aplicable al estudio de todos los tipos de enfermedades o alteraciones de la salud (Bocalandro, 1989).

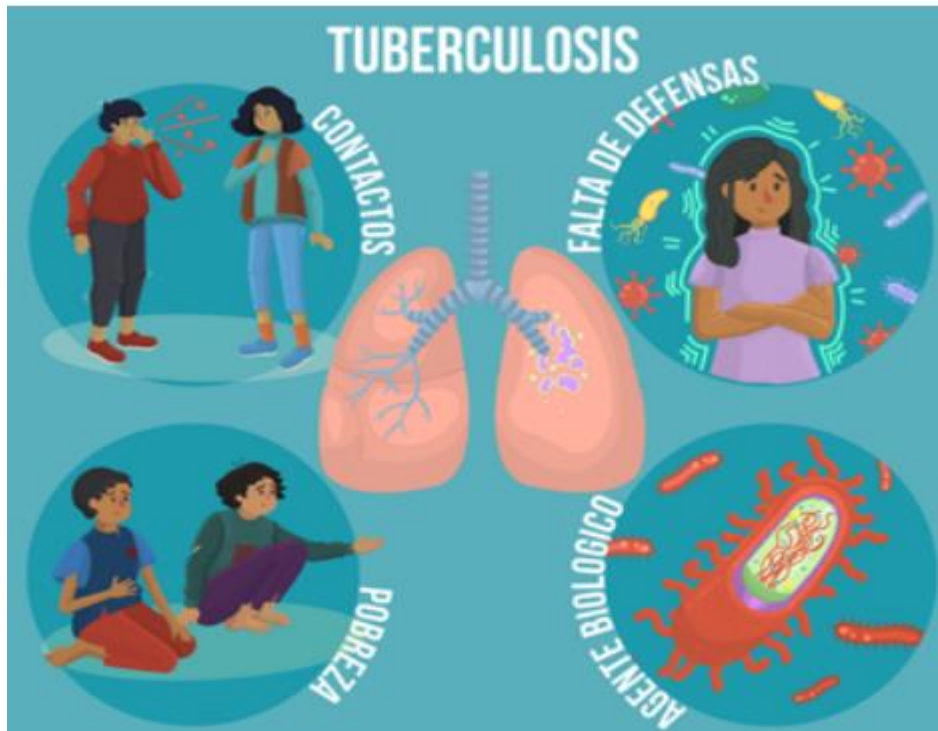


Fuente: G. Restrepo, J. Gonzáles

1.2.CONCEPTO ECOLÓGICO MULTICAUSALIDAD

La enfermedad es producida por un conjunto mínimo de condiciones que actúan en concierto (OPS/OMS et al, 2011), hace referencia a la existencia de otros factores como ser: la miseria, desnutrición, insalubridad, además de la presencia necesaria de las bacterias para que ocurra.

Hoy se sabe que nada es el producto de un solo componente. La multicausalidad parece reafirmar la certeza de la “complejidad”. En el intento de ordenar y clasificar el sorprendente mundo etiológico se habla de causas necesarias y suficientes.



Fuente: G. Restrepo, J. González

La gráfica expresa un ejemplo de la génesis de la Tuberculosis: cómo distintos componentes “causales” permiten que aparezca la enfermedad. Algunos pueden tener más “peso” que otros, pero, al fin y al cabo, es la suma de todos los que completan el “pastel” causal (círculo).

Según Rothman y Greenland (2005), el modelo de multicausalidad implica que “una enfermedad en particular puede ser causada por más de un mecanismo causal, y cada mecanismo causal involucra la acción conjunta de múltiples causas componentes”

1.3. EXPRESIONES E INDICADORES DE USO FRECUENTE EN LA EPIDEMIOLOGÍA

Figura: Frecuencia

Casos Esporadicos

- Son aquellos que aparecen aisladamente en una comunidad sin conexión aparente entre ellos.

Epidemia

- Ocurre cuando una enfermedad invade súbitamente y se incrementa en relación con su estado anterior.

Endemia

- Ocurre cuando una enfermedad actúa sobre los individuos de una comunidad en forma constante y más o menos uniforme, durante un largo periodo.

Pandemia

- Ocurre como consecuencia de una enfermedad que actúa en forma súbita y sucesiva, sobre grupos comunitarios altamente susceptibles, lo que afecta a todos los países (2).

Brote

- Aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico.

Incidencia

- La tasa de incidencia se define como el número de casos nuevos de una enfermedad.

Prevalencia

- La tasa de prevalencia se define como el número de casos nuevos y existentes de una enfermedad.

Mortalidad

- Cantidad de personas que mueren por diferentes causas en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Morbilidad

- Cantidad de personas que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Letalidad

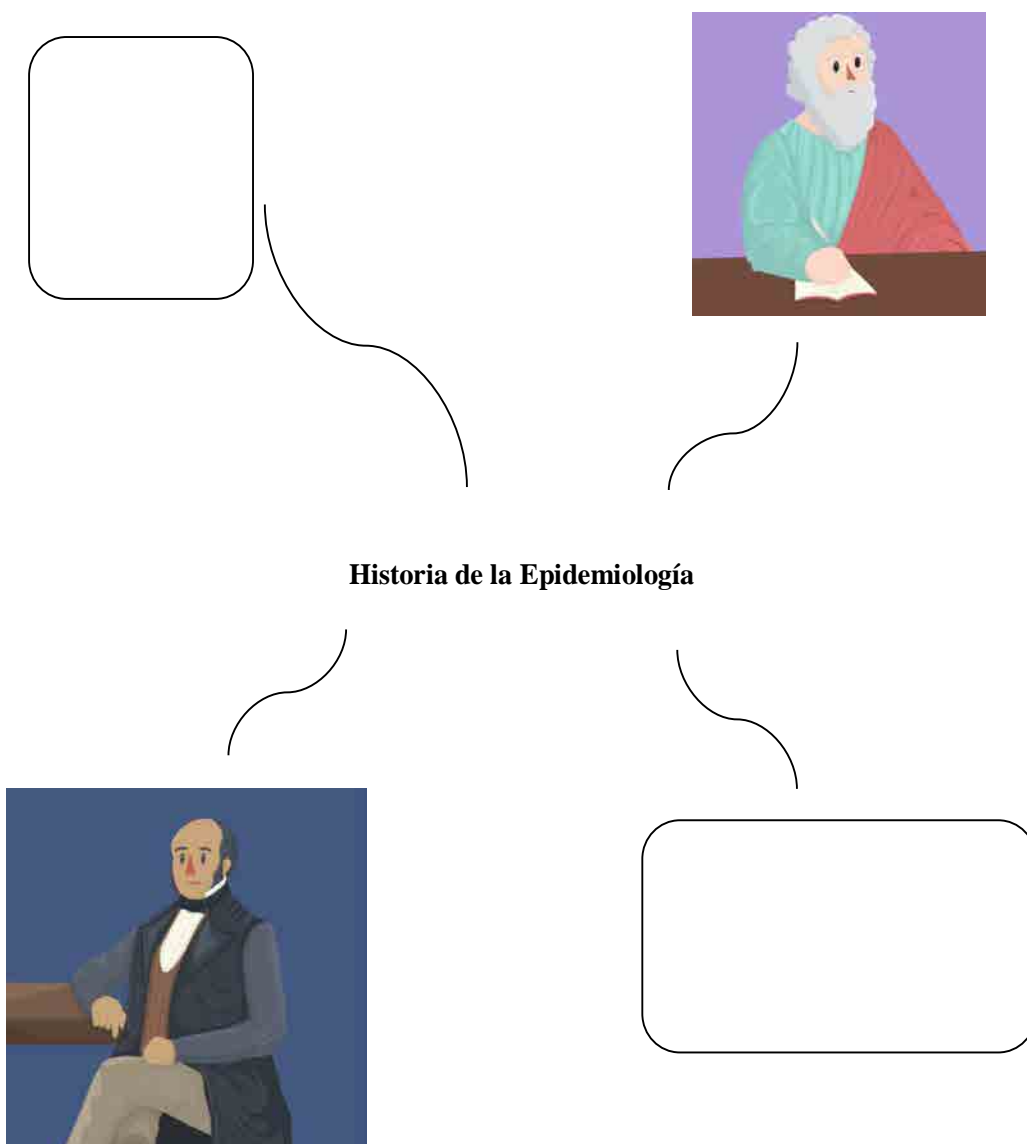
- Cantidad de personas que mueren por la misma causa en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE NOCIONES BÁSICAS DE LA EPIDEMIOLOGÍA

1. Defina epidemiología en sus propias palabras

2. Investigue la historia de la epidemiología y complete el siguiente mapa mental.



TEMA 2

PROCESO SALUD ENFERMEDAD

2.1. DEFINICIÓN DE SALUD

Según la Organización Mundial de la Salud, es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia.




2.2. DEFINICION DE ENFERMEDAD

Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa (quebranto del propio sistema de defensa natural).

2.3. DETERMINANTES PRINCIPALES DEL PROCESO DE SALUD/ENFERMEDAD

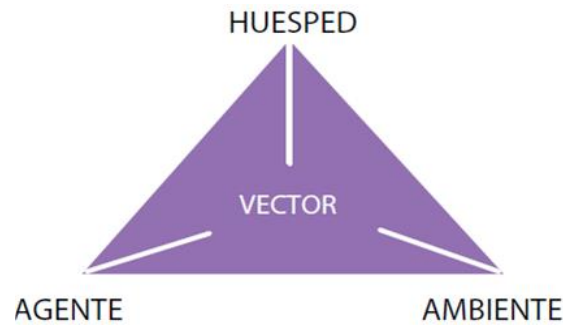
La epidemiología estudia los procesos de salud/enfermedad que afectan a la población. Se interesa por conocer las características de los grupos que se ven afectados por estos procesos, cómo se distribuyen los eventos de salud y enfermedad geográficamente y en el tiempo, con qué frecuencia se manifiestan y cuáles son las causas o factores asociados a su aparición.

Los principios para el estudio de la distribución de dichos eventos de salud se refieren al uso de las tres variables clásicas de la epidemiología: tiempo, lugar y persona. ¿Cuándo?, ¿dónde? y ¿quién? son tres preguntas básicas que el epidemiólogo tiene que hacerse en forma sistemática para poder organizar las características y comportamientos de las enfermedades y otros eventos de salud en función de las dimensiones temporal, espacial y poblacional que orientan el enfoque epidemiológico.

Variable Epidemiológica	Características
 <i>Tiempo</i>	Las enfermedades infecciosas suelen ser agudas, otras tienen un comportamiento estacional, lo cual permite activar medidas preventivas antes de su ocurrencia.
 <i>Lugar</i>	Localización geográfica permite conocer su extensión y velocidad de diseminación.
 <i>Persona</i>	Las características de las personas tales como edad, género, estado nutricional, hábitos y conductas.

2.4. CONCEPTO ECOLÓGICO DE LA TRIADA EPIDEMIOLÓGICA

Conocer los determinantes principales que permiten abrir camino a las investigaciones epidemiológicas actuales, en tanto define la distribución de las enfermedades en términos de persona (población, tiempo y lugar).

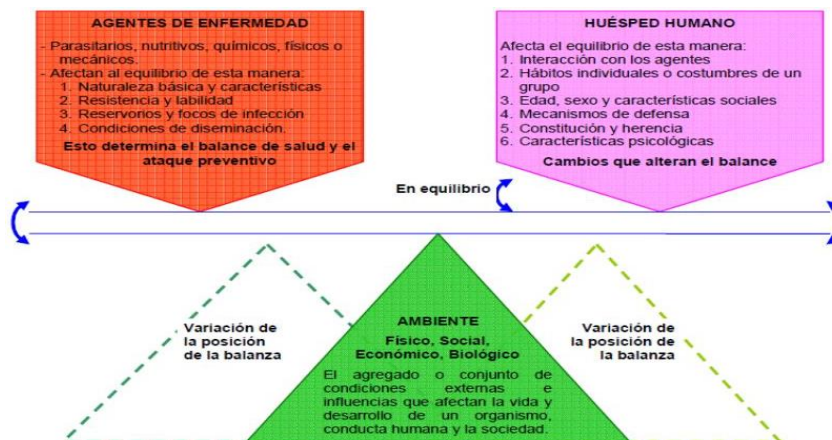


Fuente: Gordis, 1996.

El nombre de triada ecológica o epidemiológica hace referencia al concepto de ruptura del equilibrio entre estos tres aspectos para que aparezca la enfermedad. El surgimiento de microorganismos nuevos (agentes) y por consiguiente desconocidos para el sistema inmune (huésped), bajo condiciones (ambientales) especiales como ejemplo la pobreza.

2.5. ELEMENTOS FUNDAMENTALES

- **Agente:** elemento que actúa como causa determinante y sea capaz de producir una desviación de la salud.
- **Huésped:** es todo organismo vivo capaz de albergar a un agente que causa enfermedad, por ejemplo, el ser humano.
- **Ambiente:** todos los factores del universo externo que rodean al organismo vivo (los factores ambientales engloban al ambiente social, físico y biológico).



Fuente: Epidemiologia, Armijo, RR. 1978

2.6. HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD

Es la evolución natural de cualquier proceso patológico, desde su inicio hasta su resolución, sin que intervenga la mano del hombre.

Se le llama así a la relación ordenada de acontecimientos que resultan de la interacción del ser humano con su ambiente, que lo llevan del estado de salud a la enfermedad.

Es la manera propia de evolucionar que tiene toda enfermedad o proceso, cuando se abandona a su propio curso. Se inicia con la exposición de un huésped susceptible a un agente causal y termina con la recuperación, la discapacidad o la muerte. En las enfermedades transmisibles, el **período de latencia** es el tiempo que transcurre desde la infección hasta que la persona se vuelve infecciosa. El **período de incubación** es el tiempo que transcurre desde la infección hasta la presentación de síntomas. En el caso de las enfermedades no transmisibles se considera que el período de latencia corresponde al período que transcurre entre el desarrollo de enfermedad.

Para estudiar a las enfermedades la epidemiología propone a estas fases:

2.6.1. Fase pre patogénica: estudia a la enfermedad con sus referentes antes de que el huésped se enferme. En este momento se estudia las características que pueden influir en la enfermedad en la interacción de esta triada. En esta fase se supone que existe un equilibrio que evita que aparezca la enfermedad y cuando éste se rompe se crean las condiciones para que el ser humano se enferme.

2.6.2. Fase patogénica: es el estudio que precede al momento en que el agente de la enfermedad ya comprometió al huésped. Puede tener:

- Una fase subclínica**, donde se está enfermo y no se sabe (solo pruebas de laboratorio podrían detectarlo).
- Una fase clínica**, cuando la enfermedad hace su aparición a través de las manifestaciones.
- Fase de desenlace**, cuando se desenlaza en la recuperación con o sin secuelas y/o la muerte, siendo, por ende, el momento donde se construye el pronóstico de las enfermedades.

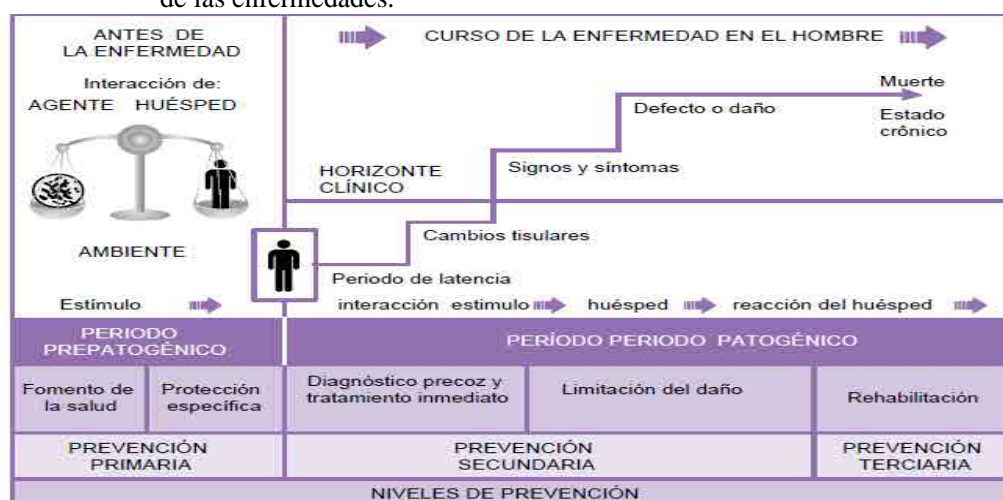


Figura: Historia de la enfermedad.

2.7. NIVELES DE PREVENCIÓN

Prevención primordial: cuyo objetivo es evitar el surgimiento y la consolidación de patrones de vida social, económica y cultural que contribuyen a elevar el riesgo de la enfermedad. Es necesaria frente a enfermedades no transmisibles y a los efectos mundiales de la contaminación atmosférica, para aumentar la esperanza de vida en las personas.

Prevención primaria: busca limitar la incidencia de enfermedad mediante el control de sus causas y de los factores de riesgo. Implica dos estrategias a menudo complementarias y reflejan dos puntos de estrategias la poblacional y la de grupo de riesgo, que son medidas de protección de la salud, en general a través de esfuerzos personales y comunitarios.

Prevención Secundaria: su objetivo no es reducir la incidencia de la enfermedad sino reducir su gravedad y duración y, en consecuencia, reducir las complicaciones y la letalidad de la enfermedad.

Prevención terciaria: se dirige a la reducción del progreso y las complicaciones de una enfermedad ya establecida mediante la aplicación de medidas orientadas a reducir secuelas y discapacidades, minimizar el sufrimiento y facilitar la adaptación de los pacientes a su entorno.



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
PROCESO DE SALUD Y ENFERMEDAD
Lee la siguiente “Historia de la epidemia VIH-SIDA”**



Escanea la siguiente imagen

1. Realice un comentario de la lectura

TEMA 3

LA CADENA EPIDEMIOLÓGICA

La cadena epidemiológica es un modelo práctico que permite reconocer cada uno de los eslabones que intervienen en el mecanismo de transmisión de una enfermedad, para identificar dónde se puede actuar, aplicando medidas de prevención y control y de esta forma evitar su aparición.

Dado que el estudio de las infecciones ha sido una de las áreas donde la epidemiología ha demostrado su desarrollo, la identificación de la ruta que sigue un agente infeccioso permite diseñar conceptualmente una cadena con los siguientes eslabones:

- 3.1. Agente:** es un factor que puede ser un microorganismo, sustancia química, o física, su presencia es esencial para la ocurrencia de la enfermedad la cual se divide en biológicos y no biológicos.

Ejemplo de algunos microorganismos que son agente causal:

- ✓ **Bacterias:** conjunto grande de microorganismos unicelulares, pueden causar enfermedades mediante invasión directa de los tejidos o por la formación de toxinas. Ejemplo: Estreptococos, Salmonellas, Clostridiumtetani.
- ✓ **Virus:** invaden las células de los tejidos vivos y se multiplican dentro de los mismos. Ejemplo: virus del sarampión, de la rabia, de la poliomielitis, fiebre amarilla, virus de Inmunodeficiencia Humana, etc.
- ✓ **Los hongos:** son organismos multicelulares parecidos a las plantas. Obtienen los nutrientes de las plantas, los alimentos y los animales en ambientes húmedos y cálidos.
- ✓ **Parásitos:** se agrupan en dos categorías: a) microscópicos como los protozoarios. ⚠ Ejemplo: la amiba, los tripanosomas, los plasmodios. b) macroscópicos como los metazoarios. Ejemplo: Ascarislumbricoides.
- ✓ **Rickettsias:** se transmiten por lo general por medio de un vector artrópodo. Ejemplo: el tifus.

- 3.2. Reservorio:** es el hábitat normal en que vive, se multiplica y/o crece un agente infeccioso. Los reservorios incluyen a los seres humanos, los animales y el ambiente, y pueden o no ser la fuente de la cual es transferido un agente a un huésped. A su vez, los portadores asintomáticos pueden ser cualquiera de las personas que están incubando una enfermedad o quienes están en convalecencia.

- 3.3. Puerta de salida:** salida del agente causal del reservorio al huésped; por ejemplo, por vía respiratoria (al toser o hablar) o intermitente como la vía intestinal, urinaria, mamaria, piel y mucosas, o por eliminación mecánica (a través de las heridas o picaduras de vectores).

- 3.4. Modo de transmisión:** el modo de transmisión es la forma en que el agente infeccioso se transmite del reservorio al huésped. Se debe entender qué usa el microorganismo para transportarse desde la fuente de la infección hasta el sujeto que se puede enfermar (susceptible). Estas vías se han clasificado como:
- a. Directa:** aquella en la cual se usa el menor número de intermediarios, donde la enfermedad se disemina persona a persona. Un buen ejemplo son las enfermedades de transmisión sexual donde el infectado contagia al contacto de manera directa.
 - b. Indirecta:** referida al uso de transportes por parte de los agentes infecciosos, condición que permite suponer que los agentes infecciosos son más resistentes (duran más fuera de donde se originan). La forma de transportarse puede ser a través de vehículos inanimados (agua, leche, alimentos, suelo, aire, polvo u objetos contaminados). La otra forma es por vehículos animados, denominados también vectores y se subdividen en aquellos que sólo lo transportan (moscas en sus patas) o aquellos en que el microorganismo utiliza el metabolismo del vector en su desarrollo, Por ejemplo, el paludismo.
- 3.5. Puerta de entrada:** lugar o localización exacta del cuerpo del ser vivo. Se refiere a la forma en la que el microorganismo entra en el susceptible. Existe una relación entre la fuente de salida y la de entrada (por donde sale, entra).
- Conjuntivitis
 - Aparato respiratorio
 - Aparato digestivo
 - Tracto genitourinario
 - Piel, heridas, mordeduras.
- 3.6. Susceptibilidad del huésped:** es cualquier hombre o animal sano, capaz de sufrir una desviación en la salud (OPS/OMS et al, 2011). Se refiere a los individuos que por no tener inmunidad o algún tipo de resistencia al agente infeccioso les puede dar la infección.
- Edad
 - Estado nutricional
 - Condiciones de vida y de trabajo
 - Susceptibilidad/resistencia/inmunidad

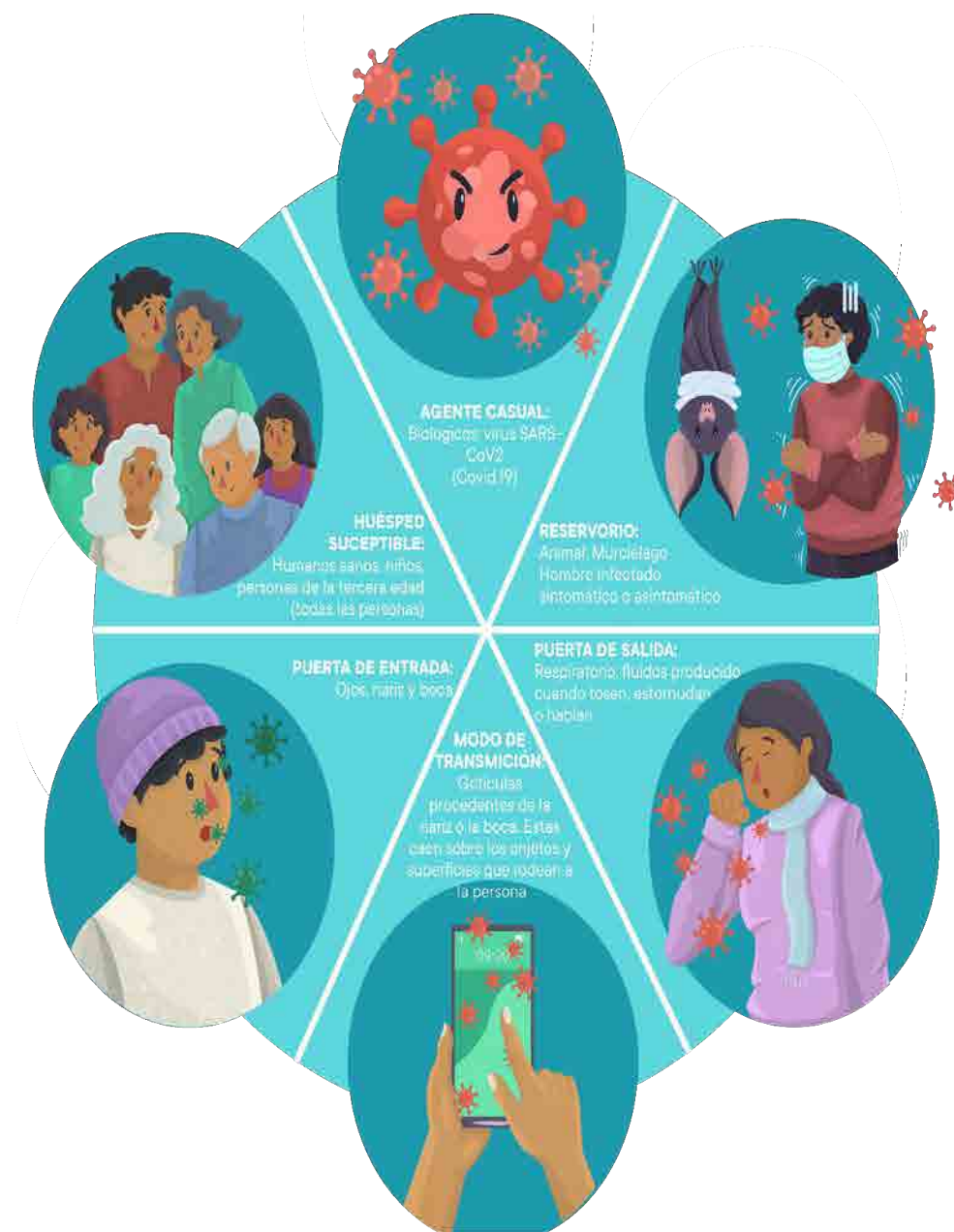


Figura. Cadena Epidemiológica



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

CADENA EPIDEMIOLÓGICA

1. ¿Qué es la cadena epidemiológica y para qué sirve?

2. La tuberculosis pulmonar es una enfermedad infecto contagiosa que afecta a las personas de condición socioeconómica baja, sin defensas y susceptibles; ésta puede evitarse mediante la inmunización activa; el agente causal es el bacilo de koch; la enfermedad se transmite por las gotitas de fluger y el aire; se propaga por vía directa del sano al enfermo, el enfermo debe ser tratado médicamente. Los niños deben ser vacunados al poco tiempo de nacer.

Complete las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el agente causal?.....
- ¿Cuál es el reservorio?.....
- ¿Cuál es la puerta de salida?.....
- ¿Cuál es la vía que sigue?.....
- ¿Cuál es la puerta de entrada?.....
- ¿Cuál es el huésped susceptible?.....

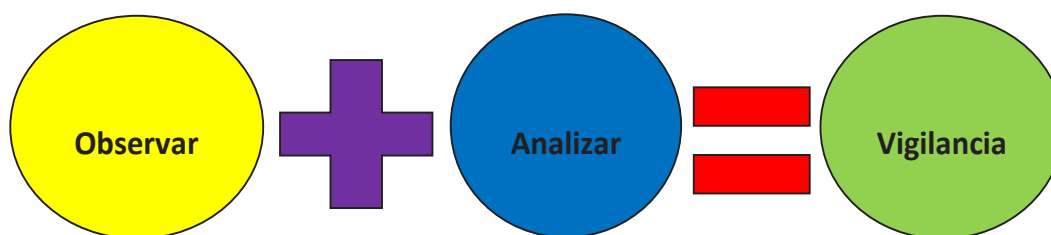
TEMA 4

CONCEPTO DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, nos dice que vigilar significa observar cuidadosamente a una persona o cosa para seguir su evolución o desarrollo y atenderla de manera cuidadosa.

Entenderemos por vigilancia epidemiológica al proceso continuo y dinámico en el que se recolectan, analizan e interpretan los datos de salud (SEDES, 2010), procedimiento que es necesario para la planificación, ejecución y evaluación de las políticas de salud pública; la difusión oportuna de estos datos son de utilidad para que las personas indicadas puedan tomar decisiones de intervención para la prevención y control de los riesgos o daños.

**LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA ES
INFORMACIÓN PARA LA ACCIÓN**



La vigilancia epidemiológica debe buscar y obtener información para la acción y verificar el resultado de la misma. Debe aplicar la observación y el análisis rutinario de la ocurrencia y distribución de los eventos o fenómenos de salud-enfermedad, así como los factores que los determinan o contribuyen a dicho proceso; de esta manera, las acciones de control serán más eficientes y eficaces y al mismo tiempo permitirán evaluar el impacto de las intervenciones realizadas.

4.1. USOS DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Permite estimar, medir o calcular la magnitud de un problema de salud con el análisis descriptivo de las variables básicas de lugar, tiempo y persona, lo que ayuda, entre otras cosas, a priorizar las acciones para la toma de decisiones. Las variables básicas a estudiar son:

- El número de casos,
- El grupo de edad más afectado,
- El lugar donde están ocurriendo los casos,
- En qué momento están ocurriendo los casos.

- a) Se puede establecer el comportamiento o la historia natural de la enfermedad e identificar si existe un patrón de estacionalidad de acuerdo a la ocurrencia de casos por semanas epidemiológicas.
- b) Se puede establecer si los casos corresponden a un brote epidémico o si son casos endémicos, además de determinar si son casos autóctonos o importados desde otro país o región del mundo.
- c) Ayuda a documentar la distribución y/o propagación de un fenómeno de salud, como parte del cumplimiento del Reglamento Sanitario Internacional (RSI).
- d) Permite identificar el agente patógeno que está provocando la enfermedad, a través del diagnóstico de laboratorio para tomar las medidas de control adecuadas
- e) Permite clasificar los casos sospechosos mediante el uso de las definiciones de caso establecidas en este protocolo. La clasificación final es obligatoria para confirmar o descartar por laboratorio, clínica o nexo epidemiológico.
- f) La vigilancia epidemiológica debe permitir verificar el impacto de las acciones de control. Si se comprueba que las intervenciones no han sido exitosas, se debe cambiar de estrategia.

La vigilancia permanente permite verificar el cambio en las características clínicas y epidemiológicas. Lo que hoy es una buena definición de caso, al poco tiempo puede quedar desactualizada en el contexto de la sensibilidad y/o la especificidad que se necesite, en función de los cambios detectados.

4.2. FORMAS DE VIGILANCIA

4.2.1. VIGILANCIA PASIVA:(Rutinaria) se refiere a los sistemas de vigilancia que se manejan de manera rutinaria, donde los datos llegan de manera espontánea al Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS), a partir de pacientes que acceden a los servicios de salud y a quienes se les asigna algún diagnóstico de padecimiento sujeto a vigilancia epidemiológica.

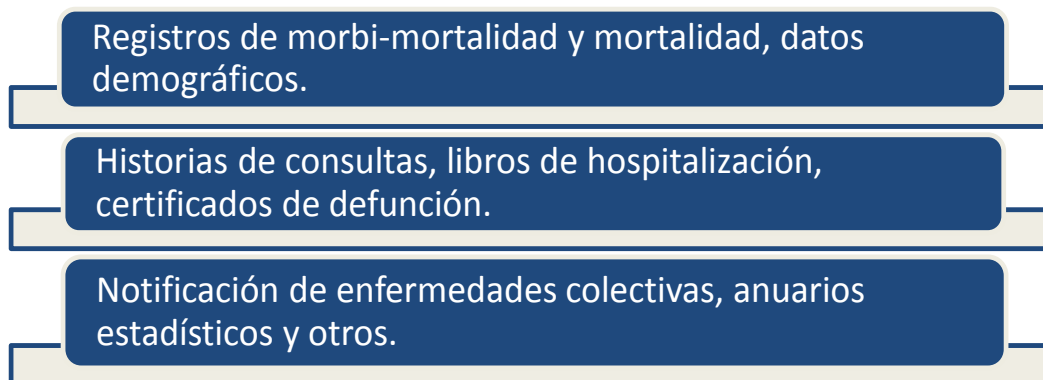


Figura. Fuentes de recolección vigilancia pasiva

4.2.2. VIGILANCIA ACTIVA: se puede realizar una vigilancia activa que significa salir a buscar esta información o datos que son de interés para tener un diagnóstico de la situación en cuestión y para confirmar la ausencia o presencia de casos que son objetos de denuncia notificación o comentarios. Se la realiza en establecimientos de

salud, comunidad, instituciones o grupos organizados, autoridades, líderes comunitarios, etc. Esta vigilancia se puede realizar tanto dentro del servicio (institucional), como fuera del servicio de salud (comunitaria). Se busca donde se produce el evento o problemas de salud, acuda o no el sujeto a centros de atención médica.

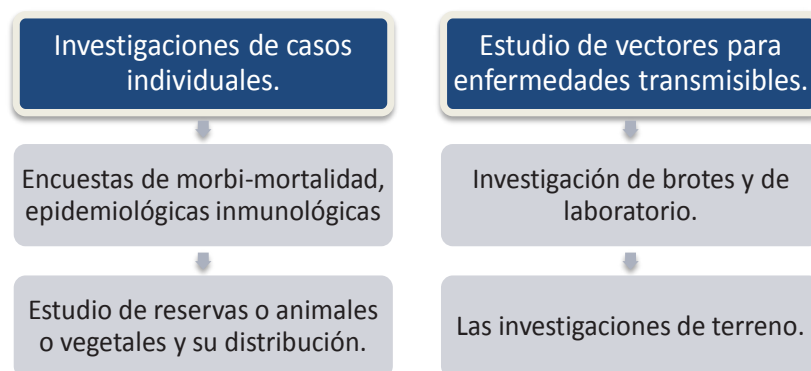


Figura. Fuentes de sistemas de recolección de vigilancia activa.

La información activa es recogida en terreno, sea por encuesta sistemática o especializada. Por otra parte, la vigilancia epidemiológica tiene tres elementos indispensables y complementarios entre sí.

- a. Vigilancia comunitaria:** consiste en conformar una red de vigilantes de la comunidad, puede tratarse de líderes comunitarios u otros actores sociales colectivos: medios de comunicación, juntas vecinales, ONGs, iglesia, sistema educativo, organizaciones juveniles y otras organizaciones de base - que se transformen en informantes activos de los casos sospechosos que se produzcan en sus lugares de residencia. Estas personas serán el canal de comunicación directo entre la comunidad y el sistema de salud.
- b. Vigilancia institucional:** es la que se realiza en el establecimiento de salud y es analizada en función de los casos sospechosos de enfermedades inmunoprevenibles que son detectados y notificados mediante las fichas de investigación epidemiológica.
- c. Vigilancia centinela:** es la que se lleva a cabo estableciendo sitios u hospitales que cumplan la función de identificar, notificar, investigar y clasificar los casos esperados de una enfermedad determinada.

4.3. ACTIVIDADES DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Las actividades más importantes de la vigilancia epidemiológica son:

1. Recolección de datos
2. Análisis e interpretación
3. Ejecución de acciones
4. Distribución de la información sobre la enfermedad y de los resultados de las medidas aplicadas.

Recolección de datos

Las fuentes de datos más comunes en vigilancia epidemiológica son:

- a) Notificación de casos: es el procedimiento principal de la vigilancia mediante el cual los servicios de salud públicos y privados informan rutinaria y obligatoriamente a la autoridad sanitaria sobre la atención de eventos sujetos a vigilancia.
- b) Registros: son sistemas permanentes de captación de eventos ejecutados por instituciones públicas o privadas donde se recogen regularmente la ocurrencia de ciertos eventos (nacimiento, defunciones, hospitalización, inmunización, accidentes de tránsito, contaminación ambiental, asistencia escolar y laboral).

Análisis e interpretación de datos

Se basa en la consolidación, presentación, agrupamiento y ordenamiento de los datos recolectados en cuadros, figuras o mapas que pueden facilitar su análisis e interpretación. El análisis básicamente es un proceso de comparación de datos en relación a características y atributos de tiempo, persona y espacio, cuyo propósito es:

- ✓ Establecer las tendencias de la enfermedad, a fin de detectar los cambios que puedan ocurrir en el comportamiento.
- ✓ Identificar los factores asociados y grupos de riesgo.
- ✓ Identificar las áreas en que se pueden aplicar las medidas de control.

Ejecución de las medidas de prevención y control

Como resultado del análisis de los datos, se iniciará tan pronto sea posible, la aplicación de las medidas de prevención o control más adecuadas de la situación.

Distribución de la información

Existen varias técnicas de distribución de la información entre las más comunes se tiene:

1. Monitorear permanentemente la notificación de casos (día, semana, mes).
2. Recolectar y ordenar los datos.
3. Analizar e interpretar los datos para llegar a conclusiones y recomendaciones técnicas.
4. Tomar decisiones y ejecutar y/o recomendar las acciones prioritarias.
 - a) Control de viajeros internacionales
 - b) Vigilancia de fronteras
 - c) Advertencia al viajero (tarjeta)
 - d) Vigilancia de febriles (gota gruesa)
 - e) Actividades de control de vectores (vig. entomológica y lucha anti vectorial)
 - f) Estudios epidemiológicos (vulnerabilidad)
 - g) Aislamiento de casos (notificación)
 - h) Control de foco y tratamiento peri focal (SEDES, 2010)
5. Verificar el resultado de las acciones
6. Socializar el proceso y el resultado de la vigilancia epidemiológica

4.4. ELEMENTOS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

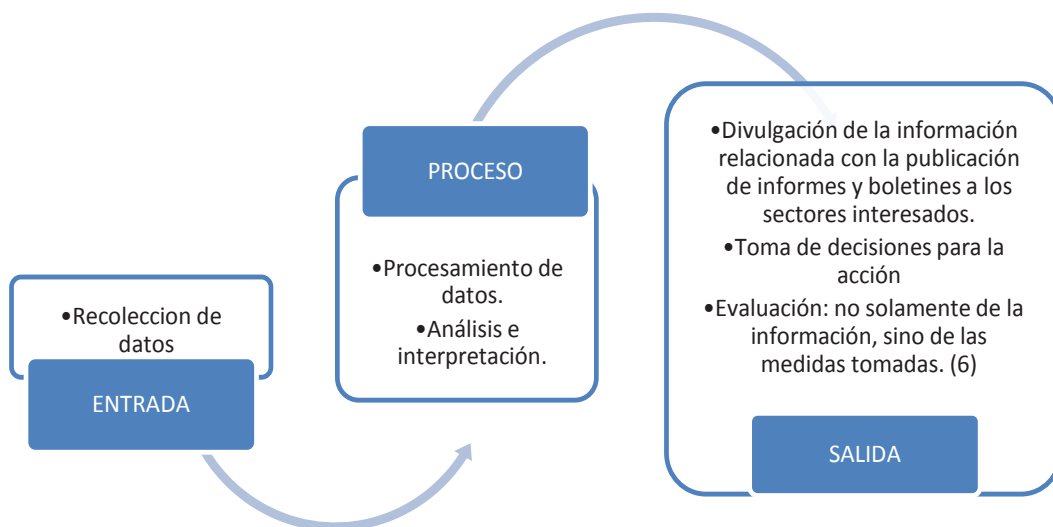


Figura. Elementos de la vigilancia epidemiológica



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

¿Explique con sus palabras la importancia de la vigilancia epidemiológica?

.....

.....

Mencione la diferencia entre la vigilancia pasiva y activa

.....

.....

.....



ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 1

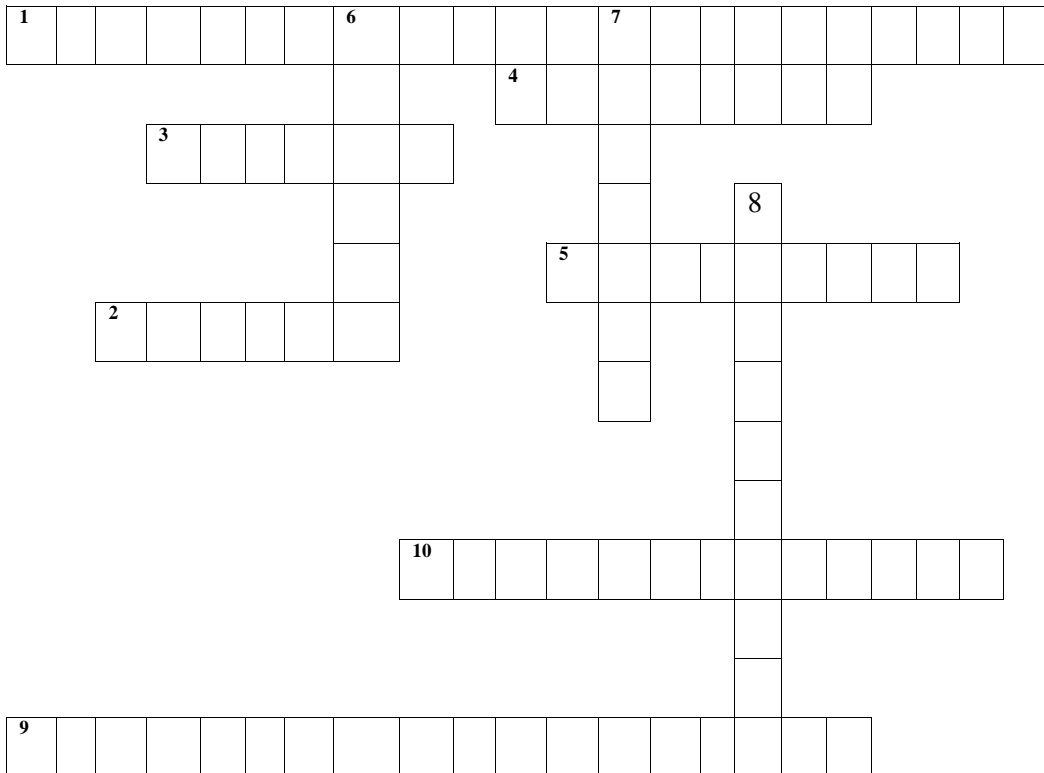
Resuelva el siguiente crucigrama.

HORIZONTAL

1. Es proceso continuo y dinámico, en la que se recolecta, analiza e interpreta los datos de salud.
2. Se limita a recoger los datos de información en el centro de salud.
3. Indique el primer eslabón de la cadena epidemiológica
4. Ocurre como consecuencia de una enfermedad que actúa en forma súbita y sucesiva, sobre grupos comunitarios altamente susceptibles, lo que afecta a todos los países.
5. Tercer elemento fundamental de la triada ecológica del proceso de salud y enfermedad.

VERTICAL

6. Se busca la información donde se produce el evento o problemas de salud.
7. Ocurre cuando una enfermedad actúa sobre los individuos de una comunidad en forma constante y más o menos uniforme, durante un largo periodo.
8. Es el hábitat normal en que vive, se multiplica y/o crece un agente infeccioso.
9. Es el tiempo que transcurre desde la infección hasta la presentación de síntomas.
10. Etiológicamente se desglosa en tres raíces Epi-encima, Demos-pueblo o comunidad, Logos-estudio o tratado



Bibliografía

1. OMS. World Health Organization. [Online].; 2019 [cited 2019 07 11. Available from: <http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>.
2. Bocalandro LOL. ENFERMERÍA - EPIDEMIOLOGÍA Camaguey; 1989.
3. Zuazo J. et al. Introducción a la Salud Pública Cuba: Ciencias Médicas; 2008.
4. OPS/OMS et al. Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades Washington; 2011.
5. Beaglehole R., Bonita R., Kjeiltroim T. Epidemiología Básica Washington, D.C.; 1994.
6. Guillermo Restrepo Ch. Juan Carlos González. TEXTO BÁSICO DE BIOMETRÍA Bogotá-Colombia; 2010.
7. SEDES. Vigilancia Epidemiológica. [Online].; 2010 [cited 2019 junio 28. Available from: <https://www.sedeslapaz.gob.bo/unidades/epi/ve>.
8. MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. Manual de enfermedades inmunoprevenibles- PAI. 357th ed. La Paz; 2016.



UNIDAD 2

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

Introducción

La tuberculosis (TB) es la enfermedad infecciosa que mayor mortalidad ha causado en la historia de la humanidad. A pesar de que el cuadro clínico de la enfermedad fue reconocido desde los tiempos de Hipócrates, 400 años AC, fue hasta en 1882 que Roberto Koch en Alemania, descubrió el agente causal del daño orgánico. La tuberculosis es una enfermedad crónica infectocontagiosa, causada por el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, que afecta principalmente los pulmones (85%) del ser humano. El síntoma principal es la tos, que suele ser productiva a veces acompañada de esputos sanguinolentos, de disnea o dolor torácico. Se acompaña además de síntomas generales como fiebre, sudoración nocturna, pérdida de peso. En esta unidad se encuentra la estandarización de las normas técnicas del manejo de la tuberculosis, su aplicación en el sistema nacional de salud del país, la sistematización de la información, y sobre todo la prevención para poner fin a la TB.

Competencia general

- **Aplica las normas del Programa Nacional de Control de Tuberculosis**

Unidades de competencia

- Analiza la situación epidemiológica de la tuberculosis.
- Describe la enfermedad de la tuberculosis.
- Identifica un sintomático respiratorio mediante la búsqueda activa y pasiva, toma correctamente la muestra de esputo y realiza seguimiento al usuario en tratamiento.
- Comprende las normas técnicas del programa de Tuberculosis, realizando la programación y de sistematización de información.

TEMA 1**SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA TUBERCULOSIS****1.1. A NIVEL MUNDIAL**

A nivel mundial la mortalidad por tuberculosis ha descendido en un 47%; luego de establecerse los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), el diagnóstico y el tratamiento eficaz de la tuberculosis se estiman 43 millones de vidas salvadas (SALUD, 2017). La tuberculosis es una de las diez principales causas de mortalidad en el mundo. En 2017, 10 millones de personas enfermaron de tuberculosis y 1,6 millones murieron por esta enfermedad (entre ellos, 0,3 millones de personas con VIH), y que 230 000 niños murieron debido a esta causa (incluidos los niños con tuberculosis asociada al VIH).

1.2. A NIVEL LATINOAMÉRICA

En 2017, la OMS estimó 282.000 nuevos casos de tuberculosis en las Américas, 11% de los cuales fueron personas viviendo con VIH. Un total de diez países concentraron el 87% de los casos; Brasil, Colombia, Haití, México y Perú reportaron dos tercios del total de casos y muertes. Se estima que 24.000 personas murieron en el 2017 a causa de la tuberculosis en la región, 6.000 de las cuales estaban coinfectadas con VIH, señala un informe de la OPS publicado en septiembre de 2018.

Nº	PAIS	CASOS ESTIMADOS	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE CASOS	PORCENTAJE ACUMULADO
1	Brasil	91.000	32%	32%
2	Perú	37.000	13%	45%
3	México	28.000	10%	55%
4	Haití	20.000	7%	62%
5	Colombia	16.000	6%	68%
6	Venezuela	13.000	5%	73%
7	Argentina	12.000	4%	77%
8	Bolivia	12.000	4%	81%
9	Estados Unidos	10.000	4%	85%
10	Ecuador	7.200	3%	87%
Resto de América		35.800	13%	100%
Total		282.000	100%	100%

Figura. Países con mayor número de casos estimados de TB en las Américas 2017.

1.3. A NIVEL NACIONAL

En Bolivia, la gestión 2017 reportó 7.538 personas enfermas con Tuberculosis (TB), los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz concentran el 79% de los casos, mientras que 192 corresponden a los centros penitenciarios.

Esta situación epidemiológica fue evaluada por el equipo técnico del Programa Nacional de Control de Tuberculosis del Ministerio de Salud y los nueve programas departamentales para definir acciones destinadas a cumplir las metas del Plan Nacional de Control de TB en Bolivia 2016-2020.

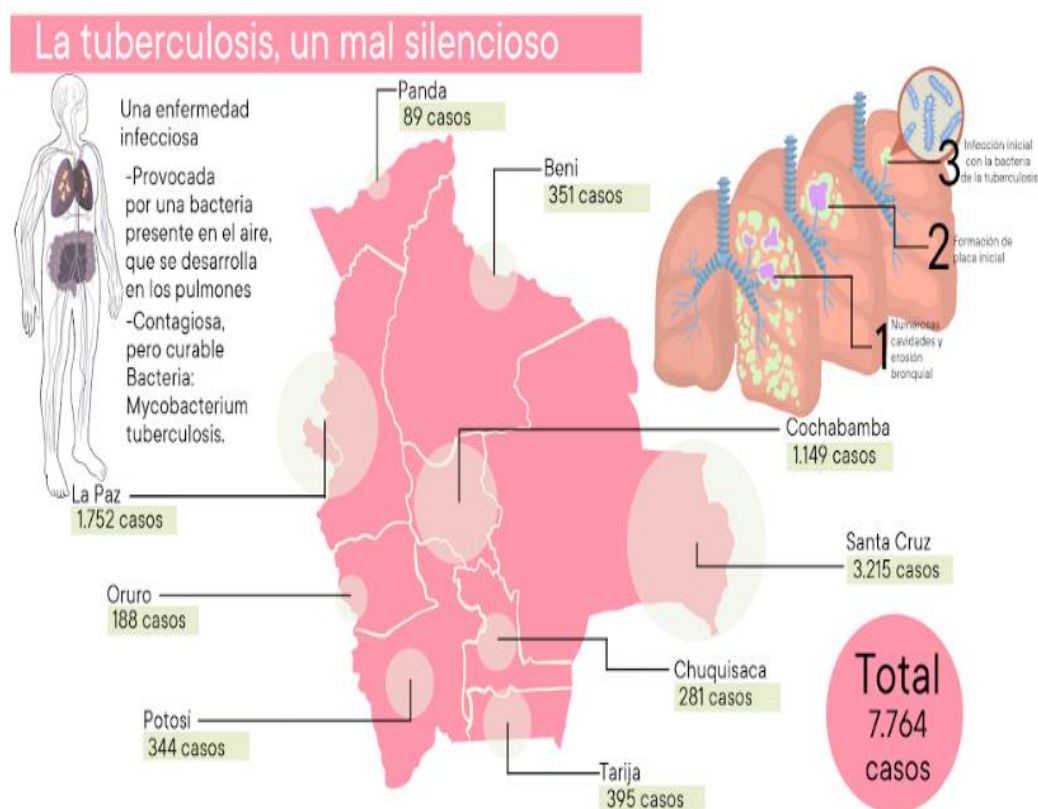


Figura. Número de casos a nivel departamental en Bolivia gestión 2016



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LA TUBERCULOSIS

1. Investigue e indique los datos actuales de tuberculosis a nivel nacional.

LA PAZ-----

SANTA CRUZ-----

COCHABAMBA-----

ORURO-----

POTOSÍ-----

SUCRE-----

TARIJA-----

BENI-----

COBIZA-----

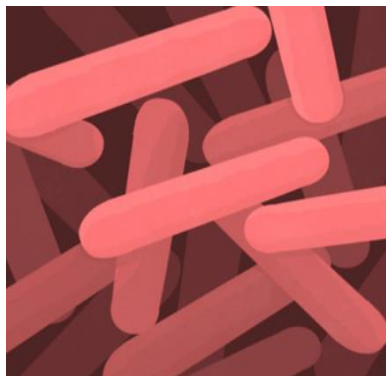
¿Cuál es tu opinión sobre los datos estadísticos a nivel nacional?

TEMA 2

DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD

2.1. DEFINICIÓN DE LA TUBERCULOSIS

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa, de evolución crónica, prevenible y curable que es causada por el *Mycobacterium tuberculosis*, afectando mayormente a grupos socialmente vulnerables.



2.2. DIFERENCIA ENTRE INFECCIÓN Y ENFERMEDAD TUBERCULOSA

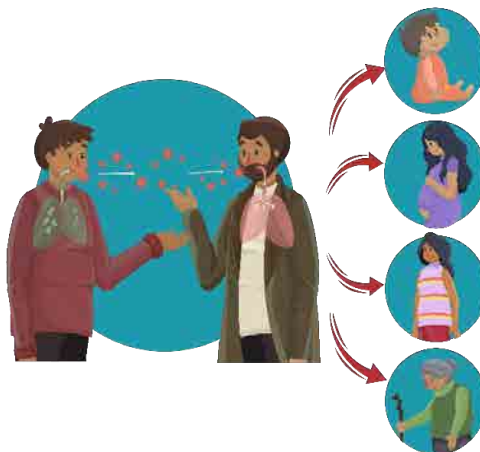
INFECCIÓN TUBERCULOSA	ENFERMEDAD TUBERCULOSA
Periodo en el cual, el <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (bacilo de Koch) entra en contacto por primera vez con una persona sana (denominándose primoinfección tuberculosa), que desencadena una respuesta de defensa del sistema inmunológico de la persona.	Cuando el sistema inmunológico no controla la infección o re-infección tuberculosa y los bacilos comienzan a multiplicarse activamente produciendo lesiones en los órganos afectados, apareciendo síntomas y signos.

Aproximadamente el 10% de los infectados desarrolla la enfermedad en alguna etapa de la vida; pero en presencia del VIH el riesgo de progresión de infección a enfermedad es de 7% a 10% cada año, aumentando más de 100 veces el riesgo de enfermedad.

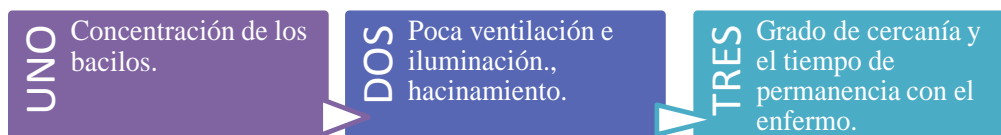


2.3. FORMA DE TRANSMISIÓN


La transmisión es el paso del bacilo de una persona enferma a otra sana, siendo la vía aérea el mecanismo de transmisión de la tuberculosis (una persona enferma infecta a una persona sana al hablar, reír, estornudar, cantar y sobre todo al toser expulsando gotitas de flugger).




Los factores que favorecen la transmisión son:



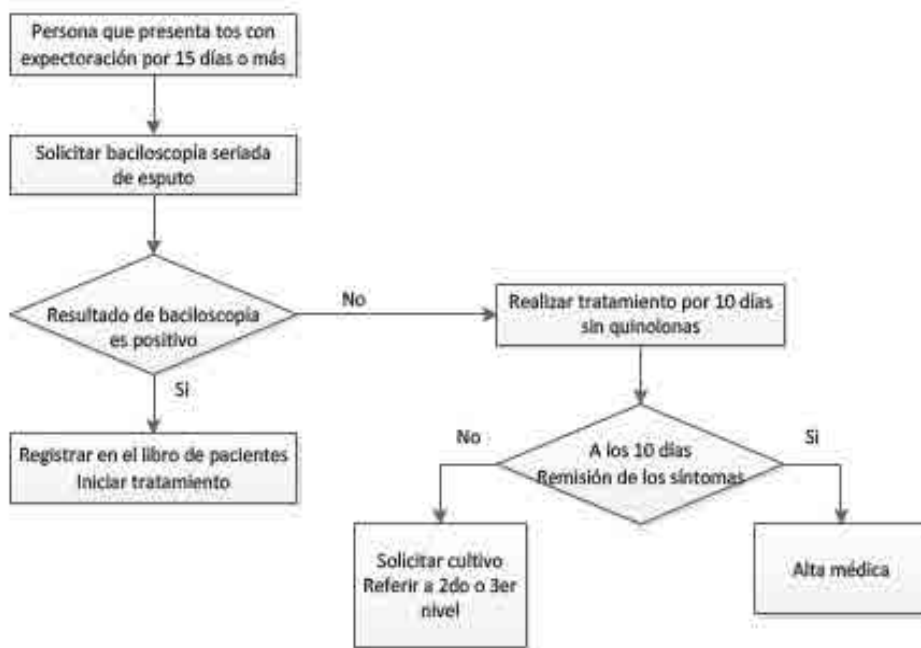
2.4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

SÍNTOMAS GENERALES (Pulmonar y Extrapulmonar)	
<p>Hiporexia o anorexia (disminución o pérdida del apetito).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Astenia y adinamia (pérdida de fuerza muscular y de energía). • Pérdida de peso. • Fiebre y diaforesis nocturna (sudoración nocturna). <p>Malestar general. (Salud M. d., Manual de Normas Técnicas de Tuberculosis, 2009)</p>	

	SÍNTOMAS ESPECÍFICOS (Pulmonar y Extrapulmonar)
	<p><i>Tos con expectoración por más de 15 días</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectoración hemoptoica (manchada con sangre). • Hemoptisis (sangre abundante viva proveniente de los pulmones). • Disnea (dificultad para respirar). • <i>En la extrapulmonar de acuerdo al órgano afectado.</i>

Sintomático Respiratorio (SR) es la persona que tiene tos con expectoración por más de 15 días.

Flujograma del Sintomático Respiratorio



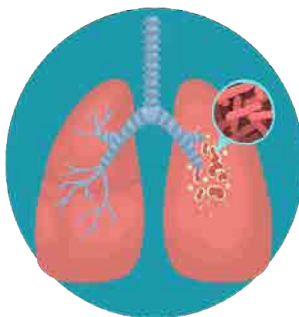
2.5. FORMAS DE TUBERCULOSIS

Los casos bacteriológicamente confirmados o clínicamente diagnosticados de tuberculosis también se clasifican por:

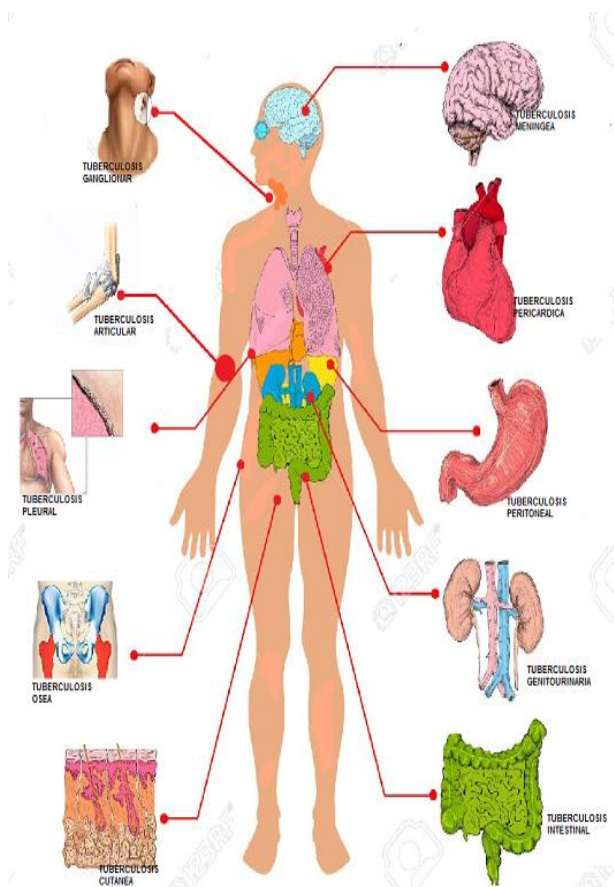
- ✓ Localización anatómica de la enfermedad
- ✓ Historia de tratamiento previo
- ✓ Condición de VIH

Clasificación basada en la localización anatómica de la enfermedad

Tuberculosis pulmonar (TBP): se refiere a cualquier caso bacteriológicamente confirmado o clínicamente diagnosticado de tuberculosis, que implica el parénquima pulmonar o el árbol traqueo bronquial.



La tuberculosis extrapulmonar (TBE): se refiere a cualquier caso bacteriológicamente confirmado o clínicamente diagnosticado de tuberculosis que involucra otros órganos que no sean los pulmones, por ejemplo, pleura, ganglios linfáticos, abdomen, tracto genitourinario, piel, articulaciones, huesos y meninges.



LA TUBERCULOSIS
EXTRA
PULMONAR NO ES
CONTAGIOSA

2.6. PERIODO DE INCUBACIÓN

Alrededor de 4 a 12 semanas, desde el momento de la infección hasta la aparición de las lesiones de la infección primaria. Sin embargo, pueden transcurrir años hasta que esta infección primaria llegue a evolucionar hacia una forma de tuberculosis pulmonar o extrapulmonar activa.

2.7. SUSCEPTIBILIDAD

Todos los seres humanos son susceptibles a la infección tuberculosa, más aún, los que presentan algún estado de inmunodepresión como el VIH, la diabetes, pacientes tratados crónicamente con corticoesteroides o malnutridos.

2.8. COMPLICACIONES

Hemoptisis: la hemoptisis es la expectoración de sangre proveniente del árbol traqueobronquial. Puede deberse a múltiples causas e incluye la tinción del esputo con estrías de sangre (expectoración hemoptoica), la hemoptisis franca (emisión únicamente de sangre) y la hemoptisis masiva (expectoración de sangre fresca en cantidades importantes).

Insuficiencia respiratoria: La insuficiencia respiratoria (insuficiencia pulmonar) es una enfermedad en la cual disminuyen los valores de oxígeno en la sangre o aumentan los de dióxido de carbono de forma peligrosa.

Bronquiectasia: aumenta la producción de moco, las células ciliadas están destruidas o dañadas y algunas zonas de la pared bronquial permanecen en una inflamación crónica y se destruyen.

2.9. DEFINICIONES DE CASO

Caso de tuberculosis bacteriológicamente confirmado: es aquel que tiene una muestra biológica positiva por baciloscopía, cultivo o prueba rápida molecular (como el GeneXpert MTB/RIF y otros); todos estos casos deben ser notificados independientemente si inició o no tratamiento.

Caso de tuberculosis clínicamente diagnosticado: es aquel que ha sido diagnosticado con tuberculosis por un médico quien ha decidido dar al paciente un ciclo completo de tratamiento; esta definición incluye casos diagnosticados sobre la base de anomalías a los rayos X, histología sugestiva y casos extra pulmonares sin confirmación de laboratorio.



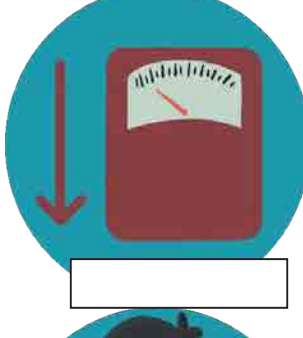
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD



Escanea la siguiente imagen

1. Después de leer la información realice un resumen.

2. Escriba en los cuadros vacíos los signos y síntomas de la tuberculosis en las imágenes correspondientes.



TEMA 3

DIAGNÓSTICO

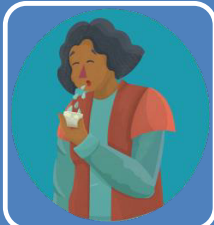
3.1. MÉTODO LABORATORIAL (BACTERIOLÓGICO)

3.2.1. Baciloscopía: se obtiene por la muestra de esputo o flema, es el método de diagnóstico más fácil y accesible. Permite identificar las fuentes de transmisión de la tuberculosis. Se realiza el examen microscópico directo de una muestra de expectoración.

a) **Indicaciones para la obtención de la muestra de esputo:** a todo sintomático respiratorio se le debe realizar dos baciloscopías con muestras representativas de expectoración.

MUESTRA	INDICACIONES
Primera	Se obtiene al momento en que el personal de salud identifica al SR. Una vez recibida la muestra, se entrega el segundo envase.
Segunda	El paciente recolecta la muestra al día siguiente, en ayunas (segundo envase) y la lleva al establecimiento de salud.

b) **Pasos para recolectar la muestra de esputo:** el primer paso para asegurar la calidad de la baciloscopía consiste en explicar al Sintomático Respiratorio (SR), con mucha claridad, la importancia de examinar muestras de esputo, la necesidad de recolectar esputo y no saliva, la forma de lograr una buena muestra, dónde colectarla y cómo manipularla hasta entregarla en el laboratorio.



- Debe recogerse antes de la toma de los medicamentos.
- Recoger en espacios abiertos, o habitaciones bien ventiladas, alejado de otras personas.



- Las muestras de esputo deben recolectarse y enviarse en frascos (plástico) de boca ancha no menos de 50 mm de diámetro cerrado herméticamente, volumen de 30 a 50 ml.
- Una buena muestra debe ser de 3 a 5ml, espesa y mucoide.
- Identificar en el envase y en la tapa los datos personales del paciente antes de su envío al laboratorio.
- En caso de transportar la muestra conservarla a 4° C y procesarla antes de los 4 días.

- c) **Conservación y transporte de la muestra:** si las muestras de esputo no van a ser procesadas en el día, es aconsejable conservarlas en refrigerador, preferentemente dentro de una caja de plástico. Si no se cuenta con refrigerador, ubicarlas en un lugar fresco y protegidas de la luz.



1. Evitar contaminación de la muestra.
2. A temperatura de 4°C
3. Correctamente embalado para evitar derrames.
4. Adjuntar la documentación de respaldo correctamente llenada. Los formularios de solicitud de examen contienen la información requerida para cada persona sospechosa de tuberculosis.
5. Protección del calor excesivo y de la luz solar.

3.2.2. Cultivo: es el método con mayor sensibilidad para el diagnóstico y seguimiento del tratamiento de tuberculosis.

3.2.3. GeneXpert MTB/RIF: La prueba GeneXpert MTB/RIF es una Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) en tiempo real, completamente automatizada en un cartucho que puede detectar *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) y resistencia a Rifampicina (RR), en menos de 2 horas.

Indicaciones de GeneXpert MTB/RIF:

- ❖ Casos de TB bacteriológicamente confirmados con baciloscopia.
- ❖ Casos de TB BK (-) con signos y síntomas sugestivos de TB.
- ❖ Tuberculosis presuntiva en personas privadas de libertad (PPL).
- ❖ Tuberculosis presuntiva en personas con VIH/Sida.
- ❖ Casos de tuberculosis con antecedentes de tratamiento: recaída, fracaso y pérdida en el seguimiento en su último resultado de tratamiento.
- ❖ Tuberculosis presuntiva en el personal de salud.
- ❖ Contactos TB MDR/RR.
- ❖ Diagnóstico de TB a niños menores y mayores de 5 años.

3.2. ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS

3.3.1. Radiografía

Siendo la radiografía de tórax una técnica sensible, cabe recalcar que es bastante inespecífica ya que la TB no tiene ninguna imagen radiológica patognomónica⁸. Aunque se encuentre imágenes radiológicas compatibles con TB, siempre deben solicitarse los estudios bacteriológicos que la comprueben.

3.3.2 Tomografía computarizada de tórax o de otros órganos y ecografías

Estudios que aportan al diagnóstico tanto de tuberculosis pulmonar como de tuberculosis extrapulmonar. Sin embargo, si bien son sensibles no son específicos y también deben complementarse con estudios bacteriológicos.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE DIAGNÓSTICO

Resolución de caso: hoy acude al centro de salud, la Señora Daniela Paredes de 35 años, la cual presenta una orden para toma de muestra de esputo.

¿Qué procedimiento de enfermería realizara?

1. Realice un simulacro de la recolección de muestra de esputo.

Pega tu foto en cuadro recolectando la muestra correcta.

TEMA 4

4.1. NORMAS ESPECÍFICAS PARA TRATAMIENTO DE CASOS



El tratamiento de la tuberculosis se fundamenta en bases bacteriológicas, farmacológicas y operacionales debiendo ser:

- **Asociado**, utilizando un mínimo de cuatro medicamentos antituberculosos.
- **Prolongado**, durante un mínimo de 6 meses para lograr eliminar a todas las poblaciones bacilares.
- **En una sola toma**, porque la acción terapéutica es mayor cuando los medicamentos son administrados en forma conjunta.
- **Supervisado**, para garantizar la toma y cumplimiento del tratamiento hasta la curación.
- **Controlado**, con baciloscopías mensuales a partir del 2º mes de tratamiento y cultivo al 4º o 5º mes de tratamiento (en caso de prolongación de la fase intensiva).
- **En dosis kilogramo peso/día y de acuerdo a la forma de presentación de los medicamentos**, para evitar sobre o sub dosificación.

4.2. ESQUEMA TERAPÉUTICO

Medicamentos antituberculosos

Los medicamentos de primera línea, son la base del tratamiento de los casos de tuberculosis susceptible.

4.3. DOSIFICACIÓN DE MEDICAMENTOS DE PRIMERA LÍNEA

DOSIFICACIÓN DE MEDICAMENTOS DE PRIMERA LÍNEA						
MEDICAMENTOS DE PRIMERA LÍNEA	PRESENTACION			DOSIFICACION		VIA DE ADMINISTRACION
	FRASCO	TABLET A	TABLET A ASOCIADA	DOSIS DIARIA	DOSIS MÁXIMA DIARIA	
Isoniacida H		100 mg		5 mg / kg peso	300 mg	Oral
Rifampicina-Isoniacida R/H			300 / 150 mg	10 / 5 mg / kg peso	600/300 mg	Oral
Etambutol E		400 mg		15 mg / kg peso	1200 mg	Oral
Pirazinamida Z		500 mg		25 mg / kg peso	2000 mg	Oral
Rifampicina R Suspensión	60 mL 5 ml / 100 mg			10 a 15 mg / kg peso	600 mg	Oral

4.4. TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS SENSIBLE

TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS SENSIBLE			
FASE INTENSIVA	FASE DE CONTINUACIÓN	INDICACIONES	ADMINISTRACIÓN
2 RHZE (2 meses) 52 dosis	4RH (4 meses) 104 dosis	<ul style="list-style-type: none"> Casos nuevos de tuberculosis pulmonar y extra pulmonar (niños y adultos). Pacientes previamente tratados (con resultado de GeneXpert sensible a Rifampicina) u otro método rápido similar. 	<ul style="list-style-type: none"> Diaria Una sola toma Tratamiento Directamente Observado (DOT) por personal de salud. De lunes a sábado

Para el tratamiento y seguimiento adecuado del paciente, el personal de salud y las personas capacitadas de la comunidad de los diferentes niveles de atención en salud deben:

- ☺ Motivar y facilitar al paciente información completa sobre su enfermedad e insistir en la importancia del cumplimiento estricto del tratamiento y el control de los contactos.
- ☺ Supervisar la administración diaria de lunes a sábado y en una sola toma del tratamiento durante el tiempo establecido para lograr la curación.
- ☺ Brindar atención integral (prueba rápida para VIH y glucemia) y cumplir lo establecido en la normativa.
- ☺ En casos de TB Pulmonar realizar el seguimiento bacteriológico a partir del segundo mes con baciloscopía mensual y cultivo de 4° (si se prolonga la fase intensiva deberá contar con cultivo en el 5° mes de tratamiento). Las baciloscopías de 2° y último mes de tratamiento (6° o 7°) deben solicitarse con 3 días de anticipación para tener resultados en forma oportuna destinados al cambio de fase y al alta de tratamiento.
- ☺ Los enfermos con Tuberculosis Extrapulmonar deben ser evaluados desde el punto de vista clínico y no requieren baciloscopía.

Los casos de tuberculosis en población de mayor riesgo como: personas privadas de libertad, personas que viven con VIH, que fueron diagnosticados a través de GeneXpert MTB/RIF, tendrán seguimiento bacteriológico mediante baciloscopía y cultivo.

Escanea la siguiente imagen



4.5. SITUACIONES ESPECIALES EN EL TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS

SITUACIONES ESPECIALES EN EL TRATAMIENTO DE LA TUBERCULOSIS		
INDICACION	ESQUEMA	CONDUCTA
Embarazo	2HRZE / 4 HR	Aunque la H y R atraviesan la barrera placentaria, no se ha demostrado que sean teratogénos; solo debe evitarse el uso de la Estreptomicina por ser ototóxica para el feto.
Lactancia		Una mujer en tratamiento puede seguir dando de lactar. No se debe separar al niño de su madre. Se pueden emplear todos los medicamentos anti-TB
Recién nacidos y ancianos		Deben seguir el mismo tratamiento del adulto, ajustando la dosis según kilo-peso. Es frecuente la toxicidad e intolerancia medicamentosa en esta población, se recomienda monitorizar las posibles reacciones adversas.
Anticonceptivos		La R interactúa con las píldoras anticonceptivas y por lo tanto disminuye la eficacia de las mismas. Una mujer que ingiere anticonceptivos debe utilizar otros métodos de anticoncepción mientras utilice rifampicina.
Diabetes Mellitus		La R disminuye el efecto de los antidiabéticos orales (Glibenclamida), el paciente debe ser referido a Endocrinología o Medicina Interna para el tratamiento antidiabético mientras dure el tratamiento antituberculoso.
Paciente con VIH	2 HRZE / 4 HR	Seguimiento cercano para vigilar posible RAFA, intolerancia e interacciones. Una vez concluido el tratamiento (2 HRZE / 4 HR), debe continuar con Isoniacida por 6 meses.

4.6. CONDUCTA EN PRESENCIA DE BACILOSCOPIÁS DE CONTROL POSITIVAS DURANTE EL TRATAMIENTO

CONDUCTA EN PRESENCIA DE BASILOSCOPIA DE CONTROL POSITIVA DURANTE EL TRATAMIENTO	
BASILOSCOPIA POSITIVA	CONDUCTA
AL FINAL DEL SEGUNDO MES	<ul style="list-style-type: none"> • Prolongar la fase intensiva por un mes más (total 78 dosis). • Lamuestra positiva se debe enviar a cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia. • Revisar si el paciente cuenta con prueba de glucemia. En caso de no contar con la misma, realizarla. • Buscar otros factores que influyen en la no conversión: VIH, alcoholismo, tratamiento irregular, etc. • Verificar en la tarjeta de tratamiento si se administró las 52 dosis.
AL FINAL DEL TERCER MES	<ul style="list-style-type: none"> • En pacientes que se prolongó la fase intensiva, solicitar cultivo y estar pendientes del resultado de la prueba de sensibilidad y resistencia. • Pasar a la fase de continuación.
	<ul style="list-style-type: none"> • En pacientes que presentan por primera vez basiloscofia positiva, enviar la misma muestra a cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia. • Revisar si el paciente cuenta con prueba de glucemia. En caso de no contar con la misma, realizarla. • Buscar otros factores que influyen en la conversión: VIH, alcoholismo, tratamiento irregular, etc. • Verificar en la tarjeta de tratamiento si se administró las 78 dosis. • Seguir con la fase de continuación.
AL FINAL DEL CUARTO MES	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar cultivo y estar pendientes del resultado de la prueba de sensibilidad y resistencia. • Seguir la fase de continuación.
	<ul style="list-style-type: none"> • En pacientes que presentan por primera vez basiloscofia positiva, enviar la misma muestra a cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia. • Revisar si el paciente cuenta con prueba de glucemia. En caso de no contar con la misma, realizarla. • Buscar otros factores que influyen en la conversión: VIH, alcoholismo, tratamiento irregular, etc. • Verificar en la tarjeta de tratamiento si se administró las 104 dosis. • Seguir con la fase de continuación.
AL FINAL DEL QUINTO MES	<ul style="list-style-type: none"> • Si ya presentó basiloscofia positiva en anteriores meses, verificar el resultado de cultivo y de prueba de sensibilidad y resistencia. • Enviar la muestra para realizar examen por GeneXpert MTB/RIF. • Si el resultado es TB-RR iniciar tratamiento de segunda línea y el caso debe ser de conocimiento del Comité Departamental TB-DR. • Solicitar cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia de la misma muestra. • Para fines de notificación el paciente debe ser clasificado y registrado como fracaso.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si presenta basiloscofia positiva por primera vez: enviar la muestra para realizar examen por GeneXpert MTB/RIF. • Si el resultado es TB-RR iniciar tratamiento de segunda LÍNEA Y EL CASO DEBE SER DE CONOCIMIENTO del Comité Departamental TB-DR. • Solicitar cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia de la misma muestra. • Para fines de notificación el paciente debe ser clasificado y registrado como fracaso.
	<ul style="list-style-type: none"> • Si el resultado de GeneXpert MTB/RIF muestra sensibilidad a rifampicina, iniciar nuevamente tratamiento para TB Sensible con DOT estricto y el caso debe ser considerado por el comité departamental TB-DR. • Solicitar cultivo y prueba de sensibilidad y resistencia. • Para fines de notificación el paciente debe ser clasificado y registrado como fracaso.

4.7. TRATAMIENTO EN NIÑAS(OS)

En las niñas(os) se utilizan los mismos medicamentos que en los adultos, sin embargo, las dosis son mayores en niñas(os) con un peso inferior a 25 kilos de acuerdo a la siguiente tabla.

Dosificación de medicamentos para tuberculosis en niñas(os)

DOSIFICACIÓN DE MEDICAMENTOS PARA TUBERCULOSIS EN NIÑAS (OS)						
Medicamentos de primera línea	Presentación			Dosificación		Vía de administración
	Frasco	Tableta	Tableta Asociada	Dosis diaria	Dosis máxima diaria	
Isoniacida		100 mg		10 mg /kg peso	300 mg	Oral
Rifampicina-Isoniacida			R/H 300 / 150 mg	15/10 mg /kg peso	600/3000 mg	Oral
Rifampicina Suspensión	60 ml 5 ml / 100 mg			15 mg /kg peso	600 mg	Oral
Pirazinamida		500 mg		35 mg /kg peso	2000 mg	Oral
Etambutol		400 mg		20 mg /kg peso	1200 mg	Oral

En niñas(os) con peso superior a 25 kilos, las dosis son igual a las del adulto 11. En caso de TB meníngea y TB Osteoarticular el tratamiento debe prolongarse a 12 meses.

Seguimiento durante el tratamiento: el seguimiento es fundamentalmente clínico y de forma mensual.

Prueba para VIH: las pruebas rutinarias de VIH deben realizarse a todas las niñas(os) con diagnóstico de tuberculosis.

4.8 TUBERCULOSIS DROGORRESISTENTES. - CLASIFICACIÓN BASADA EN LA RESISTENCIA A MEDICAMENTOS

Son los pacientes que son resistentes a algún medicamento de la primera línea de los medicamentos antituberculosos, éstos se clasifican de acuerdo a categorías en función a sus pruebas de sensibilidad a los medicamentos de los aislados clínicos confirmados laboratorialmente:

- **Monorresistente:** resistencia a solo un medicamento anti-Tuberculoso de primera línea (DPL).
- **Polirresistente:** resistencia a más de una DPL anti-Tuberculosa (que no sea Isoniacida y Rifampicina a la vez).
- **Multidrogorresistente (MDR):** resistencia conjunta a la Isoniacida y a la Rifampicina.

- **Extensamente resistente (XDR):** pacientes MDR que además presentan resistencia a cualquier fluoroquinolona y a uno de los tres medicamentos inyectables de segunda línea (capreomicina, kanamicina o amikacina).
- **Resistencia a la Rifampicina (RR):** detectada utilizando métodos fenotípicos y genotípicos, con o sin resistencia a otros medicamentos anti Tuberculosos (DPL), incluye cualquier resistencia a la rifampicina, ya sea monorresistente, multidrogorresistente, polirresistente o extensamente resistente

4.9. CLASIFICACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS DE SEGUNDA LÍNEA

CLASIFICACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS DE SEGUNDA LÍNEA			
MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN	DOSIFICACIÓN	VÍA DE ADMINISTRACIÓN Y DOSIS MÁXIMA
GRUPO A			
Levofloxacin (Lfx)	Tab. 500 mg	1g / día	VO Dosis máxima 1 g
Moxifloxacin (Mfx)	Tab. 400 mg	400mg / día	VO
Gatifloxacin (Gfx)	Tab. 200 o 400 mg	400mg / día	VO
GRUPO B			
Amikacina (Am)	Ampolla 500 mg	15-20mg/kg/día	IM Dosis máxima 1g
Capreomicina (Cm)	Ampolla 1g	15 mg/kg/día	IM
Kanamicina (Km)	Frasco/Ampolla 1g	15 mg/kg/día (máximo 1 gr/día)	IV o IM
Estreptomycin (S)	Frasco/Ampolla 1g	15 mg / kg peso	IM

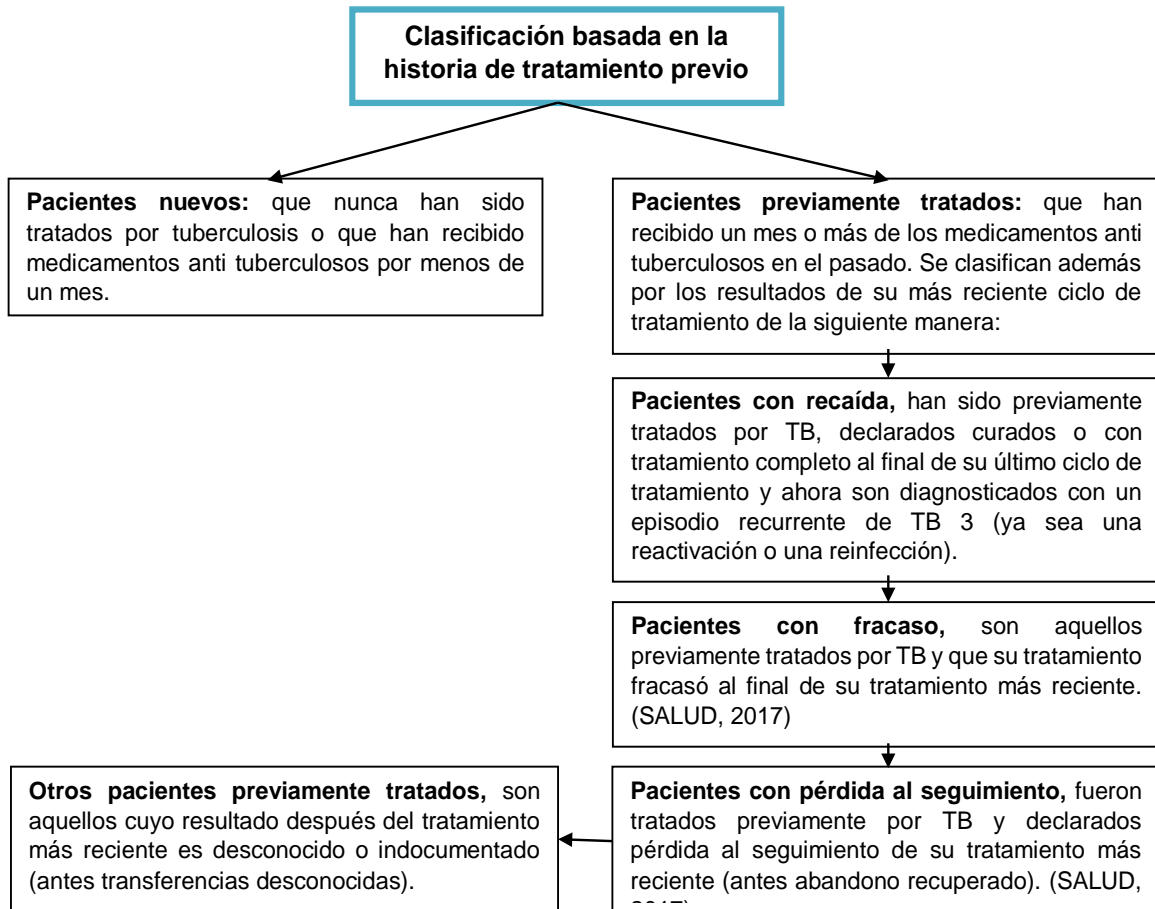
4.10. DEFINICIÓN DE REACCIÓN ADVERSA A FÁRMACOS ANTITUBERCULOSOS

Es todo evento adverso, inesperado y no deseado que se presenta tras la administración de los medicamentos antituberculosos a dosis y vías establecidas en el curso del tratamiento.

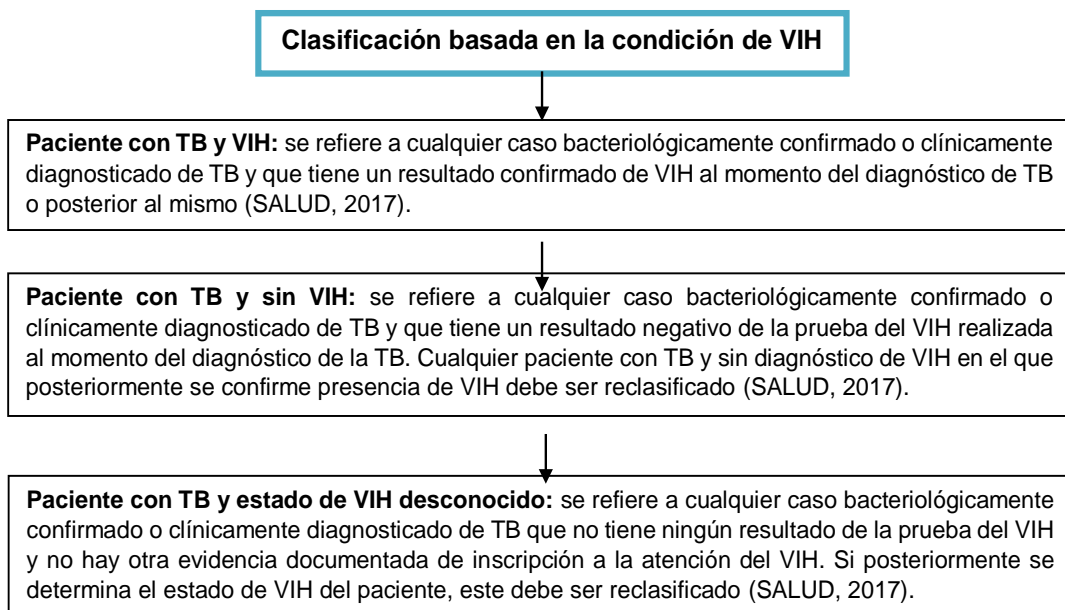
Medidas de prevención de RAFA en enfermería:

- Identificar factores de riesgo antes de iniciar el tratamiento.
- Verificar la dosificación de los fármacos antituberculosos.
- Dar consejería al paciente y a su familia sobre la posibilidad de aparición de RAFA
- Dar medicación bajo observación directa para detectar precozmente síntomas o signos de RAFA.
- Realizar seguimiento clínico detallado y manejar en forma oportuna los efectos adversos a la medicación, descartando cuadros intercurrentes.

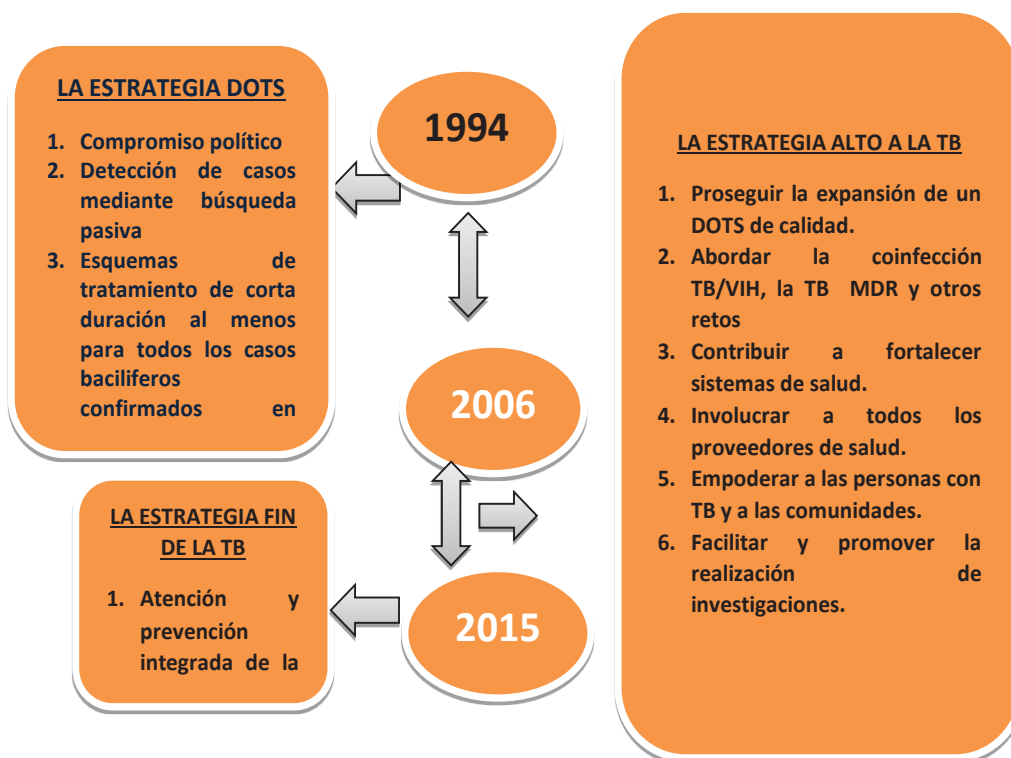
DEFINICIÓN DE REACCIÓN ADVERSA A FÁRMACOS ANTITUBERCULOSOS		
DIAGNÓSTICO Y SÍNTOMAS	FÁRMACOS INVOLUCRADOS	CONDUCTA
Gastritis medicamentosa: dolor urente en epigastrio, pirosis, náuseas vómitos gastro alimentarios	Z, R, H, E Lfx ,Eth,Z,H,E	Administrar protectores gástricos si presenta vómitos, además suspender el tratamiento por 3 días. Si remiten los vómitos continuar con el tratamiento; en caso de que vuelvan a aparecer, suspender el tratamiento y referir a gastroenterología medicina interna.
Hiperuricemia : dolores articulares	Z	Administrar AINES por 5 a 10 días
Neuritis periférica: dolor neuriticoparesias y parestesias especialmente en miembros inferiores	H , Eth, Cs, Lfx	Administrar piridoxina 300 mg / día por 10 días
Síndrome vestibular : mareos y sensación de pérdida del equilibrio	S Km , Am	Interconsulta a especialista, reajuste de dosis del inyectable, suspensión de estreptomycinina.
Nefrotoxicidad	S, E Km, Am, E	Suspender el tratamiento y referir a dermatología
Hipersensibilidad medicamentosa: prurito o lesiones dérmicas localizadas (pápulas eritematosas)	H, E, Z, R, S Km, Am, Lfx, Eth, Cs, H, E, Z.	Suspender el tratamiento y referir a dermatología



Los casos nuevos y las recaídas de TB son casos incidentes de TB



4.11. ESTRATEGIA DOTS-DOTC



Visión: un mundo sin TB con la eliminación de la mortalidad, la morbilidad y el sufrimiento debidos a la TB

Objetivo: poner fin a la epidemia mundial de TB

Indicadores: para el 2035, reducción de la **mortalidad** por TB en un 95%, reducción de la tasa de **incidencia de TB** en un 90%, que no haya familias que tengan que hacer frente a **gastos catastróficos** debido a la TB.

Es importante que el personal de salud asegure:

La adherencia del paciente al tratamiento y controle su evolución

La toma de los medicamentos estrictamente supervisada

El tratamiento ambulatorio (en el establecimiento de salud), salvo en casos excepcionales que requieran hospitalización.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

TRATAMIENTO

Resolución de caso: la señora María Luisa Montes acude al centro de salud para la toma de su tratamiento de tuberculosis sensible, con la dosificación de medicamentos de primera línea que está en la fase intensiva; con el día de hoy la paciente cumple 2 meses tomando el tratamiento.

Complete el cuadro con los medicamentos que está recibiendo

R/H	
E	
Z	

¿Cómo se realiza el seguimiento de la paciente?

.....
.....
.....

¿Qué conducta se debe tomar?

.....
.....
.....
.....
.....

TEMA 5**PROGRAMACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN****5.1. PROGRAMACIÓN**

Es un instrumento fundamental de gestión para el inicio de actividades de un periodo. Permite la aplicación ordenada de la estrategia de prevención y control estableciendo metas de gestión y cronogramas estimando los recursos necesarios para asegurar el éxito de la intervención en el control de la tuberculosis.

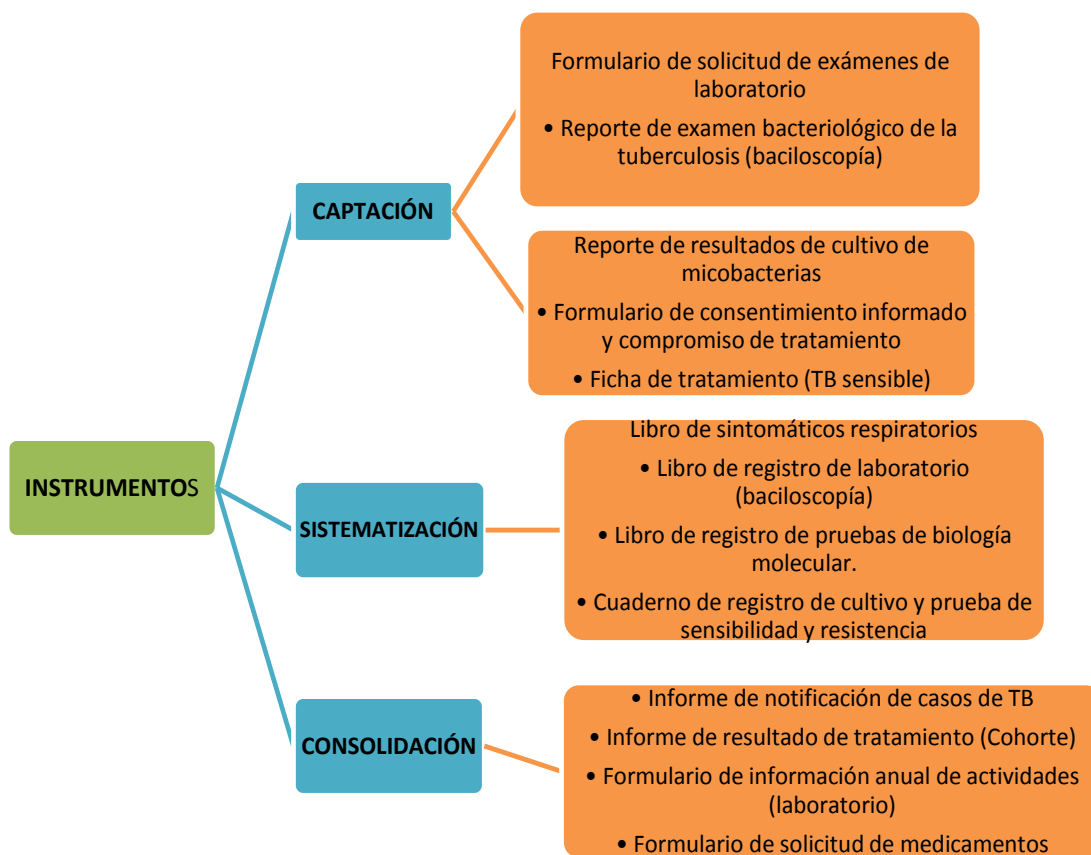
Para el cálculo de la incidencia de TB pulmonar se debe tomar en cuenta los casos nuevos y recaídas. La programación de Sintomáticos Respiratorios y casos de TB pulmonar se debe realizar a principios de año, de forma estratificada por establecimiento de salud y por municipio con consolidación a nivel de red de salud, programa departamental y programa nacional, en función de la notificación del período previo y siguiendo los siguientes parámetros:

INCIDENCIA TB PULMONAR	PROGRAMACIÓN DE S.R. Y CASOS TB PULMONAR
Menor a 100 / 100.000 Hab.	SR: 1% de la población total CASOS DE TB PULMONAR 10% de SR
100 a 150 / 100.000 Hab.	SR: 1.5% de la población total CASOS DE TB PULMONAR 10% de SR
Mayor a 150 / 100.000 Hab.	SR: 2.5% de la población total CASOS DE TB PULMONAR 10% de SR

Nro. De casos de TB pulmonar (nuevos y recaídas) notificados: X 100.000 Hab.
Población total del año

5.2. SISTEMA DE INFORMACIÓN

El sistema de registro e información en tuberculosis es la base del programa, de donde se obtienen los datos que permiten conocer la situación de la enfermedad, así como evaluar su evolución y programar las acciones que se deben llevar a cabo para reducir su impacto y lograr su control. Por lo cual se debe garantizar la calidad y la concordancia de datos entre el programa y el SNIS.



5.3. SISTEMAS DE REFERENCIA, CONTRA REFERENCIA Y TRASFERENCIA

Un sistema de referencia, contra referencia y transferencia constituye el reflejo operativo de la capacidad de organización, comunicación y coordinación del Programa de Control de Tuberculosis y es eficiente cuando se garantiza el seguimiento al tratamiento de la tuberculosis en diferentes niveles (municipal, departamental e internacional) con la finalidad de mejorar las tasas de curación y reducir las transferencias desconocidas.

- ☺ **Referencia.** Consiste en el envío de un paciente con tuberculosis a un establecimiento de mayor complejidad con el formulario respectivo, para resolver un problema de diagnóstico y/o tratamiento.
- ☺ **Contra referencia.** Consiste en el envío de un paciente con tuberculosis, luego de la evaluación en un establecimiento de mayor complejidad a su establecimiento de origen.
- ☺ **Transferencia.** Se realiza cuando una persona con tuberculosis que es notificada en un establecimiento de salud, solicita ser atendida en otro por cambio de domicilio, trabajo u otras causas. Los formularios empleados son:

- Formulario de transferencia, referencia o contra referencia, que se utilizará a nivel nacional.
- Formulario de transferencia internacional, implementada para fortalecer el seguimiento del tratamiento a nivel internacional

Para fines de notificación el primer nivel notificará a todo paciente **referido** de hospitales de segundo o tercer nivel. Asimismo, se notificará a todo paciente transferido de un establecimiento de salud a otro siempre y cuando el número de dosis recibidas sea menor a 30.

Planillas y registros de Tuberculosis:

Escanea la siguiente imagen



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
PROGRAMACIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Resolución de caso: en el Centro de Salud San Antonio de la Provincia Sub yungas del departamento de La Paz con una población de 150 habitantes, en el año 2021 se atendieron 25 casos nuevos y 5 recaídas de tuberculosis, ¿Cuál será la programación de la tasa de Incidencia de TB pulmonar para el 2022?

TEMA 6

DETECCIÓN DEL SINTOMÁTICO RESPIRATORIO

6.1. DETECCIÓN PASIVA

Consiste en la identificación del sintomático respiratorio en pacientes que consultan por afecciones respiratorias o por otras patologías en establecimientos de salud, hospitales, salas de emergencias, brigadas móviles y otros. La detección pasiva es importante para reducir el diagnóstico tardío.

6.2. BÚSQUEDA ACTIVA DE CASOS

Consiste en la búsqueda de casos con signos y síntomas sugestivos de TB en grupos poblacionales de riesgo: contactos, recintos penitenciarios, pueblos indígenas y otros de acuerdo a la región.

La búsqueda activa en la población en general **no es recomendable** debido al aporte reducido en la detección, por ello es bueno captar a los SR en las visitas domiciliarias.

En todo SR debe realizarse la baciloscopía seriada de esputo y aplicar el flujograma del mismo.

6.3. ACTIVIDADES DE CONTROL DE INFECCIONES DE TB

La implementación de medidas de control de infecciones de TB, se deben basar en:

6.3.1. MEDIDAS DE CONTROL

Éstas tienen como objetivo reducir la exposición del trabajador y de los pacientes al *Mycobacterium tuberculosis*. Son las más importantes y prioritarias para el control de la infección de TB. Son medidas de gestión que buscan reducir el riesgo de transmisión de la TB disminuyendo la exposición del trabajador de salud y de los usuarios del establecimiento a través del diagnóstico temprano, aislamiento o separación inmediata de pacientes con TB presuntiva y de la administración y cumplimiento del tratamiento antituberculoso oportuno.

6.3.2. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

Dependiendo de la direccionalidad de los flujos de aire, la reubicación del personal y muebles dentro de un ambiente, también pueden reducir el riesgo de transmisión sin mucha inversión. El personal de salud debe ubicarse de tal forma que el aire fluya de él hacia el paciente y luego hacia fuera, los muebles deben acomodarse de forma que el personal de salud no respire aire contaminado.

6.3.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Son las que protegen al personal de salud en áreas donde la concentración de núcleos de gotitas infecciosas no puede ser reducida. Se refiere a los mecanismos de protección individual a través del uso de respiradores en las áreas de alto riesgo o servicios donde se efectúan procedimientos de alto riesgo. Los respiradores son un tipo especial de máscara que usualmente cuentan con una eficiencia de filtración mínima de un 95% para partículas de 0.3 micras de diámetro.

6.3.4. CONTROL DE CONTACTOS

El control de contactos es la detección activa de casos entre los grupos de poblaciones en riesgo de enfermar por tuberculosis.

Se debe realizar en contactos estrechos de casos de Tuberculosis Pulmonar (que son los que pasan por lo menos seis horas diarias en estrecha relación con el enfermo).

La conducta a seguir para un adecuado control de contactos es:

- Registrar a todos los contactos de la fuente de infección en la ficha de tratamiento.
- Verificar el registro de contactos y brindar consejería durante la visita domiciliaria.
- Valoración clínica a los contactos registrados.
- Solicitar baciloscopía seriada de esputo a todo contacto que presenta tos con o sin expectoración (ver flujograma del SR).

Si los recursos y el sistema de salud lo permiten es recomendable realizar la evaluación de los contactos a los tres, seis y veinticuatro meses, que consiste en la búsqueda activa de sintomáticos respiratorios entre los contactos de pacientes que realizaron tratamiento hace dos años atrás.

6.4. VISITA DOMICILIARIA

La visita domiciliaria implica visitar la residencia del paciente que dio positivo y otros lugares en los que el caso haya estado durante el periodo de contagio para captar sintomático respiratorio. La visita domiciliaria son un componente esencial de la investigación de contactos de tuberculosis, dado que permiten al personal ver y evaluar el ambiente en el que pudo haber ocurrido la transmisión.

La visita domiciliaria cumple cuatro funciones principales:

1. Identificar y captar sintomático respiratorio.
2. Describir las actividades sanitarias realizadas en las visitas domiciliarias por el personal de enfermería.
3. Conocer el tipo de paciente atendido en las visitas domiciliarias.

4. Describir la situación socio-económica y familiar del paciente atendido en las visitas domiciliarias.

Durante la visita domiciliaria, el personal debe:

- ☺ Mantener la confidencialidad de los casos y los contactos.
- ☺ Derivar a las personas con síntomas de la enfermedad de tuberculosis para su inmediata información. Observar las características ambientales del lugar, como el tamaño de la habitación, la cantidad de personas en el interior, la ventilación, el cielorraso bajo y el aire denso.
- ☺ La visita domiciliaria también puede ser una oportunidad para educar a los casos y contactos acerca del propósito de la investigación de contactos y acerca de los aspectos básicos de las pruebas y el tratamiento de la tuberculosis.

6.5. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES INTERNADOS CON TUBERCULOSIS

Limpieza eficaz de las vías aéreas- Necesidad de respirar

- Administración de aerosoles si no existen contraindicaciones.
- Enseñar al paciente a realizar tos asistida y controlada.
- Estimular al paciente a toser.
- Para fluidificar la mucosidad y ayudar en su eliminación, será necesaria la ingesta de bastantes líquidos, sobre todo agua (1,5 a 2 litros).
- Fisioterapia torácica y drenaje postural para facilitar el movimiento y la eliminación de las secreciones (fisioterapia respiratoria).
- Colocar al paciente en la posición en la que se pueda obtener la mayor ventilación posible (semiflower).
- Abordar la vía aérea oral o nasofaríngea si fuese necesario.
- Evaluar la frecuencia y el patrón respiratorio.

Hipertermia secundaria a tuberculosis - Necesidad de termorregulación

- Controlar la temperatura corporal y color de piel.
- Controlar todos los signos vitales tan frecuente como sea posible.
- Administración de medicamentos antipiréticos y para la causa de la fiebre (previa prescripción médica).
- Realizar baño tibio de esponja, sí procede.
- Favorecer la ingesta de líquidos y sí procede intravenosos.
- Aplicar bolsa de hielo en ingle y axilas, sí procede, tomando las medidas preventivas de protección a la bolsa (medios físicos).
- Vigilar la presencia de signos y síntomas de convulsiones.

Desequilibrio de la alimentación- Necesidad de nutrición e hidratación

- Ayudarlo con la alimentación, ideal de 5 a 6 comidas (poco pero frecuente)
- Indicarle una dieta adecuada.
- Ayudarlo a que consuma suplementos

- Brindarle todo alimento que desee el paciente.
- Control de balance hídrico (control ingeridos y eliminados).
- Hidratación oral constante.

Intolerancia a la actividad – Necesidad de ejercicios

- Ayudarle a caminar, moverse no bruscamente, orientarle para no agacharse, abrir las piernas y situar el torso bien abierto, respiración con labios fruncidos.

Nota: brindar al paciente un ambiente ventilado.

6.6. PREVENCIÓN DE LA TUBERCULOSIS Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

En tuberculosis se debe realizar la prevención primaria cuya descripción se encuentra descrita en el párrafo de Promoción de la Salud y la prevención secundaria que se desarrolla a continuación:

La mejor forma de prevenir la tuberculosis es cortando la cadena de transmisión a través del diagnóstico precoz de los casos contagiosos y el tratamiento oportuno, estrictamente supervisado hasta certificar su curación.

Otras medidas de prevención son:

- 1. VACUNACIÓN CON BCG (BACILO CALMETTE - GUÉRIN):** la vacunación BCG es obligatoria en Bolivia. Esta vacuna protege a las niñas(os) de las formas agudas y graves de la tuberculosis miliar y meníngea.

La vacuna BCG se administra en recién nacidos y menores de 1 año en todos los establecimientos de Primer, Segundo y Tercer Nivel.

- 2. QUIMIOPROFILAXIS O TERAPIA PREVENTIVA:** consiste en la administración de Isoniacida a personas con riesgo de desarrollar la enfermedad tuberculosa. Está destinada principalmente a los menores de 5 años con contactos íntimos de casos de tuberculosis pulmonar, pero no de forma exclusiva

La finalidad de la quimioprofilaxis es evitar la infección en aquellos que no están infectados y disminuir el riesgo de desarrollar la enfermedad tuberculosa en los que ya están infectados



ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

Resolución de casos: el Señor Juan Gonzales llega al centro de Salud indicando que presenta tos con expectoración por más de 15 días, pérdida de peso de 5 kilos, con presencia de fiebre y cansancio que le impide realizar sus actividades.

¿Qué acciones de enfermería realizaría?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

La señora Juana Quispe de 35 años de edad, madre de 3 niños, con peso de 45 kilos; fue diagnosticada con Tuberculosis pulmonar BAAR (+++), sin embargo, se niega a iniciar tratamiento.

¿Qué conducta se debe tomar en este caso?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Cuál sería la dosificación para su tratamiento y qué cuidados se debe tener en el momento de administrar?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Cree usted que sus hijos pueden contagiarse? SI NO

¿Por qué?

.....
.....
.....

Bibliografía

1. SALUD MD. MANUAL DE NORMAS TECNICAS EN TUBERCULOSIS LA PAZ; 2017.
2. OMS/OPS. OMS mundial. [Online].; 2018 [cited 2019 agosto 29. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
3. OMS/OPS. TUBERCULOSIS EN LAS AMERICAS 2018 Washington, D.C.; 2018.
4. Salud Md. Diagnóstico de la Tuberculosis. In Módulo 2.; 2011.
5. Salud Md. Manual de Normas Técnicas de Tuberculosis. 2nd ed. La Paz, Bolivia.; 2009.
6. Salud OMDl. Definiciones y marco de trabajo para la notificación de Tuberculosis 2013 Ginebra; (actualizado en diciembre 2014).
7. [Online]. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/es-diagnostico-tratamiento-hemoptisis-articulo-S0300289616000090>.
8. MANUAL MERCK. [Online]. [cited 2019 OCTUBRE 28. Available from: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/insuficiencia-respiratoria-y-s%C3%ADndrome-de-dificultad-respiratoria-aguda/insuficiencia-respiratoria>.
9. Salud OMDl. Aplicación de la estrategia fin de la TB: aspectos esenciales Ginebra; 2016.



UNIDAD 3

ENFERMEDADES TRASMISIBLES Y PREVALENTES

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmisibles siguen siendo una gran amenaza para la salud en el mundo por la resistencia microbiana que avanza rápidamente y que han derivado en una nueva dimensión de amenaza en las enfermedades. Éstas afectan desproporcionadamente a las comunidades con recursos limitados y se vinculan con una compleja variedad de determinantes de la salud que se superponen, como la disponibilidad de agua potable y saneamiento básico, las condiciones de la vivienda, los riesgos del cambio climático, las inequidades por razones de género, los factores socioculturales y la pobreza, entre otros. Este panorama resalta la importancia del contenido de esta unidad que abarca las acciones preventivas, el control de enfermedades y de promoción de salud en la comunidad, y las diferentes enfermedades transmisibles en el país.

Competencia General

- Realiza acciones de prevención para el control de enfermedades transmisibles

Unidades de competencia

- Identifica las enfermedades transmisibles prevalentes del país por regiones para su vigilancia epidemiológica inmediata.
- Emplea acciones de educación permanente de enfermedades transmisibles, en el individuo, familia y comunidad, respetando su identidad cultural.
- Aplica cuidados de enfermería para las enfermedades transmisibles.

PRIMERA PARTE

CAUSADAS POR VECTORES

TEMA I

MAL DE CHAGAS - TRIPANOSOMIASIS AMERICANA

La enfermedad de Chagas es una enfermedad inflamatoria e infecciosa causada por el parásito *Trypanosomacruzi*. Este parásito se encuentra en las heces del insecto triatomino que también se conoce como el "insecto de los besos".



1.1. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En la **fase aguda** (en la segunda semana después de contraer la enfermedad) se presentan los siguientes síntomas:



- Malestar general
- Fiebre o calentura
- Escalofríos
- Falta de apetito
- Formación de roncha grande en el lugar de la picadura (chagomadeinoculación)
- Inflamación de los párpados y enrojecimiento del ojo (signo de Romaña).

En la **fase crónica** se presentan los siguientes síntomas:

- Cansancio
- Sensación de falta de aire
- Problemas digestivos
- Falta de apetito
- Agrandamiento del corazón (miocarditis)
- Daños en el hígado y bazo
- Muerte

1.2. AGENTE ETIOLÓGICO

Es el protozoario llamado *Trypanosoma cruzi vinchuca*

1.3. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

- a. La chinche pica a la persona o animal infectado con el parásito y ésta contrae la enfermedad.
- b. La chinche infectada busca alimento succionando la sangre de los humanos y animales.

- c. Cuando pica para alimentarse la chinche infectada defeca sobre la piel del ser humano o animales depositando el parásito en sus heces.
- d. La persona se rasca en la zona de la picadura y de esta manera arrastra el parásito dentro de su cuerpo.

1.4. PERÍODO DE INCUBACIÓN

Aproximadamente, de 5 a 14 días después de la picadura del insecto vector; en los casos producidos por transfusión de sangre, de 30 a 40 días.

1.5. PERÍODO DE TRANSMISIBILIDAD

Los microorganismos aparecen regularmente en la sangre durante la fase aguda de la enfermedad, y pueden persistir en números muy bajos durante toda la vida de las personas sintomáticas y asintomáticas.

1.6. TRATAMIENTO

Puede tratarse con benznidazol, y también con nifurtimox, que matan al parásito. Ambos medicamentos son eficaces casi al 100% para curar la enfermedad si se administran al comienzo de la infección en la etapa aguda, incluso en los casos de transmisión congénita. Sin embargo, su eficacia disminuye a medida que transcurre el tiempo de la infección, y las reacciones adversas son más frecuentes en edades avanzadas.

1.7. MÉTODOS DE CONTROL

A. Medidas Preventivas:

- 1) Educar a la población respecto al modo de transmisión y los métodos de prevención.
- 2) Atacar sistemáticamente a los vectores que infestan casas mal construidas y con techos de paja, con insecticidas de acción residual eficaces, por rociamiento o por utilización de pinturas con insecticidas o botes de fumigación.
- 3) Construir viviendas o repararlas eliminando los sitios donde pueden esconderse los insectos vectores y refugiar a los animales domésticos y salvajes que sirven de reservorios.
- 4) Usar mosquiteros en casas infestadas con el vector.
- 5) Examinar a los donantes de sangre y órganos que vivan en zonas endémicas o que provengan de ellas, por medio de pruebas serológicas apropiadas, para evitar la infección por transfusión o trasplantes, como lo exigen las leyes de algunos países de América del Sur. La transmisión puede evitarse por la adición de violeta de genciana (25 ml de una solución al 0,5% por 500 ml de sangre, 24 horas antes de su uso).

B. Control del paciente, de los contactos y del ambiente inmediato:

- 1) Notificación a la autoridad local de salud: debe hacerse en zonas endémicas escogidas; en muchos países no es una enfermedad de notificación obligatoria,
- 2) Aislamiento: no suele ser práctico. En los pacientes hospitalizados hay que tomar precauciones respecto a los líquidos corporales.
- 3) Desinfección concurrente: ninguna.
- 4) Cuarentena: ninguna.
- 5) Inmunización de los contactos: ninguna.
- 6) Investigación de los contactos y de la fuente de infección: se debe buscar el vector en los techos de paja, la ropa de cama y las habitaciones. Hay que examinar a todos los miembros de la familia del enfermo. Se practicarán pruebas serológicas y estudios de la sangre en todos los donantes de sangre y de órganos señalados como fuentes posibles de infección adquirida por transfusión o por trasplante.

C. Medidas en caso de epidemia: en las zonas de alta incidencia deben hacerse encuestas de campo para definir la distribución y la densidad de la población de vectores y de huéspedes animales.

D. Repercusiones en caso de desastre: ninguna.

E. Medidas internacionales: ninguna.

1.8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- Educación para la vida
- Eliminación del Insecto vector
- Mejoramiento de la vivienda.
- Control de donantes en banco de sangre
- Control de embarazadas
- Estudio de donantes de órganos

1.9. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

Los cuidados de enfermería irán encaminados a la actuación ante la patología cardíaca, el apoyo emocional, la educación sanitaria y a alertar en caso de complicaciones.

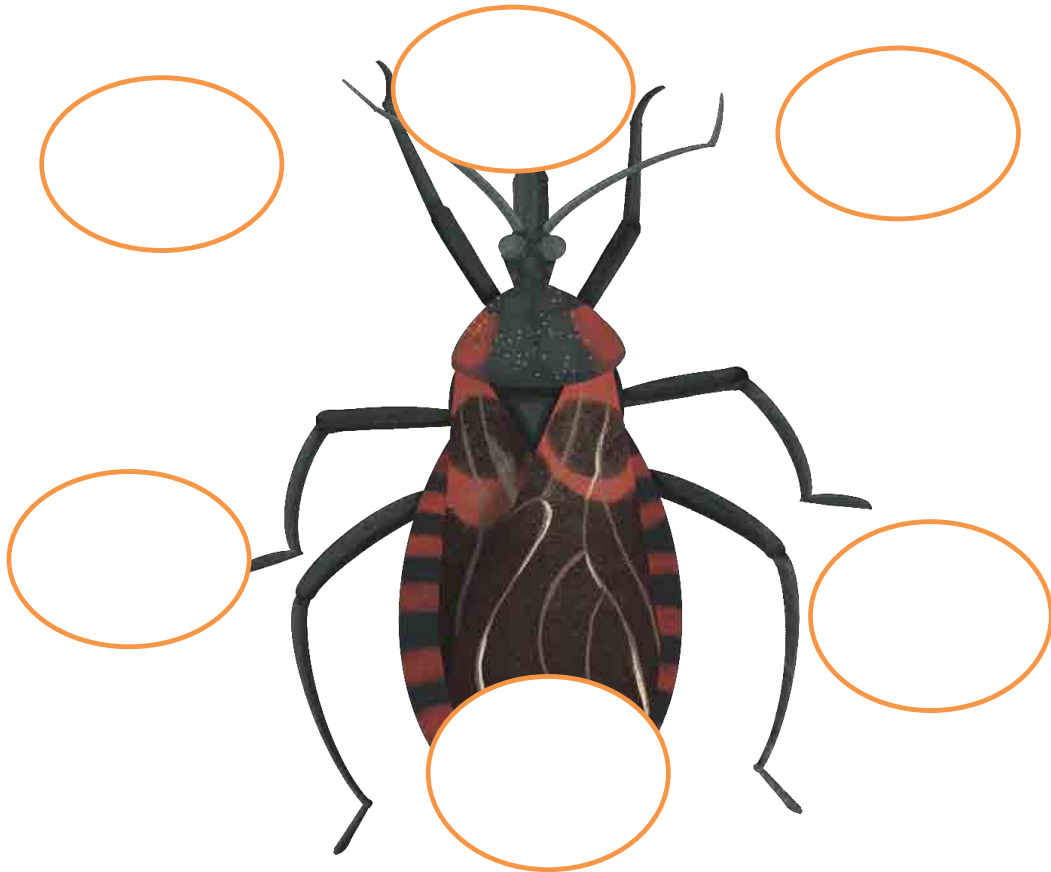
Los cuidados se realizarán de acuerdo a las necesidades del paciente, siendo distintas las acciones en las fases agudas como en la fase crónica:

- Realizar un estricto control de los líquidos ingeridos y eliminados.
- Registro del peso en caso de una nutrición parenteral.
- Control estricto de signos vitales, entre otros



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE MAL DE CHAGAS

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible del Mal de Chagas.



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

TEMA 2

MALARIA (PALUDISMO)

El paludismo o malaria es una enfermedad potencialmente mortal causada por parásitos que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles*, y se constituye en un grave problema de salud pública mundial, sobre todo en los países pobres de las regiones tropicales.

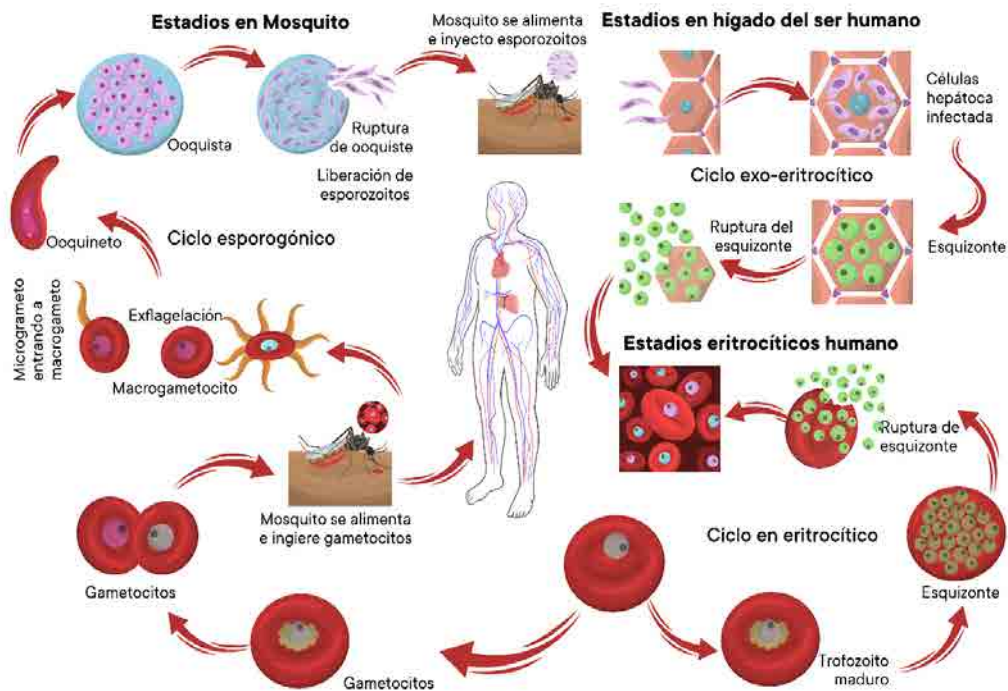
2.1. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El paludismo es una enfermedad febril aguda. En un individuo no inmune, los síntomas suelen aparecer entre 10 y 15 días tras la picadura del mosquito infectivo. Puede resultar difícil reconocer el origen palúdico de los primeros síntomas (fiebre, dolor de cabeza y escalofríos), que pueden ser leves. Si no se trata en las primeras 24 horas, el paludismo por *P. falciparum* puede agravarse, llevando a menudo a la muerte.

PLASMODIUM VIVAX	PLASMODIUM FALCIPARUM
✓ Escalofríos	✓ Escalofríos
✓ Fiebre en horas de la tarde mayor a 38 °	✓ Fiebre en horas de la tarde mayor a 39 °
✓ Sudoración	✓ Sudoración
✓ Malestar general	✓ Irritabilidad
✓ Dolores de articulaciones y músculos	✓ Alteraciones de conciencia
✓ Pérdida de apetito	✓ Alucinaciones
✓ Náuseas	✓ Palidez marcada
✓ Vómitos	✓ Hepatomegalia
✓ Dolor de cabeza	✓ Ictericia: coloración amarillenta de piel y mucosas
	✓ Dificultad respiratoria

2.2. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Los mosquitos *Anopheles* hembra ponen sus huevos en el agua. Tras eclosionar los huevos, las larvas se desarrollan hasta alcanzar el estado de mosquito adulto. Los mosquitos hembra buscan alimentarse de sangre para nutrir sus huevos. Cada especie muestra preferencias con respecto a su hábitat acuático; por ejemplo, algunos prefieren las acumulaciones de agua dulce superficial, como los charcos y las huellas dejadas por los cascos de los animales, que se encuentran en abundancia durante la temporada de lluvias en los países tropicales.



2.3. TRATAMIENTO SEGÚN NORMAS DEL PROGRAMA

- La Política Nacional de Medicamentos Antimaláricos, bajo la rectoría del Ministerio de Salud y Deportes, asigna a la comisión farmacéutica nacional la responsabilidad de definir los esquemas de tratamiento para malaria para todas las especies de *Plasmodium* del país.
- Todos los medicamentos antimaláricos deberán contar con el registro sanitario correspondiente y deberán incluirse en la lista de medicamentos esenciales del país.
- Todo caso confirmado mediante gota gruesa/frotis sanguíneo y/o prueba rápida deberá recibir tratamiento supervisado de acuerdo al esquema de tratamiento de la malaria lo más antes posible.
- Todos los esquemas de tratamiento deberán ser concluidos por los pacientes, con la excepción de la malaria por *P. vivax* en la mujer embarazada.
- A todo niño menor de cinco años con diagnóstico de malaria, se le realizará el seguimiento del tratamiento en su domicilio.



2.4. BÚSQUEDA ACTIVA DE CASOS

Detección pasiva de casos (DPC). Es la detección de casos de malaria en pacientes que acuden por iniciativa propia a un establecimiento de salud o a un agente comunitario de salud para ser tratados, en general por un cuadro febril.

Detección activa de casos (DAC). Es la detección de casos de malaria por parte del personal de salud en los ámbitos comunitario y familiar y, a veces, en grupos de población considerados de alto riesgo. Puede consistir en el tamizaje basado en la presencia de fiebre y seguido de un examen parasitológico de todos los pacientes febriles, o en un examen parasitológico de la población de interés sin tamizaje previo.

2.5. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

- 1) Notificación a la autoridad local de salud: es obligatoria la notificación de los casos como Enfermedad Objeto de Vigilancia por la OMS, en las zonas no endémicas, y es preferible limitar la notificación a los casos confirmados por frotis; la Clase 3C es la medida más práctica en las zonas endémicas.
- 2) Aislamiento: en los pacientes hospitalizados se tomarán precauciones propias del manejo de sangre. Del atardecer al amanecer, los pacientes deben permanecer en sitios a prueba de mosquitos.
- 3) Desinfección concurrente: ninguna.
- 4) Cuarentena: ninguna.
- 5) Inmunización de los contactos: no es aplicable.
- 6) Investigación de los contactos y de la fuente de infección: determinar si existen antecedentes de infección o de posible exposición previa. Si el paciente señala antecedentes de haber compartido una aguja intravenosa, se deberá investigar y tratar a todas las personas que compartieron el equipo.

2.6. MEDIDAS PERMANENTES (INMUNIZACIÓN, EDUCACIÓN EN SALUD, MEDIDAS DE SANEAMIENTO, CONTROL DE VECTORES)

Se impartirán acciones de educación a la familia y al resto de la comunidad sobre la transmisión de la enfermedad, síntomas, importancia del tratamiento, identificación y control de factores de riesgo, detección de focos para intervención con control químico, rociamiento de acción residual, uso de mosquiteros y protección de viviendas.

Fomentar la disminución de los criaderos y controlar las etapas larvarias de los anofelinos mediante mejoras sanitarias que culminen en la eliminación permanente o la disminución de los criaderos de mosquitos cercanos a los asentamientos poblacionales. Otras medidas complementarias muy eficaces en la lucha permanente contra el paludismo son los métodos para eliminar el agua no utilizable de represas (la que entra y la que sale de ellas) y acelerar el flujo de agua en los canales naturales o artificiales (rectificación y limpieza de la vía de agua y sus riberas). El empleo de métodos químicos y biológicos de control en agua de represas que se utiliza, obliga a dedicar más dinero y esfuerzos repetitivos que el

mantenimiento necesario para la eliminación permanente de los criaderos, pero es otro complemento importante en la lucha contra el paludismo, a nivel local de transmisión.

2.7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

La asistencia general del paciente con malaria grave es tan importante como la quimioterapia y en ella desempeña un papel crucial la enfermera.

Los pacientes inconscientes requieren una esmerada asistencia de enfermería. Hay que mantener libres las vías respiratorias. Cambiar de posición al paciente cada dos horas y no dejar que permanezca en una cama mojada. Se debe prestar particular atención a los puntos de compresión cutánea y mantener al paciente en decúbito lateral, para evitar la aspiración bronquial de líquidos.

Anotar con cuidado las entradas y salidas de líquidos; determinar la densidad de la orina y señalar la emisión de orinas oscuras.

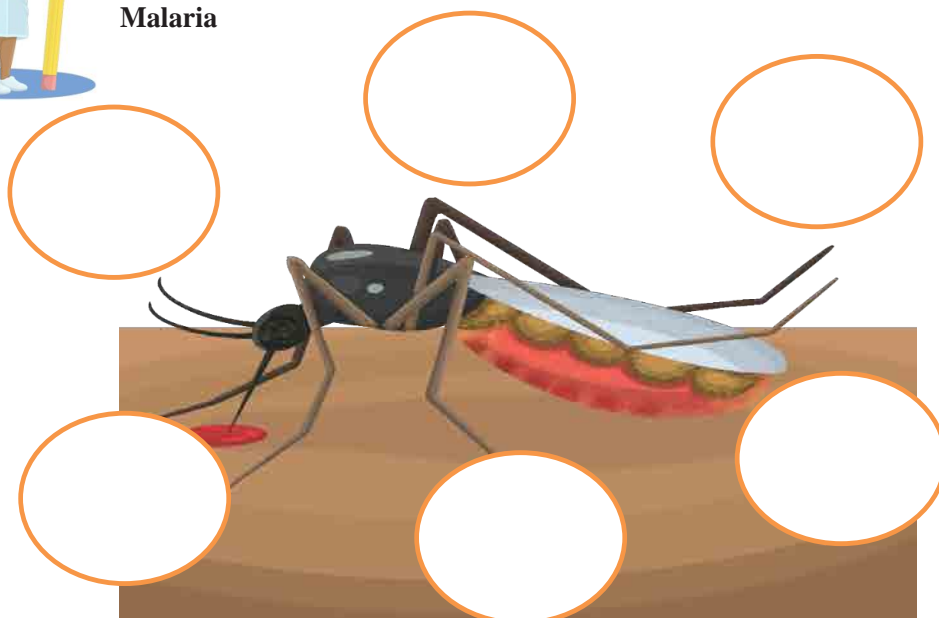
Vigilar regularmente cada cuatro a seis horas, al menos durante las primeras 48 horas, la temperatura, el pulso, la respiración y la tensión arterial.

Notificar de inmediato las variaciones del nivel de conciencia, la aparición de convulsiones o los cambios de comportamiento del paciente.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE MALARIA

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de Malaria



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....

.....

.....

.....

TEMA 3

LEISHMANIASIS

La leishmaniasis es una enfermedad parasitaria diseminada por la picadura de un mosquito infectado. Es causada por un protozoo del género *Leishmania*, que cuenta con más de 20 especies diferentes. Se conocen más de 90 especies de flebotominos transmisores de la *Leishmania*. La enfermedad se presenta en tres formas principales:

- **Leishmaniasis visceral** (también conocida como kala azar): en más del 95% de los casos es mortal si no se trata. Se caracteriza por episodios irregulares de fiebre, pérdida de peso, hepatoesplenomegalia y anemia.
- **Leishmaniasis cutánea (LC)**: es la forma más frecuente de leishmaniasis, en las zonas expuestas del cuerpo produce lesiones cutáneas, sobre todo ulcerosas, que dejan cicatrices de por vida y son causa de discapacidad grave.
- **Leishmaniasis mucocutánea**: conduce a la destrucción parcial o completa de las membranas mucosas de la nariz, la boca y la garganta.

3.1. SIGNOS Y SÍNTOMAS

En el caso de la leishmaniasis **cutánea**, los síntomas dependen de dónde estén localizadas las lesiones y abarcan:

- ✓ **Dificultad para respirar y para deglutir.**
- ✓ **Úlceras** y desgaste en la boca, la lengua, las encías, los labios, la nariz y el tabique nasal.
- ✓ Congestión nasal, rinorrea y hemorragia nasal.
- ✓ **Llagas** en la piel propensas a convertirse en úlceras que se curan muy lentamente.

En la leishmaniasis **visceral**, en el caso de los niños, la infección comienza con tos, **diarrea**, **fiebre** y vómitos.

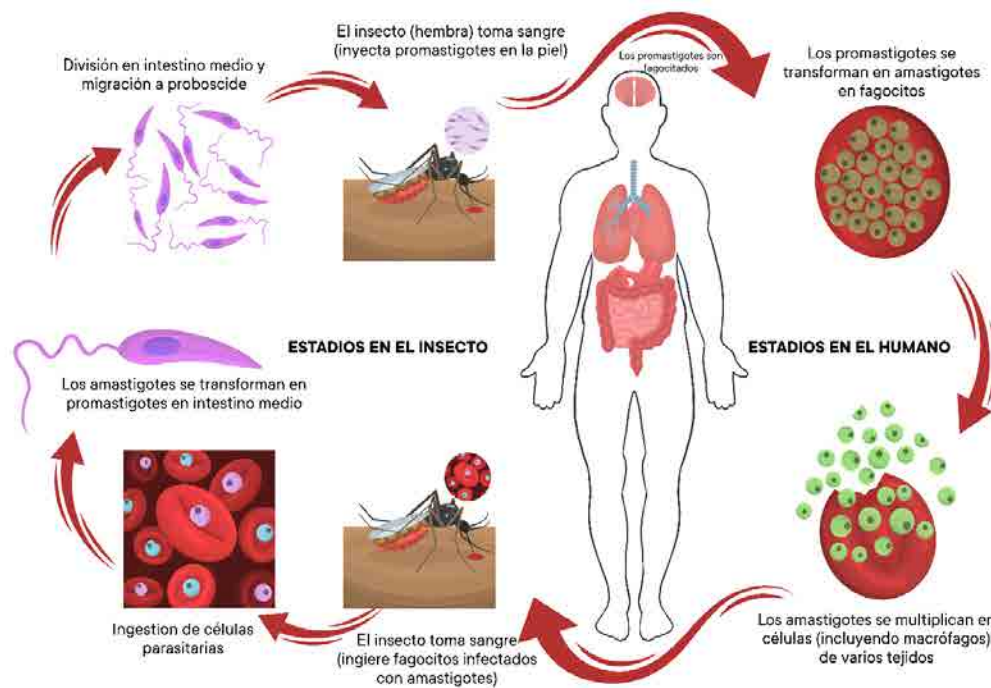
Los adultos generalmente presentan fiebre que dura entre dos semanas y dos meses, acompañada de **fatiga**, **debilidad** que aumenta a medida que avanza la enfermedad y **pérdida del apetito**.

Otros síntomas de este tipo de leishmaniasis son:

- ✓ Molestia en el abdomen y pérdida de peso.
- ✓ Sudores fríos y disminución del volumen del cabello.
- ✓ Piel escamosa y oscurecida.

3.1.MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Las leishmanias se transmiten por la picadura de flebótomos hembra infectados, que tienen que ingerir sangre para producir huevos. La epidemiología de la leishmaniasis depende de las características de las especies del parásito y de los flebótomos, de las características ecológicas de los lugares donde se transmite, de la exposición previa y actual de la población humana al parásito y del comportamiento humano. Hay unas 70 especies animales, entre ellas el hombre, que son reservorios naturales de *Leishmania*.



3.2. PERÍODO DE INCUBACIÓN

El período de incubación se estima en por lo menos una semana a muchos meses.

3.3. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la leishmaniasis visceral se realiza mediante la combinación de un examen clínico con pruebas parasitológicas o serológicas (pruebas de diagnóstico rápido y otras). Las pruebas serológicas tienen un valor limitado en las leishmaniasis cutánea y mucocutánea. En el caso de la leishmaniasis cutánea, el diagnóstico se confirma cuando los análisis parasitológicos corroboran las manifestaciones clínicas.

3.4. TRATAMIENTO

Anf. Anfotericina B, Gluc. = Glucantime, con prescripción médica.

3.5. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso de L. Cutánea o mucocutánea.-Paciente con lesiones ulcerosas en la piel o mucosas, secundarias a picadura de insecto que procede de zona endémica.

Caso sospechoso de L. Visceral. - Paciente que presenta signos compatibles con hepato y esplenomegalia, afectación del estado general y antecedentes de procedencia de zona endémica.

Caso confirmado. -Caso sospechoso con confirmación laboratorial

3.6. NOTIFICACIÓN

La leishmaniasis constituye un evento que no requiere de una vigilancia intensificada, por lo tanto, la notificación será semanal.

3.7. MÉTODOS GENERALES PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

A) **Medidas preventivas y el control de la leishmaniasis:** requieren una combinación de estrategias de intervención, ya que la transmisión se produce en un sistema biológico complejo que engloba el huésped humano, el parásito, el flebótomo vector, y, en algunos casos, un reservorio animal. Las principales estrategias tienen en cuenta lo siguiente:

- **El diagnóstico temprano y la gestión eficaz de los casos** reducen la prevalencia de la enfermedad y previenen la discapacidad y la muerte. La detección precoz y la rápida instauración del tratamiento ayudan a reducir la transmisión y a controlar la propagación y la carga de la enfermedad. Actualmente existen medicamentos muy eficaces y seguros contra la leishmaniasis, especialmente contra la leishmaniasis visceral, aunque su uso puede resultar difícil.
- **El control de los vectores ayuda a reducir o interrumpir** la transmisión de la enfermedad al disminuir el número de flebótomos. Entre los métodos de control figuran los insecticidas en aerosol, los mosquiteros tratados con insecticida, la gestión del medio ambiente y la protección personal.
- **La vigilancia eficaz de la enfermedad** es importante. La notificación rápida de datos es fundamental para el monitoreo y la adopción de medidas durante las epidemias y las situaciones en las que hay una elevada tasa de letalidad a pesar del tratamiento.
- **El control de los reservorios animales** resulta complejo y debe adaptarse a la situación local.
- **La movilización social y el fortalecimiento de alianzas.** Significa movilizar e informar a las comunidades a través de intervenciones efectivas para modificar las pautas de comportamiento mediante estrategias de comunicación adaptadas a la situación local. Las alianzas y la colaboración con diferentes sectores interesados y otros programas de lucha contra enfermedades transmitidas por vectores son esenciales a todos los niveles.

B) **Control del paciente, de los contactos y del ambiente inmediato**

- 1) Notificación a la autoridad local de salud: semanal, se recomienda que los informes no deben tardar en llegar a las autoridades, especialmente a las que toman decisiones, porque pierden su oportunidad.
- 2) Aislamiento: ninguno.
- 3) Desinfección concurrente: ninguna.
- 4) Cuarentena: ninguna.
- 5) Inmunización de los contactos: ninguna.
- 6) Investigación de los contactos y de la fuente de infección: debe identificarse el ciclo de transmisión local e interrumpirlo de la manera más práctica posible.

C) **Control para medidas en caso de epidemia:** en las zonas de alta incidencia debe hacerse todo lo posible por controlar la enfermedad aportando los medios diagnósticos y tomando las medidas apropiadas contra los flebótomos y los huéspedes mamíferos reservorio.

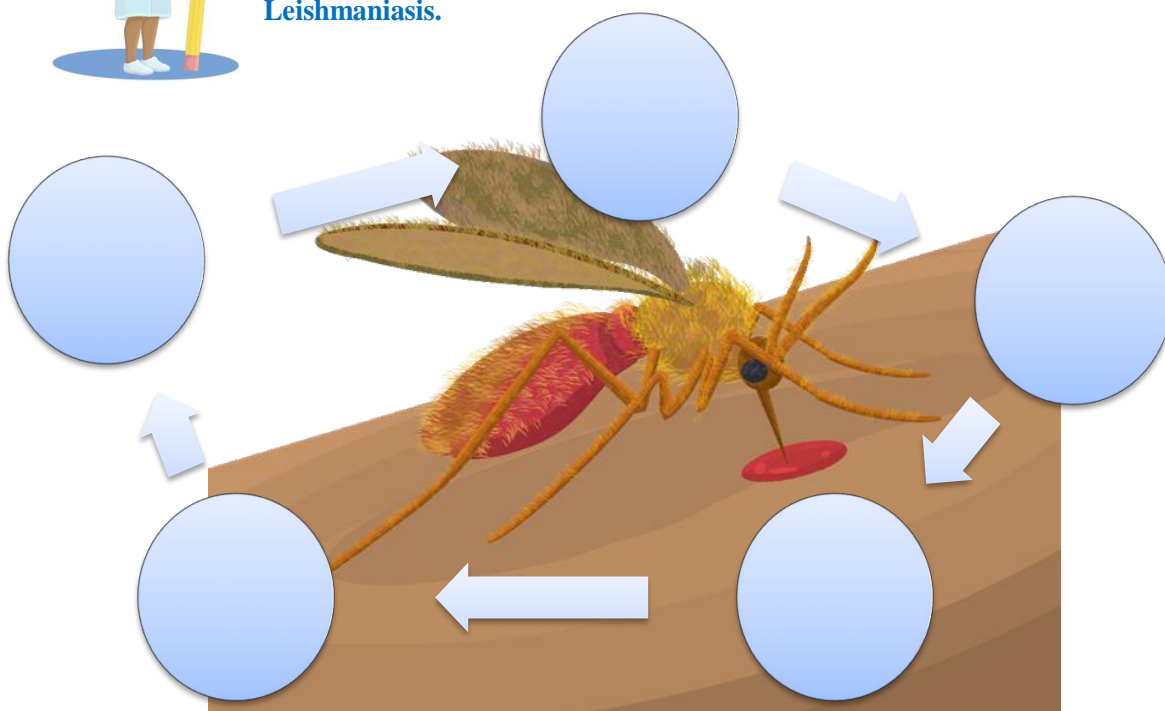
3.8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- Colaborar al reposo del paciente.
- Curaciones o limpieza de la úlcera cutánea para facilitar el desarrollo del tejido nuevo.
- En caso de lesiones en la mucosa nasal, ayudar con la administración de alimentos y procesos de la respiración



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE LEISHMANIASIS

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de Leishmaniasis.



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....

.....

.....

.....

.....

TEMA 4

DENGUE

Es una enfermedad infecciosa aguda transmitida por la picadura del mosquito (*Aedes aegypti*) infectado por el virus del dengue, que en algunas ocasiones puede ocasionar enfermedades graves con hemorragias de distinta magnitud que pueden llegar al shock y a la muerte.

Es una enfermedad infecciosa sistémica y dinámica. La infección puede cursar en forma asintomática o expresarse con un espectro clínico amplio que incluye las expresiones graves y las no graves.

4.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

El dengue no es contagioso y es transmitido por un mosquito llamado *Aedes Aegypti*. Éste pica a una persona que está enferma, toma el virus y después de un período de incubación, pica e infecta a otra persona. El dengue no se trasmite de persona a persona.

4.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El dengue sin signos de alarma (que es la forma más frecuente y común) comienza con dolor de cabeza, dolor retro ocular (detrás de los ojos), dolores musculares y de articulaciones generalizados y manchas rojas en la piel que aparecen al quinto a séptimo día y duran pocos días.

El dengue con signos de alarma, además de dolor de cabeza, dolor retro ocular (detrás de los ojos), dolores musculares, de articulaciones generalizados y manchas rojas en la piel, presenta dolor abdominal, vómitos, dificultad para respirar y el paciente se encuentra atontado (aletargado), situación que es muy peligrosa y necesariamente se debe acudir a un establecimiento de salud.

El dengue grave es cuando ya se presentan manifestaciones hemorrágicas y probable shock, manifiesta los mismos síntomas que el dengue con y sin signos de alarma acompañados de desangrado por la nariz, por las encías y en algunas ocasiones vómitos con sangre.

4.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

De 3 a 14 días, por lo común de 5 a 7 días.

4.4. DIAGNÓSTICO

DIRECTOS: algunas pruebas de RT-PCR en tiempo real no permiten diferenciar entre serotipos, aunque sí pueden detectar cualquiera de los cuatro serotipos del virus en una reacción relativamente sencilla. La técnica inmune histoquímica permite detectar antígenos del dengue en los tejidos mediante una combinación de anticuerpos policlonales y monoclonales; con esta prueba se ha logrado confirmar el diagnóstico en muestras de tejidos de fallecidos con sospecha de dengue.

INDIRECTOS: Los métodos serológicos son ampliamente empleados en el diagnóstico corriente del dengue, se recomienda el análisis de los anticuerpos IgM en muestras obtenidas del quinto al sexto día del inicio de la enfermedad o después. Puede hacerse por: prueba de inmunocaptura enzimática de la inmunoglobulina M (MAC-ELISA) e inmunoglobulina indirecta G (ELISA).

4.5. TRAMIENTO

Tratamiento sintomático para el dengue sin signos de alarma:

- ✓ Reposo en cama, uso de mosquitero durante la fase febril, especialmente durante el día
- ✓ Reposición de líquidos y electrolitos vía oral o parenteral de acuerdo al estado clínico del paciente.
- ✓ Adultos: líquidos abundantes por vía oral, por lo menos cinco vasos (de 250ml) o más al día, para un adulto promedio de 70 kg de peso corporal.
- ✓ Niños: líquidos abundantes por vía oral (leche, jugos de frutas naturales, con precaución en diabéticos), sales de rehidratación oral, agua de cebada, de arroz o de coco recién preparada.
- ✓ Paracetamol: en adultos, 500 a 750 mg por vía oral cada cuatro a seis horas, dosis máxima diaria de 4 g. En niños, dosis de 10 mg/kg cada seis horas
- ✓ Aplicación de medios físicos.

<i>Manifestaciones clínicas para el diagnóstico diferencial</i>			
Signo – Sintomatología	Dengue	Chikungunya	Zika
Fiebre	+++	++++	++
Mialgia	++++	+++	++
Artralgia	0	++++	++
Edema en extremidades	+	+++	+
Rash maculopapular	++	++	+++
Dolor retro-orbital	++	+	++
Conjuntivitis	0	+	+++
Linfoadenopatias	++	++	+
Hepatomegalia	0	+++	0
Leucopenia	+++	++	++
Trombocitopenia	+++	+	0
Hemorragia	+	0	0
FUENTE: Guía nacional para el manejo de la infección por sika			

EVITAR LO SIGUIENTE: medicamentos para aliviar el dolor y la inflamación, por ejemplo, AINE (ácido acetilsalicílico, metamizol, diclofenaco, otros) o esteroides, antibióticos y anticoagulantes orales.

4.6. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso de dengue sin signos de alarma

Persona que vive o haya viajado los últimos 14 días a zonas con transmisión de dengue y presenta fiebre luego de 2 a 7 días de evolución, y dos o más de las siguientes manifestaciones:

- Náuseas – vómitos
- Cefalea
- Mialgias
- Exantema
- Petequia

Caso sospechoso de dengue grave

Es todo caso de dengue que tiene una o más de las siguientes manifestaciones

- ✓ Choque o dificultad respiratoria
- ✓ Sangrado grave (melena, hematemesis, metrorragia voluminosa, sangrado del sistema nervioso central)
- ✓ Compromiso grave de órganos: daño hepático, del SNC (alteración de la conciencia), corazón (miocarditis) y otros órganos.

Caso confirmado de dengue

En caso sospechoso de dengue confirmado por los siguientes laboratorios ELISA, PCR en tiempo real y aislamiento viral.

Caso confirmado por nexa epidemiológico

Es todo caso sospechoso de dengue que resida en un perímetro de 200 metros de otro caso confirmado por laboratorio en los 21 días anteriores o posteriores al diagnóstico por laboratorio.

Muerte por dengue

Todo paciente que cumpla con la definición de caso sospechoso o confirmado que fallece como consecuencia del dengue.

Se recomienda que a todo caso de muerte por dengue se le realicen pruebas de laboratorio específicas para la infección. De igual forma, todas las defunciones deben ser analizadas por un Comité Técnico – Científico.

4.6. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

a. Medidas preventivas: Educar a la población y alentar las medidas para eliminar, destruir o controlar los hábitats de las larvas de los mosquitos vectores, que en el caso de *Aedes gypsi* suelen ser recipientes artificiales de agua.

1. viviendas, por ejemplo, neumáticos viejos, floreros y recipientes para alimentos o agua desechados.
2. Hacer estudios en las comunidades para precisar la densidad de la población de mosquitos vectores, reconocer los hábitats con mayor producción de larvas, impulsar y poner en marcha programas para su eliminación, control o tratamiento con larvicidas apropiados.
3. Protección personal contra las picaduras de mosquitos de actividad diurna, mediante el empleo de repelentes, mosquiteros y ropas protectora.

b. Control del paciente, de los contactos y del ambiente inmediato:

1. Notificación a la autoridad local de salud: notificación obligatoria de las epidemias; notificación de los casos individuales.
2. Aislamiento: precauciones pertinentes para la sangre. Evitar el acceso de los mosquitos de actividad diurna a los pacientes hasta que ceda la fiebre, colocando mallas de mosquitero en la habitación del enfermo o un mosquitero sobre la cama, de preferencia impregnado con insecticida, o bien rociando las habitaciones con un insecticida que sea activo contra las formas adultas o tenga acción residual.
3. Desinfección concurrente: no corresponde. Cuarentena: no corresponde.
4. Inmunización de los contactos: no corresponde. Si el dengue surge cerca de posibles focos selváticos de fiebre amarilla, inmunizar a la población contra esta última, porque el vector urbano de las dos enfermedades es el mismo.
5. Investigación de los contactos y de la fuente de infección: investigar el sitio de residencia del paciente durante las dos semanas previas al comienzo de la enfermedad y buscar casos que no se hayan notificado o diagnosticado.

c. Medidas en caso de epidemia

1. Buscar y destruir los mosquitos *Aedes* en las viviendas y eliminar o aplicar larvicida en todos los posibles hábitats de larvas de *Aedes aegypti*.
2. Las personas que estén expuestas a la picadura de los vectores deberán utilizar repelentes de mosquitos.

d. Repercusiones en caso de desastre: Las epidemias pueden ser extensas y afectar a un elevado porcentaje de la población.

e. Medidas internacionales: Hacer cumplir los acuerdos internacionales destinados a evitar la propagación de *Aedes aegypti* por barcos, aviones o transportes terrestres. Mejorar la vigilancia internacional y el intercambio de datos entre países y Centros colaboradores de la OMS.

4.8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

El paciente debe reposar debajo de mosquiteros durante al menos 5 días después del inicio de la fiebre para impedir la difusión de la enfermedad. Realizar el control de los signos vitales, especialmente la temperatura. Si está elevada aplicar compresas frías para bajar la fiebre. Realizar aseo matinal, baño de esponja o en ducha de acuerdo a las necesidades. Asistir y estimular a la alimentación e hidratación. Control de ingeridos/eliminados y reportar correctamente.

En caso de que el paciente esté con dengue hemorrágico se debe tener los siguientes cuidados:

Asistir con recipientes para la eliminación de sangrado por epistaxis, hematemesis, controlar y reportar la presencia de sangre en heces fecales (melenas). La administración de medicamentos debe realizar según prescripción médica y supervisada. Se debe observar, reportar y comunicar de inmediato cambios que desfavorezca a la recuperación del paciente.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de dengue



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....
.....
.....
.....

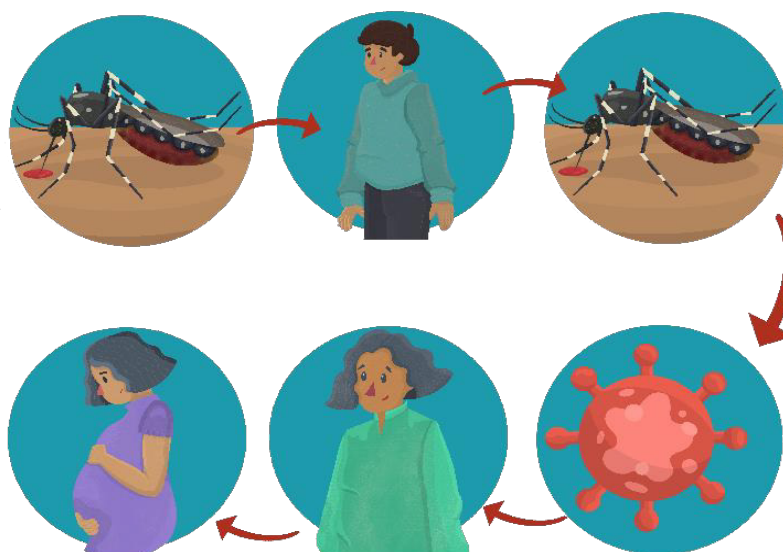
TEMA 5

ZIKA

Es una enfermedad infecciosa transmitida por la picadura del mosquito (*Aedes aegypti*) infectado por el virus zika, y solo una de cuatro personas presentan signos y síntomas, es decir la mayoría cursa esta enfermedad asintómicamente. El peligro de esta infección es que está demostrando en otros países (Brasil y Polinesia Francesa) con muchos casos, que está presentando complicaciones del sistema nervioso central y nacimientos de niños con cabecita pequeña (microcefalia).

5.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

La infección por el virus zika no es contagiosa, es transmitida por la picadura del mosquito llamado *Aedes aegypti*. Éste pica a una persona que está enferma, toma el virus y después de un período de incubación, pica e infecta a otra persona. El zika se transmite por transmisión sexual y también vía trans placentaria, es decir que el virus puede atravesar la placenta y transmitir la enfermedad al bebé.



5.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

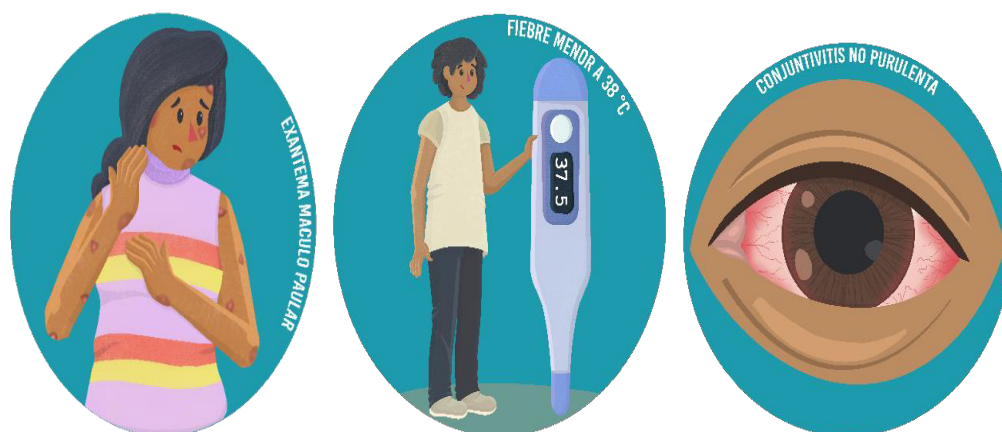
La infección por el virus zika es una enfermedad febril, emergente, de curso agudo y auto limitado que muchas veces no presenta síntomas. Su sintomatología es inespecífica por lo cual puede confundirse con otros síndromes febriles y el más característico y que muchas veces pasa inadvertido es el exantema maculopapular (manchas rojas en la piel) que parece alergia, empieza en la cara y sigue hacia abajo,

presenta una leve fiebre de 37,2°C. e irritación de los ojos sin pus (conjuntivitis no purulenta), además de dolor de cabeza, de músculos y articulaciones.

La infección por virus Zika puede cursar con una clínica moderada que incluye:

- ✓ Erupción maculopapular y pruriginoso, que suele empezar en cara y se extiende a todo el cuerpo (Foto 1).
- ✓ Fiebre (< 38,5° C), que puede pasar desapercibida y su duración es más corta (Foto 2).
- ✓ Conjuntivitis no purulenta (Foto 3).
- ✓ Cefalea
- ✓ Mialgia y artralgia
- ✓ Astenia
- ✓ Edema en miembros inferiores

Los síntomas aparecen generalmente después de un periodo de incubación de 3 a 12 días y pueden durar hasta 14 días con un promedio de 6 días (20).



La infección puede cursar de forma asintomática hasta en un 80 %, o presentarse con una clínica moderada, sin haberse detectado ni reportados casos mortales hasta la fecha.

Las complicaciones congénitas, neurológicas, autoinmunes son poco frecuentes, pero se han descrito probables complicaciones graves cuando existe infección por el virus Zika durante el primer trimestre del embarazo, constituyéndose en un grupo de alto riesgo (20).

5.3. PERIODO DE INCUBACIÓN

De 3 a 14 días, y por lo común de 2 a 7 días es el tiempo de duración para la presentación de síntomas.

5.4. DIAGNÓSTICO

La infección puede sospecharse a partir de los síntomas en personas que residan o viajen a zonas donde haya transmisión del virus y/o mosquitos vectores (*Aedes*). Sin embargo, el diagnóstico solo se puede confirmar mediante pruebas de laboratorio en muestras de sangre sea para la detección de los antígenos del virus o para la detección de los anticuerpos o de otros líquidos corporales, como la orina o el semen.

5.6. TRATAMIENTO

Además del reposo, el tratamiento es sintomático y de sostén en base a paracetamol, ingesta abundante de líquidos, se puede administrar antihistamínicos y NO se debe recomendar el uso de ácido acetil salicílico u otros AINES porque aumentan el riesgo de sangrado y desarrollan el Síndrome de Reye en niños menores de 12 años.

No existe un tratamiento antiviral específico para la infección por virus Zika. Se recomienda el tratamiento sintomático, tras excluir enfermedades más graves tales como la malaria, el dengue o infecciones bacterianas.

- ✓ No hay vacuna ni tratamiento específico para la infección por virus Zika. Por esa razón, el tratamiento se dirige al alivio de los síntomas.
- ✓ Se debe aconsejar a los pacientes ingerir abundantes cantidades de líquidos para reponer la pérdida por sudoración, vómitos y otras pérdidas insensibles.
- ✓ El tratamiento sintomático y de soporte incluye reposo y el uso de paracetamol para aliviar la fiebre (20).

5.7. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso de enfermedad por virus del Zika

Toda persona con antecedentes de residencia temporal, permanente o viaje en los últimos 15 días a áreas de transmisión local del virus que presente exantema (Rash) maculopapular y pruriginoso y tenga al menos dos o más de los siguientes síntomas:

- Fiebre, generalmente de 38,5°C
- Conjuntivitis (no purulenta/ hiperémica)
- Artralgias
- Mialgia
- Edema periarticular

Caso sospechoso de enfermedad por virus del Zika en áreas sin casos autóctonos y sin presencia de vectores para la transmisión del virus

Paciente que cumpla los criterios de caso sospechoso de enfermedad por virus del Zika; y que en las 2 semanas anteriores a la aparición de los síntomas tenga antecedentes de residencia o viaje a un área con transmisión local del virus del Zika o con presencia de vectores; o tenga antecedentes de contacto sexual sin protección en las 2 semanas previas a la aparición de los síntomas, con una persona que en las 8 semanas previas al contacto sexual tenga antecedentes de residencia o viaje a un área con transmisión local del virus del Zika o con presencia de vectores.

Caso probable de enfermedad por virus del Zika

Paciente que cumpla los criterios de caso sospechoso y presente también anticuerpos IgM anti-ZIKV, sin hallazgos de laboratorio que indiquen infección por otros flavivirus.

Caso confirmado de enfermedad por virus del Zika

Paciente que cumpla los criterios de caso sospechoso y cuente con confirmación de laboratorio de infección reciente por el virus del Zika, es decir, presencia de RNA o antígeno del virus del Zika en muestras de suero o de otro tipo (por ejemplo, orina, saliva, tejidos o sangre entera).

5.8. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

a) Prevención contra picaduras de mosquitos: la protección contra las picaduras de mosquitos durante el día y al anochecer es fundamental para prevenir la infección por el virus del Zika. Se debe prestar especial atención a la prevención de las picaduras de mosquitos entre las embarazadas, las mujeres en edad fecunda y los niños pequeños.

Las medidas de protección personal consisten en usar ropa (preferiblemente de colores claros) que cubra al máximo el cuerpo, instalar barreras físicas (mosquiteros) en los edificios, mantener puertas y ventanas cerradas, y utilizar repelentes de insectos.

Los niños pequeños y las embarazadas deben dormir bajo mosquiteros de cama durante el día y el anochecer. Los residentes en zonas afectadas y quienes viajen a ellas deben tomar las mismas precauciones ya descritas para protegerse de las picaduras de mosquitos.

Los mosquitos del género *Aedes* se crían en pequeñas acumulaciones de agua alrededor de las casas, escuelas y lugares de trabajo. Es importante eliminar estos criaderos cubriendo los depósitos de agua, eliminando el agua residual de floreros y macetas y eliminando la basura y los neumáticos usados. Las iniciativas de la comunidad son esenciales para ayudar a los gobiernos locales y a los programas de salud pública a reducir los criaderos de mosquitos. Las autoridades sanitarias también pueden recomendar el uso de larvicidas e insecticidas para reducir las poblaciones de mosquitos y la propagación de la enfermedad.

Aunque es un tema que se sigue investigando activamente, todavía no hay vacunas para prevenir ni tratar la infección por el virus de Zika.

b) Transmisión en el embarazo: el virus se puede transmitir de la madre al feto y producir microcefalia (cabeza de tamaño inferior al normal) y otras malformaciones congénitas, que constituyen el síndrome congénito por el virus de Zika.

El síndrome congénito por el virus de Zika incluye otras malformaciones, como contracturas de los miembros, hipertonía muscular, alteraciones oculares y sordera. Sigue sin conocerse el riesgo de malformaciones congénitas tras la infección en el embarazo, pero se estima que un 5–15% de los lactantes hijos de mujeres infectadas durante el embarazo presentan complicaciones relacionadas con el virus. Las malformaciones congénitas pueden aparecer tras infecciones sintomáticas o asintomáticas.



- c) **Transmisión sexual:** El virus de Zika puede transmitirse en el curso de una relación sexual, hecho que resulta preocupante porque hay una asociación entre la infección y los desenlaces gestacionales y fetales adversos. En zonas donde exista transmisión activa del virus, todas las personas infectadas y sus parejas sexuales (en particular las embarazadas) deben recibir información sobre los riesgos de transmisión del virus por vía sexual.

La OMS recomienda que a todas las personas sexualmente activas, hombres y mujeres, se les preste un asesoramiento correcto y se les proponga toda la panoplia de métodos anticonceptivos para que puedan elegir con conocimiento de causa si desean concebir o no, y en qué momento, a fin de prevenir posibles desenlaces gestacionales y fetales adversos.

Las mujeres que tengan relaciones sexuales sin protección y no deseen el embarazo por temor a la infección por este virus deben tener fácil acceso a servicios anticonceptivos de urgencia y asesoramiento. En zonas donde no haya transmisión activa del virus, la OMS recomienda que los hombres y mujeres que retornen de zonas donde se sepa que hay transmisión del virus adopten prácticas sexuales seguras o se abstengan de mantener relaciones sexuales al menos durante los 6 meses posteriores a su retorno para evitar la transmisión sexual del virus. A las parejas sexuales de embarazadas que estén de regreso de zonas donde haya transmisión local del virus se les recomienda que adopten prácticas sexuales seguras o se abstengan de mantener relaciones sexuales al menos mientras dure el embarazo.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de Zika



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEMA 6

CHIKUNGUNYA

Es una enfermedad infecciosa aguda transmitida por la picadura del mosquito (*Aedes aegypti*) infectado por el virus chikungunya, que se llama así porque uno de sus principales síntomas que es el dolor que produce en las articulaciones y que quiere decir persona encorvada.

6.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

El Virus Chikunguya (VCH) es transmitido a través de la picadura de mosquitos, que han picado previamente a una persona en fase virémica (presencia del virus en su sangre). Estos mosquitos pueden picar a cualquier hora del día, aunque generalmente lo hacen en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde.

6.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La enfermedad aguda es de inicio rápido entre los 3 a 7 días después de haber sido picado por el mosquito infectado con la chikungunya y se caracteriza por presentar una triada clásica: fiebre mayor a 38,5 °C, dolor en las articulaciones que es el signo característico y manchas rojas en la piel (exantema maculo papular) que dura de 2 a 5 días.

La enfermedad sub aguda se caracteriza por la persistencia de las manchas rojas en la piel y de los dolores articulares que pueden reaparecer después de algunos días de calma, acompañados de malestar general con depresión leve y alteraciones vasculares como enrojecimiento de manos.

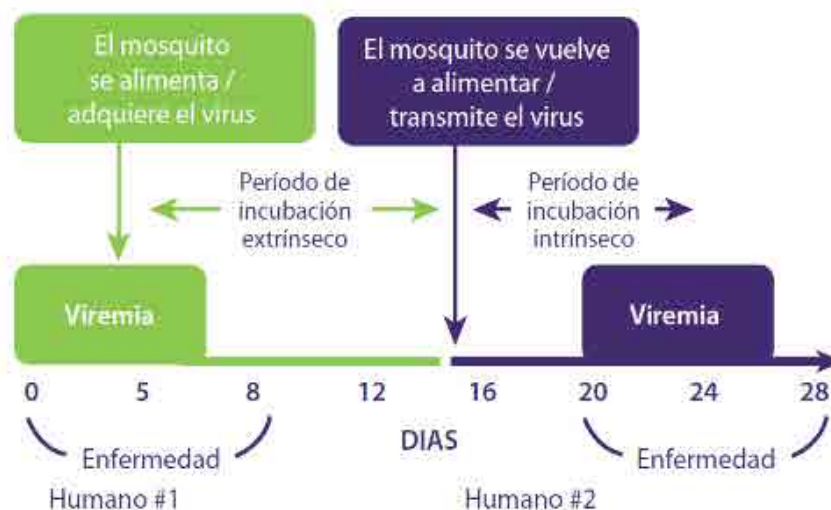
La enfermedad crónica se caracteriza por la persistencia por más de 3 meses, del dolor de las articulaciones inflamadas, que en algunas personas puede evolucionar a deformación de las articulaciones (artropatía) acompañado de depresión y fatiga.

Síntoma o signo	Rango de frecuencia (% de pacientes sintomáticos)
Fiebre	76-100
Poliartralgias	71-100
Rash maculopapular	28-77
Cefalea	17-74
Mialgias	46-72
Dolor de espalda	34-50
Náuseas	50-69
Vómitos	45-59
Poliartritis	12-32
Conjuntivitis	3-56

Fuente: OPS/OMS - 2012 Compilado de varios estudios

6.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

Los mosquitos adquieren el virus a partir de la picadura a una persona virémica, para después de un periodo promedio de incubación extrínseca de 10 días dentro del mosquito, este vector es capaz de transmitir el virus a una persona susceptible.



Fuente: OPS/OMS - 2012

6.4. DIAGNÓSTICO

La elección de la prueba de laboratorio apropiada se basa en el momento de recolección de la muestra con relación al inicio de los síntomas:

DIAS DESPUES DEL INICIO DE ENFERMEDAD	PRUEBAS VIROLOGICAS	PRUEBAS SEROLOGICAS
DIAS 1-3	RT-PCR =POSITIVO Aislamiento viral=Positivo	IgM(Mac-ELISA)=Negativo
DIAS 4-8	RT-PCR=Positivo Aislamiento Viral=Negativo	IgM(Mac-ELISA)= Positivo PRNT=Negativo
DIAS + 8	RT-PCR= Negativo Aislamiento viral = Viral	IgM (Mac-ELISA) =Positivo PRNT= POSITIVO

FUENTE: OMS

6.5. TRAMIENTO

No existe ningún antivírico específico para tratar la fiebre chikungunya. El tratamiento consiste principalmente en aliviar los síntomas, entre ellos el dolor articular, con antipiréticos, analgésicos óptimos y líquidos. No hay existe ninguna vacuna comercial contra el virus chikungunya.

6.6. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso: persona que presente cuadro febril de inicio súbito $> 38.5^{\circ}\text{C}$, más la presencia de poliartralgias severas incapacitantes o artritis de comienzo agudo, y que se identifique alguna asociación epidemiológica como: presencia del vector *Aedes aegypti*, antecedente de visita o residencia en áreas de transmisión las dos semanas previas al inicio del cuadro clínico y la existencia de casos confirmados en esa localidad.

Caso confirmado: todo caso sospechoso con resultado positivo a virus Chikungunya mediante alguna de las siguientes pruebas de laboratorio específicas:

- Detección de ARN viral mediante RT-PCR en tiempo real en muestras de suero tomado en los primeros cinco días del inicio de la fiebre.
- Detección de anticuerpos IgM en muestra de suero a partir del sexto día de iniciada la fiebre

6.7. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

La proximidad de las viviendas a los lugares de cría de los mosquitos vectores es un importante factor de riesgo tanto para la fiebre chikungunya como para otras enfermedades transmitidas por las especies en cuestión. La prevención y el control se basan en gran medida en la reducción del número de depósitos de aguas naturales y artificiales que puedan servir de criadero de los mosquitos. Para ello es necesario movilizar a las comunidades afectadas. Durante los brotes se pueden aplicar insecticidas, sea por vaporización, para matar los moquitos en vuelo, o bien sobre las superficies de los depósitos o alrededor de éstos, donde se posan los mosquitos; también se pueden utilizar insecticidas para tratar el agua de los depósitos a fin de matar las larvas inmaduras.

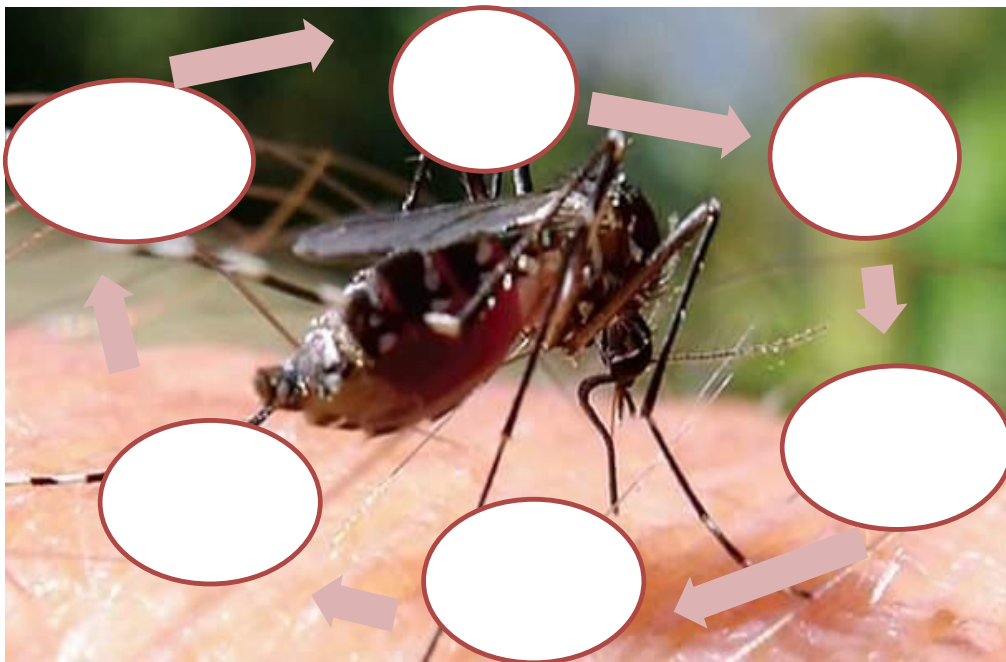
Como protección durante los brotes se recomiendan llevar ropa que reduzca al mínimo la exposición de la piel a los vectores. También se pueden aplicar repelentes a la piel o a la ropa. Para quienes duermen durante el día, sobre todo los niños pequeños, los enfermos y los ancianos, los mosquiteros tratados con insecticidas proporcionan una buena protección. Las espirales insectífugas y los vaporizadores de insecticidas también pueden reducir las picaduras en ambientes interiores.

Las personas que viajen a zonas de riesgo deben adoptar precauciones básicas, como el uso de repelentes, pantalones largos y camisas de manga larga, o la instalación de mosquiteros en las ventanas.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de la Chikungunya



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEMA 7

FIEBRE AMARILLA

La fiebre amarilla es una enfermedad vírica aguda, hemorrágica, transmitida por mosquitos infectados. El término "amarilla" alude a la ictericia que presentan algunos pacientes.

7.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Se transmite por medio de un vector que es el mosquito, el que a través de una picadura extrae la sangre infectada y la inocula a una persona sana. Mosquitos infectados al hombre, existiendo dos modalidades epidemiológicas:

a. Fiebre Amarilla Urbana (FAU). Su ciclo es: persona infectada - *Aedes aegypti* (vector) - persona sana. Este tipo de fiebre fue erradicada del país desde el año 1942 pero es necesario continuar con la vigilancia epidemiológica y mantener altas coberturas para evitar la reurbanización

b. Fiebre Amarilla Selvática (FAS): En Bolivia el ciclo selvático se transmite de monos infectados a mosquitos del género *Haemagogus* y de éstos a monos y accidentalmente a seres humanos que ingresan al ambiente selvático.

7.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Muchos casos son asintomáticos, pero cuando hay síntomas, los más frecuentes son fiebre, dolores musculares, sobre todo de espalda, cefaleas, pérdida de apetito y náuseas o vómitos. En la mayoría de los casos los síntomas desaparecen en 3 o 4 días.

Sin embargo, un pequeño porcentaje de pacientes entran a las 24 horas de la remisión inicial en una segunda fase, más tóxica. Vuelve la fiebre elevada y se ven afectados varios órganos, generalmente el hígado y los riñones. En esta fase son frecuentes la ictericia (color amarillento de la piel y los ojos, hecho que ha dado nombre a la enfermedad), el color oscuro de la orina y el dolor abdominal con vómitos. Puede haber hemorragias orales, nasales, oculares o gástricas. La mitad de los pacientes que entran en la fase tóxica mueren en un plazo de 7 a 10.

7.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

El período de incubación es de tres a seis días.

7.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico debe ser clínico, epidemiológico y de laboratorio.

a) Clínico: se debe basar en la descripción de las formas clínicas mencionadas. En todas las formas el diagnóstico es complicado y requiere del apoyo epidemiológico y de laboratorio. Los casos típicos se inician con cefálea, dolores musculares, fiebre y escalofríos intensos,

postración, inyección conjuntival, náuseas y vómitos. La fiebre alta con bradicardia (pulso lento) puede evolucionar hasta una ictericia y hemorragias, hasta la muerte.

b) Epidemiológico: procedencia de área endémica o visita a zonas enzoóticas. Asociación con casos o cuadros típicos en situaciones de brote. Muertes previas de algunos primates o marsupiales en las zonas enzoóticas. Sin antecedentes vacunales.

c) Laboratorio: serología para identificación de anticuerpos específicos. Aislamiento de virus; Histopatología (muestra hepática) por necropsia. Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para la detección del genoma viral.

7.5. TRATAMIENTO

No existe tratamiento eficaz. En los casos graves está indicado el tratamiento sintomático y de soporte (mantener buena hidratación). Si es necesario transferir a un centro de mayor complejidad asegurarse que el traslado sea en las mejores condiciones.

7.6. DEFINICIÓN DE CASO

a) Caso sospechoso: individuo con cuadro febril agudo (durante 7 días) residente o que estuvo en área de riesgo para fiebre amarilla en los últimos 15 días, sin el antecedente de haber sido vacunado.

b) Caso confirmado: todo caso sospechoso que haya sido confirmado por laboratorio o presente nexo epidemiológico con un caso confirmado por laboratorio.

c) Caso descartado: es el caso sospechoso que laboratorialmente es negativo.

d) Brote: un brote: de fiebre amarilla es la presencia de por lo menos un caso confirmado.

7.8. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

a. Notificación: debe realizarse la notificación inmediata y obligatoria de un caso sospechoso al nivel superior y llenar correctamente la ficha epidemiológica.

b. investigación epidemiológica: el responsable local debe iniciar inmediatamente la investigación del caso. Durante el registro completo de los datos se debe realizar simultáneamente la ficha epidemiológica con todos los datos solicitados y es muy importante conocer el estado vacunal, que debe ser documentado.

Todos los contactos también deben ser investigados. Además de indagar sobre la fuente de infección, se debe averiguar sobre todos los sitios que haya visitado el enfermo en el curso de 15 días previos al comienzo de la enfermedad. Revisar la vivienda, los lugares de trabajo o los sitios visitados en los días anteriores en busca de mosquitos capaces de producir la enfermedad.

- ❖ Otro aspecto muy importante es la vigilancia de epizootias (muerte de monos) y el cambio de conductas habituales en el lugar probable de infección como por ejemplo la presencia de monos desplazándose por tierra, ausencia de aullido de monos.



c. Control del paciente: aislamiento y precaución respecto a la sangre y líquidos corporales. Evitar el acceso de los mosquitos al paciente durante 5 días después del inicio de la enfermedad (mosquiteros, rociado local).

d. Control en la comunidad: vacunación en masa comenzando por las personas más expuestas y las que viven en zonas infestadas. Eliminar todos los sitios donde se reproduzca o pueda reproducirse el mosquito transmisor. Búsqueda activa. La búsqueda activa dependerá de la captación y la procedencia del caso y se deberá realizar en el

lugar probable de infección. Para realizar estas acciones la investigación del caso es determinante.

Esta será:

- ❖ Búsqueda activa comunitaria: realizar la búsqueda activa de otros casos sospechosos en las zonas o comunidades donde se presentaron el/los casos notificados o de muerte de primates. En la comunidad, en contactos domiciliarios y laborales, se debe tomar una muestra de suero de personas no vacunadas que presentaron fiebre en los últimos 30 días.
- ❖ También se hará la investigación retrospectiva de los certificados de defunción para detectar casos compatibles con la definición de caso.

e. Monitoreo y vacunación: de cobertura de vacunación anti amarilica en las zonas o comunidades en las que se presentaron casos sospechosos de fiebre amarilla. El monitoreo rápido en el área rural debe ser extensivo a las comunidades aledañas. La cobertura obtenida en los monitoreos rápidos debe ser corroborada por los informes administrativos.

f. Vacunación: se debe realizar actividades de vacunación como medida preventiva y evitar posibles brotes. Vacunar masivamente a residentes de la zona y en las comunidades limítrofes que no cuenten con antecedentes de vacunación previa, promoviendo prácticas de vacunación segura. Vacunar a las personas no das que ingresan a estas zonas por diferentes motivos.

g. Educar, comunicar e informar: a la población acerca de los riesgos de contraer fiebre amarilla y también sobre las ventajas de la inmunización. Hacer conocer la necesidad de utilizar mosquiteros cuando se está fuera de las zonas urbanas fumigadas.

h. Prevención: con la vacuna anti amarilica que se administra a los niños (as) de 12 a 23 meses de edad simultáneamente con la vacuna SRP o SR en diferentes jeringas y en diferente brazo, si no se administra simultáneamente la otra vacuna se aplicará un mes después.

El Reglamento Sanitario Internacional recomienda la vacunación de viajeros hacia zonas enzoóticas cada 10 años, con el fin de validar el Certificado Internacional contra la Fiebre

Amarilla. Sin embargo, para el control de la fiebre amarilla en el país se recomienda la vacunación una sola vez.

La vacuna se presenta en frascos de 5 y 10 dosis y se debe conservar siempre bajo refrigeración entre +2 +8 c.

7.9. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

Aislar al paciente y protegerlo con mosquitero.

Control continuo de signos vitales, sobre todo la presión arterial y la temperatura. Disminuir la temperatura con medios físicos.

Indicar reposo absoluto

Dieta blanda/líquida

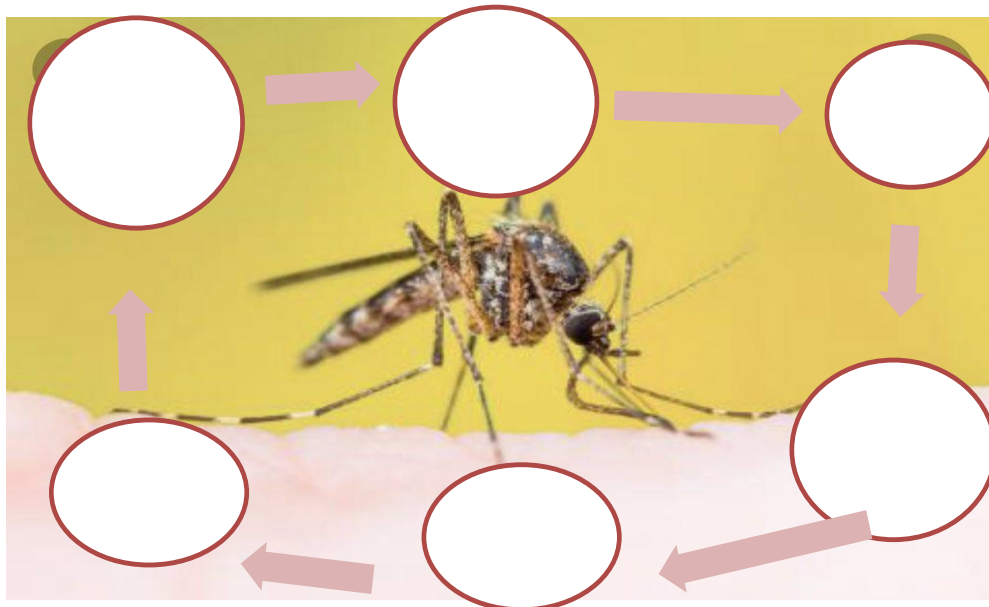
Control de ingeridos y eliminados.

Si el paciente está inconsciente alimentarlo mediante sonda nasogástrica. Hidratación oral según requerimiento del paciente.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de la Fiebre Amarilla



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES Y PREVALENTES

RABIA HUMANA

La rabia es una enfermedad que afecta al sistema nervioso central, produce una encefalitis por el virus de la rabia que pertenece a la familia Rhabdoviridae y al género Lyssavirus, éste penetra al organismo a través de la mordedura de un animal rabioso doméstico o silvestre.

8.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Se transmite a través de la mordedura o lamida a una herida abierta de un animal con rabia ya sea perros y/o gatos con el ingreso del virus de la rabia al sistema nervioso periférico y luego al central para finalmente provocar la muerte de la persona.

También puede ser transmitido por el murciélago, zorro, caninos silvestres a través de la mordedura. El murciélago hematófago es el principal transmisor de la rabia en Bolivia, este puede transmitir la rabia a todo mamífero de sangre caliente (doméstico, de consumo o no y silvestre).



Transmisión interhumana de la rabia

De acuerdo a revisiones literarias científicas, la transmisión interhumana de la rabia es muy rara. Existen escasos casos de transmisión a través de los trasplantes de órganos (córnea y otros), a través de la vía transplacentaria y a través de la saliva, éstos podrían darse en casos extremos, sobre todo cuando no existe un buen control, profilaxis post exposición y negligencias médicas.

8.1. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En el hombre se presentan las siguientes fases:

Fase prodrómica. (Síntomas inespecíficos) es de 3 a 6 días, con alzas térmicas persistentes, alteraciones sensoriales imprecisas (“hormigueos” o parestesias) o dolor relacionado con el lugar de la mordedura, malestar general, fiebre (no cede con ningún antipirético), dolor retro ocular, falta de apetito, insomnio, dolor de cabeza, sensación de angustia, intranquilidad e irritabilidad.

Fase de excitación. (Signos y síntomas neurológicos) de 3 a 5 días, fiebre, presenta hiperestesia y sialorrea (salivación abundante). Posteriormente hay espasmos de laringe y contracciones musculares dolorosas ante la presencia de agua (hidrofobia), a corrientes de aire (aerofobia) y a la luz (fotofobia). Las personas pueden manifestar respuestas agresivas, dificultad para la deglución, delirio, alucinaciones y convulsiones.

Al examen clínico se evidencia aumento de los reflejos osteomusculares, aumento de la frecuencia cardíaca, dilatación de la pupila y aumento de la salivación, aumento de la frecuencia respiratoria y lagrimeo.

Fase paralítica. Duración de 1 a 2 días, fiebre continua, suele observarse hemiparesias, parálisis flácida, coma y muerte.

8.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

Por lo general es de 3 a 8 semanas, en raros casos puede ser de 9 días hasta 7 años, según la gravedad de la herida, la ubicación está con relación a la distancia del encéfalo y la cepa de virus inoculada.

8.4. DIAGNÓSTICO

Las muestras de origen humano para Diagnóstico de Rabia pueden ser recolectadas antes morten y/o post-morten.

8.5. DEFINICIÓN DE CASO

Persona expuesta a riesgo de desarrollar un cuadro clínico de rabia. Con mordedura o lamedura de mucosa o herida producida por un perro o gato, al que no se pueda observar (muerto o desaparecido), o por animales silvestres domesticados como monos, animales sospechosos o rabiosos y por animales silvestres.

Caso sospechoso. Toda persona enferma que presenta un cuadro clínico neurológico compatible con rabia, con antecedentes de exposición a infección por el virus rábico.

Nota: solo en brotes de rabia humana por agresiones por murciélagos, en la que no fue posible enviar la muestra al laboratorio, podrán confirmarse por evidencias clínicas y antecedentes epidemiológicos (nexo epidemiológico).

Caso confirmado. Se demuestra la presencia de virus rábico a través del diagnóstico laboratorial.

8.6. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

8.6.1. Notificación. El reporte de perros o gatos sospechosos de rabia es de notificación obligatoria e inmediata al Programa Nacional de Zoonosis, al Responsable Departamental de Zoonosis de los SEDES y al responsable del Centro Municipal de Zoonosis (CEMZOO),

El personal de salud y CEMZOO, deben proceder de la siguiente manera:

- Llenado correcto de la ficha epidemiológica.
- Llenado del formulario SNIS 302, en la semana epidemiológica correspondiente.
- El personal del establecimiento de salud deberá llenar y enviar la copia de la ficha epidemiológica al programa de Zoonosis del SEDES.

8.6.2. Control de foco. Si el resultado de la muestra es positivo debe realizarse la investigación y delimitar el área que es de 1 kilómetro a la redonda del foco.

8.6.3. Conducta que se debe seguir ante la mordedura de un perro o gato

Primero: lavar inmediatamente la herida con abundante agua jabonosa o con detergente de uso doméstico.

- Enjuagar con abundante agua a chorro.
- Limpiar la herida con un antiséptico, preferiblemente Yodo povidona.
- Cubrir con apósito de gasa



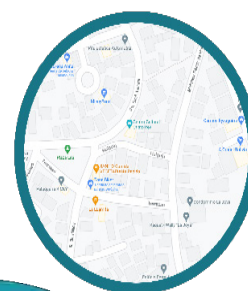
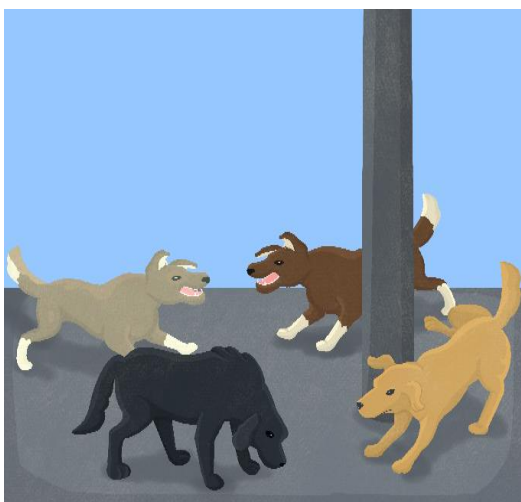
Segundo: acudir inmediatamente al servicio de salud más cercano para la aplicación de la vacuna antirrábica (si es necesario), antibioticoterapia, suero antitetánico, revisión y curación respectiva de acuerdo a las circunstancias.

Tercero: si el perro mordedor es conocido, debe ser observado durante 14 días, bajo estricto aislamiento, durante los cuales se debe detectar señales que indiquen si el animal está con rabia, (en caso de que el animal haya sido eliminado, se debe recuperar la cabeza hasta dentro las 24 horas posteriores a su eliminación y enviar inmediatamente al laboratorio, posterior a este término la sensibilidad y especificidad de la muestra no es confiable)

- Se deberá elaborar un croquis para el seguimiento del animal sospechoso, que permita conocer:

- Ubicar posibles personas infectadas y brindar atención médica inmediata.

Cuarto: si la mordedura es hecha por un perro extraño y no existe forma de observarlo, se debe suministrar la vacuna, y de ser mordedura grave (cabeza, cuello y manos), además se debe dar suero antirrábico.



8.6.4. Conducta que se debe seguir el personal de salud: todo paciente agredido por un perro u otro animal mamífero, debe ser atendido única y exclusivamente en los establecimientos de salud del sistema público del país y evitar realizar la misma en las instalaciones de los Servicios Departamentales de Salud.

La atención de la persona expuesta al virus rábico, es considerada como una emergencia y tratada como tal. Debe ser evaluada por un médico. Brindar la atención inmediata de la lesión por mordedura, registrar los datos correspondientes y consignar referencias que permitan la ubicación del paciente y del animal agresor para su seguimiento.

El personal médico evaluará si el paciente requiere profilaxis concomitante: antitetánico y/o antibioticoterapia.

CONDUCTA	JUSTIFICACIÓN
Lavar con agua y jabón destruye la envoltura del virus	Destruye la envoltura del virus, permitiendo su inactivación por el cambio del pH
Desinfección con alcohol al 70% o yodo	Destruye la envoltura del virus, permitiendo su inactivación por el cambio del pH
Observación del animal durante 14 días (solo para perros y gatos)	El período de incubación transmisión suele ser menor a 10 días los cuales se presentan antes de los signos y síntomas de la rabia
Aplicación de la vacuna	En el brazo en la región del músculo deltoides. La respuesta inmune es mejor. En adultos y niños mayores aplicar en el músculo vasto lateral del Deltoides. En los niños menores aplicar en la cara externa del muslo. No aplicar en los glúteos por el tejido adiposo.
Infiltración del suero antirrábico	Se trata de bloquear la proliferación y progresión del virus de la rabia en la zona donde fue inoculado. Se debe aplicar en un área anatómica diferente donde se puso la vacuna para no causar interferencia en la respuesta inmunitaria de la vacuna. El suero se debe infiltrar en la región de la herida y el resto en otras áreas del cuerpo. La inoculación del suero puede ser aplicada hasta 7 días después de la mordedura, pasado este tiempo no es efectivo.
Cantidad de suero antirrábico (heterólogo u homólogo)	Suero homólogo 20 U.I. x Kilo peso. Suero heterólogo 40 U.I. x Kilo peso Se utiliza la cantidad necesaria de suero de acuerdo a kilo peso. El suero se puede utilizar una vez, ya que cuando se aplica nuevamente puede causar un shock anafiláctico
Sutura de la (s)herida (s)	Debe evitarse, ya que puede introducir profundamente el virus y favorecer su replicación. En el rostro se debe mantener la estética y debe realizarse puntos de aproximación. Después de una hora de haberse aplicado el suero antirrábico se debe suturar,
Profilaxis antitetánica	Independientemente de la profilaxis antirrábica aplicada, de acuerdo a cada caso, se debe proceder a la aplicación de este biológico.

Utilización de antibióticos	Evaluar la extensión y localización de la o las lesiones características del paciente para determinar la necesidad del uso de antibióticos.
Utilización de antiinflamatorios y/o analgésicos.	Evaluar la extensión, localización de la o las lesiones, características del paciente para determinar la necesidad del uso de estos medicamentos
Profilaxis en gestantes	Ningún periodo de la gestación está contra indicado para la aplicación de la profilaxis antirrábica
Paciente utilizando corticoides.	Cuando la dosis es elevada, suspender temporalmente la utilización de la vacuna de CRL y utilizar vacuna de cultivo celular.
Pacientes con inmunodeficiencia por alguna patología o tratamiento.	Cuando la respuesta inmune del paciente estuviera comprometida, es necesario utilizar vacuna de cultivo celular y proceder al control serológico con pruebas de sero neutralización.
Pacientes que abandonan el tratamiento	Proceder a la búsqueda rápida del paciente para no comprometer la respuesta inmunitaria. El abandono es considerado desde el momento que la persona interrumpe el esquema de profilaxis.
Esquema de vacunación completo	NO debe ser interrumpido, debe aplicarse todas las dosis indicadas para asegurar una respuesta inmune adecuada.

8.6.5. Profilaxis: la profilaxis antirrábica debe ser garantizada a los pacientes expuestos al riesgo, a cargo de profesionales capacitados y con la disponibilidad adecuada y oportuna de los inmunobiológicos específicos, durante todos los días, inclusive los fines de semana y feriados, para que el esquema de vacunación recomendado sea rigurosamente cumplido.

Los centros de salud de 2do y 3er nivel son los únicos autorizados para aplicar el suero homólogo o heterólogo antirrábico. Sólo podrán administrar vacuna antirrábica humana en pacientes internados.

Los establecimientos de salud deben brindar atención a los pacientes y realizar la convocatoria o búsqueda de aquellos pacientes que no recibieron el tratamiento (abandonos) en las fechas indicadas.

Considerando la gravedad de la agresión, la profilaxis antirrábica tiene el objetivo de estimular la producción de anticuerpos contra el virus de la rabia, que deberá neutralizar aquellos virus inoculados por la mordedura, esta explicación debe

realizarse a todos los pacientes para promover la concientización para que éstos cumplan rigurosamente con el esquema indicado.

La aplicación de la profilaxis antirrábica, será registrada en la ficha de (valoración y conducta terapéutica) notificación epidemiológica y en el Libro de Registro de Pacientes en Vacunación Antirrábica Humana, cuyo anexo está las variables del libro de registro. Es responsabilidad del personal de salud el correcto llenado de dichos instrumentos y el debido seguimiento hasta cerrar el caso.

Cuando el paciente presenta signo y sintomatología compatible a RABIA HUMANA, no se debe administrar la profilaxis antirrábica humana porque en esta etapa la vacuna no otorga ningún beneficio.

8.6.6. Tipos de Vacunas Antirrábicas de uso humano:

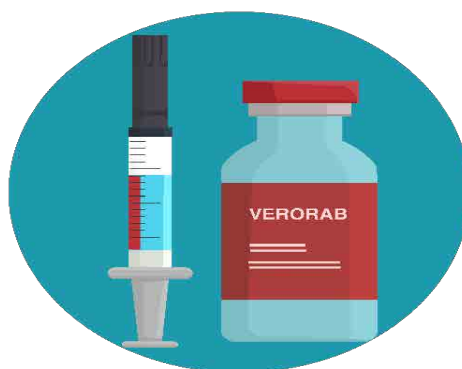
VACUNA DERIVADAS TEJIDO CEREBRAL

TIPO DE VACUNA	CARACTERÍSTICAS Y CONSERVACIÓN	PRESENTACION	VIA	DOSIS
Vacuna Tipo Fuenzalida y Palacios (CRL), producida por INLASA.	Suspensión virus inactivado tejido cerebral de ratón lactante albinos. No debe congelarse. Conservar a +2 +8 °C. Confiere protección desde la 5 ^a dosis de aplicación.	Forma líquida, color opalescente, ampolla de vidrio color ámbar.	Sub cutánea: región deltoidea, peri umbilical o escapular	1ml



VACUNA DE CULTIVO CELULAR

TIPO DE VACUNA	CARACTERÍSTICAS Y CONSERVACIÓN	PRESENTACIÓN	VÍA	DOSIS
Vacuna cultivo celular	Vacuna inactivada, contiene partículas virales. No debe congelarse. Conservar +2 +8°C. Confiere a los 7 días anticuerpos detectables y a los 14 días del inicio de la serie se obtiene el 100% de seroconversión.	Frasco vial unidosis, con 0.5 ml de diluyente liofilizada.	Intramuscular, región deltoidea, como dosis independiente de la edad, peso, sexo y estado de salud.	1 ml



SUERO ANTIRRÁBICO HETERÓLOGO

SUERO	CARACTERÍSTICAS Y CONSERVACIÓN	DOSIFICACIÓN	VÍA DE APLICACIÓN
Homólogo	Inmunoglobulina antirrábica de origen humano elaborado con suero de humanos hiper inmunizados.	20 UI por Kg. de peso corporal, dosis única.	Infiltrar alrededor y dentro de la herida (punto de inoculación del virus), lo restante administrar IM. En niños < de 2 años aplicar en cara externa del muslo.

8.6.8. Abandonos

El incumplimiento del cronograma en la aplicación de las dosis del esquema antirrábico con vacuna CRL, prescrito por más de diez días constituye abandono. Este abandono, aun cuando fuera del último refuerzo es considerado como un “fracaso de los servicios de salud” ya que éstos deberían tener el sistema organizado para facilitar la accesibilidad de las personas que necesitan profilaxis antirrábica.

8.6.9. Recomendaciones

- Toda interrupción hasta por 10 días antes de la 6ta. dosis implica continuar con la vacunación.
- Si se llega a la 6ta. dosis y no pasaron más de 10 días de interrupción de la profilaxis se continuará con el esquema prescrito.
- De ser un abandono a partir de la 6ta. dosis (entre los 10 y 30 días) se aplicará un esquema complementario de 3 dosis en días alternos (0, 2 y 4), continuando con su esquema reducido. El día cero es cuando vuelve a tomar contacto con el servicio de salud.
- En caso de abandono en esquema clásico continuar con el esquema prescrito cuando el paciente vuelve a tomar contacto con el servicio de salud.

Todos estos esquemas son alternativas para manejar las inasistencias y abandonos, pero no garantizan una profilaxis efectiva.

En el siguiente cuadro se describen las principales orientaciones para la atención de la profilaxis antituberculosa:

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE SALUD UNIDAD DE EPIDEMIOLOGÍA – ZOOONOSIS
CONDUCTA A SEGUIR EN ACCIDENTES POR MORDEDURA

ESPECIE DE ANIMAL AGRESOR	SITIO DE LA MORDEDURA	GRAVEDAD DE LA HERIDA	CONDUCTA	ACCIONES EPIDEMIOLOGICAS	ESQUEMA DE PROFILAXIS ANTIRRABICA HUMANA A SEGUIR
<ul style="list-style-type: none"> • Animal salvaje o silvestre • Doméstico desconocido • Doméstico conocido sin vacuna • Doméstico conocido con vacuna • Sacrificado sin diagnóstico • Resultado positivo en laboratorio 	CABEZA – CUELLO MANO	LESIONES PROFUNDAS, LASERANTES O MULTIPLES	SUERO Y VACUNA OBLIGATORIA	NOTIFICACIÓN INMEDIATA. INVESTIGACIÓN BLOQUEO DE FOCO OBSERVACIÓN DEL ANIMAL AGRESOR POR 14 DÍAS	SUERO HETERÓLOGO Dosis 40 UI/Kg. El 50% Peri lesional y resto Intramuscular MAS VACUNA ESQUEMA CLASICA Con CRL: 14 Dosis de 1ml. diarias continuas Vía subcutánea región deltoidea o interescapular REFUERZO 10mo y 20 días, luego de la última vacuna de la serie inicial. TOTAL 16 DOSIS Con Cultivo Celular: 5 dosis (0, 3, 7, 14 y 28 día)
Animal doméstico desconocido (Perro, gato)	EN CUALQUIER REGION DEL CUERPO MENOS CABEZA, CUELLO, MANO	LESIONES SUPERFICIALES	VACUNA OBLIGATORIA		VACUNA ESQUEMA REDUCIDO Con CRL: 7 dosis, de 1ml. Diarias continuas Vía Subcutánea región deltoidea o interescapular REFUERZO 10mo, 20vo y 30vo día, luego de la última vacuna de la serie inicial. TOTAL 10 DOSIS Con Cultivo Celular: 5 dosis (0, 3, 7, 14 y 28 día)
Animal conocido con o sin vacuna	EN CUALQUIER REGION DEL CUERPO MENOS CABEZA, CUELLO, MANO	LESIONES SUPERFICIALES	NO SE VACUNA OBSERVACIÓN DEL ANIMAL AGRESOR POR 14 DÍAS	OBSERVACIÓN DEL ANIMAL SEGÚN NORMAS ESTABLECIDAS	
Animal sacrificado, naturalmente y altamente sospechoso	CUALQUIERA MENOS CABEZA, CUELLO, MANO	LESIONES SUPERFICIALES	VACUNA OBLIGATORIA	VACUNA ESQUEMA REDUCIDO 7 dosis, de 1ml Diarias continuas Vía Subcutánea región deltoidea o inter escapular REFUERZO 10mo, 20vo y 30vo día, luego de la última vacuna de la serie inicial TOTAL 10 DOSIS Con Cultivo Celular: 5 dosis (0, 3, 7, 14 y 28 día).NOTA.- En caso de que el diagnóstico laboratorial sea negativo, suspender el esquema en cualquier dosis de profilaxis	
Animal salvaje o silvestre (zorro, mono, murciélago)	CUALQUIERA MENOS CABEZA, CUELLO, MANO	LESIONES SUPERFICIALES	VACUNA OBLIGATORIA	VACUNA ESQUEMA REDUCIDO 7 dosis, de 1ml diarias continuas. Vía Subcutánea región deltoidea o inter escapular REFUERZO 10mo, 20vo y 30vo día, luego de la última vacuna de la serie inicial TOTAL 10 DOSIS Con Cultivo Celular: 5 dosis (0, 3, 7, 14 y 28 día)	

EN CASO DE LAMEDURAS CON CONTACTO DE MUCOSAS DEL ANIMAL POSITIVO Y DE LA PERSONA, SE REALIZARÁ LA PROFILAXIS CON EL ESQUEMA CLÁSICO

8.6.10. Esquema de vacunación antirrábica en perros

La vacunación contra la rabia canina se realiza en todos los servicios públicos del país todos los días y de forma gratuita.

Los perros deben ser vacunados a partir del primer mes de vida, a los 3, 6 y 12 meses y luego una vez cada año. No existen contraindicaciones (ni durante la preñez en las hembras).

Estrategia de vacunación. Existen 2 estrategias casa por casa y en puestos fijos.

La primera se recomienda para programas de mantenimiento y consolidación de coberturas altas y control de focos de rabia en perros.

Mientras que la estrategia de los puestos fijos se la emplea en las vacunaciones masivas. Esta estrategia, permite al mismo tiempo concientizar a la población para su mayor participación. Se recomienda que los puestos fijos se ubiquen en lugares públicos y accesibles a la población como ser las escuelas, puestos médicos, alcaldías, centros de zoonosis, hospitales, plazas, parques y otros lugares identificados por la comunidad.

Para evitar la persistencia y diseminación del virus a través de los perros no vacunados hacia los vacunados, se recomienda la captura de éstos para vacunarlos en los CEMZOOs.

Organización de campaña masiva de vacunación antirrábica de perros

- a) Se prepara a la comunidad a través de información y educación y un buen plan de comunicación.



- b) Se prepara y capacita a las brigadas de vacunación, las mismas que están conformadas preferentemente de dos personas, una que vacuna y una que registra. Se debe vacunar a 200 canes como máximo por brigada y por jornada de 8 horas.



c) Se prepara oportunamente todo el material necesario:

1. Vacuna antirrábica canina
2. Jeringas de 1 cc
3. Agujas (calcular máximo una por cada 5 canes)
4. Termos pequeños con hielo
5. Bozal de cuero o cordel
6. Cintillos de vacunación de colores
7. Planilla de registro de animales vacunados
8. Carnets de vacunación
9. Recipiente para eliminar las jeringas y agujas usadas en la vacunación



Pasos para vacunar

1er.PASO. Cargar la jeringa con 1 ml de vacuna igual a una dosis

2do.PASO. Sujetar y amordazar al animal



3er.PASO. Agarrar con los dedos el cuero del animal en el lugar de aplicación de la vacuna, sujetando simultáneamente las patas posteriores. De acuerdo a experiencia, los médicos veterinarios recomiendan vacunar entre las paletillas y la región posterior del cuello.

4to. PASO. Introducir la aguja en el espacio subcutáneo.



5to.PASO. Registrar al animal en la planilla de vacunación marcando con una X.



6to. PASO. Extender el carnet de vacunación debidamente llenado con el nombre del animal, raza, color, nombre del dueño y dirección.

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO
DIRECCIÓN DE SALUD
UNIDAD DE ZOOINOSIS

Por el Bienestar de todos
COMPROBANTE DE VACUNACIÓN CANINA/FELINA VACUNAR ES PREVENIR

Propietario: Celeste Hernández
Dirección: 21 Las Puntas

LEY 700
Ley de para la defensa de animales contra actos de crueldad y maltrato
LEY 553 (AUTORIZACION Y LICENCIA DE CRIANZA)
Las personas que tengan o deseen adquirir un perro peligroso de las razas descritas deberán solicitar la autorización y licencia de la Unidad de Zoonosis del G.A.M.E.A.

DATOS DEL ANIMAL Especie: Canina Felina

Nombre: Lido
Raza: Papón Edad: 1a Color: gris
Sexo: Hembra Macho

Fecha de vacunación: 18 07 21
Nombre del Vacunador: Lic. Ovidio Zamacho

El carnet sirve para el registro de la vacunación durante tres años, por lo tanto, debe exigirse su presentación al momento de la vacunación.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE RABIA HUMANA

Resolución de caso: niña de 7 años ingresa al centro de salud Villa el Carmen, en compañía de su profesora, indicando que fue mordida por un perro desconocido 15 minutos atrás. El sitio de la mordedura es la cara y presenta una herida profunda.

¿Cuál es la conducta que se debe seguir?

¿Qué esquema de profilaxis le corresponde?

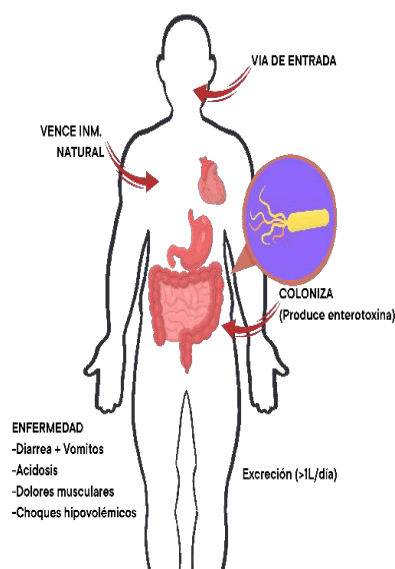
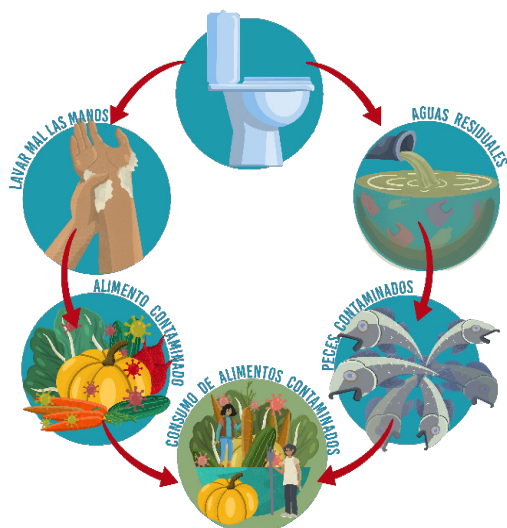
TEMA 9

CÓLERA

El cólera es una infección gastrointestinal aguda potencialmente mortal, causada por la bacteria *Vibrio cholerae*. Es más frecuente en entornos densamente poblados con malas condiciones de salubridad y fuentes de agua no potable.

9.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

La transmisión se realiza por la ingestión de agua o alimentos contaminados en forma directa o indirecta con heces o vómitos de pacientes infectados. La transmisión del cólera está estrechamente ligada a un acceso insuficiente a agua salubre e instalaciones de saneamiento (OPS/OMS., 2001).



9.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El cólera es una enfermedad muy virulenta que puede causar una grave diarrea acuosa y aguda. La aparición de los síntomas tras la ingestión de alimentos o agua contaminados puede tardar entre 12 horas y 5 días. El cólera afecta a niños y adultos, puede ser mortal en cuestión de horas si no se trata.

La mayoría de las personas infectadas por *V. cholerae* no presentan síntomas, aunque la bacteria esté presente en sus heces entre el primer y décimo día siguiente a la infección y vuelva al medio ambiente, con el consiguiente riesgo de infección de otras personas.

9.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

De unas horas a cinco días; por lo común, de dos a tres días.

9.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se confirma por la identificación de *Vibrio cholerae* sero grupo O1 o O139 en el cultivo de heces.

9.5. TRATAMIENTO

La mayoría de los casos pueden tratarse de forma satisfactoria mediante la pronta administración de sales de rehidratación oral (SRO).

No se recomienda la administración masiva de antibióticos porque no surte efecto sobre la propagación del cólera y contribuye a producir resistencia bacteriana.

9.6. DEFINICIÓN DE CASO

En áreas donde la enfermedad aún no está presente: cuadro de deshidratación severa o fallecimiento por diarrea acuosa aguda en paciente de 5 años o más.

En áreas donde el cólera es epidémico: diarrea acuosa aguda, con o sin vómito en pacientes de 5 años o más.

Caso sospechoso: enfermedad compatible clínicamente.

Caso confirmado: caso sospechoso confirmado por laboratorio.

9.7. NOTIFICACIÓN

Notificación inmediata al sistema de vigilancia epidemiológica según nivel, de todo caso sospechoso de cólera y defunciones por diarrea en el formulario de notificación y en el formulario de notificación de las defunciones por la vía más rápida disponible.

Notificación de brotes de diarrea en el formulario establecido para el sistema de vigilancia epidemiológica según nivel.

Se continúa con la notificación semanal de las diarreas.

1. Enviar los casos de diarrea al nivel correspondiente.
2. Enviar la curva endémica de diarrea de menores de cinco años y mayores de cinco años al nivel correspondiente.

9.8. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

Prevención y control: la clave para prevenir y controlar el cólera y reducir las defunciones consiste en adoptar un criterio multidisciplinario basado en la vigilancia, el agua, el saneamiento y la higiene, la movilización social, el tratamiento y la vacunación oral.

Vigilancia: la vigilancia del cólera debería formar parte de un sistema integrado de vigilancia de enfermedades que incluya la recogida de datos en el ámbito local y el intercambio de información en el ámbito mundial.

Intervenciones relacionadas con el agua y el saneamiento: entre las medidas para modificar las condiciones ambientales cabe citar las siguientes:

- la instalación de sistemas de canalización de agua con tratamiento de aguas (cloración);
- intervenciones en el ámbito doméstico (filtrado del agua, desinfección solar o química del agua, depósitos de agua seguros);
- construcción de letrinas y sistemas de eliminación de aguas residuales.

9.9. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

Aislar al paciente, control de signos vitales, proporcionar higiene de acuerdo a su necesidad, control de diuresis e hidratación constante. Administrar medicamentos prescritos por el médico (si no hubiera personal responsable de estos procedimientos).

En caso de tomar muestra de materia fecal para examen de laboratorio usar medidas de bioseguridad y sellar herméticamente el frasco de recolección para evitar contaminación con la muestra. Lavarse las manos antes y después de cada procedimiento. Reportar y comunicar cualquier cambio en el estado del paciente.

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
CÓLERA**

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de Cólera

¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?-----

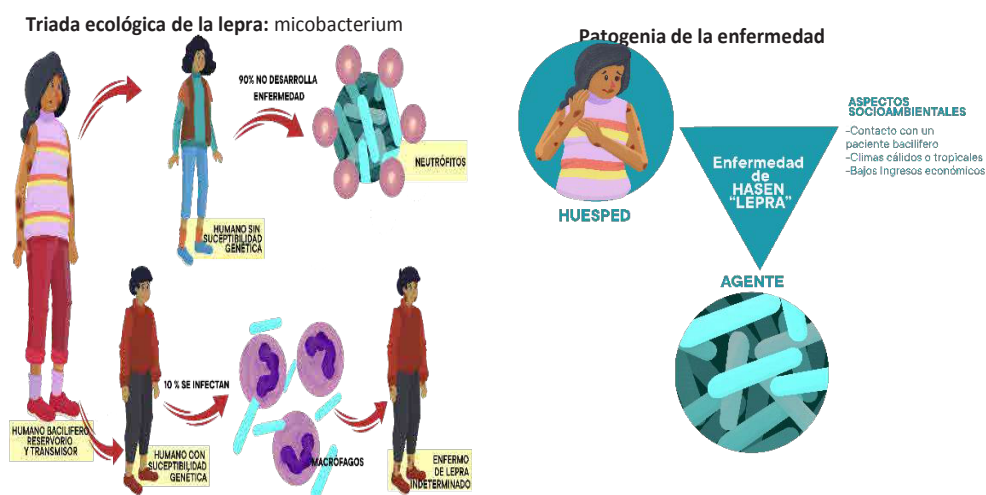
TEMA 10

LEPRA

La enfermedad de Hansen, lepra o mal de San Lázaro (del griego lepis: escama, costra) es una enfermedad granulomatosa, sistémica infectocontagiosa, crónica, producida por *Mycobacterium leprae* (bacilo de Hansen), adquirida por personas susceptibles, con predilección neurodermatológica y en la cual su patogenia, manifestaciones y formas clínicas son dictadas por la respuesta inmunitaria celular que presente el huésped(21).

10.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

El mecanismo de transmisión aún no está claramente establecido. Sin embargo, se admite que la vía respiratoria es la más importante, aunque no se puede descartar otras vías, sobre todo la cutánea en piel lesionada y mediante el contacto prolongado entre persona enferma bacilífera y persona susceptible.



10.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- **MANCHA O MÁCULA:** cambio de coloración normal de la piel, no levantada, que puede ser eritematosa (rojiza), hipopigmentada (blanquecina), hiperpigmentada (rojo azulado).
- **PAPULA:** elevaciones circunscritas de la piel de consistencia sólida, no dejan cicatriz, siendo reemplazadas por una mácula pigmentada.
- **PLACA:** formaciones sobre levantadas de la piel de bordes netos, de distintos tamaños.
- **NÓDULO:** lesión circunscrita de la piel. Deja cicatriz, lo cual es más palpable que visible. Puede ulcerarse y dar necrosis.
- **LEPROMA:** es el nódulo visible de la lepra.
- **HIPERQUERATOSIS:** engrosamiento de la piel.
- **FISURA:** solución de continuidad de la piel, poco extensa pero profunda.

10.3. PERIODO DE INCUBACIÓN

El período de incubación es variable, de 9 meses a 20 años, aunque el promedio general es de 3 a 5 años (probablemente de 4 años para la Lepra Tuberculoide y de 8 para la Lepra Lepromatosa).

10.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se basa en la clínica apoyada por la bacteriología, la inmunología y la histopatología.

1. Clínica. El diagnóstico incluye la anamnesis y el examen dermatoneurológico.
2. Bacteriología. Se realiza para confirmar el diagnóstico clínico y determinar la clasificación operativa de la lepra (Paucibacilar y Multibacilar).

10.5. TRATAMIENTO

La lepra es una enfermedad curable y si se trata en las primeras fases se evita la discapacidad (22).

Todos los casos nuevos deben tratarse a partir del esquema de la OMS: Poli-quimioterapia (PQT), que es altamente eficiente, dado que reduce el período de tratamiento y lo más importante, es muy bien tolerada por los pacientes, en la medida en que reduce el riesgo de recidiva, interrumpe la transmisión y previene la formación de resistencia medicamentosa.

Es una combinación de Rifampicina, Clofazimina y Dapsona para los casos MB, y Rifampicina y Dapsona para los PB. Por ser la Rifampicina la más importante, ésta es incluida en el tratamiento de los dos tipos de lepra.

10.6. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso de lepra. Toda persona que presente lesiones cutáneas o síntomas sugestivos de lesión neural en la que estén ausentes o dudosos los signos cardinales, debe considerarse un "caso sospechoso", en ausencia de otro diagnóstico alternativo obvio (se debe mantener un registro de casos sospechosos a fin de evaluarlos periódicamente).

Caso confirmado de lepra. Caso de lepra diagnosticado clínica y/o laboratorialmente que presente lesiones cutáneas hipopigmentadas o rojizas, con pérdida bien definida de la sensibilidad. Lesiones de los nervios periféricos puestas de manifiesto por pérdida de sensibilidad y fuerza en los músculos de las manos, pies y cara.

10.7. NOTIFICACIÓN

Notificación inmediata al sistema de vigilancia epidemiológica según nivel de todo caso sospechoso de lepra y defunciones por esta enfermedad en el formulario de notificación y el formulario de notificación de las defunciones por la vía más rápida disponible.

La lepra constituye un evento que no requiere de una vigilancia intensificada; por lo tanto, la notificación será mensual al Programa Regional y Trimestral al Nivel Central.

10.8. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

10.8.1. Control de pacientes: el servicio de salud que atiende pacientes de lepra debe tener un registro de pacientes activos antiguos y nuevos, la misma sirve para conocer la magnitud del problema, regularidad del tratamiento, índice de abandono y recuperación de los casos perdidos.

10.8.2. Control de contactos: los contactos domiciliarios de los pacientes paucilaculares deben realizarse una vez al año durante 2 años, mientras que los contactos de los pacientes Multibacilares se llevarán a cabo 1 vez al año durante 5 años. Se debe examinar en forma exhaustiva la piel del sistema nervioso periférico, preguntando sobre la existencia o no de parestesias, hormigueos, hipoestesias o anestesia. De forma especial, se debe examinar a los contactos Multibacilares.

10.8.3. Vacuna BCG: es utilizada para estimular las defensas de las personas inmunodeficientes al *Mycobacterium leprae*. Su efecto protector es variable, principalmente contra la lepra paucibacilar. Es importante realizar el control de la vacuna BCG a los pacientes y se recomienda la aplicación de la misma a todos los contactos.

10.8.4. La educación sanitaria: debe estar incluida en las actividades del programa de control de lepra, para de ese modo eliminar el desconocimiento y temor que tiene el personal de salud, el enfermo, su familia y la comunidad en general hacia la lepra, provocando prejuicios y discriminación. La educación debe estar basada en información adecuada referida a la enfermedad: en su poca contagiosidad, en las discapacidades posteriores, sin exageraciones, haciendo sentir a cada persona la necesidad de consultar al médico tan pronto como aparezcan lesiones sospechosas. La educación sanitaria debe ser realizada con el personal de salud y la colaboración de los líderes comunitarios, sumando a las organizaciones de base en las que la población confía, entidades no gubernamentales que apoyan al control de la lepra y otras. Estará dirigida a:

a) **El enfermo y su familia:** hablar al enfermo de la importancia del tratamiento regular, el tiempo de curación, de los peligros del tratamiento irregular y del mantener un foco infeccioso y la posibilidad de contagio. Asimismo, relevar lo importante que es el examen de todos sus contactos, remarcando la importancia del diagnóstico y el tratamiento precoz para la prevención de discapacidades, etc. En ese contexto, es muy

importante el apoyo de la familia hacia el enfermo, por lo que la educación debe ser integral a todos los componentes del núcleo familiar.

b) **Personal sanitario**, estudiantes de medicina y médicos. Este grupo debe estar debidamente educado y capacitado; no puede tener conceptos erróneos, porque ellos serán quienes transmitan al enfermo, su familia y la población en general las recomendaciones adecuadas.

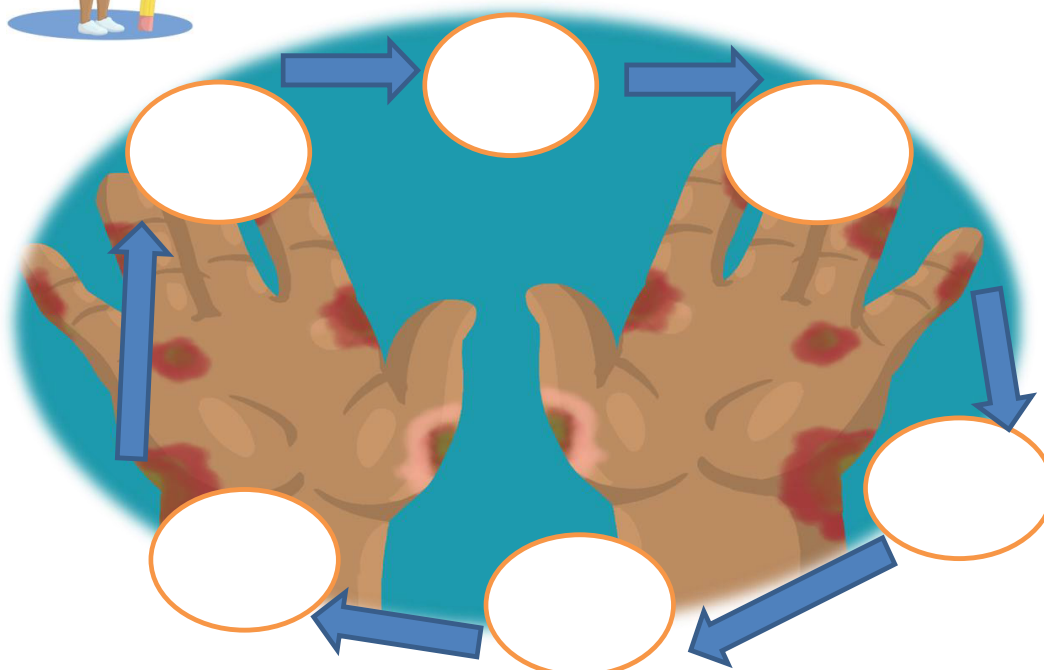
c) **La población en general** debe conocer y sospechar de los primeros síntomas, saber de la importancia de consultar al médico antes de cualquier complicación y tener en cuenta que existe un tratamiento efectivo y gratuito, que posibilita la curación ambulatoria. Tener conocimiento, asimismo, sobre los mecanismos de autocuidado, y que el paciente puede seguir realizando su vida habitual. Esta educación debe ser impartida principalmente en zonas endémicas, incluyendo principalmente a maestros y estudiantes, que son los que a su vez difundirán estos conceptos al resto de la población.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

LEPRA

Complete la cadena epidemiológica de la enfermedad transmisible de la lepra



¿Qué acciones de acciones de prevención, para el control de esta enfermedad transmisible realizaría?

.....
.....
.....

TEMA 11

COVID-19

El coronavirus se ha descubierto de manera reciente a causa la enfermedad conocida como COVID-19. En diciembre de 2019, en la ciudad de Wuhan, Provincia de Hubei en China, se reportaron los primeros casos de esta enfermedad respiratoria severa. Para enero de 2020, ya se había determinado la secuencia genómica de un nuevo serotipo de virus conocido actualmente como SARS-CoV-2 que produce COVID-19.

11.1. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

La enfermedad puede propagarse de persona a persona a través de las siguientes vías:

- Gotitas respiratorias de la boca o de la nariz al hablar, toser y estornudar.
- Al tocar superficies y objetos contaminados.

11.2. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El COVID-19 se caracteriza por síntomas leves como fiebre, tos, dolor de garganta, dolor de cabeza y secreción nasal. La enfermedad puede ser más grave en algunas personas y provocar neumonía o dificultades respiratorias, pero en pocos casos puede llegar a ser mortal. Las personas de edad avanzada y las personas con otras afecciones médicas (como asma, diabetes o cardiopatías) pueden ser más vulnerables y enfermar gravemente.

11.3. PERÍODO DE INCUBACIÓN

Las personas con COVID-19 generalmente desarrollan signos y síntomas, que incluyen síntomas respiratorios leves y fiebre, en un promedio de 5-6 días después de la infección (período de incubación medio 5-6 días, rango 1-14 días.) La mayoría de las personas infectadas con el virus COVID-19 (81%) tienen una enfermedad leve y se recuperan.

El tiempo promedio desde la aparición de los síntomas hasta el ingreso hospitalario fue de 7 días, hasta el inicio de la dificultad respiratoria 8 días, y hasta el ingreso a UTI 10,5 días.

11.4. DIAGNÓSTICO

Para los pacientes que cumplan con la definición de caso sospechoso de COVID-19, se debe solicitar pruebas de laboratorio para el diagnóstico respectivo, siendo la prueba de RT-PCR la indicada para el diagnóstico de COVID-19 así como para definir la condición de CURADO de la enfermedad.

Otro tipo de pruebas (serología IgM e IgG) evalúan la seroconversión del paciente frente a SARS-CoV-2, y su uso e indicación se considerarán de acuerdo a su sensibilidad y

especificidad y al ámbito de aplicación, esto considerando el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas y que la presencia de anticuerpos frente a COVID-19, es detectable recién a partir del séptimo al décimo día de la enfermedad, por lo cual antes de este tiempo la probabilidad de falsos negativos es muy alta. Su utilidad y posibilidad de aplicación actual, radica en identificar seroconversión de IgM e IgG en personas expuestas a SARS-CoV-2.

11.5. TRATAMIENTO

La indicación terapéutica deberá considerar, en todo momento, el riesgo/beneficio de la prescripción de los fármacos citados. Las posibles estrategias farmacológicas propuestas a la fecha están basadas en estudios con nivel de evidencia baja, donde la confianza en el efecto esperado es limitada, por lo que el efecto verdadero puede estar lejos del esperado, lo cual genera un grado de recomendación débil (recomendaciones de expertos).

La administración de plasma convaleciente, plasma o inmunoglobulina hiperinmune puede ser de beneficio clínico para el tratamiento de infecciones respiratorias agudas graves.

11.6. DEFINICIÓN DE CASO

Caso sospechoso:

A. Paciente con infección respiratoria aguda (fiebre y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria, por ejemplo: tos, dificultad para respirar), y sin otra etiología que explique completamente la presentación clínica e historial de viaje o residencia en un país/área o territorio que reportó la transmisión local de la enfermedad COVID-19 durante los 14 días anteriores a la aparición de síntomas.

B. Paciente con alguna INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA que haya estado en CONTACTO con un caso COVID-19 confirmado en los últimos 14 días antes del inicio de los síntomas.

C. Paciente con INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA GRAVE (FIEBRE y al menos un signo/síntoma de enfermedad respiratoria, por ejemplo: TOS, dificultad para respirar) y que requiere hospitalización y sin otra etiología que explique completamente la presentación clínica.

Caso confirmado: caso sospechoso con prueba de laboratorio RT-PCR para SARS-CoV-2 Positiva.

Caso descartado caso sospechoso con prueba de laboratorio RT-PCR para SARS-CoV-2 Negativa.

Caso probable: caso sospechoso para quien las pruebas para el virus COVID-19 no son concluyentes, o caso sospechoso para quien las pruebas no pudieron realizarse por ningún motivo.

Caso recuperado: caso confirmado que DESPUÉS DE LA REMISIÓN DEL CUADRO CLÍNICO INICIAL presenta 2 pruebas negativas de RT-PCR para SARS-CoV-2, con intervalo mínimo de 24 horas entre ambas pruebas.

11.7. NOTIFICACIÓN

En cumplimiento de la gestión y flujo de información establecida por el SNIS-VE, los casos en investigación (sospechosos) de COVID-19, deben ser informados inmediatamente a los responsables de vigilancia epidemiológica del establecimiento a cargo de la atención, que a su vez lo notificarán, de forma urgente a través de la Red de Salud al SNIS-VE tanto departamental (SEDES) como nacional (Ministerio de Salud). Para realizar la notificación, el personal de salud deberá completar la ficha establecida, se incluirá el caso en la planilla de notificación inmediata y en la planilla de notificación semanal “Grupo de enfermedades de notificación obligatoria inmediata” al igual que en el formulario 302a del software 2020 del Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia y Epidemiológica SNIS-VE.

La notificación inmediata debe realizarse dentro de las 24 horas de ocurrido el caso, utilizando para el envío de la planilla y ficha el correo electrónico, fax o WhatsApp.

Para la notificación semanal, la planilla se transmite por correo electrónico o alternativamente por WhatsApp y la información se carga en el software específico del SNIS-VE (formulario 302a).

Paralelamente, la notificación por las instancias mencionadas deberá realizarse de forma inmediata a la Unidad de Epidemiología del Servicio Departamental de Salud (SEDES) correspondiente y a la Unidad de Epidemiología Nacional del Ministerio de Salud. Inmediatamente el personal de salud deberá iniciar acciones de control local de acuerdo a los protocolos instituidos por las instancias correspondientes y solicitarán apoyo para realizar la investigación y control respectivo.

11.8. MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES






El establecimiento debe revisar y adecuar su organización interna de acuerdo a la contingencia. Ante el surgimiento de brotes epidémicos por COVID-19, se debe considerar:

- Capacitación y educación del personal y los trabajadores de salud.
 - Directrices sobre reconocimiento temprano de la infección respiratoria aguda potencialmente debido al SARS-CoV-2.
 - Acceso a pruebas de laboratorio.
 - Prevención del hacinamiento, especialmente en los servicios de emergencia.
 - Disponer de zonas de espera específicas para los pacientes sintomáticos y disposición adecuada de pacientes hospitalizados que promuevan una relación adecuada paciente/personal de salud.
 - Control del ambiente y de infraestructura.
 - Ventilación ambiental adecuada en áreas dentro de los establecimientos de salud.
 - Limpieza del entorno hospitalario
 - Separación de al menos 1.5 metros de distancia entre los pacientes.
- USO DE EPP, LAVADO DE MANOS, USO DE BARBIJO, MÁSCARA FACIAL, BATA, GUANTES Y DESINFECCIÓN CONSTANTE DE MANOS CON ALCOHOL 70%.



ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 3

Complete en el cuadro según las imágenes de los vectores identificando a los agentes causales, manifestaciones clínicas, prevención y notificación de las enfermedades transmisibles y prevalentes.

IMAGEN	AGENTE CAUSAL	SIGNOS Y SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	NOTIFICACIÓN
				
				
				
				
				

Bibliografía

1. OPS/OMS.. Control de enfermedades de transmisibles. Decimoséptima ed. Chin J, editor. Washington: Publicación Científica y Técnica No. 581; 2001.
2. NACIÓN MDSYSDL. GUÍA PARA EL MANEJO CLÍNICO; 2018.
3. OMS. PALUDISMO. [Online].; 2017 [cited 2019 noviembre 22. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malaria>.
4. BOLIVIA MDSDEPD. NORMAS BOLIVIANAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA MALARIA La Paz; 2008.
5. Salud OPdI. MANUAL DE REFERENCIA, PARA LA VIGILANCIA, EL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LA MALARIA Washington; 2018.
6. Medicina & Laboratorio 2011 VIN91. GUIA DE ATENCIÓN DE LA MALARIA Colombia; 2011.
7. Bolivia MdS. página oficial del Programa de Leishmania. [Online]. [cited 2020 marzo 30. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>.
8. BOLIVIA MDS. GUÍA PARA ORGANIZAR EL SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA LEISHMANIASIS La Paz; 2006.
9. BOLIVIA MDS. FICHA EDUCATIVA DE DENGUE. [Online].; 2020 [cited 2020 abril 10. Available from: <https://etv-dengue.minsalud.gob.bo/normas-y-manuales/fichas-pedagogicas/19-el-dengue-ficha-educativa>.
- 10 MINISTERIO DE SALUD DE BOLIVIA. NORMAS DE DIAGNÓSTICO Y MANEJO CLÍNICO DEL DENGUE Programa Nacional de Prevención y Control de Dengue – Chikungunya – Zika La Paz; 2018.
- 11 Organización Panamericana de Salud Bolivia. Información técnica. [Online]. [cited 2020 abril 11. Available from: https://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1256:informacion-tecnica-dengue-dengue-hemorragico&Itemid=295.
- 12 Ministerio de Salud de Bolivia. Programa de Nacional de Prevención y control de dengue, zika, chikungunya-ficha Informativa. [Online].; 2020 [cited 2020 abril 15. Available from: <https://etv-dengue.minsalud.gob.bo/normas-y-manuales/fichas-pedagogicas/21-el-zika-ficha-educativa>.

- 13 Organización Panamericana de Salud. Enfermedad por el virus Zika. [Online].; 2020 . [cited 2020 abril 16. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>.
- 14 MINISTERIO DE SALUD DE BOLIVIA. GUÍA NACIONAL PARA EL MANEJO DE LA ENFERMEDADPOR EL VIRUS DE LA CHIKUNGUNYA LA PAZ; 2015.
- 15 OMS. Chikungunya. [Online].; 2017 [cited 2020 ABRIL 20. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>.
- 16 MINISTERIO DE SALUD DE BOLIVIA. MANUAL DE 1 VIGILANCIA DE ENFERMEDADES INMUNOPREVENIBLE LA PAZ; 2016.
- 17 MINISTERIO DE SALUD BOLVIA. NORMA NACIONAL DE PROFILAXIS PARA RABIA HUMANA Y ANIMALES DOMÉSTICOS La Paz; 2012.
- 18 Organización Mundial de Salud página oficial de OMS-Colea. [Online].; 2019 [cited 2020 abril 28. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cholera>.
- 19 MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE LA LEPRO. 2nd ed. La Paz; 2008.
- 20 MINISTERIO DE SALUD. GUÍA NACIONAL PARA EL MANEJO DE LA INFECCIÓN POR EL VIRUS ZIKA, La Paz 2016
- 21 (Lepra lepromatosa con reacción tipo II, panorama de una enfermedad milenaria en el siglo XXI: Presentación de caso, Vol. 11: No. 2. Abril-Junio 2021)
- 22 .(Montaño G, Lancheros P, Celis L. Recidiva de lepra y reacción tipo II en paciente tratado con poliquimioterapia (PQT). Nova [online] 2014



UNIDAD 4

ENFERMEDADES NO TRASMISIBLES Y PREVALENTES

Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENT) constituyen en la actualidad uno de los mayores retos que enfrentan los sistemas de salud a nivel mundial. La carga de morbilidad causada por las enfermedades crónicas está aumentando rápidamente y tendrá consecuencias sociales, económicas y sanitarias significativas. El perfil epidemiológico de enfermedades no transmisibles de la gestión 2018 tiene en primer lugar a las enfermedades hipertensivas. El año pasado se registraron 103.303 casos, le siguen la diabetes mellitus con 58.269 casos, la insuficiencia renal con 14.637 y los tumores malignos con 13.717. Siendo por ello fundamental realizar medidas preventivas para el control (ENT), sobre todo en los factores de riesgo atribuibles a los inadecuados estilos de vida. Todo este panorama se encuentra expuesto en esta unidad.

Competencia general de la unidad

- **Realiza acciones de prevención para el control de Enfermedades No Transmisibles**

Unidades de competencia

- Identifica las enfermedades no transmisibles prevalentes en el país por regiones, aplicando medidas de prevención en grupos vulnerables de la población, demostrando respeto e interés.

TEMA 1

I. FACTORES DE RIESGO ATRIBUIDOS A LOS INADECUADOS ESTILOS DE VIDA

Los factores de riesgo son ciertas circunstancias o condiciones que hacen que una persona tenga mayor probabilidad de padecer una enfermedad. Cuando a una persona se le asocian mayor número de factores de riesgo, la enfermedad aparecerá más rápido y su manejo será más difícil.

Las enfermedades crónicas no transmisibles, tienen múltiples causas, es decir, que están relacionadas con factores externos, los cuales son modificables como por ejemplo los siguientes factores de riesgo:

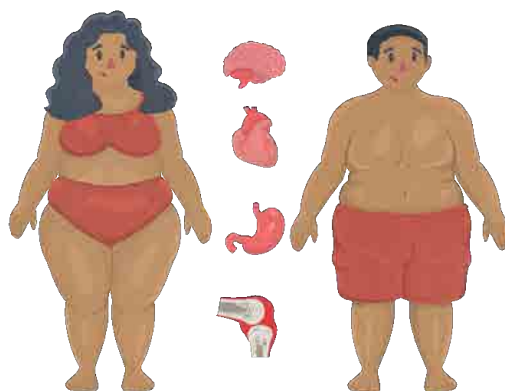
1. LA OBESIDAD

La obesidad es una enfermedad crónica originada por muchas causas y con numerosas complicaciones, se caracteriza por un exceso de grasa corporal que, por lo general, se ve acompañado por un incremento en el peso del cuerpo.

La obesidad no distingue edad, sexo, origen étnico, nivel socioeconómico o situación geográfica.

1.1. LAS PRINCIPALES CAUSAS SON LAS SIGUIENTES:

- ❖ Mayor ingesta de calorías aportada por los alimentos que las que el cuerpo gasta.
- ❖ Consumo excesivo de grasas de origen animal y de aceites y mantecas vegetales ricos en grasas saturadas.
- ❖ Menor actividad física de la que el cuerpo necesita.



Las consecuencias que la obesidad y el sobrepeso pueden tener en la salud son numerosas y variadas, y van desde un mayor riesgo de muerte prematura a varias dolencias debilitantes y psicológicas, que no son mortales, pero pueden tener un efecto negativo en la calidad de vida.

1.2. LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE SALUD ASOCIADOS A LA OBESIDAD Y AL EXCESO DE PESO SON:

- Diabetes tipo 2
- Enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial. Enfermedades respiratorias. algunos tipos de cáncer (cáncer de esófago, colon, recto, vesícula biliar, riñón, próstata, útero, mama).
- Osteoartritis
- Problemas psicológicos

¿Cómo se calcula e interpreta el IMC?

El IMC se calcula de la misma manera para adultos y niños, pero se interpreta en forma diferente. En los adultos de 20 años y mayores, el IMC se interpreta usando categorías estándares de peso que son las mismas para todas las edades, tanto para hombres como para mujeres. En los niños (desde los 2 años en adelante) y los adolescentes, el IMC se interpreta según edad y sexo.

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO}}{\text{TALLA}^2}$$

Ejemplo: Peso = 68 kg,
Estatura = 165 cm (1,65 m)
Cálculo de IMC: $68 \div (1,65)^2 = 24,98$

Las categorías estándares de peso asociadas a los rangos de IMC para adultos se muestran en la tabla que sigue:

IMC	Estado de peso
Bajo 18,5	Bajo peso
18,5 – 24,9	Normal
25,0 – 29,9	Sobrepeso
30,0 y superior	Obesidad

CLASIFICACIÓN DEL PESO CORPORAL SEGÚN EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

PARÁMETRO	VALOR (KG/M ²)	RIESGO DE MORTALIDAD Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR
Bajo peso	< 18,5	-----
Normal o eutrófico	≥ 18,5 - < 25	Bajo
Sobrepeso	≥ 25 - < 30	Riesgo leve
Obesidad I	≥ 30 - < 35	Moderado
Obesidad grado II	≥ 35 - < 40	Alto riesgo
Obesidad grado III	≥ 40	Riesgo muy alto

Fuente: OMS, 1995

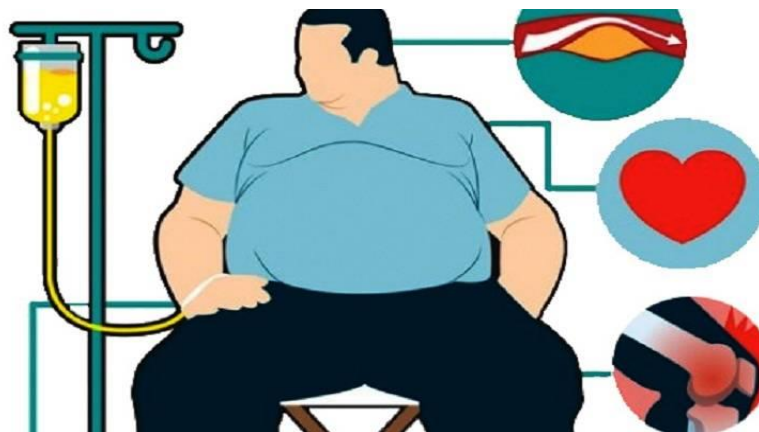
2. EL SEDENTARISMO

Es un nivel de actividad física menor al necesario para gozar de buena salud.

En la actualidad nos movemos menos que antes. Entre las razones que conducen a la persona a llevar una vida sedentaria se encuentran las siguientes:

Los avances tecnológicos que nos facilitan nuestras labores diarias.

- ❖ Ver en forma excesiva la televisión
 - ❖ El empleo excesivo de las computadoras
 - ❖ La falta de tiempo y espacio para dedicarse a la recreación
 - ❖ La falta de seguridad en lugares de recreación en la comunidad
- Todos estos factores favorecen la prevalencia del sedentarismo, el cual se ha clasificado como un factor de riesgo para la manifestación de las enfermedades coronarias, el cáncer y algunos tipos de diabetes.



3. STRESS

Respuesta natural se da en exceso se produce una sobrecarga de tensión que repercute en el organismo humano y provoca la aparición de enfermedades y anomalías patológicas que impiden el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo humano. Algunos ejemplos son los olvidos (incipientes problemas de memoria), alteraciones en el ánimo, nerviosismo y falta de concentración, en las mujeres puede producir cambios hormonales importantes como dolores en abdominales inferiores, entre otros síntomas.

3.1. Síntomas físicos

Con frecuencia, los síntomas físicos del estrés son los primeros en aparecer. Incluyen fatiga crónica; cefaleas y migraña; alteraciones gastrointestinales, como dolor abdominal, colon irritable y úlcera duodenal; dolores musculares; alteraciones respiratorias; alteraciones del sueño; alteraciones dermatológicas; alteraciones menstruales y disfunciones sexuales, entre otros.

3.2. Alteraciones conductuales

Destacan una irregular conducta alimentaria y el abuso de drogas, fármacos y alcohol. Las conductas violentas suelen ser muy frecuentes, como la agresión, la actitud defensiva y el cinismo.

En ocasiones surgen conductas paradójicas defensivas, como el desarrollo excesivo de aficiones, la dedicación creciente al estudio para liberarse de la rutina.

3.3. Alteraciones emocionales

Como ansiedad, depresión, irritabilidad, baja autoestima, falta de motivación, dificultades de concentración, distanciamiento emocional, sentimientos de frustración profesional y deseos de abandonar el trabajo, entre otras.

3.4. Prevenir el estrés

Las medidas preventivas del estrés están estrechamente ligadas a la calidad de vida. Es importante hacer ejercicio regularmente, puesto que rápidamente reduce los valores de hormona del estrés y mejora el estado de ánimo.

Por otro lado, comer bien, incluyendo frutas y vegetales, evitar el alcohol y la cafeína y dormir 7-8 h regularmente mejoran sensiblemente los estados de estrés. Los ejercicios de relajación o de meditación también permiten regular el estrés. Es fundamental tener tiempo libre para uno mismo y mantener una red de amigos y familiares.

En el plano laboral, se deberían realizar intervenciones de prevención y revisar de forma regular las dinámicas de trabajo y los problemas. Los empresarios deben tomar conciencia de los gastos y pérdidas económicas derivados del agotamiento profesional.

Las nuevas tendencias, lejos de predicar la hiperactividad y la búsqueda del éxito rápido, defienden la calma y la lentitud. Correr tanto no es sinónimo de hacer muchas cosas, ni mucho menos hacerlas bien. El uso reposado del tiempo es bueno para la salud individual, social y empresarial.

4. EL ALCOHOLISMO

El alcohol, sustancia psicoactiva con propiedades causantes de dependencia, se ha utilizado ampliamente en muchas culturas durante siglos. El consumo nocivo de alcohol conlleva una pesada carga social y económica para las sociedades.

El consumo nocivo de alcohol también puede perjudicar a otras personas, por ejemplo, familiares, amigos, compañeros de trabajo y desconocidos. Asimismo, el consumo nocivo de alcohol genera una carga sanitaria, social y económica considerable para el conjunto de la sociedad.

El consumo de alcohol es un factor causal en más de 200 enfermedades y trastornos. Está asociado con el riesgo de desarrollar problemas de salud tales como trastornos mentales, incluido el alcoholismo, importantes enfermedades no transmisibles tales como la cirrosis hepática, algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares, así como traumatismos derivados de la violencia y los accidentes de tránsito.

Una proporción importante de la carga de morbilidad y mortalidad atribuibles al uso nocivo del alcohol corresponde a los traumatismos, sean o no intencionados, en particular los resultantes de accidentes de tránsito, actos de violencia y suicidios. Además, los traumatismos mortales atribuibles al consumo de alcohol tienden a afectar a personas relativamente jóvenes.

4.1. ENFERMEDADES ASOCIADA AL ALCOHOLISMO

El alcohol afecta a las personas y a las sociedades de diferentes maneras, y sus efectos están determinados por el volumen de alcohol consumido, los hábitos de consumo y, en raras ocasiones, por la calidad del alcohol. El consumo nocivo de alcohol también puede perjudicar a otras personas, por ejemplo, familiares, amigos, compañeros de trabajo y desconocidos. Asimismo, el consumo nocivo de alcohol genera una carga sanitaria, social y económica considerable para el conjunto de la sociedad (14).

Clasificación. - La clasificación desde el punto de vista clínico no depende de la cantidad o frecuencia de la bebida sino de las manifestaciones clínicas que el alcohol ocasiona en el individuo, manejándose criterios para:

- ✓ Bebedor no problemático
- ✓ Consumo problemático
- ✓ Consumo perjudicial

Aunque no es frecuente hablar del bebedor normal puesto que podría traducirse como que lo razonable es beber, es necesario que se establezcan criterios que ayuden a distinguir este tipo de individuo del bebedor problema.

Bebedor no problemático. - Es el que cumple los 10 criterios que a continuación se detallan:

- a) Ser mayor de 18 años.
- b) Si es mujer, no estar embarazada ni en período de lactancia.
- c) Estado nutricional adecuado.
- d) Bebidas ingeridas aprobadas por las autoridades sanitarias.
- e) No presentar embriaguez atípica.
- f) Consumo de alcohol sin consecuencias negativas para uno mismo ni para otros.
- g) No presentar problemas familiares o laborales debidos al consumo.
- h) No depender del alcohol para sentirse más alegre o para poderse comunicar más fácilmente.
- i) No presentar patologías que se agraven o descompensen con el alcohol.
- j) No embriagarse.

Consumo problemático. - Se denomina así cuando el bebedor ha padecido o padece algún problema relacionado con el alcohol, como haber conducido bajo sus efectos o presentar complicaciones médicas, familiares o conductuales.

Consumo perjudicial. - Se refiere al realizado por una persona que, independientemente de la cantidad consumida de alcohol, presenta problemas físicos o psicológicos como consecuencia del mismo (15).

El alcoholismo puede dañar el cuerpo de muchas maneras, los siguientes son solo algunos trastornos causados por el consumo crónico y excesivo del alcohol:

- Cardiopatía. Muchos casos de hipertensión arterial son causados por una ingesta excesiva de alcohol.
- El abuso crónico del alcohol también puede lesionar el músculo del corazón que conduce a la insuficiencia en la función del corazón.
- Cáncer. Cerca del 75% de cánceres del esófago y 50% de cánceres de la boca, la garganta, y la laringe se atribuyen al alcoholismo. También se asocia con un mayor riesgo para los cánceres de colon y recto.
- El riesgo para el cáncer del hígado aumenta en los alcohólicos y hasta el beber moderadamente (tres a nueve bebidas a la semana) puede aumentar las probabilidades del desarrollo del cáncer de mama en las mujeres.

- Diabetes. El alcohol puede causar una disminución en el azúcar sanguíneo (hipoglucemia), que es especialmente peligrosa para las personas con diabetes que están usando insulina.

4.2. CONSECUENCIAS QUE PUEDE TRAER EL CONSUMO DE ALCOHOL

Está demostrado que el consumo excesivo de alcohol (alcoholismo) provoca consecuencias graves a corto y a largo plazo. El riesgo de padecer estos trastornos, psicológicos, físicos, o sociales aumenta a medida que el inicio en el consumo es más cercano a la adolescencia.

Consecuencias físicas del alcoholismo

- Como consecuencia del alcoholismo a corto plazo, una intoxicación aguda de alcohol puede provocar el coma y la muerte.
- A largo plazo, el consumo de alcohol afecta seriamente la salud, provocando y aumentando la posibilidad de desarrollar enfermedades. Se relaciona con trastornos cardiológicos; con aumento de padecer cáncer bucal, de garganta y esófago; cirrosis hepática; problemas de hipertensión arterial; enfermedades del aparato digestivo como gastritis o úlcera gastroduodenal, también inflamación del páncreas; encefalopatías; disfunciones sexuales, como impotencia, pérdida de la fertilidad y trastornos menstruales; aumento de infecciones; problemas de la piel, musculares y óseos.

Consecuencias psicológicas del alcoholismo

- **A corto plazo**, el alcohol, por su efecto desinhibidor genera una falsa sensación de seguridad y de control, por lo que aumentan conductas de riesgo como prácticas sexuales sin protección o conducir bajo los efectos del alcohol.
- **A largo plazo** el consumo favorece la aparición de trastornos como la depresión; psicosis; alteraciones del sueño como el insomnio; sus efectos en el sistema neurológico pueden ser permanentes, apareciendo demencias y trastornos de la memoria; el aumento de la agresividad es otra de las consecuencias con todas las implicaciones que ello puede tener; síndrome Wernicke-Korsakoff o demencia alcohólica.

Consecuencias sociales del alcoholismo

El abuso y la dependencia del alcohol generan problemas en las relaciones sociales; conflictos de pareja y familiares, que pueden llevar al aislamiento y a situaciones de desestructuración familiar; problemas laborales o la pérdida de trabajo; problemas económicos; además el consumo está relacionado directamente con los accidentes de tráfico y en gran parte de los accidentes laborales, así como en situaciones de maltrato físico y psicológico.

5. DROGADICCIÓN

Se define como droga a toda sustancia química que, incorporada a un organismo vivo en cantidad suficiente, es capaz de modificar su funcionamiento. Puede ser lícita o ilícita, simple o compuesta, natural o sintética y emplearse para la elaboración de medicamentos, medios de diagnóstico, productos dietéticos, higiénicos, cosméticos y otras formas que puedan modificar la salud de los seres vivos.

La Organización Mundial de la Salud la define como: Sustancia psicoactiva que, independiente de su origen, modifica la psicología o actividad mental de los seres humanos y que es capaz de estimular, deprimir o contribuir a distorsionar la realidad y generar dependencia psíquica o física; constituye un peligro sanitario o social.

5.1. ENFERMEDADES ASOCIADA A LA DROGADICCIÓN

- Enfermedades cardíacas
- Embolia
- Cáncer
- VIH o sida
- Hepatitis B o C
- Endocarditis
- Celulitis
- Enfermedades pulmonares
- Trastornos de salud mental

5.2. CONSECUENCIAS QUE PUEDE TRAER EL ABUSO DE ESTAS SUSTANCIAS

1. Desajustes neuroquímicos en el cerebro

El consumo de drogas produce cambios neuroquímicos y funcionales permanentes en el cerebro de los adictos. Causa problemas de motivación, en la memoria y el control cognitivo. Además, los estudios demuestran que también, se produce pérdida neuronal, problemas neurodegenerativos, disminución de proteínas ácidas y otras consecuencias que afectan directamente al cerebro.

2. Alteración del humor

Las alteraciones del humor son frecuentes con el consumo de droga. No solamente a largo plazo, sino también a corto plazo, lo cual significa que una persona puede pasar de estar relajada a sentirse irritada y agresiva de manera fugaz. A largo plazo, la personalidad de muchas personas puede verse alterada con el consumo de sustancias psicoactivas.

3. Problemas familiares, relacionales y sociales

Los problemas a nivel familiar son bastante frecuentes independientemente del tipo de drogas que se consuman. Los problemas sociales también pueden presentarse cuando una persona es consumidora habitual de estas sustancias,

pudiendo perder amistades e incluso el trabajo. La persona que consume drogas puede mostrar una pérdida de interés en sus aficiones y otras actividades favoritas. Los problemas económicos también se asocian a las conductas de drogadicción.

4. Adicción

La adicción es una de las principales consecuencias del consumo de drogas. En el caso de las drogas duras, la adicción puede provocar que una persona haga lo que esté en sus manos para obtener la sustancia que tanto quiere y necesita, llegando incluso a robar o a tener relaciones sexuales por dinero o por una dosis.

5. Problemas cardiovasculares

Los problemas cardiovasculares son habituales con el consumo prolongado de la gran mayoría de drogas, pues estas sustancias alteran el funcionamiento normal del corazón. Mientras algunos fármacos provocan una actividad muy alta de este órgano, otras hacen todo lo contrario. En ambos casos se produce una variación de la presión arterial.

Abusar de las drogas puede conducir a ataques cardíacos, infecciones en los vasos sanguíneos y otros problemas cardiovasculares.

6. Debilitamiento del sistema inmune

Los estudios muestran, que la mayoría de las drogas debilitan el sistema inmunológico. Muchos fármacos como los opiáceos que funcionan como analgésicos, provocan una serie de reacciones negativas en el sistema inmune, lo que causa que los consumidores sean más susceptibles a enfermedades e infecciones de todo tipo.

Las conductas asociadas al consumo de drogas, además, pueden provocar otras enfermedades, como Sida o Hepatitis en el caso de inyectarse heroína, y llevan a realizar conductas temerarias que pueden causar otro tipo de consecuencias perjudiciales.

7. Problemas respiratorios

El consumo de drogas causa mayor riesgo a sufrir enfermedades respiratorias como la neumonía. Los efectos secundarios de algunas drogas incluyen dolores en el pecho y los pulmones o depresión respiratoria. Además, el consumo de drogas como el tabaco o la cocaína pueden causar serios problemas de salud pulmonar.

8. Conductas antisociales

El abuso de drogas, hace que los consumidores dejen de practicar actividades que disfrutaban con anterioridad, además tienen mayor probabilidad de tener problemas en el trabajo, como un rendimiento pobre e incluso su abandono o despido.

En el caso de los jóvenes, el rendimiento en el colegio o el abandono del estudio, es una manifestación más que evidencia del consumo de este tipo de sustancias.

9. Aislamiento

El aislamiento puede ser una consecuencia directa del consumo de drogas. Por un lado, los jóvenes pueden aislarse de la familia o del trabajo, y en casos graves como el consumo de heroína, el drogadicto puede aislarse a nivel social e incluso personal, dejando de preocuparse por su apariencia física e higiene. Los consumidores pueden vivir por y para la droga.

10. Ansiedad e insomnio

Es muy habitual que las personas que consumen drogas con frecuencia, sufran ansiedad y alteraciones del sueño, de hecho, algunos individuos reconocen que son incapaces de acostarse sin consumir marihuana una vez que se habían a hacerlo. Las drogas como el éxtasis o la cocaína pueden alterar la calidad del sueño, generando ansiedad nocturna o pesadillas.

11. Otros trastornos psicológicos

Los problemas de ansiedad, insomnio y depresión, son algunos de los problemas psicológicos que pueden experimentar los consumidores de droga. En otros casos, además, pueden sufrir trastornos más serios como la esquizofrenia o el trastorno paranoide.

12. Sobredosis

El consumo de drogas es peligroso y puede causar daños irreparables para la salud de las personas que hacen uso de estas sustancias. Son muchos los casos en que las dosis que se consumen son excesivas, lo que provoca serios problemas para la persona. En algunos casos la sobredosis simplemente puede hacer pasar un mal rato, al provocar náuseas, vómitos, dolor de cabeza e incluso alucinaciones.

13. Muerte

En muchos casos el abuso de sustancias psicoactivas, puede llevar a la hospitalización del paciente, al coma e incluso la muerte.

6. TABAQUISMO

La mortalidad ligada al tabaco es muy elevada, además de ser un importante factor de riesgo que incrementa los índices de mortalidad prematura, es por si mismo un factor determinante para la aparición de numerosos trastornos de salud.

Los fumadores, en promedio, viven 22 años menos que los no fumadores. Cada diez segundos fallece una persona por culpa del cigarrillo.

El tabaquismo es responsable de una de cada tres muertes por cáncer, del 90% de los tumores pulmonares y de una cuarta parte de las enfermedades cardiovasculares.

Los no fumadores que respiran involuntariamente el humo de tabaco de los demás también tienen mayor probabilidad de desarrollar estas enfermedades.

6.1. ENFERMEDADES ASOCIADAS AL TABAQUISMO:

Cáncer

El humo del tabaco contiene sustancias carcinógenas que pueden producir cáncer en diferentes partes del cuerpo. Se calcula que el 30% de todos los cánceres se podrían evitar si se elimina el tabaquismo. Entre los tipos de cáncer producidos por el tabaco se encuentran: cáncer de riñón, de vejiga, de cerviz o cuello del útero, además de mama.

Enfermedades cardiovasculares

La nicotina, sustancia adictiva, tiene efecto constrictor de los vasos sanguíneos y se deposita en el interior de las venas y las arterias, ocasionando una obstrucción progresiva. Este taponamiento de los vasos sanguíneos (arteriosclerosis), es la principal causa de hipertensión arterial, angina de pecho, infarto al corazón, derrame cerebral y oclusión de las venas de los miembros inferiores.

6.2. EFECTOS NEGATIVOS DEL TABAQUISMO

En fumador (a):

- Cáncer de labios, boca, garganta, laringe y faringe. Dolor de garganta, disminución del sentido del gusto y mal aliento.
- Cáncer de las cavidades nasales y senos paranasales, rino sinusitis crónica, alteración del sentido del olfato.
- Enfermedad periodontal (enfermedad de las encías, gingivitis, periodontitis). Dientes sueltos, pérdida de dientes, caries, placa, decoloración y manchado.
- Cáncer de esófago, cáncer gástrico, del colon y del páncreas. Aneurisma aórtico abdominal, úlcera péptica (esófago, estómago).
- Posible aumento del riesgo de cáncer de mama.
- Alteraciones fertilidad masculina, impotencia, cáncer de próstata.
- Enfermedad vascular periférica, trombosis, envejecimiento prematuro de la piel.
- Accidente cerebrovascular, adicción, infarto agudo de miocardio, aterosclerosis.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis crónica, infección respiratoria, exacerbación de asma. Cáncer tráquea, pulmón y bronquios.
- Cáncer de vejiga y riñón, cáncer de cuello uterino y de ovarios

En no fumadoras (res) (fumadores pasivos):

- Cáncer de pulmón
- Cáncer de mama
- Enfermedad coronaria
- Accidente cerebrovascular
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Exacerbación del asma
- Enfermedad respiratoria aguda vías inferiores (bronquitis y neumonía)

- Irritación de las vías respiratorias (tos, flema), irritación nasal.

Fumar en el embarazo:

- Desprendimiento prematuro de placenta, placenta previa
- Ruptura prematura de las membranas
- Nacimiento prematuro, aborto espontáneo/aborto natura

En niños:

- Asma (edad escolar), presencia de sibilancias, alteración de la función pulmonar.
- Síntomas respiratorios (por ejemplo, tos y disnea)
- Síndrome de muerte súbita del lactante
- Enfermedades respiratorias agudas (neumonía)
- Enfermedades del oído medio aguda y recurrente.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

FACTORES DE RIESGO ATRIBUIDOS A LOS INADECUADOS ESTILOS DE VIDA

1. Investiga los datos estadísticos actuales de tu ciudad relacionadas a los factores de riesgo por los inadecuados estilos de vida.

Bibliografía-----

2. Calcula el IMC para cada una de estas personas. Luego evalúa el peso de cada una. ¿Tiene bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad? Crea ejemplos adicionales si necesitas más práctica.

- Roberto pesa 100 kg y mide 1,6 m de estatura.....
- Sara pesa 50 kg y mide 1,6 m de estatura.....
- Juana pesa 65 kg y mide 1,5 m de estatura.....
- José pesa 45 kg y mide 1,7 m de estatura.....
- Pablo pesa 125 kg y mide 1,85 m de estatura.....
- Olga pesa 49 kg y mide 1,55 m de estatura.....

TEMA 2

II. ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

Las enfermedades no transmisibles (ENT) matan a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes que se producen en el mundo. Cada año mueren por ENT 15 millones de personas de entre 30 y 69 años de edad; más del 85% de estas muertes "prematuras" ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Las enfermedades cardiovasculares constituyen la mayoría de las muertes por ENT (17,9 millones cada año), seguidas del cáncer (9,0 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones).

1. HIPERTENSIÓN

La hipertensión (o tensión arterial alta) es un trastorno grave que incrementa de manera significativa el riesgo de sufrir cardiopatías, encefalopatías, nefropatías y otras enfermedades. Se estima que en el mundo hay 1130 millones de personas con hipertensión, y la mayoría de ellas (cerca de dos tercios) vive en países de ingresos bajos y medianos. La hipertensión es una de las causas principales de muerte prematura en el mundo.

Una de las metas mundiales para las enfermedades no transmisibles es reducir la prevalencia de la hipertensión en un 25% para 2025 (con respecto a los valores de referencia de 2010).

El riesgo de padecer hipertensión arterial es mayor en aquellas personas que tienen antecedentes familiares con esta enfermedad o que siguen estilo de vida inadecuados.

La hipertensión arterial es una enfermedad silenciosa y lentamente progresiva que se presenta en todas las edades, se denomina crónica, y no tiene cura, pero se puede controlar con las medidas y con una alimentación saludable.



Presión arterial: cuando el corazón late, bombea sangre hacia sus arterias y crea presión en ellas. Dicha presión es la que consigue que la sangre circule por todo el cuerpo. Cada vez que le toman la presión le dan dos cifras. La primera de ellas registra la llamada presión sistólica (aquella presión que se produce en las arterias cuando late el corazón) y la segunda, es llamada presión diastólica (aquella presión que se registra cuando el corazón descansa entre latidos).

¿Cuáles son los factores de riesgo para la hipertensión?

Entre los factores de riesgo modificables figuran las dietas malsanas (consumo excesivo de sal, dietas ricas en grasas saturadas y grasas *trans* e ingesta insuficiente de frutas y verduras), la inactividad física, el consumo de tabaco y alcohol, y el sobrepeso o la obesidad.

Por otro lado, existen factores de riesgo no modificables, como los antecedentes familiares de hipertensión, la edad (más de 65 años) y la concurrencia de otras enfermedades, como diabetes o nefropatías.

¿Cuáles son los síntomas frecuentes de la hipertensión?

La mayoría de personas hipertensas ignoran que lo son, pues la enfermedad no siempre va acompañada de síntomas o signos de alerta, por lo que se dice que mata silenciosamente. Por tanto, es muy importante medir la tensión arterial periódicamente.

La aparición de síntomas, generalmente, quiere decir que ha habido compromiso o daños en algún órgano como el corazón, cerebro o los riñones.

Algunos síntomas de la hipertensión arterial son:

- Cefaleas matutinas
- Hemorragias nasales
- Ritmo cardíaco irregular
- Alteraciones visuales
- Zumbidos en los oídos

La hipertensión grave puede provocar:

- fatiga, náuseas, vómitos, confusión, ansiedad, dolor torácico y temblores musculares.

La única manera de detectar la hipertensión es recurrir a un profesional médico y de enfermería para que mida nuestra tensión arterial.

Clasificación según los niveles de presión arterial (mmHg)

Categoría	Presión Sistólica	Presión Diastólica
Óptima	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal alta (PA limítrofe)	130-139	85-89
Hipertensión grado 1	140-159	90-99
Hipertensión grado 2	160-179	100-109
Hipertensión grado 3	≥180	≥110
Hipertensión sistólica aislada	≥140	<90

Fuente: Guías Latinoamericanas de Hipertensión Arterial (2010), EuropeanHeartJournal (2013) y Sociedad de Argentina de Cardiología (2013).

¿Cómo tratar la hipertensión?

El tratamiento de la hipertensión arterial tiene como objetivo prevenir las complicaciones. Se compone de dos pilares fundamentales:

- Corrección o suspensión de algunos hábitos o estilo de vida no saludables, como el tabaquismo, vida sedentaria, el sobrepeso y obesidad, el estrés, el consumo alto de sal y alcohol.
- Tratamiento con medicamentos indicados por un médico, una vez que confirme el diagnóstico de hipertensión arterial.

¿Cuáles son las complicaciones de la hipertensión no controlada?

Entre otras complicaciones, la hipertensión puede producir daños cardiacos graves. El exceso de presión puede endurecer las arterias, con lo que se reducirá el flujo de sangre y oxígeno que llega al corazón. El aumento de la presión y la reducción del flujo sanguíneo pueden causar:

- Dolor torácico (angina de pecho).
- Infarto de miocardio, que se produce cuando se obstruye el flujo de sangre que llega al corazón y las células del músculo cardíaco mueren debido a la falta de oxígeno. Cuanto mayor sea la duración de la obstrucción, más importantes serán los daños que sufra el corazón.
- Insuficiencia cardiaca, que se produce cuando el corazón no puede bombear suficiente sangre y oxígeno a otros órganos vitales.
- Ritmo cardiaco irregular, que puede conllevar la muerte súbita.

La hipertensión puede también causar la obstrucción o la rotura de las arterias que llevan la sangre y el oxígeno al cerebro, lo que provocaría un accidente cerebrovascular.

Asimismo, puede causar daños renales que generen una insuficiencia renal.

Prevención de la Hipertensión Arterial

- Reducir la ingesta de sal (a menos de 5 g diarios)
- Consumir más fruta y verdura
- Mantener una actividad física regular
- Evitar el consumo de tabaco
- Reducir el consumo de alcohol
- Limitar la ingesta de alimentos ricos en grasas saturadas
- Eliminar/reducir las grasas trans de la dieta
- Evite la sobrecarga emocional o estrés: lea, haga ejercicios, busque un pasatiempo.
- Evitar la interrupción de tratamiento sin consentimiento médico.
- Control de la presión arterial regularmente.

La hipertensión arterial es un enemigo silencioso que se puede prevenir y/o evitar sus complicaciones cambiando los estilos de vida y evitando los factores de riesgo.

2. DIABETES

El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014. La prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014.

Aproximadamente la mitad de las muertes atribuibles a la hiperglucemia tienen lugar antes de los 70 años de edad. Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en el 2030 (1).

¿Qué es la diabetes?

La Diabetes Mellitus es una enfermedad metabólica de múltiples etiologías, caracterizada por presentar hiperglucemia crónica debido a defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina que ocasiona la incapacidad total o parcial del organismo en captar la glucosa de la sangre e introducirla a las células, que se asocia con disturbios en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas (16).

¿Cuáles son los síntomas frecuentes de la diabetes?

- Los pacientes a veces no presentan manifestaciones clínicas o éstas son mínimas durante varios años antes del diagnóstico.
- Pueden presentar aumento de la frecuencia urinaria (poliuria), sed (polidipsia), hambre (polifagia) y baja de peso inexplicable.
- También pueden padecer entumecimiento de las extremidades, dolores (disestesias) de los pies y visión borrosa.
- Pueden sufrir infecciones recurrentes o graves.
- A veces la enfermedad se manifiesta por pérdida de la conciencia o coma; pero esto es menos frecuente que en la diabetes de tipo 1.

Tipos de diabetes

Entre los diferentes tipos de diabetes, los más comunes son: diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 y la diabetes gestacional (durante el embarazo).

❖ Diabetes de tipo 1

La diabetes de tipo 1 (también llamada insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia) se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. Se desconoce aún la causa de la diabetes de tipo 1 y no se puede prevenir con el conocimiento actual.

Sus síntomas consisten, entre otros, en excreción excesiva de orina (poliuria), sed (polidipsia), hambre constante (polifagia), pérdida de peso, trastornos visuales y cansancio. Estos síntomas pueden aparecer de forma súbita.

❖ **Diabetes de tipo 2**

La diabetes de tipo 2 (también llamada no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta) se debe a una utilización ineficaz de la insulina. Este tipo representa la mayoría de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física.

Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes de tipo 1, pero a menudo menos intensos. En consecuencia, la enfermedad puede diagnosticarse solo cuando ya tiene varios años de evolución y han aparecido complicaciones.

Hasta hace poco, este tipo de diabetes solo se observaba en adultos, pero en la actualidad también se está manifestando en niños.

❖ **Diabetes gestacional**

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre) que aparece durante el embarazo y alcanza valores que, pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar una diabetes. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto. Además, tanto ellas como sus hijos corren mayor riesgo de padecer diabetes de tipo 2 en el futuro.

Suele diagnosticarse mediante las pruebas prenatales, más que porque el paciente refiera síntomas.

Factores de riesgo de padecer diabetes

Existen factores que influyen en el riesgo de diabetes tipo 2, los cuales están divididos en dos grupos:

Factores de riesgo de la diabetes que no pueden ser modificados

- ❖ La edad, el riesgo de diabetes tipo 2 aumenta con la edad y es más común en personas de más de 40 años.
- ❖ La historia familiar, una persona que tiene familiares cercanos con diabetes, tiene un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad
- ❖ La historia personal de diabetes, por ejemplo, las mujeres que tienen diabetes durante su embarazo tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes durante su vida.

Factores de riesgo de la diabetes que si pueden ser modificados

Ya sea a través de cambios de estilo de vida como a través de medicación, éstos incluyen:

- ❖ La obesidad, sobrepeso y aumento de la circunferencia de la cintura: el riesgo de la diabetes tipo 2 aumenta cuando el peso del cuerpo aumenta, especialmente en muchas personas que tienen mucha grasa acumulada alrededor de la cintura.
- ❖ El uso del tabaco, fumar aumenta el riesgo de diabetes, ya que aumenta los niveles de sangre del cuerpo y disminuye la capacidad del cuerpo de utilizar la insulina.

- ❖ La falta de actividad física, el ejercicio es un factor clave para reducir el riesgo de diabetes, ya que ayuda a las células a usar la insulina de manera eficiente, lo que facilita el control de glucosa en la sangre.
- ❖ Alimentación inadecuada, un exceso de alimentos produce malnutrición, la que se expresa como sobrepeso y posteriormente en obesidad, lo que constituye el factor de riesgo presente en todas las enfermedades crónicas no transmisibles.

¿Cuáles son las consecuencias frecuentes de la diabetes?

Entre las principales complicaciones de la Diabetes Mellitus están la incapacidad prematura, ceguera, insuficiencia renal terminal, amputaciones no traumáticas y por supuesto la mortalidad prematura(17).

Con el tiempo, la diabetes puede dañar el corazón, los vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios.

- ❖ Los adultos con diabetes tienen un riesgo 2 a 3 veces mayor de infarto de miocardio y de accidente cerebrovascular.
- ❖ La neuropatía de los pies combinada con la reducción del flujo sanguíneo incrementa el riesgo de úlceras de los pies, infección y, en última instancia, amputación.
- ❖ La retinopatía diabética es una causa importante de ceguera y es la consecuencia del daño de los pequeños vasos sanguíneos de la retina que se va acumulando a lo largo del tiempo. El 2,6% de los casos mundiales de ceguera es consecuencia de la diabetes.
- ❖ La diabetes se encuentra entre las principales causas de insuficiencia renal.

Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico se puede establecer tempranamente con análisis de sangre relativamente baratos.

El tratamiento de la diabetes consiste en una dieta saludable y actividad física, junto con la reducción de la glucemia y de otros factores de riesgo conocidos que dañan los vasos sanguíneos. Para evitar las complicaciones también es importante dejar de fumar.

Entre las intervenciones que son factibles y económicas en los países en desarrollo se encuentran:

El control de la glucemia, en particular en las personas que padecen diabetes de tipo 1. Los pacientes con diabetes de tipo 1 necesitan insulina y los pacientes con diabetes de tipo 2 pueden tratarse con medicamentos orales, aunque también pueden necesitar insulina; el control de la tensión arterial; y los cuidados podológicos.

Otras intervenciones económicas son:

- ❖ las pruebas de detección de retinopatía (causa de ceguera).
- ❖ el control de los lípidos de la sangre (regulación de la concentración de colesterol).
- ❖ la detección de los signos tempranos de nefropatía relacionada con la diabetes.

¿Cómo reducir la carga de la diabetes?

Prevención

Se ha demostrado que medidas simples relacionadas con el estilo de vida son eficaces para prevenir la diabetes de tipo 2 o retrasar su aparición. Para ayudar a prevenir la diabetes de tipo 2 y sus complicaciones se debe:

- ❖ Alcanzar y mantener un peso corporal saludable.
- ❖ Mantenerse activo físicamente: al menos 30 minutos de actividad regular de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana; para controlar el peso puede ser necesaria una actividad más intensa.
- ❖ Consumir una dieta saludable, que evite el azúcar y las grasas saturadas.
- ❖ Evitar el consumo de tabaco, puesto que aumenta el riesgo de sufrir diabetes y enfermedades cardiovasculares.

La diabetes es una enfermedad que no se cura, pero se puede prevenir y controlar, teniendo hábitos de vida saludables.

3. ENFERMEDADES CORONARIAS (ARTERIOESCLEROSIS- ATEROESCLEROSIS)

La arteriosclerosis sucede cuando los vasos sanguíneos que llevan oxígeno y nutrientes del corazón al resto del cuerpo (arterias) se vuelven gruesos y rígidos, en ocasiones restringen el flujo de sangre hacia los órganos y los tejidos. Las arterias sanas son flexibles y elásticas, pero con el tiempo, las paredes de las arterias se pueden endurecer, una enfermedad que comúnmente se denomina endurecimiento arterial.

La aterosclerosis es un tipo específico de arteriosclerosis, pero a veces los términos se utilizan indistintamente. Aterosclerosis se refiere a la acumulación de grasas, colesterol y otras sustancias dentro y sobre las paredes de las arterias (placa), lo cual puede restringir el flujo sanguíneo.

La placa se puede romper, lo que desencadena un coágulo de sangre. Aunque la aterosclerosis a menudo se considera un problema cardíaco, puede afectar a cualquier arteria del cuerpo. La aterosclerosis puede prevenirse y es tratable.

¿Cuáles son los síntomas frecuentes?

La aterosclerosis se desarrolla de forma gradual. Por lo general, la aterosclerosis leve no tiene ningún síntoma.

Es posible que no tengas síntomas de aterosclerosis hasta que una arteria se estreche u obstruya tanto que no pueda suministrar suficiente sangre a los órganos y a los tejidos. A veces, un coágulo sanguíneo bloquea por completo el flujo sanguíneo o incluso se separa y puede desencadenar un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular.

Los síntomas de la aterosclerosis moderada a grave dependen de qué arterias están afectadas. Por ejemplo:

- **En la aterosclerosis en las arterias del corazón**, se puede tener síntomas como dolor en el pecho o presión (angina de pecho).
- **En la aterosclerosis en las arterias que conducen al cerebro**, se presentan signos y síntomas como entumecimiento o debilidad repentinos en los brazos o las piernas, dificultad para hablar o balbuceo, pérdida temporal de la visión en un ojo o caída de los músculos de la cara. Estos indican un accidente isquémico transitorio que, si no se trata, puede evolucionar a un accidente cerebrovascular.
- **En la aterosclerosis en las arterias de los brazos y las piernas**, se puede tener síntomas de enfermedad arterial periférica, como dolor en las piernas cuando caminas (claudicación).
- **En la aterosclerosis en las arterias que conducen a los riñones**, se desarrolla presión arterial alta o insuficiencia renal.

¿Cuáles son las causas?

Desarrollo de aterosclerosis

La aterosclerosis es una enfermedad lenta y progresiva que puede comenzar a manifestarse en la niñez. Aunque se desconozca la causa exacta, la aterosclerosis puede comenzar con daños o lesiones en la capa interna de una arteria. Los daños pueden tener las siguientes causas:

- Presión arterial alta
- Colesterol alto
- Triglicéridos altos, un tipo de grasa (lípidos) en la sangre
- Tabaquismo y otras fuentes de tabaco
- Resistencia a la insulina, obesidad o diabetes
- Inflamación producida por enfermedades como la artritis, el lupus u otras infecciones, o bien una inflamación por causas desconocidas

Una vez que se daña la pared interna de una arteria, los glóbulos y otras sustancias, generalmente, se aglomeran en el lugar de la lesión y se acumulan en el recubrimiento interno de la arteria.

Con el tiempo, los depósitos de grasa (placas) hechos de colesterol y otros productos celulares también se acumulan en el lugar de la lesión y se endurecen, lo que hace que se estrechen las arterias. Por esto, los órganos y tejidos conectados a las arterias bloqueadas no reciben suficiente sangre para funcionar correctamente.

Con el tiempo, es posible que partes de los depósitos de grasa se desprendan e ingresen al torrente sanguíneo.

Asimismo, el recubrimiento suave de una placa puede romperse, lo cual derrama colesterol y otras sustancias en el torrente sanguíneo. Esto puede causar un coágulo de sangre, que puede bloquear el flujo de sangre a una parte específica del cuerpo, como ocurre cuando se bloquea la sangre que fluye al corazón y se produce un ataque cardíaco. Un coágulo de sangre también puede dirigirse a otras partes del cuerpo y bloquear el flujo a otros órganos.

¿Cuáles son los factores de riesgo?

El endurecimiento de las arterias se produce con el tiempo. Además del envejecimiento, algunos factores que aumentan el riesgo de padecer aterosclerosis son los siguientes:

- Presión arterial alta
- Nivel de colesterol alto
- Diabetes
- Obesidad
- Tabaquismo y otros consumos de tabaco
- Antecedentes familiares de enfermedades del corazón tempranas
- Falta de ejercicio
- Dieta no saludable

¿Cuáles son las complicaciones?

Las complicaciones de la aterosclerosis dependen de qué arterias están bloqueadas. Por ejemplo:

- **Enfermedad de las arterias coronarias.** Cuando la aterosclerosis hace que se estrechen las arterias cercanas al corazón, se puede contraer la enfermedad de las arterias coronarias, la cual puede producir dolor de pecho (angina de pecho), ataque cardíaco o insuficiencia cardíaca.
- **Enfermedad de las arterias carótidas.** Cuando la aterosclerosis hace que se estrechen las arterias cercanas al cerebro, es posible contraer la enfermedad de las arterias carótidas, las cuales pueden producir accidentes isquémicos transitorios o accidentes cerebrovasculares.
- **Enfermedad arterial periférica.** Cuando la aterosclerosis hace que se estrechen las arterias de los brazos o las piernas, es posible contraer problemas de circulación en los brazos y las piernas, conocidos como «enfermedad arterial periférica». Esto podría hacer que la persona se vuelva más sensible al calor y el frío, al aumentar el riesgo de quemaduras o congelación. En raras ocasiones, la mala circulación en los brazos y las piernas puede producir muerte de tejido (gangrena).
- **Aneurismas.** La aterosclerosis también puede producir aneurismas, una complicación grave que puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo. Un aneurisma es una protuberancia en la pared de la arteria.

La mayoría de las personas con aneurismas no presenta síntomas. Puede ocurrir dolor y pulsación en la región de un aneurisma, los cuales se consideran de urgencia médica.

Si se rompe un aneurisma, es posible que haya sangrado interno que ponga en riesgo la vida. Aunque esto sea generalmente un evento catastrófico y repentino, es posible que haya una filtración lenta. Si se desprende un coágulo sanguíneo dentro de un aneurisma, este podría bloquear una arteria en algún punto distante.

- **Enfermedad renal crónica.** La aterosclerosis puede hacer que se estrechen las arterias que se dirigen a los riñones, lo cual evita que la sangre oxigenada llegue a ellos. Con el tiempo, esto puede afectar la función renal y obstaculizar la eliminación de los desperdicios del cuerpo.

Prevención

Los mismos cambios para un estilo de vida saludable recomendados para tratar la aterosclerosis también ayudan a prevenirla. Estos comprenden:

- Dejar de fumar
- Consumir alimentos saludables
- Hacer ejercicio en forma regular
- Mantener un peso saludable

Recordar que se deben hacer los cambios de a uno por vez y tomar en cuenta qué cambios del estilo de vida son manejables a largo plazo.

4. ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR

Las enfermedades del sistema osteomuscular pueden debutar en cualquier momento de la vida, pero ocurren principalmente desde la adolescencia hasta la vejez. Se prevé que su prevalencia y sus efectos aumenten con el envejecimiento de la población mundial y la mayor frecuencia de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, sobre todo en los países de ingresos medianos y bajos. Se trata de trastornos que suelen ser concomitantes con otras enfermedades no transmisibles.

Signos y síntomas

El dolor y la reducción de la movilidad son comunes a todas las enfermedades del sistema osteomuscular. El dolor suele ser persistente cuando la afección es crónica. Cuando estos trastornos no se diagnostican y tratan a tiempo, pueden ocasionar deformidades en las articulaciones.

Prevención y manejo

Algunos factores de riesgo de las enfermedades del sistema osteomuscular, como la escasa actividad física, la obesidad, el tabaquismo y la nutrición deficiente, lo son también de otras

enfermedades no transmisibles. Algunas de estas afecciones requieren atención especializada o quirúrgica, pero muchas pueden tratarse en centros de atención primaria mediante intervenciones básicas no farmacológicas como la actividad física, el control del peso o la psicoterapia combinada con un tratamiento farmacológico.

Respecto de este grupo de enfermedades, hay algunas que se producen debido a factores genéticos, infecciones, un mal desarrollo óseo o bien una mala alimentación. Por lo tanto, en este último factor podemos trabajar cuidando la alimentación para prevenir enfermedades óseas en el futuro.

Algunas enfermedades del sistema osteomuscular

- Artritis reumatoide seropositivo
- Artritis reumatoides
- Artritis juvenil
- Gota
- Poliartritis
- Coxoartrosis (artrosis de la cadera)
- Gonartrosis (artrosis de la rodilla)
- Osteoporosis con fractura patológica
- Osteoporosis sin fractura patológica

Principales enfermedades del sistema osteomuscular

1. **ARTRITIS:** inflamación de las articulaciones. En la medida que se envejece, los tejidos articulares se vuelven menos resistentes al desgaste y se comienzan a degenerar, manifestándose con síntomas como: hinchazón, dolor y pérdida de la movilidad de las articulaciones.
2. **OSTEOARTRITIS:** es una enfermedad de las articulaciones o coyunturas que afecta principalmente al cartílago. El cartílago es un tejido que cubre los extremos de los huesos en una articulación, permitiendo que los huesos se deslicen suavemente uno contra otro y amortigua los golpes que se producen con el movimiento físico. Síntomas: dolor, hinchazón y pérdida de movimiento en la articulación por causa del desgaste o pérdida de cartílago.
3. **OSTEOPOROSIS:** también llamado hueso poroso, que afecta en especial a adultos mayores (mujeres), ya que una vez que los ovarios dejan de producir estrógeno, hormona sexual femenina que ayuda a mantener los niveles adecuados de calcio en los huesos, éstos se descalcifican pierden densidad y se fracturan con facilidad. Las consecuencias más comunes son: el colapso de las vértebras óseas de la columna vertebral, lo cual se refleja en la pérdida de estatura y una postura encorvada y las fracturas de cadera.

Signos y síntomas

El dolor y la reducción de la movilidad son comunes a todas las enfermedades del sistema osteomuscular. El dolor suele ser persistente cuando la afección es crónica. Cuando estos

trastornos no se diagnostican y tratan a tiempo, pueden ocasionar deformidades en las articulaciones.

Prevención y manejo

Algunos factores de riesgo de las enfermedades del sistema osteomuscular, como la escasa actividad física, la obesidad, el tabaquismo y la nutrición deficiente, lo son también de otras enfermedades no transmisibles. Algunas de estas afecciones requieren atención especializada o quirúrgica, pero muchas pueden tratarse en centros de atención primaria mediante intervenciones básicas no farmacológicas como la actividad física, el control del peso o la psicoterapia combinada con un tratamiento farmacológico.

Respecto de este grupo de enfermedades, hay algunas que se producen debido a factores genéticos, infecciones, un mal desarrollo óseo o bien una mala alimentación. Por lo tanto, en este último factor podemos trabajar cuidando la alimentación para prevenir enfermedades óseas en el futuro.

5. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

¿Qué es la enfermedad renal crónica, ERC?

Los riñones sanos remueven los productos de desecho que están en la sangre. Estos productos de desecho luego salen del cuerpo en la orina. Los riñones también ayudan a controlar la presión arterial y a producir los glóbulos rojos.

Cuando los riñones están dañados no pueden remover los productos de desechos de la sangre tan bien como deberían, Esto se conoce con el nombre de enfermedad renal crónica, ERC.

Las causas más frecuentes de ERC son presión arterial elevada, diabetes y enfermedad del corazón. La ERC puede evolucionar en insuficiencia renal, pero el tratamiento precoz puede desacelerar la aparición de esta o prevenirla. La ERC también puede ser causada por infecciones o bloqueos urinarios.

¿Cuáles son los síntomas de la ERC?

La mayoría de las personas no tienen ningún síntoma al comienzo de la enfermedad. Una vez que la enfermedad progresa, los síntomas pueden incluir lo siguiente: cansancio. Debilidad, pérdida del apetito, insomnio, hinchazón de los pies y de los tobillos.

¿Qué se puede hacer para evitar o desacelerar los problemas?

Si se tiene la presión arterial alta, es importante bajarla. Los medicamentos pueden ser útiles. Estos medicamentos disminuyen la presión arterial y pueden ayudar a evitar que la enfermedad renal empeore.

- ❖ El ejercicio y llevar una dieta saludable también pueden ayudar a bajar la presión arterial.

- ❖ Si se tiene diabetes, se debe mantener un nivel normal de azúcar en sangre. Probablemente necesitará cambiar la forma de comer, hacer más ejercicio o tomar medicamentos.
- ❖ Fumar daña los riñones. También aumenta la presión arterial e interfiere con los medicamentos que se usan para tratar la presión arterial elevada.
- ❖ Es posible que se deba ingerir menos proteínas. El exceso de proteína puede hacer que los riñones tengan que trabajar demasiado.
- ❖ Hacerse controles periódicos de modo tal que el médico pueda verificar cómo están funcionando los riñones y trate los problemas causados por la ERC.

La enfermedad renal crónica puede causar otros problemas

- ❖ Niveles altos de triglicéridos y colesterol. Los triglicéridos son un tipo de grasas. Los niveles de triglicéridos con frecuencia son más altos en las personas que tienen enfermedad del riñón.
- ❖ Anemia. La anemia ocurre cuando la sangre no tiene suficiente hemoglobina, una proteína que transporta el oxígeno desde los pulmones hasta el resto del cuerpo. Los síntomas de la anemia incluyen sentirse cansado y débil.
- ❖ Huesos débiles. La ERC también puede cambiar la forma como el cuerpo utiliza los minerales tales como el calcio y el fósforo, que se usan para fabricar los huesos.
- ❖ Si se tiene enfermedad renal crónica se puede perder el apetito. Un especialista en nutrición puede ayudar a planear una dieta para fortalecerse.



ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

Desarrolle una historieta con las siguientes imágenes



La historieta de las imágenes debes ser relatada por escrito

1. PRESENTACIÓN (qué pasa en la primera viñeta 1)

2. NUDO (qué pasa después viñeta 2 y 3)

3. DESENLANCE (qué pasa finalmente viñeta 4)

4. NUEVO DESENLANCE DE LA HISTORIETA (Ilustración y texto)

Desenlace alternativo (qué pasa finalmente)



TEMA 3

III. PROMOCIÓN DE LOS ESTILOS DE VIDA SALUDABLE

La promoción de la salud abarca las acciones dirigidas a favorecer la incorporación de prácticas individuales y comunitarias saludables, como alimentarse de forma sana; hacer actividad física; no fumar y evitar el humo ambiental del tabaco. Este proceso permite a las personas aumentar el control y mejorar su propia salud.

Por otro lado, la prevención busca detectar, controlar y debilitar los factores causantes de las enfermedades. Implica actuar antes de que se presenten los problemas de salud. Las acciones preventivas son medidas para evitar la aparición de enfermedades específicas, apuntan a controlar la transmisión de enfermedades y a reducir el riesgo de las crónicas (diabetes, hipertensión, obesidad y otros).

Se consigue por medio del autocuidado, o decisiones y acciones que los individuos toman en beneficio de su propia salud, y la ayuda mutua, o acciones que las personas realizan para ayudarse unas a otras. También, a partir de favorecer ambientes saludables que propicien una buena calidad de vida



1. ALIMENTACION SALUDABLE

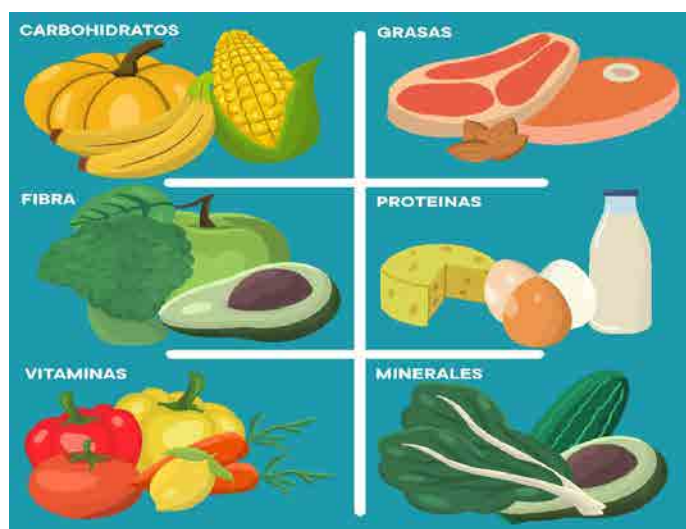
La salud y el buen funcionamiento del organismo, depende de la nutrición y alimentación que se tenga durante la vida.

Alimentación y nutrición aun cuando parecieran significar lo mismo, son conceptos diferentes.

La alimentación permite tomar del medio circundante, los alimentos de la dieta (de la boca para fuera) y la nutrición es el conjunto de procesos que permiten que el organismo utilice los nutrientes que contienen los alimentos para realizar sus funciones (de la boca para adentro).

Se encuentran en los cereales: (maíz, trigo, arroz, sorgo) y sus productos (harinas, pastas) tubérculos o verduras: papa, ñame, apio, yuca, batata; plátano; azúcar (blanca o morena), miel, granos (como las habichuelas de todos los colores, arvejas, lentejas, garbanzos, frijoles).

Existen cinco tipos de nutrientes llamados:



Para vivir con salud es bueno:

- Comer con moderación e incluir alimentos variados en cada comida.
- Comer diariamente frutas y verduras de todo tipo y color.
- Consumir todos los días leche, yogures o quesos, en todas las edades.
- Comer una amplia variedad de carnes rojas y blancas, retirando la grasa visible.
- Preparar las comidas con aceite preferentemente crudo y evitar la grasa para cocinar.
- Disminuir los consumos de azúcar y sal.
- Consumir variedad de panes, cereales, pastas, harinas, féculas y legumbres.
- Disminuir el consumo de bebidas alcohólicas y evitarlo en niños, adolescentes, embarazadas y madres lactantes.
- Tomar abundante cantidad de agua potable durante todo el día.
- Aprovechar el momento de las comidas para el encuentro y diálogo con otros.

2. ACTIVIDAD FÍSICA

Si se practica actividad física moderada en la vida diaria y en forma programada se puede mejorar de manera significativa la salud en todos sus aspectos, el bienestar y la calidad de vida.

La actividad física regular se define como el ejercicio durante al menos 30 minutos en el día, todos los días de la semana con una intensidad moderada.

Es una de las formas más sencillas de mejorar la salud y mantenerse sano. Estar en movimiento aumenta la energía y ayuda a reducir el estrés, las concentraciones altas de colesterol y la tensión arterial. También, disminuye el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, especialmente el de colon.

La actividad física puede ayudar a:

- ❖ Quemar calorías y reducir la grasa corporal
- ❖ Reducir el apetito
- ❖ Mantener y controlar el peso

La actividad física contribuye a la salud gracias a la reducción de la frecuencia cardiaca, la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares y la reducción de la cantidad de pérdida ósea asociada con la edad y la osteoporosis.

La actividad física también ayuda al cuerpo a quemar calorías de una forma más eficiente, facilitando así la pérdida y el mantenimiento del peso. Puede reducir el apetito y ayudar a la reducción de grasa corporal.

Algunos ejemplos de actividad física son:

- ❖ Caminar como mínimo 30 minutos diarios (seguidos o fraccionados a lo largo del día).
- ❖ Antes de iniciar y al terminar la actividad, estirar para evitar lesiones y dolores musculares.
- ❖ Realizar actividad física, como actividades recreativas con movimiento, baile, gimnasia, gimnasia con aparatos, deportes recreativos.
- ❖ Hacer pausas activas en el trabajo (en los minutos de descanso: salir a caminar, hacer ejercicios localizados o de flexibilidad)
- ❖ Moverse cada vez que sea posible (bajarse del colectivo unas cuerdas antes; usar las escaleras)
- ❖ Realizar los quehaceres domésticos (barrer, pasear al perro, lavar el auto, cortar el pasto)

Beneficios de la actividad física

El sedentarismo es uno de los problemas más graves en el mundo que puede llevar a varios trastornos de salud, entre los que destacan la obesidad o la hipertensión, entre otros.

Por ello, hoy en esta época en que la falta de actividad física se ve potenciada por los hábitos y el estilo de vida en la que se pasan varias horas sentados, es necesario recordar siempre

mantenerse en movimiento, de cualquier modo, por menos que parezca puede hacer mucho por el bienestar y salud.

Repaso de algunos de los beneficios que la actividad física reporta para la salud:

- ✚ Ayuda a mejorar el control del peso corporal. Además, mejora la imagen.
- ✚ Ayuda a mantener y mejorar la resistencia y fuerza muscular. Así también, mantiene en buen estado y fortalece las articulaciones.
- ✚ Disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares.
- ✚ Previene la hipertensión o ayuda controlar la presión arterial en casos de que esté por encima de lo normal.
- ✚ Es de utilidad para reducir los triglicéridos, al tiempo que eleva el colesterol HDL, normalmente conocido como “bueno”.
- ✚ Disminuye el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta.
- ✚ Disminuye el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, como el de colon, uno de los más frecuentes y sobre el que al parecer existe mayor evidencia.
- ✚ Ayuda a conciliar y mejorar la calidad del sueño.
- ✚ Ayuda a liberar tensiones y mejora el manejo del estrés.
- ✚ Ayuda a combatir y mejorar los síntomas de la ansiedad y la depresión, y aumenta el entusiasmo y el optimismo.

¿Qué es ejercicio físico?

El ejercicio físico es una actividad física planificada, estructurada y repetitiva que tiene como objetivo mejorar o mantener los componentes de la forma física.

Tipos de ejercicio recomendados

En la actualidad, para gozar de una manera plena del ejercicio se debe complementar los ejercicios cardiovasculares o aeróbicos con los de resistencia o fuerza.

1. Ejercicios cardiovasculares

Los ejercicios cardiovasculares también se denominan “aeróbicos” o “ejercicios de aeróbica”. Este tipo de ejercicios mueve una gran cantidad de sangre y la transporta al corazón, haciéndole más fuerte y logrando que sea más sano.

Con el ejercicio aeróbico se baja de peso, se previenen enfermedades, se mantiene el corazón sano y se reduce el estrés.

Los ejercicios de alto impacto son los ejercicios “aeróbicos” en los cuales los dos pies, en algún momento no están en contacto con el suelo, entre éstos se encuentran trotar, correr y saltar la cuerda.

Los ejercicios de bajo impacto son los ejercicios en los cuales uno de los pies siempre está en contacto con el suelo. Algunos ejemplos son: caminar, marchar, bailar y la natación.

2. Ejercicios de fuerza

También conocidos como ejercicios de resistencia, son aquellos en los cuales se trata de superar una resistencia, ejemplo: levantamiento de pesas, el propio peso del cuerpo de la persona, ligas o bandas elásticas.

3. DEJAR DE FUMAR

El consumo de tabaco es la principal causa de enfermedad, discapacidad y muerte en el mundo. Las personas que dejan de fumar, a cualquier edad, tienen menos riesgo de morir por enfermedades asociadas con el tabaco que los que continúan fumando. Comienzan a sentirse mejor enseguida y se multiplican de manera progresiva:

- A los 20 minutos: disminuye la presión arterial.
- A las 12 horas: se normaliza el monóxido de carbono en sangre.
- Entre las 2 semanas y los 3 meses: mejora la circulación y la función pulmonar.
- Entre el primer y el noveno mes: disminuye la tos y la falta de aire, disminuye el riesgo de infecciones.
- Al año: el riesgo de enfermedad coronaria disminuye a la mitad, mejora la energía.
- A los 5 años: el riesgo de cáncer de boca, garganta, esófago y vejiga disminuye a la mitad y el riesgo de cáncer de cuello y de ACV se iguala al de un no fumador.
- A los 10 años: el riesgo de cáncer de pulmón disminuye a la mitad y también disminuye el riesgo de cáncer de laringe y de páncreas.
- A los 15 años: el riesgo de enfermedad coronaria es similar al de un no fumador.

Además: mejora el gusto y el olfato, desaparece la tos de fumador. Es más fácil subir escaleras y caminar varias cuerdas sin cansarse, el pelo y la ropa huelen mejor, mejora el aspecto y la salud de la piel.

4. RESPETO DE COSTUMBRES INTERCULTURALES ATRIBUIDAS A ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES Y PREVALENTES QUE NO DAÑEN LA SALUD INTEGRAL DE LA PERSONA.

La medicina tradicional, aunque tiene repertorios de medicamentos de origen herbal y animal, se centra más que todo en los *hábitos* del enfermo. Los hábitos del paciente son algo que desde la Organización Panamericana de la Salud se busca corregir desde la *Promoción de Salud*, mostrando los correctos hábitos de vida para *prevenir* la enfermedad. Promocionar la salud puede sugerir la corrección de los hábitos, o crear buenos hábitos en las generaciones emergentes, pero en individuos donde los malos hábitos se han cristalizado debido a que los han tenido por mucho tiempo, se vuelve difícil combatir estas costumbres con solo mensajes.

Los malos hábitos de toda índole tales como los alimenticios o las adicciones, están profundamente arraigados en la estructura psicológica del individuo. Cualquier acción que se lleve a cabo prolongadamente deja de requerir voluntad consciente y se convierte en un proceso automático el cual puede ser un buen hábito o un mal hábito. Estos *automatismos* son creaciones naturales de la mente (y no solo la humana) para

promover la *adaptación a una situación recurrente*. Lastimosamente esta adaptación no tiene necesariamente una connotación positiva y cuando el acto repetitivo es dañino, en muchos casos puede asimilarse hacia los procesos involuntarios de la mente, generando de esta manera un *automatismo de un mal hábito*.

Cualquier persona que haya sufrido enfermedades a causa de un mal hábito sabe lo difícil que es acabar con estos hábitos automáticos de la mente, los cuales con el tiempo se vuelven adicciones dentro del balance químico del cuerpo. En la Medicina Occidental hay un amplio repertorio de medicamentos para atacar los productos de estos automatismos dañinos, pero difícilmente se trata el origen del problema que es la mala costumbre arraigada en el inconsciente del individuo. El médico le sugiere, y en casos es imperante con el paciente en cuanto a los malos hábitos que debe dejar, pero se requiere más que una amonestación para acabar con los automatismos del cerebro humano.

Claro está que es supremamente complicado saber qué tipo de sugestión ritual estimula cuál parte del cerebro en donde se encuentra tal o cual automatismo responsable de un mal hábito que a su vez causa una enfermedad, pero precisamente ha sido este conocimiento el que los pueblos indígenas han perfeccionado a través de los siglos.

Este conocimiento debe ser protegido y estimulado para que los rituales que desde siglos atrás han sido capaces de corregir los automatismos de malos hábitos (los cuales en occidente son responsables de muchas enfermedades) no pasen a ser solamente rituales de índole cultural y de identidad. Es necesario salvar la esencia de este aspecto de la medicina tradicional, así como las plantas y animales que usan para apoyar estos procesos.

Podemos pensar entonces que los estilos de vida de una persona pueden estar influenciados por distintos factores, a saber:

- Individuales: personalidad, intereses, educación recibida, otros.
- Del entorno micro social: familia, amigos, ambiente laboral y/o educativo, otros.
- Del entorno macro social: cultura imperante, medios de comunicación, modas, otros.
- Del medio físico-geográfico: características del entorno (medio urbano, rural, cercanía al mar, clima, etc.) Tener en cuenta la presencia de estos factores pueden ayudar a pensar prácticas posibles de ser llevadas a cabo por las personas para generar estilos de vida más saludables.

Es importante aplicar el apoyo al auto manejo que se puede brindar de varias formas:

- Individualmente, en el contexto de una consulta respetando sus costumbres.
- Mediante un formato grupal en el marco de la atención de la salud preventiva.
- En el formato grupal de acciones comunitarias, o a distancia mediante un teléfono

El apoyo al automanejo brinda a la persona un rol fundamental en el manejo de su salud al reconocer su enfermedad y los signos de alarma de posibles complicaciones y saber cómo responder a ellas.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

PROMOCIÓN DE LOS ESTILOS DE VIDA SALUDABLE

1. Realice recomendaciones en los cuadros correspondientes de cada estilo de vida saludable.

Ejercicios físicos

Alimentación saludable



Automanejo

Dejar de fumar



ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN UNIDAD 4

¿Indique cuáles son los factores de riesgo atribuidos a los inadecuados estilos de vida y las complicaciones?

Mencione las enfermedades no transmisibles y las acciones preventivas para su control.

Explique qué acciones aplicaría para mejorar los estilos de vida saludable de las personas de su ciudad.

Bibliografía

1. MINISTERIO DE SALUD REPUBLICA DOMINICANA, OPS. Promoción de Estilos de Vida Saludables y Prevención de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles. 2nd ed.; 2014.
2. ELSEVIER. ELSEVIER. [Online].; 2007 [cited 2020 Mayo 5. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-estres-burn-out-definicion-prevencion-13112896>.
3. Organización Mundial de Salud. Sitio Web Mundial-Alcoholismo. [Online].; 2018 [cited 2020 mayo 7. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>.
4. Comparta EPS- S. Comparta. [Online].; 2018 [cited 2020 Mayo 10. Available from: <https://www.comparta.com.co/publicaciones/miscelanea/consecuencias-del-consumo-de-drogas>.
5. Ministerio de Salud Colombia-YOLANDA INES SANDOVAL GIL. Efectos en la Salud por consumo de tabaco; 2018.
6. OMS. Sitio Web Mundial-Enfermedades no transmisibles. [Online].; 2018 [cited 2020 mayo 9. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
7. OMS. World Health Organization. [Online].; 2019 [cited 2019 07 11. Available from: <http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>.
8. OMS. Sitio web mundial- Diabetes. [Online].; 2020 [cited 2020 mayo 17. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
9. MAYO CLINIC. arteriosclerosis-atherosclerosis. [Online].; 2018 [cited 2020 MAYO 16. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/arteriosclerosis-atherosclerosis/symptoms-causes/syc-20350569>.
- 10 Cecilia Huarte y Gabriela Trunzo. POR UNA VIDA SALUDABLE CUIDADOS PARA LA SALUD DE LA MUJER Y LA FAMILIA Buenos Aires, Argentina.
- 11 OPS. Medicina Natural y Interculturalidad. [Online]. [cited 2020 mayo 16. Available from: https://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1277:medicina-tradicional&Itemid=328.
- 12 OPS, Ministerio de las Naciones. Manual para el cuidado de personas con enfermedades crónicas no transmisibles Buenos Aires, Argentina; 2017.

13 OMS. Sitio Web Mundial Hipertensión. [Online].; 2019 [cited 2020 mayo 13].
Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>.

14 (Sociedad Peruana de Cardiología, Portal Sedentarismo vs Ejercicio (actualización 24 de enero del 2005).

15 .(MANUAL SERVICIO SOCIAL DE SALUD RURAL OBLIGATORIO - SALUD PARA LA PAZ) LA PAZ 2019



UNIDAD 5

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD

Introducción

El Sistema Nacional de Información en Salud - **SNIS**, tiene por objetivo principal, el proporcionar información de salud en forma oportuna y confiable de los servicios del Sistema Nacional de Salud, producida en los establecimientos de sus tres niveles de atención. En esta unidad se podrá comprender y aplicar los componentes de las definiciones, el uso de la información nacional de salud y sus diferentes instrumentos.

Competencia general de la unidad

- **Contribuye al sistema nacional de información en salud registrando datos de enfermedades transmisibles y no transmisibles.**

Unidades de competencia

- **Aplica formularios de SNIS facilitando datos fidedignos en la ocurrencia de enfermedades, demostrando respeto e interés.**

TEMA 1

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN SALUD

El Sistema Nacional de Información en salud (SNIS), su objetivo principal, es de proporcionar información de salud en forma oportuna y confiable de los servicios de salud del Sistema Nacional de Salud, es decir todos los subsectores: Públicos, Seguridad de Corto Plazo, ONGs, Iglesia, FF.AA., privados, etc., y de sus tres niveles de atención, en el marco del modelo de atención. La actualización permanente tanto del conocimiento científico como de la experiencia ha desencadenado la generación de procesos y procedimientos, tendientes a simplificarlos y disminuir el tiempo que se demora en formalizar las acciones en base a documentos administrativos e incorporando procesos informatizados y herramientas informáticas que permitan optimizar la gestión de la información y la mejora de los atributos de la información.

La información que se genera en cualquier ámbito es un elemento valioso para poder determinar diferentes tipos de acciones, preventivas, operativas o correctivas u otras; en salud no es diferente esta concepción ya que en todos los niveles de gestión, vale decir a nivel nacional, departamental, municipal, la red de salud, un municipio o un establecimiento de salud requiere y necesita estadísticas para saber el alcance que logra en relación a la población que atiende traducido en coberturas, causas de consulta (morbilidad) o causas de defunción (mortalidad), las causas de enfermedades y cualquier otro aspecto relacionado al estado de la salud de una población determinada.

El Ministerio de Salud a fin de contar con un sistema de información ágil, oportuno, y confiable que sirva de insumo para la toma de decisiones, viene desarrollando varios subsistemas de información que en su conjunto constituyen el Sistema Nacional de Información en Salud y Vigilancia Epidemiológica (SNIS - VE).

Es la unidad responsable de proveer al país y al sector salud de datos e información para la gerencia y la vigilancia epidemiológica que permitan tomar decisiones adecuadas y oportunas en la planificación, ejecución y evaluación de políticas públicas en el ámbito de la salud.

En este sentido se debe tener claro que la información generada debe conducir a:

- Tomar decisiones con las alternativas más satisfactorias para hacer efectivas a las mismas
- Controlar su ejecución
- Evaluar los resultados expresados en nuevos hechos.

1.1. SNIS/VE

DEFINICIÓN OPERATIVA DEL SNIS/VE: el Sistema Nacional de Información en Salud se define como: “un conjunto de normas, instrumentos, procesos y procedimientos destinados a la captación, sistematización, consolidación y retroalimentación de la información, concerniente a los procesos técnicos y administrativos del proceso de brindar

salud a la población y los eventos de vigilancia epidemiológica en los establecimientos de salud de acuerdo a las normas nacionales e internacionales, con el fin de garantizar la adecuada y oportuna toma de decisiones en todos los niveles del Sistema Nacional de Salud”

1. INSTRUMENTOS DEL SNIS/VE:

El Sistema Nacional de Información en Salud reconoce a los instrumentos de CAPTACIÓN, SISTEMATIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN, de acuerdo a la Resolución Ministerial 2010 del 20 de diciembre de 2013 en actual vigencia, es así que existen cuatro tipos de instrumentos:

2.1. Instrumentos de captación:

Son los instrumentos destinados al registro de datos de tipo clínico y epidemiológico desde la fuente primaria de información, los usuarios o clientes de un servicio y se consignan cuando el usuario o cliente hace consumo del servicio. En esta categoría entra todo instrumento que capte la información clínica, socio demográfica y epidemiológica de cada paciente y son los siguientes:



- ✚ Historia Clínica R.A.- SALUD INE 101
 - ✚ Historia Clínica Perinatal
 - ✚ Carnet de Salud de la Madre
 - ✚ Libreta de salud y desarrollo integral infantil (carnet de salud Infantil)
 - ✚ Certificado Único de Defunción CEMED, RA-SALUD INE 102
 - ✚ Certificado Médico de Defunción Perinatal CEMEDEP, RA-SALUD INE 104.
 - ✚ Certificado Médico del Nacido Vivo CEMENAVI, RA – SALUD INE 105
- La historia clínica oficial del sector público es la Historia Clínica Única R.A. 101, la misma se constituye en un instrumento médico legal, para centros de salud, reconocida por el SNIS y catalogada como registro administrativo por el Instituto Nacional de Estadística. No existe una Historia Clínica única para los hospitales de segundo y tercer nivel, teniendo cada hospital sus propios instrumentos de captación.

2.2. Instrumentos de sistematización:

en esta categoría entran los instrumentos destinados al acopio continuo de datos tanto clínicos epidemiológicos como estadísticos y demográficos durante periodos de tiempo preestablecidos.

Estos instrumentos permiten al final del periodo definido, obtener datos estadísticos organizados y continuos. Los instrumentos de sistematización oficiales implementados por el SNIS, codificados como registros administrativos por el INE son los siguientes:

- ✚ Módulo de Información Básica, RA – SNIS MIB 200
- ✚ Carpeta Familiar
- ✚ HOJAS DE REGISTRO DIARIO HOSPITALARIO: Consulta Externa, Medicina General o Medicina Interna, Consulta Externa Pediatría, Consulta Externa Ginecología – Obstetricia, Consulta Externa Odontología y registro Diario Emergencias.

2.3. Instrumentos de consolidación: son formularios que consolidan los datos estadísticos de cada establecimiento al final de cada periodo preestablecido ya sea mensual o semanal para su envío al siguiente nivel de acopio que es la red de salud. Los formularios de consolidación oficiales implementados por el SNIS y codificados como registros administrativos por el INE son los siguientes:

- ✚ Formulario PRODUCCIÓN DE SERVICIOS, RA-SALUD INE 301 a.
- ✚ Formulario PRODUCCIÓN DE SERVICIOS PARA ESTABLECIMIENTOS DE II Y III NIVEL DE ATENCIÓN, RA-SALUD INE 301 b
- ✚ Formulario PARA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA, RA-SALUD INE 302^a y 302^b
- ✚ Formulario CÓDIGO R. A SNIS-303: INFORME MENSUAL DE LABORATORIO DE EPIDEMIOLOGÍA RA-SALUD INE 303
- ✚ Formulario LABORATORIOS DE CITOPATOLOGÍA Y ONCOHEMATOLOGÍA, RA-SALUD INE 307. Cada uno de estos formularios tiene un manejo específico.

2.4. **Instrumentos de retroalimentación:** para brindar retroalimentación se pueden producir una serie de instrumentos técnicos y de acuerdo al nivel en el que se va a intervenir con información, es decir boletines, trípticos, formularios de control de calidad o cualquier otro que permita retornar la información con algún procesamiento previo, que tienda a mejorar la calidad de los procesos o su análisis y la consecuente toma de decisiones.

2. COMITÉ DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN (CAI):

El Comité de Análisis de Información – CAI es un espacio de discusión, análisis e intercambio de opiniones sobre problemas relacionados con la situación de salud de una comunidad o población determinada, que se realiza en base a indicadores de salud. Forma parte de un proceso dirigido a realizar una reunión de trabajo, con el fin de analizar indicadores epidemiológicos y de gestión, condiciones y determinantes de problemas de salud para tomar decisiones, realizar seguimiento, evaluación, control periódico de los servicios de salud y la comunidad, todo con el fin de tomar decisiones, sean éstas las de adecuar planes, proyectos y/o ajustar políticas.

El Comité de Análisis de Información debe cumplir con el siguiente objetivo: “Generar un espacio para el reconocimiento, identificación, análisis y elaboración de insumos que retroalimenten el proceso de toma de decisiones y acciones de mejoramiento, en torno a los eventos de interés de la salud de la población y del quehacer en salud pública”, siendo sus objetivos específicos:

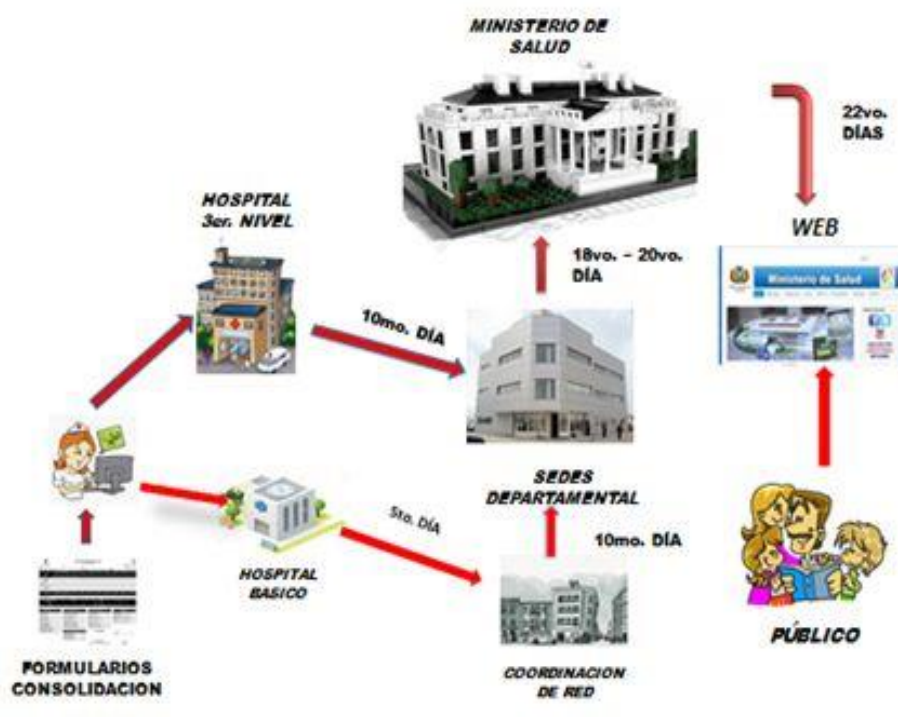
1. Presentar y analizar información de salud, establecimientos, municipios, redes o departamento.
2. Asumir decisiones estratégicas y ajustes de carácter operativos en base al análisis de la información de la situación de salud.
3. Establecer compromisos de acción y seguimiento para llevar adelante la actividad del CAI de acuerdo a la: GUIA DE APLICACIÓN DEL COMITÉ DE ANALISIS DE INFORMACION (CAI)”, que cumple con el marco teórico del CAI normado por el MSD, con las tres fases:
 - ✚ 1ra Fase: Preparación
 - ✚ 2da Fase: Desarrollo
 - ✚ 3ra Fase: Seguimiento

3. PROCEDIMIENTOS DEL SNIS:

Se describen dos tipos de procedimientos en el manejo de la información:

1. **Procedimientos manuales:** se refiere al llenado manual de todos los instrumentos descritos, ya sean los de captación, sistematización y consolidación (formularios, cuadernos y otros instrumentos). La tendencia actual visualiza que estos procedimientos cada vez deben disminuir y cambiar hacia los procedimientos electrónicos con la aplicación de herramientas informáticas y de esta manera mejorar la calidad de los datos.
2. **Procedimientos electrónicos sistemas informáticos:** Con el desarrollo de la tecnología los procedimientos de la información en salud también están siendo informatizados, es así que actualmente se cuenta con sistemas informáticos implementados como el SOAPS, SICE – SIAF softwares que lleva los instrumentos de sistematización y consolidación, con el fin de facilitar el trabajo a través la reducción de tiempos, contar con la información en menor tiempo, que sea de calidad y evitar la duplicidad de informes. Como ya se mencionó, se tiene de acuerdo a la Resolución Ministerial 1707 del 5 de diciembre de 2014, donde se aprueba el uso obligatorio de la herramienta SOAPS en los establecimientos de primer nivel de atención para sistematizar la información generada en estos establecimientos.

- 3. Flujo de información:** la norma específica que los establecimientos deben enviar su consolidado a su red hasta el quinto día de cada mes, y los hospitales generales y especializados deben enviar su información al SEDES hasta el décimo día de cada mes; sin embargo, de acuerdo a la Resolución Ministerial No. 1707 de fecha 5 de diciembre de 2014 los establecimientos que utilizan el Software de Atención Primaria en Salud SOAPS deben subir la información generada en el mes anterior al Consolidado Web a través de los archivos “.wak”, en el plazo establecido por dicha Resolución hasta el 5 de cada mes de manera oportuna.



4. CARPETA FAMILIAR:

La carpeta familiar es un instrumento del modelo de atención de la SAFCI que tiene dos etapas, la primera donde se visita a las familias en sus domicilios y se recoge diferentes datos que son transcritos en la carpeta, y la segunda donde se consolida en un sistema informático. La información debe ser consolidada como establecimientos de salud, como coordinación de red, como departamento y finalmente como país.

5. NOTIFICACIÓN INMEDIATA Y SEMANAL

La notificación debe ser inmediata o semanal, en dependencia del potencial epidémico de las enfermedades y las condiciones de control que requieran.

Son responsables de la notificación, todo el personal de salud de los establecimientos pertenecientes a los subsectores: público, seguros sociales, iglesias, ONGs y privados, en los distintos niveles de atención.

El proceso de notificación forma parte importante de la vigilancia epidemiológica.

La notificación epidemiológica se realiza en base al reporte de un caso sospechoso de una patología bajo vigilancia y debe ser realizada por el personal de salud a un nivel inmediato superior.

La notificación se realiza estableciendo un flujo continuo de comunicación con instrumentos de registro como la historia clínica, fichas epidemiológicas, cuadernos de consulta externa y hospitalización; normas y procedimientos de notificación y algunos medios de transmisión de información como el fax, teléfono y correo electrónico, entre otros.

El Ministerio de Salud ha seleccionado las enfermedades transmisibles que están sujetas a notificación obligatoria, esta selección se ha realizado en base a las siguientes:

Enfermedades sujetas al Reglamento Internacional: cólera, y fiebre amarilla, las que deben ser notificadas dentro de las 24 horas de haber ocurrido.

Enfermedades objeto de Vigilancia internacional: poliomielitis, malaria, influenza y tífus epidémico. Este tipo de enfermedades deben ser notificadas inmediatamente a través de la autoridad de salud competente, mediante teléfono, telégrafo u otro medio de comunicación rápida.

Enfermedades de importancia epidemiológica nacional: fiebre hemorrágica boliviana, hepatitis, meningitis meningocócica, tuberculosis, tifoidea, salmonellosis, difteria, tosferina, sarampión, sífilis, gastroenteritis, tétanos neonatal, rabia humana, rabia en animales, escarlatina, lepra, chagas, varicela, rubéola, parotiditis, otras venéreas y encefalitis.

Que permiten priorizar las enfermedades en base a los siguientes criterios:

- ✚ **Magnitud:** tiene alta incidencia o prevalencia
- ✚ **Transcendencia:** tiene importante letalidad y/o repercusión social y económica.
- ✚ **Vulnerabilidad:** pueden modificarse a través de intervenciones de los servicios de salud (pueden disminuir o aumentar de acuerdo al trabajo desarrollado por el personal de salud).
- ✚ **Costo:** tiene costo para los servicios de salud y la sociedad en su conjunto.

Las diferentes enfermedades seleccionadas se clasifican de acuerdo al tipo y periodicidad de notificación inmediata y semanal.

Enfermedades de notificación inmediata

Las enfermedades que se notifican inmediatamente son aquellas que tiene un alto potencial epidémico. Estas enfermedades son las siguientes:

- ✚ Rabia Humana
- ✚ Sarampión/Rubeola
- ✚ Tos ferina/Coqueluche
- ✚ Difteria
- ✚ Tétanos neonatal
- ✚ Parálisis flácida aguda (Polio)
- ✚ Fiebre Amarilla
- ✚ Dengue clásico y hemorrágico
- ✚ Fiebre hemorrágica boliviana
- ✚ Enfermedad por Hanta Virus.

Todo caso sospechoso de estas enfermedades debe ser notificado **antes de las 24 horas** a los niveles superiores establecidos en el sistema. Una cifra acumulada de estos casos se reporta en forma semanal.

Enfermedades de notificación semanal

Son enfermedades cuyo potencial epidémico es menor en comparación a las anteriores y que con medidas adecuadas u oportunas se pueden controlar.

Estas enfermedades son las siguientes:

- | | |
|--|--------------------------------|
| ✚ Tétanos adulto | ✚ Malaria |
| ✚ Meningitis meningocócica | ✚ Leishmaniasis |
| ✚ Hepatitis B | ✚ Mal de chagas |
| ✚ Hepatitis parotiditis | ✚ Chikungunya |
| ✚ Hemorragia de la primera mitad del embarazo, parto y puerperio | ✚ Lepra |
| ✚ EDAS y IRAS, neumonía. | ✚ Intoxicación por plaguicidas |
| | ✚ Violencia intrafamiliar |

ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

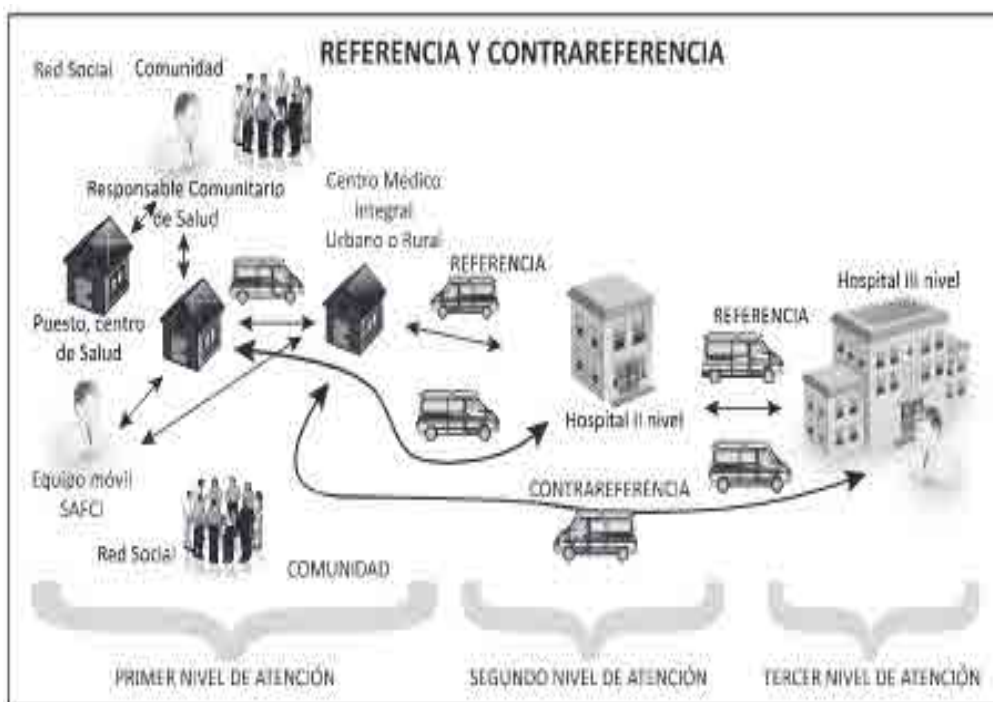
Enfermedades reumáticas
Diabetes tipo II
Hipertensión arterial
Obesidad

6. SISTEMAS DE REFERENCIA Y CONTRA REFERENCIA

Es el conjunto de mecanismos mediante los cuales se articulan y complementan los establecimientos del Sistema Único de Salud.

Referencia: es la remisión del usuario de un establecimiento de salud de menor capacidad resolutoria a uno de mayor capacidad resolutoria con el objeto de salvar su vida o solucionar su problema de salud. También comprende la remisión de usuarios entre los diferentes sectores de salud o con la medicina tradicional.

Contrarreferencia: es el procedimiento mediante el cual una vez resuelto el problema de diagnóstico y/o tratamiento, se dirige al usuario al establecimiento de salud que lo refirió inicialmente con el fin de que se lleve a cabo el control, seguimiento y/o continuar con la atención integral.



7. CUADRO DE MONITOREO

El monitoreo permite observar cómo están siendo implementadas las actividades y sus resultados en términos de productividad, es un proceso continuo y periódico de seguimiento mediante indicadores y objetivos, busca situaciones o incidentes críticos.

El monitoreo tiene como objetivo señalar de la manera sencilla las posibles fallas de un sistema o incidentes críticos (señal de alarma) para dar soluciones rápidas y precisas.

- * Planes
- * Programas
- * Proyectos
- * Sistemas de servicio de salud
- * Políticas
- * Estrategias

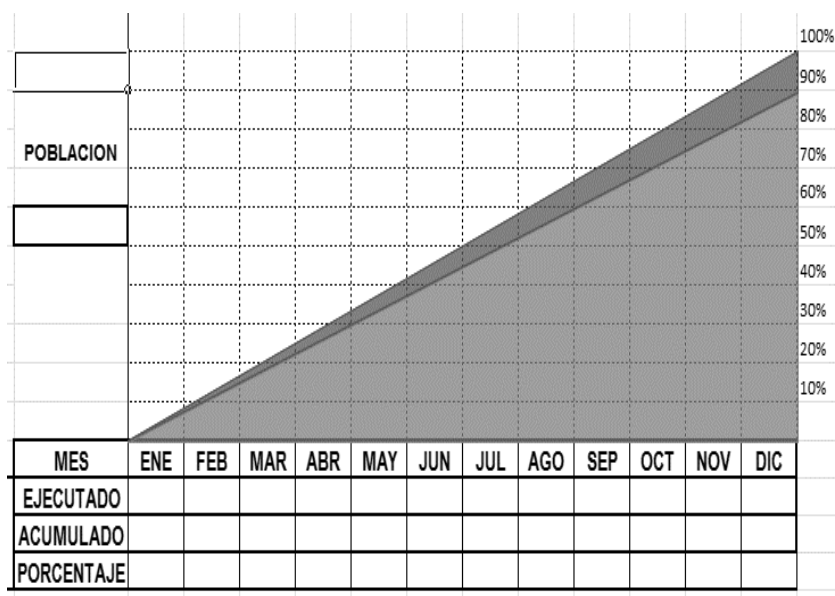
El gráfico de monitoreo se debe usar en todos los niveles del sistema, utilizando la información correspondiente a cada nivel. Este instrumento tiene varias aplicaciones:

- 1) Permite que nivel operativo pueda ponerse metas mensuales y evaluarlas mensualmente.
- 2) Permite comparar el desempeño en diferentes periodos o años.
- 3) Se puede monitorear cualquier tipo de vacuna y dosis aplicadas.
- 4) Es un instrumento objetivo para mostrar al personal de salud, y a los líderes de la comunidad, la situación en la que se encuentra su municipio.

Se puede utilizar el gráfico en:

- ❖ Afiches que se colocan en los servicios de vacunación en lugares visibles.
- ❖ Cuadernos de seguimiento para supervisores, por cada lugar a supervisar.

- ❖ A nivel local se puede hacer una gráfica de monitoreo semanal, el cual facilitará el monitoreo mensual.



Instructivo de llenado del cuadro

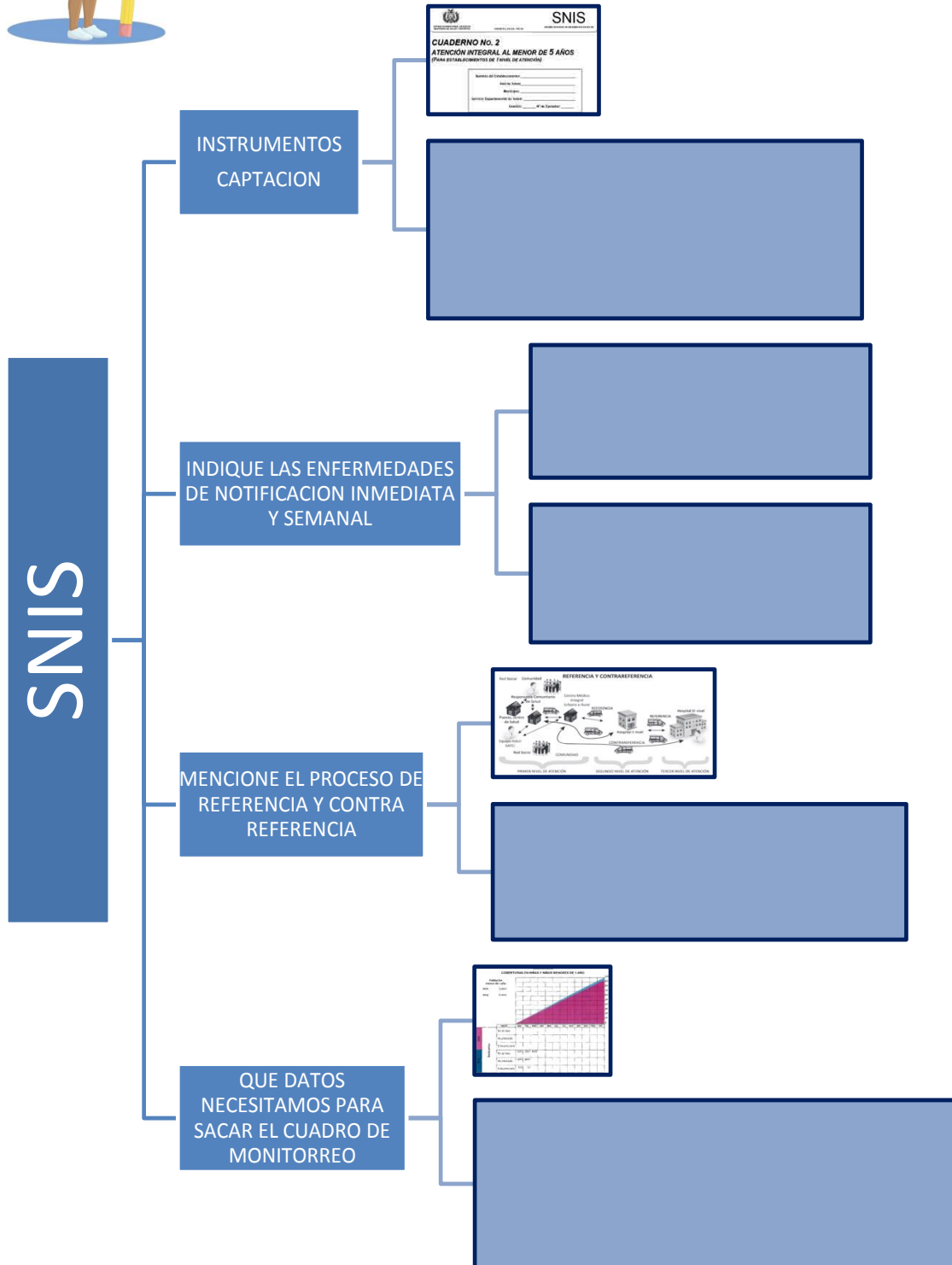
- ❖ A principio de año se debe preparar el afiche o pizarra los espacios asignados a la población. Allí se debe colocar la cantidad total de niños y niñas menores de 1 año. Ejemplo 6.000 niños, si a éstos los dividimos entre los 12 meses del año, se deberá vacunar 500 niños cada mes, lo cual representa el 8.3% del total.
- ❖ En la fila correspondiente a meses registrar el número de niñas y niños vacunados o dosis aplicadas en el mes. Ejemplo enero 400; febrero 500; marzo 600, y así sucesivamente.
- ❖ Para el acumulado del primer mes se repite el mismo número de vacunados del mes. En este caso el acumulado de enero será 400 y para febrero 900.
- ❖ El porcentaje de enero se obtiene de: $400 \times 100/6.000$ que será 6.6% el mismo que se grafica. Para febrero será: $900 \times 100/6.000$ igual 15% que se gráfica.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

SNIS

1. Complete el complete el siguiente esquema



TEMA 2

II. DETERMINANTES DE LA SALUD

El concepto de salud ha ido modificándose a lo largo del tiempo, surgiendo así múltiples definiciones, a continuación, destacamos las más relevantes. En 1946 la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió a la salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedades o afecciones. Posteriormente, Milton Terris propuso definirla como un estado de bienestar físico, mental y social con capacidad de funcionamiento y no solamente ausencia de enfermedades o invalidez.

La salud por tanto abarca aspectos subjetivos (bienestar físico, mental y social), objetivos (capacidad de funcionamiento) y aspectos sociales (adaptación y trabajo socialmente productivo).

Por su complejidad, sobre la salud actúan diversos determinantes o factores, que deben ser considerados dentro del concepto de salud. Están relacionados con aspectos tan variados como son los biológicos, hereditarios, personales, familiares, sociales, ambientales, alimenticios, económicos, laborales, culturales, de valores, educativos, sanitario.

1. LOS DETERMINANTES DEL ESTADO DE SALUD POBLACIONAL

Desde la antigüedad han preocupado las causas, condiciones o circunstancias que determinan la salud, lo que se conoce a partir de los años 70 como “determinantes”.

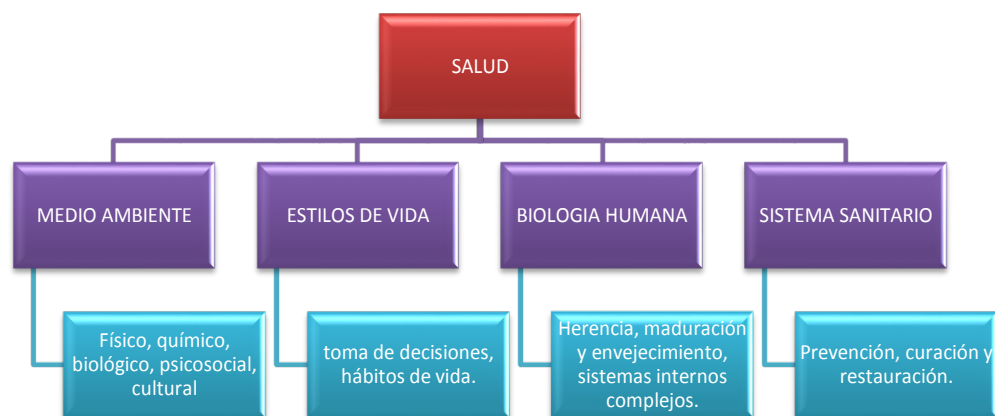
Los determinantes del estado de salud han estado sometidos a las contingencias históricas de la especie humana. Dichos determinantes abarcan desde factores ambientales, biológicos, conductuales, sociales, económicos, laborales, culturales y, por supuesto los servicios sanitarios como respuesta organizada y especializada de la sociedad para prevenir la enfermedad y restaurar la salud.

2. LOS DETERMINANTES DEL ESTADO DE SALUD SEGÚN LALONDE:

Marc Lalonde, ministro de sanidad canadiense, en el documento Nuevas Perspectivas de la Salud de los canadienses (1974), enunció un modelo que ha tenido gran influencia en los últimos años y que establece que la salud de una comunidad está condicionada por la interacción de cuatro grupos de factores:

a. El Medio Ambiente: los factores que afectan al entorno del hombre influyen decisivamente en su salud y son, conforme los resultados de las más recientes investigaciones, los de mayor impacto sobre la misma. En el medio ambiente se identifican factores relativos no sólo al ambiente natural, sino también y muy especialmente el social. En el ambiente natural los de mayor repercusión sobre la salud se derivan de la contaminación ambiental, sea esta por factores biológicos (microorganismos), físicos (radiaciones, ruidos), químicos (plaguicidas, metales pesados) y los cambios climáticos. Entre los sociales se destacan las condiciones de vivienda y trabajo; el nivel de escolaridad; el nivel de ingresos económicos y las pautas culturales.

- b. Los estilos y hábitos de vida:** en las últimas décadas ha surgido importante evidencia de que los comportamientos y hábitos de vida pueden condicionar negativamente la salud. Esta conducta se forma por decisiones personales y por influencias de nuestro entorno y grupo social. Entre ellos la inadecuada alimentación, consumo de sustancias nocivas, el sedentarismo, conductas de riesgo en sexualidad. Los hábitos de vida sanos o insanos son uno de los principales condicionantes en el proceso de salud-enfermedad. La mejora de los mismos debe conducir a una mejora en el estado de salud de los individuos y por ende de la población.
- c. El sistema sanitario:** entendiéndolo como tal al conjunto de centros, recursos humanos, medios económicos y materiales y tecnologías viene condicionado por variables tales como accesibilidad, eficacia y efectividad, centros y recursos, buena praxis, cobertura, entre otros. En los países desarrollados el crecimiento del sector ha sido notable en las últimas décadas y ha tenido una influencia decisiva en los niveles de salud de la población, aunque estudios demuestran que esfuerzos mucho mayores en estos determinantes no lograrían ya el efecto proporcional en salud esperado.
- d. La biología humana:** este determinante está condicionada por la carga genética y los factores hereditarios, adquieren gran relevancia a partir de los avances en ingeniería genética logrados en los últimos años que abren unas perspectivas no conocidas hasta ahora, que en su aspecto positivo podrán prevenir enfermedades genéticamente conocidas, pero que plantean interrogantes en el terreno de la bioética y las potenciales desigualdades en salud dados los costos que estas prácticas demandarían.



Fuente: Lalonde, Canadá 1974. O.P.S.

3. DETERMINANTES SOCIALES DE LA SALUD

Los determinantes sociales de la salud son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas. Los determinantes sociales de la salud explican la mayor parte de las inequidades sanitarias, esto es, de las diferencias injustas y evitables observadas en y entre los países en lo que respecta a la situación sanitaria.

- 1. Mejorar las condiciones de vida cotidianas
- 2. Luchar contra la distribución desigual del poder, el dinero y los recursos
- 3. Medición y análisis del problema.

Los determinantes de la salud conforman, así, un modelo que reconoce el concepto de que el riesgo epidemiológico está determinado individualmente tanto histórica, como socialmente. La relación entre los determinantes de la salud y el estado de salud es, por ello, compleja e involucra a muchos niveles de la sociedad que, como se ha señalado, abarcan desde el nivel micro celular hasta el macro ambiental.



Traducido y modificado de: Dahlgren & Whitehead, 1991

4. INFORMACIÓN DE DETERMINANTES DE LA SALUD

Los determinantes de la salud son factores que, en diferentes grados de interacción, determinan el estado de salud individual y colectiva de la población. En este marco, se asume que el proceso salud/enfermedad no tiene causas, sino determinantes sociales, políticas, jurídicas, educativas, de género, económicas, culturales y ambientales.

El enfoque de los determinantes de la salud permite una comprensión integral del proceso salud- enfermedad y así adecuar el quehacer en salud:

- 1) aborda un amplio rango de determinantes y no sólo los riesgos y condicionantes de la enfermedad;
- 2) concierne a toda la población y no solo a los enfermos. Este enfoque contribuye, además, al Vivir Bien, a reducir los gastos de atención de la enfermedad y a generar estabilidad social.

5. PROPÓSITO O FINALIDAD

A partir de la consideración de los determinantes, la salud está concebida bajo el principio de integralidad, es decir como una totalidad, que contempla la persona y su relación con la familia, la comunidad, la Madre Tierra, el cosmos y el mundo espiritual; con el fin de que el personal de salud y la población implementen procesos de promoción para la salud, prevención, atención y rehabilitación de las enfermedades, de manera pertinente, oportuna, ininterrumpida e idónea, en el marco de los derechos garantizados por la Constitución Política del Estado Plurinacional.

6. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los determinantes la salud concebida bajo el principio de integralidad, están consideradas a nivel nacional, aplicada en todos los establecimientos de salud de primer nivel de atención.

De acuerdo a Resolución Ministerial número 0017 del 5 enero del 2012, se establece el uso obligatorio de la Carpeta Familiar en los sub sectores Público de Salud y la Seguridad Social como instrumento básico de la implementación de la Política SAFCI. La responsabilidad de su guarda y custodia es de cada establecimiento.

7. CICLO Y FLUJO DE LA INFORMACIÓN

Para el uso del instrumento de recolección de las Determinantes de la Salud, el profesional en salud debe recibir capacitación en el manejo de la carpeta familiar, informar y coordinar con la Autoridad Local de Salud sobre la utilidad de la carpeta familiar y la visita familiar, realizar junto a la autoridad local de salud un cronograma de visitas a cumplir.



El Ministerio de Salud a través del SNIS –VE recibe la información de todos los SEDES, consolida electrónicamente la información proveniente de los SEDES hasta el trigésimo día de cada tercer mes.

El Ministerio de Salud a través del SNIS –VE publica en la página Web la información generada por la Carpeta Familiar anualmente.

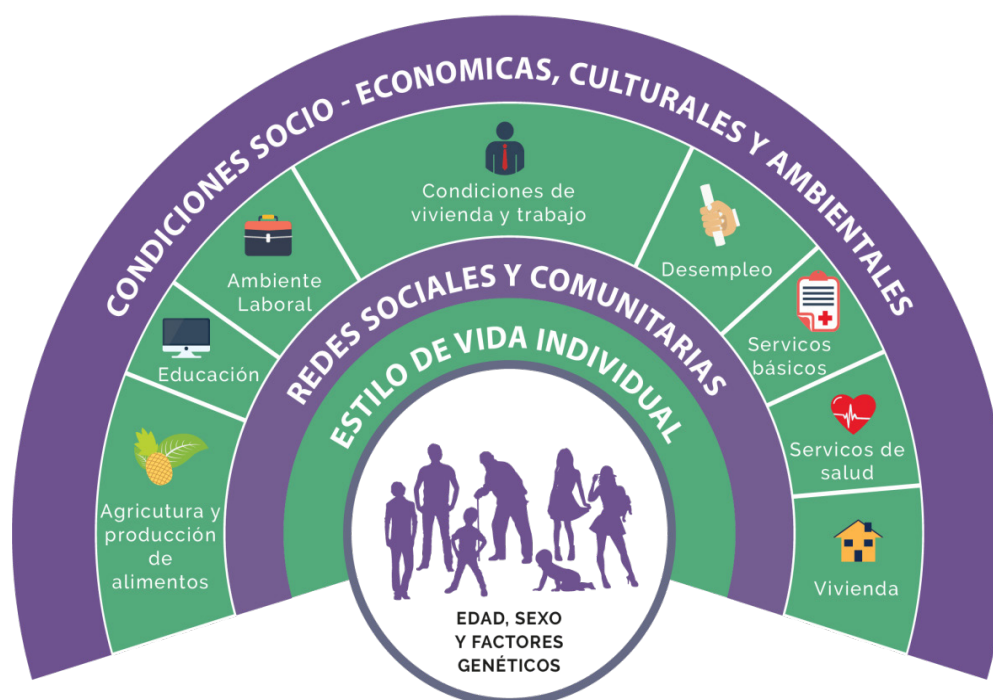
8. INSTRUMENTOS

El Instrumento básico para captar las determinantes de la salud es la CARPETA FAMILIAR, instrumento imprescindible para la implementación de la política SAFCI, especialmente en su componente de atención de la salud.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE DETERMINANTES DE SALUD

1. Realice un análisis de la imagen y explique con sus palabras que significa cada uno de las determinantes sociales de salud.



TEMA 3

III. ATENCIÓN INTEGRAL INTERCULTURAL

1. POLÍTICA DE SALUD FAMILIAR COMUNITARIA INTERCULTURAL-SAFCI

Es la política y estrategia de salud del Estado Plurinacional de Bolivia, se constituye en la nueva forma de sentir, pensar, comprender y hacer la salud; complementa y articula recíprocamente al personal de salud y médicos tradicionales de las Naciones y Pueblos Indígenas Originarios Campesinos con la persona, familia, comunidad, Madre Tierra y cosmos, en base a sus organizaciones en la gestión participativa y control social y la atención integral intercultural de la salud.

2. OBJETIVO DE LA SAFCI

- Contribuir en la eliminación de la exclusión social en salud.
 - ✓ Brinda atención a la persona, familia y comunidad
 - ✓ Contribuye al VIVIR BIEN
 - ✓ Articula la medicina biomédica y tradicional
 - ✓ Promueve la participación comunitaria en las decisiones sobre la salud
- Mejorar las condiciones de vida de la población.

LA SAFCI CUENTA CON UN ENFOQUE

- ✓ **FAMILIAR:** porque el equipo de salud atiende a la persona y su familia en el establecimiento de salud, en sus casas y en la comunidad.
- ✓ **COMUNITARIO:** porque promueve la participación y movilización social para la toma de decisiones junto al equipo de salud, sobre la salud que se quiere tener en la comunidad y cómo lograrlo.
- ✓ **INTERCULTURAL:** porque la relación entre las personas que trabajan en salud debe basarse en el respeto, reconocimiento y valoración mutua de saberes, conocimientos y prácticas; acepta y valora los saberes, conocimientos y prácticas de la población y de los médicos tradicionales, los pueblos indígenas originarios campesinos y afrobolivianos, por lo que busca articular, complementar y reciprocitar las capacidades de todos estos actores.

Busca que el derecho a la salud y a la vida, se ejerza como un derecho fundamental que el Estado garantiza.

3. PRINCIPIOS DE LA POLÍTICA SAFCI

La participación social

La interculturalidad

La Intersectorialidad

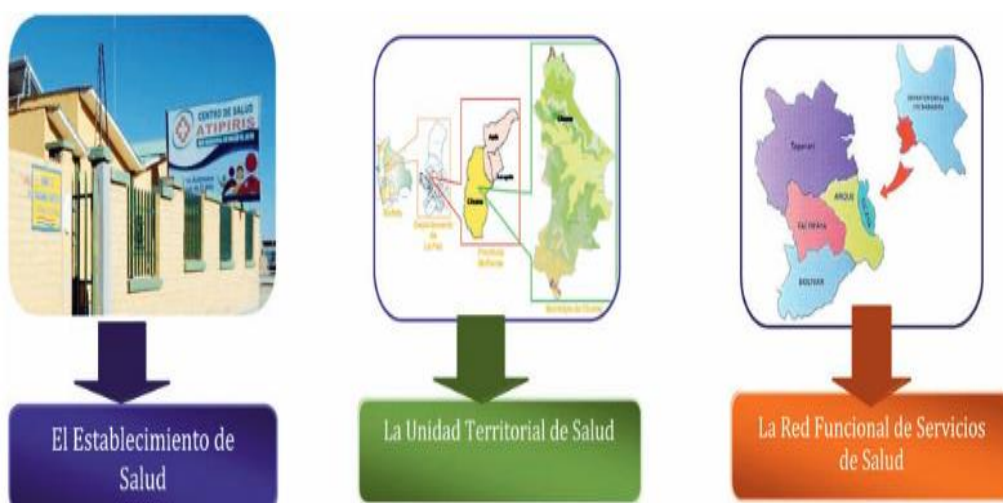
La integralidad

4. ESTRATEGIA DE LA POLÍTICA SAFCI

La promoción de la salud, es un proceso político de movilización social, intersectorial, transformador de determinantes de la salud, realizado en corresponsabilidad entre la población organizada, autoridades, el sector salud y otros sectores para Vivir Bien.

5. COMPONENTES DE ATENCIÓN –SAFCI

- **La gestión participativa y control social:** que es la interacción de los actores sociales e institucionales para tomar decisiones sobre las acciones de salud de manera eficiente, armónica y equilibrada, dirigidas a transformar determinantes de la salud, reorientar los servicios de la salud, fortalecer la medicina tradicional y generar hábitos de protección de la salud, a través de la planificación, ejecución-administración y seguimiento-control social.
- **La atención integral intercultural en salud:** que es la forma de articular el equipo de salud, personas, familias y comunidades, a partir de acciones de promoción de la salud, prevención, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad pertinente y oportunamente con capacidad resolutoria de enfoque de red, horizontalmente con respeto y valoración de sus sentires, conocimientos-saberes y prácticas en el marco de la complementariedad, reciprocidad con la medicina tradicional y se aplica mediante:



Se constituye en la base de operaciones de los equipos de salud en una unidad territorial y/o red funcional de servicios de salud, desde donde se ofertan servicios de promoción de la salud, prevención, tratamiento y recuperación de la enfermedad y daño, logrando la satisfacción de la persona, la familia y la comunidad.

¿Cómo se promueve la toma de decisiones conjunta en la Atención Integral Intercultural en Salud?

1. Promoviendo el intercambio de información entre el equipo de salud y las personas, acerca de la situación de la salud que se presenta y de las diferentes formas de atenderlas.

2. Realizando un análisis conjunto de las perspectivas para resolver la situación.

3. Consensuando soluciones para llegar a una conclusión acorde con las necesidades de las personas, las familias y de la comunidad.

La toma de decisiones no solo se realiza para la transformación de determinantes de la salud; si no también, para reorientar la atención de las personas y las familias, para la reorganización y para la adecuación cultural de los servicios dentro y fuera del establecimiento de salud.

Para una atención de calidad pertinente e idónea el equipo de salud debe:



La aplicación de la estrategia y componentes de la SAFCI, está liderada por la Dirección General de Promoción de Salud, sus unidades, programas y proyectos.

6. MEDIOS PARA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD

a) Educación para la vida

Es el proceso de intercambio de sentires, saberes-conocimientos y prácticas que permiten la protección de la vida y la salud de la persona, familia, comunidad y Madre Tierra, en base a la reflexión e identificación de problemas, necesidades y la búsqueda de soluciones, mediante la toma de decisiones de manera conjunta entre servicio de salud y la comunidad a través de la gestión participativa.

b) Reorientación de los servicios de salud

Es el proceso de reorientación en la atención, organización y funcionamiento de los servicios de salud hacia la promoción de la salud y la interculturalidad, mediante la educación permanente, investigación pertinente e idónea, contextualización sociocultural del servicio; respetando y valorando las concepciones de las personas, familias y comunidades, con un buen trato y equidad de género.

La reorientación de los servicios de salud trasciende a los servicios de atención en salud, restringiendo a lo asistencial, a partir de la participación y control social de la comunidad.

c) Alianzas estratégicas

Es el conjunto de esfuerzos, recursos y capacidades de sectores (salud, educación, saneamiento básico y otros), instituciones públicas y privadas para el logro de objetivos comunes en salud.

d) Movilización social

Es el proceso por el cual la población organizada asume el ejercicio a su derecho a la salud mediante acciones comunitarias que permite la gestión social.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE ATENCIÓN INTEGRAL INTERCULTURAL

1. Elabora un mapa conceptual atención integral intercultural



TEMA 4

IV. SALA SITUACIONAL

¿Qué es la sala situacional de salud?

Espacio físico o virtual donde se refleja la información en salud expresada en mapas o croquis, cuadros, gráficos sobre la situación de la salud de la comunidad de manera integral; es de carácter dinámico, flexible y se convierte en el instrumento idóneo para realizar la vigilancia en salud pública y de gestión en el abordaje de las determinantes sociales de salud.

1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una cultura de análisis y uso de la información producida en los servicios de salud que identifican las determinantes sociales que afectan a la familia y a la comunidad para aplicar intervenciones efectivas con reorientación de los servicios hacia los grupos vulnerables y riesgos identificados en la población.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Implementar un espacio físico para el análisis de la situación de salud generada de la Carpeta Familiar y otros instrumentos con participación de la población.
- ✚ Fortalecer el manejo de la información de salud de forma continua en la sala situacional por el recurso institucional y social.
- ✚ Generar estrategias y planes de acción para el abordaje de las determinantes de salud de manera participativa e intersectorial.

3. FUNCIONES DE LA SALA SITUACIONAL

- ✚ Contribuir en el conocimiento de la situación de salud a nivel local con la participación de la comunidad y otros sectores.
- ✚ Desarrollar una cultura de análisis y uso de la información en los servicios de salud para la toma de acciones.
- ✚ Reorientar los servicios de salud hacia la atención de acuerdo a las prioridades identificadas con eficacia y eficiencia.
- ✚ Monitoreo permanente del cumplimiento de los planes de desarrollo municipal y departamental en salud.
- ✚ Coordinar y conducir acciones participativas e intersectoriales para dar soluciones a las problemáticas identificadas.
- ✚ Apoyar a la gestión local en la planificación, programación y seguimiento de las actividades realizadas, así como la identificación de los problemas prioritarios, con acciones para la atención e intervención en salud.
- ✚ Proporcionar información oportuna, confiable e integra sobre las determinantes sociales culturales, ambientales, económicas que contribuyen a la construcción de indicadores necesarios para medir los procesos de planificación, vigilancia y el análisis de situación de salud.

- ✚ Garantizar la evaluación, seguimiento y retroalimentación de avances de planes de acción desde el nivel local, municipal, departamental y nacional.
- ✚ Visualizar las diferentes actividades que vienen realizando el equipo de salud con la comunidad.
- ✚ Permite realizar el seguimiento integral de acuerdo a los riesgos personales y familiares.

¿Cómo se implementa la sala o espacio situacional?

Se debe identificar un ambiente o en su defecto, un espacio (una pared) dentro del establecimiento de salud, donde se pegarán: mapas, cuadros, gráficos y hojas con información relevante en salud.

¿Cuál es el procedimiento y cómo se representan el riesgo familiar y personal?

Cada comunidad debe tener su mapa o croquis, si por ejemplo se tiene a cargo cinco comunidades, las cinco deben estar graficadas en un mismo espacio. En la parte superior de cada mapa debe ponerse la identificación o nombre de la comunidad.

¿Cómo se identifica el riesgo FAMILIAR en la carpeta y en el mapa?

Asignando colores según el riesgo al ángulo superior derecho de cada carpeta y pegando figuras de casas en el mapa identificando colores de acuerdo al riesgo. Esta acción debe ser diaria, progresiva y en relación estrecha con las visitas familiares y su carpeta familiar. Debe haber relación entre colores de las carpetas y colores en las figuras de las casas. Por ejemplo: de las 3 Carpetas, 2 tienen lanas amarillas y una de color rojo, entonces dos figuras de casas las identificaciones deben tener el color amarillo y una el color rojo.

¿Cómo se identifica el riesgo PERSONAL en la carpeta y en el mapa?

Asignando colores según el riesgo personal en el borde de la carpeta y colocando alfileres, chinchas u otro según el color de riesgo personal identificado, en la figura de la casa correspondiente del mapa. En las carpetas se establecerán si existen riesgos de salud en los componentes de la familia; si los hay, deben asignarse un color a cada riesgo establecido. Por ejemplo: si existe una persona dentro la familia que cursa tuberculosis pulmonar activa, se asignará el color negro. Entonces se recorta de la hoja u otro material de color negro, denominado pestaña, para pegarlo o engraparlo al borde superior izquierdo de la Carpeta Familiar. Debe identificar otros riesgos como: discapacidad, embarazos, violencia intrafamiliar menores de un año u otros de acuerdo a percepciones de la comunidad y al perfil epidemiológico de la región y asignar colores respectivos a cada uno de ellos.

¿Cómo se determina el riesgo COMUNITARIO y cómo se refleja en el mapa de la sala situacional?

La mayor cantidad de lanas de colores (rojo, amarillo o verde) que predominan en el conjunto de las carpetas familiares de una comunidad, permite inferir el riesgo comunitario. Por ejemplo: si la mayor cantidad de lanas son de color amarillo, el riesgo

comunitario será “mediano”; si predominan lanas de color rojo, entonces el riesgo será “alto”. El mencionado riesgo debe reflejarse en el mapa, o resaltar los límites de la comunidad con algún material de color rojo, amarillo o verde, de acuerdo al predominio de color de lanas del total de las carpetas.

4. FUENTE DE DATOS

Regla de oro. - La fuente de datos de la comunidad para la construcción de la sala situacional es la Carpeta Familiar, que se convierte en la principal fuente de datos, con disponibilidad inmediata

5. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA SALA SITUACIONAL

- a) **Mapa parlante o croquis.** - Es la representación gráfica de los elementos que tiene en la comunidad y también las referencias cardinales que muestra.
- b) **Misión y Visión.** - Que identifica a la institución con el principio filosófico actual y a futuro. 3. **Isócronas.** - que ubican el punto de referencia hacia otros puntos esenciales y que marcan la distancia real y el tiempo en que se tarda en llegar (km, horas)
- c) **Cronograma.** - La programación de actividades por día, fechas de las actividades a desarrollar.
- d) **Características geográficas.** - Las características del climograma y geográficas generan un dato importante en el comportamiento de algunas patologías
- e) **Puntos de referencia.** - Donde se identifican escuelas, ríos, caminos, casas de autoridades, etc.
- f) **Organigrama.** - El servicio de salud muestra la información del recurso humano médico, tradicional y la estructura social.
- g) **Llenado y actualización de Carpetas familiares.** - Se debe estar llenar y actualizar de manera ordenada y catalogar por comunidades en un estante.
- h) **Datos e información de la población en la que intervienen.** - El conocimiento óptimo de la población de influencia por parte del personal de salud, será la base de toda la programación de las actividades. Se debe conocer el número total de habitantes, su distribución (urbana, semiurbana y rural), su composición (por sexos y edad), su estructura, su dinámica migratoria, crecimiento vegetativo y población según ciclo vital (lactante, niño, adolescente, mujer en edad fértil, embarazos, joven, adultos y ancianos) así como la situación económica -PIB-, social, cultural, política, étnica u otras, para poder ser selectivo en la aplicación de intervenciones.
- i) **Identificación y monitoreo de determinantes.**- Se refiere al conocimiento de las condiciones en que viven las personas, es decir, de los determinantes sociales y

culturales, tales como la escolaridad, el empleo/desempleo, el ingreso, las principales actividades económicas (ocupaciones), grado de escolaridad, tipo de viviendas, hacinamiento, fuentes de energía, alimentación, comunicación, ejercicio/sedentarismo, (agua potable, alcantarillado, recolección de basura), tenencia de animales domésticos en casa, recreación, entre otros. Esta información facilitara la gestión y atención del equipo de salud para modificar o limitar los efectos de las determinantes sociales de la salud.

- j) Identificación de riesgos familiares.** - El conocimiento de los factores de riesgo, tanto los que protegen como los que agreden a la salud, derivados de las condiciones de vida identificadas; son importantes para anticipar los daños a la salud que se enfrentarían a corto, mediano y largo plazo. Es importante que los datos del proceso de salud/enfermedad/atención tengan el mayor grado de detalle sobre los factores de riesgo identificados a nivel familiar y grupos de riesgo personal de la salud, y en la medida de lo posible según sexo y edad. (También se puede identificar los casos de violencia, uso de drogas, tabaco, licor, entre otros)
- k) Identificación de riesgos personales.** - El conocimiento de los daños de morbilidad, mortalidad, y discapacidad es la referencia de la situación de daños y eventos que registra el equipo de salud en la comunidad. Esta sección tiene una gama amplia de fuentes de información muy bien reconocida, sobre todo para la morbilidad y mortalidad. Aquí es recomendable tener las 10 primeras causas de morbilidad y mortalidad, según edad y sexo, y la clasificación de los tipos de discapacidad registradas, con lo que se puede hacer gráficas de tendencias y el seguimiento evolutivo de su comportamiento.
- l) Canal endémico.** - Los corredores o canales endémicos son una herramienta de amplio uso en vigilancia epidemiológica que sirve para establecer los valores esperados de incidencia de una enfermedad en un tiempo y un lugar determinados y aplicar medidas de control. La elaboración del canal endémico tiene las siguientes características:
- Número de casos de morbilidad y mortalidad por mes y año
 - La información ideal es de 7 años
 - La información mínima necesaria es de 5 años
 - Una vez elaborado se utiliza para registro del padecimiento en el año siguiente
- m) Datos e información de respuesta social organizado.** - Frente a toda la información previa y, sobre todo basada en ella, se debe evaluar y monitorear la respuesta del sector salud y estructura social en su conjunto, y las estrategias frente a los daños prioritarios, los riesgos y condiciones de vida prevalentes.
- n) Vigilancia epidemiológica.** - Cada región o departamento tiene características en las enfermedades endémicas propias según sus particularidades climodemográficas, éstas deben ser monitorizadas en la sala situacional por el equipo de salud a nivel local, municipal y departamental.

ñ) **Monitoreo de programas nacionales de salud.** - Las salas situacionales deben tener el monitoreo de los indicadores de los diferentes programas de salud según los compromisos de gestión y de acuerdo con la realidad epidemiológica con enfoque sociocultural.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

SALA SITUACIONAL

Busque los elementos básicos de la sala situacional en la sopa de letras.

M	F	M	I	H	B	A	B	C	D	E	H	J	Y	F	R	D	R	H	S	S	F	R	O	D
A	A	G	Q	A	D	U	L	A	S	E	D	S	A	M	A	R	G	O	R	P	L	Ñ	E	U
Y	F	P	W	E	R	R	T	Y	U	I	O	P	A	S	D	F	G	R	H	J	K	T	O	Y
F	A	S	A	F	G	Y	F	R	D	R	H	S	S	F	R	O	H	G	Ñ	O	E	R	Q	Y
H	C	A	R	P	Q	H	C	A	R	R	N	A	E	K	Ñ	Z	X	A	O	R	N	Ñ	Z	X
H	C	A	R	R	A	W	E	M	F	M	I	H	B	A	B	C	G	N	M	J	D	K	L	Ñ
U	Y	F	R	D	R	R	Ñ	Z	X	C	V	B	N	M	Ñ	Z	X	I	Ñ	Z	E	Ñ	Z	X
P	Y	F	R	D	R	U	L	G	M	F	M	I	H	B	A	N	N	G	J	F	M	Ñ	Z	X
C	U	H	C	A	R	R	N	A	M	F	M	I	H	B	A	A	F	R	F	N	I	M	O	C
F	J	N	Ñ	Z	X	C	V	B	N	Ñ	Z	X	C	V	N	J	G	A	G	G	C	J	M	A
V	F	L	T	Ñ	Z	X	C	V	B	T	Ñ	Z	X	T	Ñ	Z	X	M	K	G	O	Y	K	R
M	K	F	U	O	I	H	C	A	R	R	E	Y	E	R	Ñ	Z	X	A	Ñ	Z	X	C	V	P
Ñ	Z	X	C	V	S	Ñ	Z	X	C	V	B	S	Ñ	Z	X	C	V	B	N	M	Ñ	Z	O	E
C	R	O	N	O	G	R	A	M	A	Ñ	Z	X	C	V	B	N	M	Ñ	Z	X	C	B	N	T
Ñ	Z	X	C	V	B	N	E	Ñ	Z	X	F	A	M	I	L	I	A	R	H	Y	L	T	E	A
H	O	E	O	O	Ñ	Z	X	F	H	C	A	R	R	N	A	E	K	H	C	A	Ñ	Z	X	F
M	F	O	I	H	B	A	B	O	E	M	F	M	I	H	B	A	B	F	C	Ñ	Z	X	C	A
M	F	M	I	X	B	A	B	C	D	R	H	C	A	R	R	N	A	I	Ñ	Z	X	C	V	M
M	X	M	I	H	B	A	B	C	D	O	E	Ñ	Z	X	C	V	O	Ñ	Z	X	C	V	B	I
M	F	M	I	H	X	A	B	C	D	E	M	N	Ñ	Z	X	N	Ñ	Z	X	C	V	B	N	L
V	I	G	I	L	A	N	C	I	A	O	O	O	C	H	C	A	R	R	N	A	E	K	H	I
E	P	I	D	E	M	I	O	L	O	G	I	C	A	I	M	F	M	I	H	B	A	B	C	A
M	F	M	I	H	B	A	B	C	D	E	M	F	M	I	A	Ñ	Z	X	O	G	S	E	I	R
C	A	R	A	C	T	E	R	I	S	T	I	C	A	S	G	E	O	G	R	A	F	I	C	A
M	I	S	I	O	N	Y	V	I	S	I	O	N	Ñ	Z	X	C	V	B	N	M	Ñ	Z	X	C

TEMA 5

V. CARPETA FAMILIAR FUNCIONAL

Es el instrumento básico de aplicación de la política SAFCI, especialmente en su componente de atención a la salud; capta la información de las:

- a) Determinantes de la salud
- b) Comportamiento familiar
- c) Estado de salud de los integrantes de la familia.

La Carpeta Familiar (CF) resulta útil para que el establecimiento de salud, autoridades municipales, departamentales y nacionales puedan diseñar proyectos para desarrollo socioeconómico; asimismo, permite realizar el análisis de la situación de salud del área de influencia del establecimiento de salud, y los planes estratégicos en salud enfocado al vivir bien.

1. RESPONSABLES DE LA APLICACIÓN DE LA CARPETA FAMILIAR

La CF debe ser llenada por el personal de salud de establecimientos de primer nivel de atención de todo el Sistema Nacional de Salud, siendo los responsables del llenado: médicos, licenciados(as) o auxiliares de enfermería, además del apoyo del resto del personal de salud. El contenido de la CF es confidencial y el personal de salud no puede divulgarlo, ni hacer uso del mismo para otro fin diferente que no sean las acciones que busquen mejorar la salud de la población. Teniendo en cuenta que la CF es un documento importante para el establecimiento de salud, la guarda y custodia es responsabilidad total del establecimiento de primer nivel de atención.

2. IMPORTANCIA DEL USO DE LA CARPETA FAMILIAR

La CF servirá para:

- a). Identificar a las familias del área de influencia del establecimiento de salud.
- b). Identificar y realizar seguimiento a los determinantes de salud de las familias.
- c). Realizar seguimiento al estado de salud de los integrantes de las familias.
- d). Identificar el comportamiento familiar.
- e). Proporcionar información para el análisis de la Situación de la Salud.
- f). Planificar visitas familiares en base a prioridades.
- g). Proporcionar insumos para elaborar el Plan Estratégico en Salud.
- h). Mejorar la calidad y oportunidad de la atención, fortaleciendo el sistema de atención en salud.

3. PASOS PARA APLICAR LA CARPETA FAMILIAR

El personal de salud que aplique la CF deberá:

- a). Conocer a detalle el instructivo de llenado.
- b). Socializar las características de la CF y sus objetivos, en reuniones comunitarias o de zona en coordinación con el Comité Local de Salud y las autoridades competentes.
- c). Definir un territorio de aplicación y seguimiento de las carpetas familiares para cada equipo de salud, consensuada con el responsable del establecimiento.
- d). Realizar el reconocimiento de área en coordinación con las autoridades comunitarias, para definir la numeración de las viviendas y el recorrido en las visitas familiares.
- e). Planificar la ejecución de las visitas familiares en coordinación con todo el personal de salud del establecimiento y autoridades comunitarias.
- f). Gestionar el material necesario y medios logísticos, para la visita familiar: computadora, equipo de atención médica, combustible y otros.

En la visita familiar

1. El personal de salud deberá estar debidamente identificado y vestir el uniforme respectivo de visita familiar.
2. El personal de salud deberá ponerse en contacto con un miembro de la familia, de preferencia un adulto para informar el motivo de la visita; el jefe de hogar o el proveedor principal son ideales para el contacto inicial con la familia.
3. El proceso de captación de datos, se realizará con el sistema de la CF integrada al SOAPS. Podrá ser recolectada por diversos medios:
 - Observación directa del personal de salud de las condiciones en que vive la familia
 - Atención médica a todos los miembros de la familia
 - Entrevista a integrantes de la familia
 - En caso de que el integrante sea menor de edad o tengan discapacidad que no le permita responder a la entrevista, la información deberá ser recabada de la persona responsable del cuidado
4. En caso de no contar con equipo de computación se llenará la CF en formato físico, siendo de obligatoriedad su posterior introducción en el sistema de la carpeta familiar integrado al SOAPS u otras alternativas digitales.
5. La información deberá ser enviada de manera mensual, mediante archivos de transferencia digitales según el ciclo y flujo establecido por el SNIS-VE.

Consideraciones para la aplicación de la Carpeta Familiar

El personal de salud

1. En caso que en la primera visita no pueda llenarse toda la información, la completará en las siguientes visitas. Deberá respetar las costumbres, calendarios agrícolas o laborales, horarios y valores culturales de cada familia y/o comunidad para la visita y el llenado de la carpeta.
2. Deberá realizar seguimiento a las familias de acuerdo a los factores de riesgo identificados.
3. En caso de que algún miembro no esté presente, se registrará, identificándolo como ausente, debiendo verificar su existencia con alguna documentación o con información de los vecinos, pero luego el personal se cerciorará de la presencia del mismo.
4. Llenará los datos personales de cada miembro de acuerdo a las siguientes consideraciones:
 - ✚ La habilitación de la Carpeta Familiar deberá realizarse en el siguiente orden:
 - a) Proveedor principal de la familia.
 - b) Esposo o esposa del proveedor principal si corresponde.
 - c) Los siguientes integrantes, según fecha de nacimiento empezando del mayor e identificando la relación que tiene con el proveedor principal.
 - ✚ Para realizar el seguimiento a la familia ya carpetizada, buscará al integrante de la familia por medio del sistema o podrá realizarlo introduciendo el código de la Carpeta familiar.
 - ✚ Realizará seguimiento periódico de las familias y actualizará la información de la carpeta durante cada visita.

4. BENEFICIOS Y RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CARPETA FAMILIAR

1. Aporta información para la Planificación Integral del Estado.
2. Sirve de guía para la planificación participativa y el control social de las acciones en salud.
3. Contribuye a que cada familia ejerza su derecho a la salud.
4. Permite medir las actividades programadas y realizadas, ayudando al equipo de salud a cumplir con los objetivos.
5. Estructura la base de datos resultante del registro de la Carpeta Familiar que contribuirá a la elaboración de programas, planes y proyectos en busca del vivir bien.
6. Identifica riesgos de salud personal, familiar y comunitaria, permitiendo su seguimiento e intervención.

5. FORMA DE LLENADO

Escanea la siguiente imagen



TEMA 6

FAMILIOGRAMA

1. DEFINICIÓN DE FAMILIA

La familia, es un sistema dinámico que inter actúa constantemente con el entorno y que experimenta cambios en forma continua, desarrollando relaciones interpersonales e intrafamiliares, dando como resultado el funcionamiento familiar.

• FAMILIOGRAMA

El familiograma o genograma es un instrumento de representación esquemática y atención a la familia que muestra la información familiar de tal manera que permiten a través de un vistazo rápido, ver patrones familiares. Éste permitirá:

- Conocer la composición familiar, las etapas del ciclo de vida familiar, el tipo de familia y los eventos de salud más importantes que le han ocurrido a cada uno de sus miembros.
- Evaluar las relaciones biológicas, legales y las relaciones afectivas.
- Promover la expresión de sentimientos entre el informante y el prestador, permitiendo contextualizar los eventos que aparecen en cada familia.
- Intercambiar información entre los profesionales que se encargan de ofrecer atención integral a la familia.

• REGISTRO DEL FAMILIOGRAMA

- Registro de datos históricos y actuales de la familia.
- Registro de la estructura y la función de la familia.
- Registro del contexto familiar.
- Registro de la tipología familiar.

• SÍMBOLOS DEL FAMILIOGRAMA

Los datos se registran en el familiograma a través de un conjunto de símbolos, la mayoría de los cuales son internacionalmente aceptados. La notación simbólica es la siguiente:

- a) **Representación gráfica del familiograma:** Permite que de un vistazo se pueda obtener información de la estructura familiar, así como de las relaciones entre los integrantes, de manera que permita conocer la situación de cada uno de ellos. Constituyendo un formato de símbolos para dibujar un árbol familiar que involucra tres niveles de información.
 - El mapeo o trazado de la estructura.
 - Señalización de las relaciones familiares.
 - El registro de información individual.

b) **El mapeo o trazado de la estructura:** el trazado se realiza para expresar con símbolos las relaciones biológicas y legales entre los integrantes de la familia. Los círculos y cuadrados representan a las personas, y las líneas describen las relaciones. Cada integrante de la familia está representado por un cuadrado (hombre) o un círculo (mujer), el género masculino a la izquierda y el femenino a la derecha y un rombo (sexo indeterminado).



Las fechas de nacimientos y de fallecimiento se indican a la izquierda y a la derecha por encima de la figura.

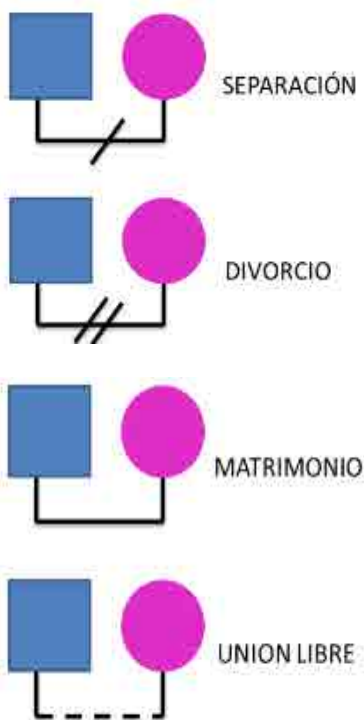
Para una persona fallecida se coloca una línea inclinada en el lado derecha y la edad de la persona fallecida se indica dentro de la figura.



En la siguiente figura se utiliza en caso de suicidios, se coloca una cruz dentro de la figura y también si la persona fue adoptada colocar líneas separadas hacia abajo acompañado de la figura del sexo y dentro de figura la letra (A).



La representación de estado civil en caso de matrimonio, unión libre, separación y divorcio se grafica de la siguiente manera:

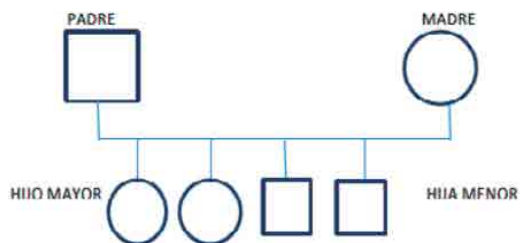


La representación de familia nuclear, hermanos y gemelos se grafica de la siguiente manera.

Si el matrimonio tiene hijos gemelares y mellizos se representa con un triángulo que enlaza a los gemelar y mellizos.



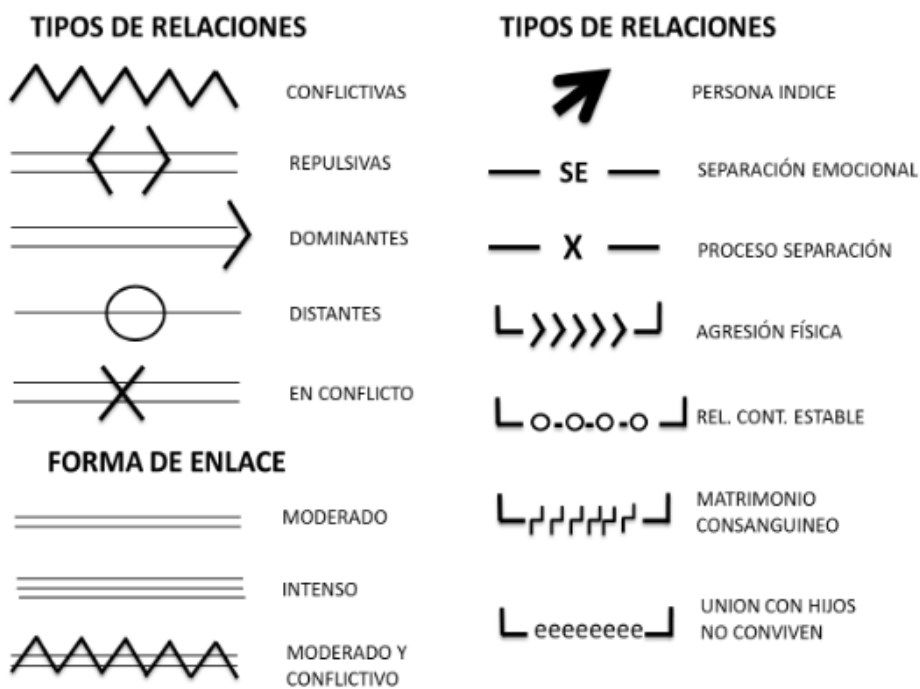
Matrimonio con hijo, se grafica de izquierda a derecha de mayor a menor.



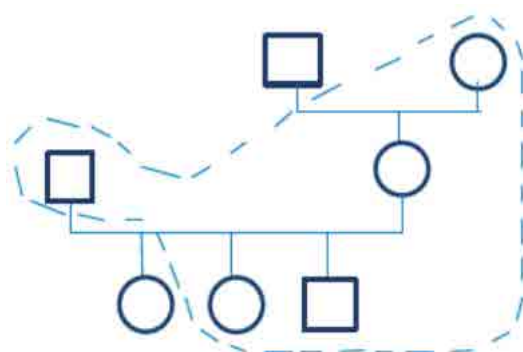
Los embarazos, abortos y partos de un feto muerto se indican por medio de los siguientes símbolos.



- c) **Señalización de las relaciones familiares o relaciones de la dinámica del famiogramas:** comprende el trazo de las relaciones de los integrantes de una familia, las características están basadas en el informe de los integrantes de la familia y en observación directa. Para el cual se utiliza distintos tipos de líneas para simbolizar los diferentes tipos de relaciones entre dos o más integrantes de la familia.



- d) **Relaciones habitacionales:** una familia viviendo en un mismo hogar se señala con una línea punteada alrededor de los integrantes que comparten habitación, alrededor de la línea se puede indicar el período en el cual la familia está junta..



Es importante que todo el personal de salud responsable del llenado de la carpeta familiar dibuje el familiograma de acuerdo a los integrantes que forman parte de la familia al momento de la apertura de la carpeta familiar; el mismo debe ser dibujado al final del primer contacto con la familia, después de haber identificado a los integrantes de la familia, las relaciones interpersonales y el parentesco entre los integrantes.

XX. FAMILIOGRAMA

e) **Observaciones:** en el caso de los niños(as) responderá la madre, el padre o responsable del niño(a) y para los adultos mayores que ya no tengan autonomía, el miembro de la familia encargado de la decisión.

- **IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DE LLENADO DE LA CARPETA FAMILIAR**

Registrará los nombres y apellidos, así como la categoría ocupacional del responsable del llenado de la Carpeta Familiar, además dejará plasmada su firma y sello.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE FAMILIOGRAMA

1. Dibuja tu propio familiograma

A large, empty rectangular box with a thin orange border. It occupies most of the lower half of the page and is intended for the student to draw their own family diagram (familiograma).



ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 5

Aplica el instrumento de la Carpeta familiar con datos de tu familia

Escanea la siguiente imagen



Bibliografía

1. SEDES. Servicio Social de Salud Rural Obligatoria. 12th ed. Jorval , editor. LA PAZ: 2017; 2018.
2. Infoleyes. Reglamento de Enfermedades Transmisibles. [Online].; 1982 [cited 2020 mayo 24. Available from: <https://bolivia.infoleyes.com/norma/3372/reglamento-de-enfermedades-transmisibles-ret>.
3. MINISTERIO DE SALUD DE BOLIVIA. Norma nacional de referencia y contrareferencia. 2nd ed. La Paz: Artes gráficas.; 2013.
4. MINISTERIO DE SALUD BOLVIA. MANUAL TÉCNICO PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN FAMILIAR Y COMUNITARIA. 356th ed. La Paz-Boliva; 2016.
5. Dr. Gabriel Acevedo, Dr. David Martinez, Med. Lisandro Utz. Manual de Medicina Preventiva y Social I Buenos Aires; 3013.
6. OMS-OPS. OMS-Determinantes. [Online].; 2019 [cited 2020 junio 10. Available from: https://www.who.int/social_determinants/es/.
7. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades I. 2nd ed. Washington; 2011.
8. MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. LA POLÍTICA SAFCI,SU ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PRÁCTICAS ALIMENTARIAS SALUDABLES La Paz; 2013.
9. MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE PROMOCIÓN DE LA SALUD La Paz- Bolivia; 2013.
10. MINISTERIO DE SALUD DE BOLIVIA. DOSSIER BIBLIOGRÁFICO- CURSO DE EDUCACIÓN PERMANENTE EN POLITICA DE SALUD La Paz; 2015.
11. MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. INSTRUCTIVO PARA LLENAR LA CARPETA FAMILIAR LA PAZ; 2019.



UNIDAD 6

PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACION

Introducción

El Programa Ampliado de Inmunización es un programa de prevención, vigilancia y control de las enfermedades prevenibles por vacunas, que está desarrollada de manera conjunta y comprometida con las naciones del mundo para lograr coberturas universales de vacunación en la perspectiva de erradicar, eliminar y controlar dichas enfermedades.

Competencia General

Aplica procesos y procedimientos en la administración de vacunas y sus componentes del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI)

Unidades de competencia

- Explica las enfermedades que son preventivas por vacunas y los componentes del programa Ampliado de Inmunización.
- Realiza la adecuada administración de vacunas y correcto manejo de los componentes del programa (PAI), con principios de ética y moral.

TEMA 1

PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACION

Es un programa de prevención, vigilancia y control de las enfermedades prevenibles por vacunas. El PAI es un programa que se desarrolla de manera conjunta y comprometida con las naciones del mundo para lograr coberturas universales de vacunación en la perspectiva de erradicar, eliminar y controlar dichas enfermedades.

1.1.COMONENTES

Para asegurar la protección de las niñas, niños y de la población en general, el Programa Ampliado de Inmunización desarrolla sus acciones a través de los siguientes componentes.

a. Cadena de Frío: Es un proceso que asegura la correcta conservación, almacenamiento y transporte de las vacunas, desde que salen del almacén central hasta el momento de la vacunación.

b. Logística: Es un sistema que garantiza la disponibilidad de las vacunas, jeringas e insumos para la vacunación con una adecuada programación, distribución y monitoreo de la utilización de los mismos, en cada uno de los niveles de atención y gestión del sistema de salud.

c. Vigilancia epidemiológica: Es un conjunto de acciones que incluyen la recolección, análisis y disseminación continua y sistemática de datos esenciales que permitan identificar los factores determinantes y condicionantes de la salud individual y colectiva con la finalidad de planificar, implementar y evaluar medidas de intervención para la prevención y control de las enfermedades u otros eventos de importancia relacionados con la salud pública.

Este sistema también permite conocer el impacto de la inmunización, detectar oportunamente brotes epidémicos o importaciones de virus e identificar susceptibles, vale decir que es la base para la toma de decisiones informadas. Podemos realizar vigilancia pasiva si esperamos que la información o los datos nos lleguen espontáneamente por el sistema nacional de información, SNIS. O bien efectuar una vigilancia activa que implica salir a buscar información o datos que son de interés para tener un diagnóstico de la situación, confirmar la ausencia o presencia de casos, objeto de denuncia, notificación o comentarios. Este tipo de vigilancia puede ser institucional, en cuyo caso se lleva a efecto en los establecimientos de salud, o comunitaria, si se realiza en la comunidad, mediante grupos organizados, autoridades, líderes comunitarios, entre otros.

d. Capacitación: Es un componente que brinda y consolida conocimientos, destrezas y competencias del personal de salud que gerencia el PAI o aplica las vacunas. Utilizando medios virtuales y presenciales para certificación del personal gerencial y operativa vinculado a la vacunación y la vigilancia de las EPV (Enfermedades prevenible por vacuna)

e. Supervisión: Proceso de asistencia técnica que se aplica para observar el cumplimiento de indicadores, normas, procedimientos, y desempeño del personal de salud mediante acciones directas e indirectas.

f. Monitoreo y evaluación: Es el seguimiento periódico a la ejecución de las actividades de proceso de gestión, coberturas de vacunación y de vigilancia epidemiológica, que permite verificar el progreso hacia los objetivos y metas del PAI, así como adoptar medidas correctivas oportunas desde el nivel local hasta el nivel nacional.

g. Vacunación segura: Asegura la utilización de vacunas de calidad desde la adquisición de vacunas precalificadas por la OMS. Garantizando el transporte y almacenamiento adecuado, prácticas de inyecciones seguras y la vigilancia eficiente de ESAVIs.

h. Investigación: Componente que permite al PAI alimentar la toma de decisiones gerenciales a nivel nacional y también a nivel local. Por ejemplo, a nivel nacional los estudios de costo efectividad y de costo beneficio son los que posibilitan o no la introducción de nuevas vacunas dentro del esquema nacional y a nivel local son las investigaciones operativas. Como las de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) las que permiten diseñar intervenciones o estrategias para que el PAI responda mejor a las necesidades de la población.

i. Estrategias de vacunación: Dentro y fuera de servicio son formas de ofertar las vacunas a la población para disminuir los factores de riesgo de morbimortalidad infantil, manteniendo coberturas de vacunación que garanticen la protección a la población boliviana (alcanzando las coberturas mayores a 95%) en el marco de la política SAFCI en los tres niveles de atención del sistema de salud.

j. Oportunidades perdidas: [Escanea la siguiente imagen](#)



k. Vacunas del esquema nacional: El Estado Plurinacional de Bolivia, en base a las recomendaciones del Comité Nacional de inmunización, garantiza la compra de vacunas del esquema nacional con fondos del Tesoro General de la Nación. Este esquema es permanentemente actualizado de acuerdo a las necesidades de la población y la disponibilidad de la tecnología en inmunizaciones. Este esquema debe ser cumplido en todos los vacunatorios del país sin discriminación alguna, garantizando el cumplimiento del derecho a la vacunación en la edad correspondiente, número de dosis y en definitiva el esquema completo.

1.2. ENFERMEDADES INMUNOPREVENIBLES

Las vacunas del esquema nacional previenen enfermedades muy graves que pueden causar la muerte o producir invalidez en niñas, niños y población general.

Las enfermedades inmunoprevenibles son:

Tuberculosis en sus formas graves: La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa cuya propagación es rápida ya que se transmite por bacterias dispersadas en el aire debido a tos o estornudos.

La meningitis tuberculosa es la forma más grave y letal de la tuberculosis y aun cuando se cura es probable que deje secuelas permanentes en el paciente.

Parálisis Infantil o poliomielitis: La poliomielitis también conocida como parálisis infantil, es una enfermedad infectocontagiosa aguda causada por el virus de la polio y cuyas manifestaciones clínicas son muy variables, desde cuadros inaparentes, en un 90 a 95% de los casos, hasta parálisis severa.

Las niñas y niños presentan fiebre y aparentan estar resfriados; poco después tienen dificultad para ponerse de pie y caminar porque las piernas ya no les sostienen. Finalmente se ven obligados, a arrastrarse o usar muletas por el resto de sus vidas.

Neumonía y meningitis por Haemophilus influenzae tipo B: Son enfermedades infectocontagiosas e invasivas frecuentes en los niños y niñas menores de 5 años de edad, especialmente en los menores de dos años. Se transmite de persona a persona por vía respiratoria a través de gotitas suspendidas en el aire, provenientes de estornudos o tos.

Los signos y síntomas son los mismos para diferentes agentes epidemiológicos.

El Haemophilus influenzae tipo b es responsable del 95% de las formas invasivas, tales como meningitis, neumonías, epiglotitis, otitis media, sinusitis, artritis séptica, celulitis, osteomielitis, empiema y pericarditis.

Difteria: Es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria y se transmite por tos, estornudos o por contacto con infecciones de la piel.

Se caracteriza porque las personas infectadas presentan una **pseudomembrana grisácea** en la garganta, que produce dificultad para respirar, adenopatía cervical y estado tóxico infeccioso.

Coqueluche, tosferina o tos de ahogo: Es una infección bacteriana, muy contagiosa que se caracteriza por violentos accesos de tos, a los que se les da comúnmente el denominativo de tos de perro- que provocan vómitos, imposibilidad de alimentarse y enrojecimiento de los ojos.

Esta enfermedad puede llegar a ser tan grave que los niños mueren o quedan con lesiones cerebrales permanentes.

Diarreas graves por rotavirus: Es una infección viral que se inicia con vómitos, deposiciones líquidas, abundantes y frecuentes, además de fiebre y dolor abdominal.

La principal complicación es la deshidratación severa que puede provocar choque hipovolémico y muerte.

Influenza estacional: La influenza no complicada, se caracteriza por fiebre súbita y síntomas respiratorios como tos seca, dolor de garganta y secreción nasal y en general puede causar malestar general.

Es una enfermedad respiratoria, contagiosa y aunque generalmente es leve puede causar complicaciones muy graves, sobre todo en niños y ancianos.

Neumonías, meningitis y otitis por neumococo: Son enfermedades bacterianas, infecciosas, contagiosas, muy frecuentes en la población infantil. El agente etiológico más importante es el neumococo.

La neumonía es la segunda causa de muerte en los niños y niñas menores de un año y es agravada en desnutridos.

La vacunación contra neumococo contribuirá a reducir la mortalidad y morbilidad por neumonía, sepsis y meningitis, con una eficacia mayor al 90%

Sarampión: Es una enfermedad altamente contagiosa, que se caracteriza porque se presenta con fiebre, malestar general, tos, secreción nasal, ojos enrojecidos y erupciones máculopapulares no vesiculares en todo el cuerpo.

Rubéola: Es una enfermedad febril, viral, eruptiva y contagiosa, caracterizada por un exantema máculopapular eritematoso, adenopatía post-auricular y suboccipital y fiebre leve; en ocasiones se presenta con dolor en las articulaciones.

La rubéola durante el embarazo puede causar abortos, mortinatos, recién nacidos con bajo peso y anomalías congénitas oftálmicas, cardíacas, neurológicas o sordera, además de retraso en el crecimiento.

La parotiditis puede afectar al mismo tiempo los testículos, las meninges y el páncreas.

Fiebre amarilla: Es una enfermedad viral transmitida por la picadura de mosquitos infectados. Se caracteriza por presentar cuadro febril agudo por más de siete días, malestar general, ictericia y manifestaciones hemorrágicas como sangrado nasal, vómito con sangre y deposiciones negruzcas. Se debe sospechar esta patología cuando se trata de personas no vacunadas que viven en zonas endémicas o que estuvieron de manera temporal en éstas.

En Bolivia se ha vacunado a toda la población contra la fiebre amarilla, por esta razón, la meta actual es garantizar la vacunación de las nuevas cohortes, inmunizando a los niños y niñas de 12 a 23 meses junto con la vacuna SRP.

Tétanos neonatal: El tétanos del recién nacido es una enfermedad bacteriana que se caracteriza porque se presentan contracciones dolorosas en los músculos de la cara, cuello y tronco en los recién nacidos que tienen entre 3 y 28 días.

Esta enfermedad es resultado de la contaminación del cordón umbilical de madres no vacunadas.

Hepatitis B: Es una enfermedad viral infecciosa grave en la que se presenta malestar general, fiebre, falta de apetito, náuseas, fatiga, vómitos e ictericia.

La hepatitis B es fácilmente transmitida por la vía sexual, transfusión sanguínea, procedimientos médicos, odontológicos y también por transmisión vertical de madre a hijo, por cepillo dental o máquina de afeitar contaminados, compartir jeringas y material de tatuajes o para perforaciones en el cuerpo (piercings). Esta enfermedad se previene con la vacuna.

Covid-19: La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2.

La mayoría de las personas infectadas por el virus experimentarán una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y las que padecen enfermedades subyacentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave. Cualquier persona, de cualquier edad, puede contraer la COVID-19 y enfermar gravemente o morir.

Escanea la siguiente imagen



TEMA 2

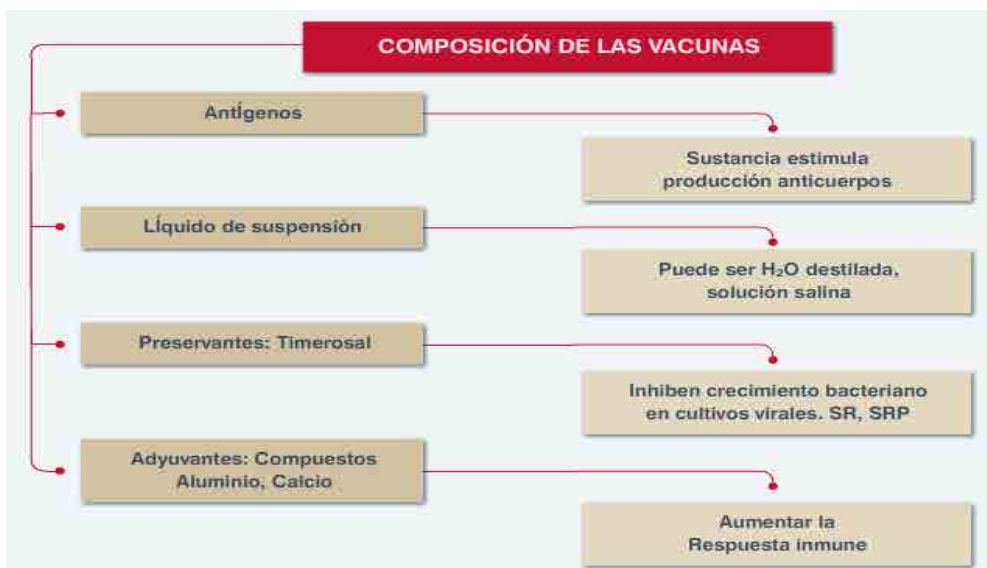
ESQUEMA NACIONAL DE VACUNACION VIGENTE

2.2. DEFINICIONES TECNICAS

2.2.1 Vacunas

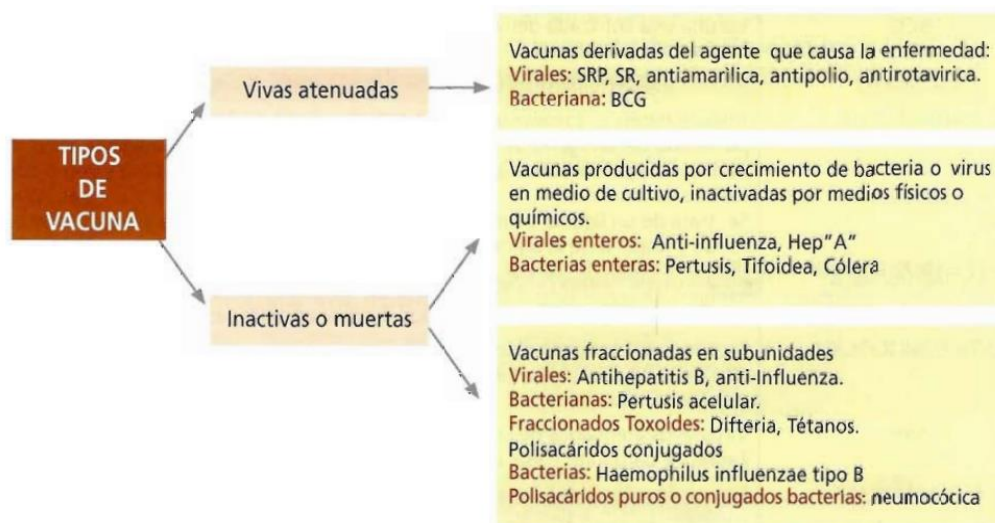
Son suspensiones de microorganismos (bacterias o virus) o bien fracciones o partículas proteicas de éstos, que adecuadamente preparados (vivos, inactivos, muertos) al ser introducidos al organismo producen inmunidad contra estos agentes.

2.3. COMPOSICION DE LAS VACUNA



Fuente: Composición de la Vacuna - Fuente: OMS/OPS. Gerencia PAI, Modulo II

2.4. TIPOS DE VACUNA



Fuente: Clasificación de Vacunas-Fuente: OMS/OPS, Gerencia PAI, módulo II

Vacunas Anti Covid-19

En la actualidad hay tres tipos de vacunas contra la covid-19:

Vacunas de Ácidos Nucleicos que se subdividen en ADN Y ARNm contiene material del virus que causa covid-19, el cual instruye en nuestras células a crear una proteína inocua que se exclusiva del virus. Una vez que nuestras células copian la proteína, destruyen el material genético de la vacuna. Nuestro organismo reconoce que esa proteína ni debería estar presente y crea linfocitos T y linfocitos B que recordaran como combatir el virus que causa la Covid-19 si nos infectamos en el futuro.

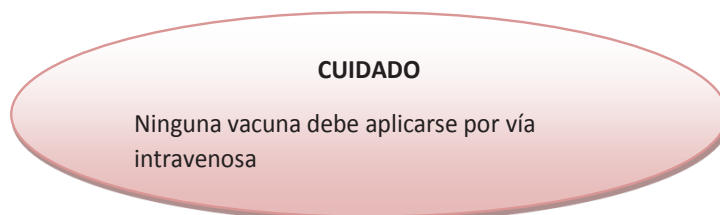
Vacunas de virus inactivados incluyen versiones inactivada del SARS COV2, estos virus muertos carecen de la capacidad de producir la enfermedad. Este tipo de vacuna suele producir una menor reacción inmunológica, pero con la ventaja de ser más seguras. Una vez que recibimos la vacuna nuestro organismo reconoce que el virus inactivado no debería estar presente y crea linfocitos T y anticuerpo que recordaran como combatir el virus vivo causante de la covid-19 si nos infectamos en el futuro.

Vacuna de vectores virales que pueden ser replicativas y no replicativas que contiene una versión modificada de otro virus diferente que causa la covid-19. Dentro de la envoltura del virus modificado hay material del virus de causa la covid-19, esto se llama vector viral. Una vez que el vector viral está en nuestra célula es material genético les da instrucciones a nuestras células para que produzcan una proteína que exclusiva del virus que causa la covid-19, con estas instrucciones nuestras células hacen copias de la proteína esto despierta en nuestro organismo una respuesta y empieza a crear linfocitos T y linfocitos B que recordaran como combatir el virus si nos infectamos en el futuro.

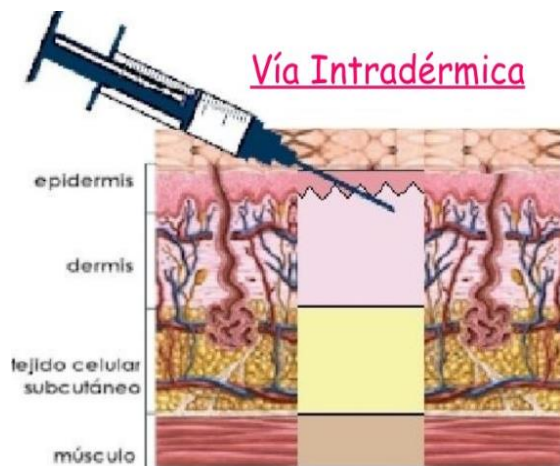
2.5. VIA DE ADMINISTRACION

Es la forma en que una vacuna ingresa al organismo para tener efecto inmunológico. La rapidez de la absorción depende de la vía de administración elegida para cada vacuna.

- Se utiliza la vía oral para que la vacuna se absorba a través de la mucosa gastrointestinal, como en el caso de las vacunas antipolio y antirotavírica.
- Las vías intradérmica, subcutánea o intramuscular son utilizadas para administrar las vacunas por medio de una inyección. Esto se hace con las vacunas BCG, pentavalente, IPV, anti-influenza, SRP, dT, antihepatitis B, antiamarílica y neumocócica y la Covid-19.



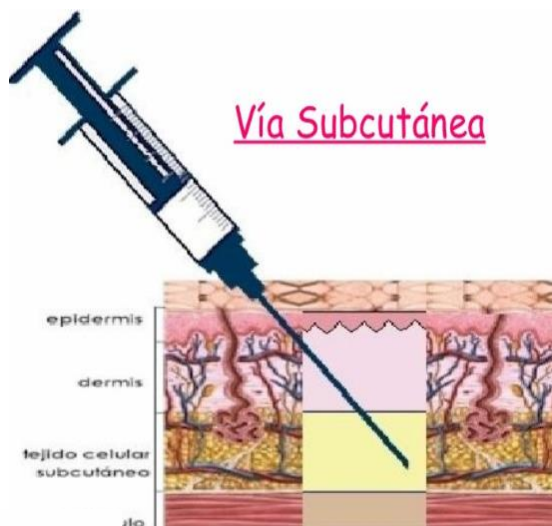
En resumen, cada vacuna tiene su vía específica de administración con el fin de evitar efectos indeseables tanto locales como generalizados, ESAVIs, y también para asegurar una máxima eficacia de las vacunas.



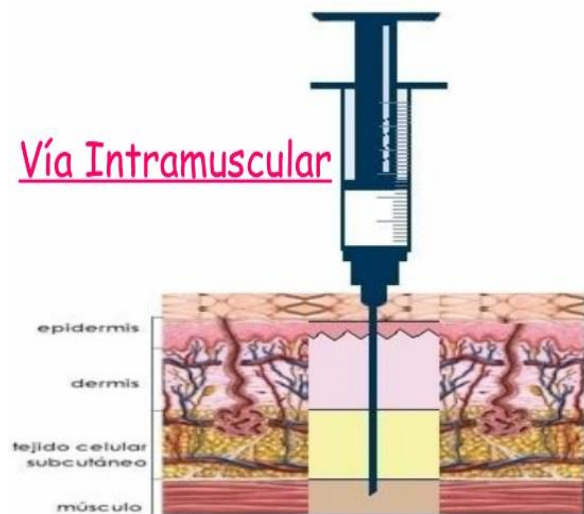
Vía intradérmica: A través de esta vía se aplica la vacuna BCG por la absorción lenta, zona irrigada y la cantidad mínima (0,1 ml) que se usa con la vacuna.



Vía subcutánea: Las vacunas SRP, SR y antiamarilica deben ser administradas por esta vía debido a que el tejido subcutáneo es irrigado y laxo, lo que facilita el proceso inflamatorio local que debe producir la vacuna para ser efectiva.



Vía Intramuscular



Vía intramuscular: Esta vía se utiliza para la vacuna pentavalente, dT, influenza, hepatitis B, antineumocócica y próximamente la vacuna inyectada contra la poliomielitis (IPV), VPH y la vacuna contra la Covid-19. Porque permite aplicar mayor cantidad de ésta, además de que así se produce una mayor rapidez en la absorción.

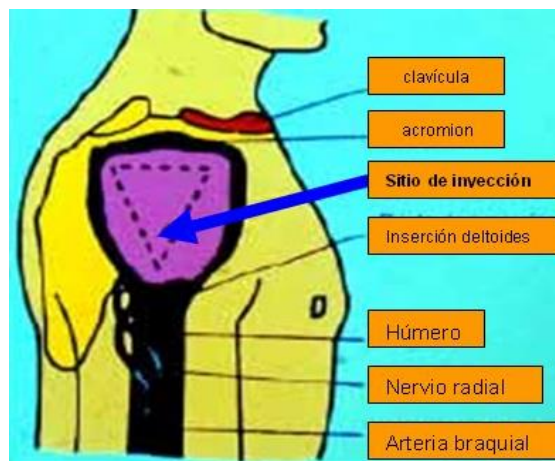
CUIDADO

Las vacunas como la pentavalente, dT y hepatitis B, que contienen adyuvantes de hidróxido de aluminio, no deben aplicarse por vía intradérmica ni subcutánea porque

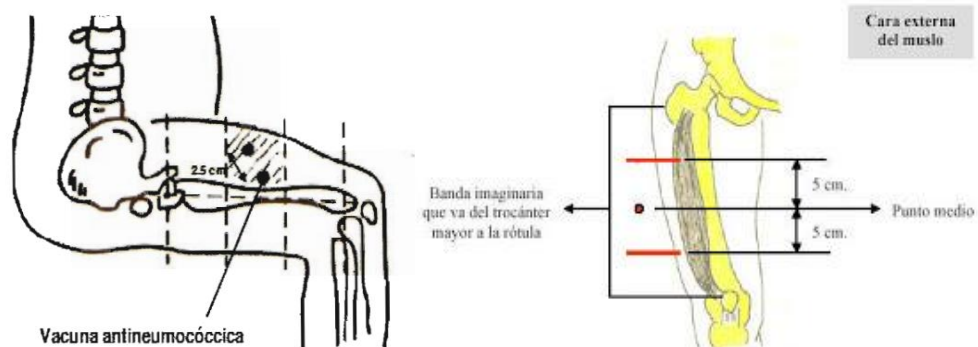
2.6. REGION ANATOMICA PARA LA APLICACIÓN DE VACUNAS POR VIA PARENTERAL (INTRAMUSCULAR IM, SUBCUTANEA E INTRADERMICA ID).

Región deltoidea. La vacuna se debe aplicar cuatro dedos por debajo de la articulación acromion clavicular o en el tercio medio de la cara externa del músculo deltoideos. Esta región se utiliza para la inyección intramuscular en mayores de 1 año.

Se debe cumplir estrictamente con indicado para evitar lesiones en el nervio circunflejo (rama del plexo braquial).



Región del muslo. Esta área abarca la superficie comprendida entre el trocánter mayor (parte superior del fémur) y el cóndilo externo del fémur (parte inferior de este hueso) y se divide en tres tercios. La inyección debe aplicarse en el tercio medio en la cara anterior lateral externa del muslo, vale decir en el músculo vasto externo del muslo. Esta región se utiliza para inyección intra muscular en menores de 1 año de edad.



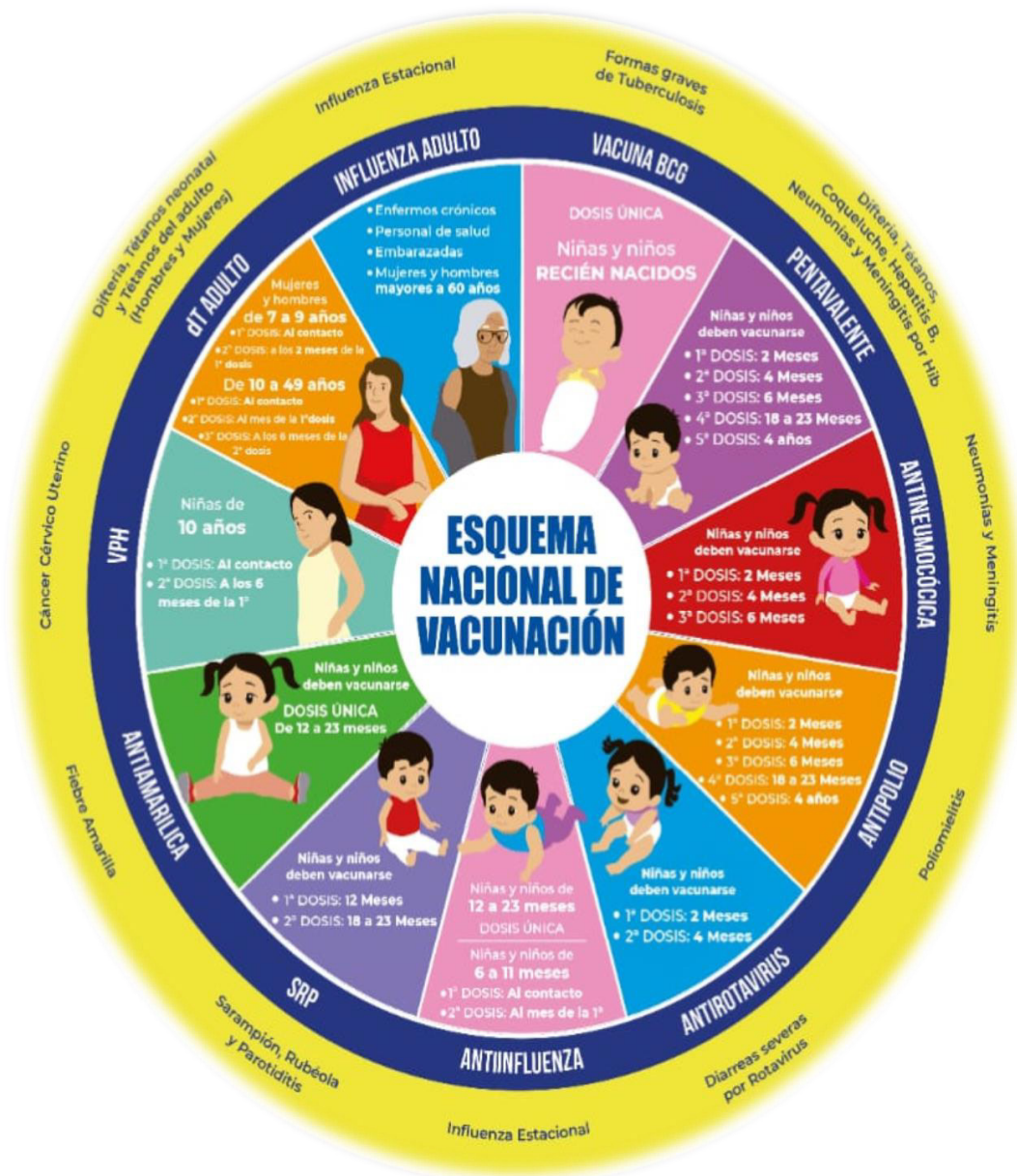
Dosis: Es la cantidad de vacuna que se administra por vez, por ejemplo, la dosis de la vacuna BCG es de 0.1 ml.

Número de dosis: El número de veces que se administra determinada vacuna. Para una adecuada inmunización se debe cumplir con el número de dosis por cada vacuna establecido en el esquema de vacunación. (Incluidos los refuerzos)

Esquema Nacional de Vacunación: Este es el esquema de vacunación oficial para la aplicación de las vacunas en el sector público y privado en todo el territorio nacional.

Escanea la siguiente imagen





CASOS ESPECIALES

En situaciones de brote de cualquier enfermedad inmunoprevenible se puede aplicar vacunas con un límite mínimo entre dosis, de 30 días y luego continuar con las otras dosis de acuerdo al esquema.

RECUERDA

No existe un límite de tiempo máximo entre dosis debido a que las células T guardan la memoria del sistema inmunitario, por lo tanto, no se debe reiniciar el esquema de vacunación, asegurando que se cumpla el esquema en las edades establecidas.

Interferencia entre vacunas o anticuerpos circulantes: Las vacunas SRP y antiamarilica deben ser administradas simultáneamente, si no es posible administrarlas juntas, se debe esperar cuatro semanas entre una y otra para evitar la interferencia entre ambas

- **Las vacunas inactivas** como la pentavalente, dT, influenza, antihepatitis B, y antineumocócica no son afectadas con la administración de inmunoglobulinas.
- **Las vacunas vivas:** SRP, SR, antiamarilica y antipolio pueden ser afectadas con la administración de inmunoglobulinas, ya que éstas no permiten la replicación de los microorganismos contenidos en la vacuna.
- Si por alguna razón la persona a ser vacunada recibió inmunoglobulina, se tendrá que esperar tres meses antes de administrar vacunas vivas. Sin embargo, si la persona fue vacunada primero, se deberá esperar un mínimo de dos semanas antes de administrar inmunoglobulinas.

Vacunas vivas orales como la antipolio y antirotavirica no interfieren con otras vacunas vivas parenterales como la pentavalente y antineumococo, se deben administrar

Es necesario que el personal de salud dialogue y negocie respetuosamente con la madre o tutor del niño o niña para que acepte la administración de vacunas inyectables simultaneas, ya que esto no causará mayores molestias y más bien resaltar el beneficio de las vacunas. Así se evita las oportunidades perdidas de vacunación.

Edad de vacunación: Hay varios factores que intervienen para determinar la edad adecuada para la vacunación. Estos incluyen riesgos específicos de enfermar según el grupo de edad, epidemiología de la enfermedad, madurez del sistema inmune, capacidad para responder a una vacuna específica y también la interferencia por inmunidad pasiva transferida por la madre.

El Intervalo entre dosis está definido por la respuesta inmunológica de cada vacuna Ej: la respuesta óptima entre las dosis de las vacunas antipolio, pentavalente, antineumococica y antirotavirica es de 8 semanas entre cada dosis. Los esquemas acortados (intervalos de 4 semanas) solo se utilizarán en caso de brotes.

Para las vacunas contra la Covid -19 varía de acuerdo el tipo de vacuna desde 21 días a 3 meses. Este intervalo de vacunación se actualiza permanentemente de acuerdo a

Carnet de vacunación y/o Libreta de Salud y desarrollo Integral Infantil: Es un documento personal para menores de cinco años. El Carnet de Vacunación del PAI se usará para mayores de cinco años.

Personal que puede vacunar: Quienes están habilitados para administrar vacunas son médicos, odontólogos, enfermeras, auxiliares de enfermería y técnicos vacunadores debidamente capacitados.

RECUERDA

No se debe utilizar alcohol para desinfectar la región en la cual se aplicará la vacuna

Contraindicaciones: Son situaciones especiales en las que una vacuna no debe ser administrada. Es habitual que se presenten situaciones donde existan las siguientes restricciones.

Contraindicaciones Absolutas

- Reacciones alérgicas grave a una anterior dosis
- Contraindicaciones específicas se describen en cada vacuna

Eventos Supuestamente atribuidos a la Vacunación e Inmunización (ESAVIs): Son los efectos adversos o respuestas negativas del organismo a los componentes o la técnica de aplicación de las vacunas.

Para hacer frente a las reacciones anafilácticas en general. Todos los establecimientos de salud deberían contar con medicamentos antialérgicos (antihistamínicos, corticoides, adrenalina u otros).



Escanea la siguiente imagen

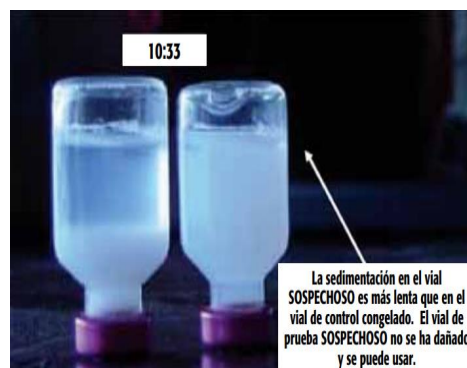
2.7. PRUEBA DE CONGELACIÓN O AGITACIÓN:

La “prueba de agitación” fue diseñada para detectar daño por congelación en las vacunas adsorbidas en adyuvantes de aluminio sensibles a la congelación como las vacunas DTP, Dt, dT, TT, tifoidea y contra la hepatitis B. Esas vacunas nunca deben congelarse porque esto reduce su inmunogenia. Cuando esas vacunas se congelan, el contenido de alumbre se suelta, tiende a aglomerarse y sedimenta más rápido que en las vacunas que no han sufrido daño por congelación.

Si usted sospecha que se ha congelado una vacuna (por ejemplo, el termómetro marca menos de 0 °C de temperatura) realice una “prueba de agitación”:

Paso 1: Congele un vial de vacuna hasta que esté sólido; este será su vial de control y etiquételo como “CONGELADO”.

Paso 2: Permita que el vial CONGELADO se descongele completamente.

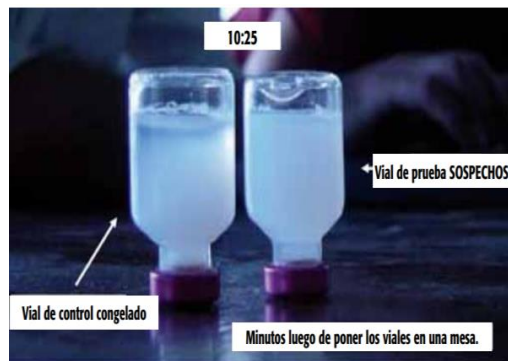


Paso 3: Seleccione una muestra de cada vacuna que usted sospecha se ha congelado – etiquete ese vial como “SOSPECHOSO”.

Paso 4: Agite los viales CONGELADO y SOSPECHOSO.

Paso 5: Póngalos al revés y observe los viales CONGELADO y SOSPECHOSO uno al lado del otro para comparar su velocidad de sedimentación (5-15 minutos).

Si la sedimentación en el vial SOSPECHOSO es lenta se puede usar, si es rápida o igual al CONGELADO no usar.



RECOMENDACIONES

- ✓ Durante la vacunación siempre las vacunas deben mantenerse a la temperatura de +2 a +8.
- ✓ Al momento de vacunar no se debe cargar varias jeringas a la vez y tampoco se debe dejar la aguja en el tapón del frasco de vacunas.
- ✓ Durante las vacunaciones extramurales, nunca se debe exponer las vacunas al sol, ni sentarse encima de los termos.
- ✓ Al finalizar la jornada, lavar, secar y colocar el termo destapado y en forma horizontal.

2.8 POLITICA DE FRASCO ABIERTO

En cuanto al tiempo de duración de los frascos abiertos, hay que tomar en cuenta que las vacunas Líquidas no duran más de cuatro semanas y las vacunas liofilizadas no más de seis horas.

TIEMPO DE DURACION DE LAS VACUNAS UNA VEZ ABIERTO EL FRASCO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	
VACUNAS	TIEMPO DE USO
BCG FA SR (Multidosis)	Uso máximo: seis horas después de su reconstitución con su diluyente.
Pfizer Sinopharm Aztizeneca	Vacunas contra la Covid-19 solo se puede utilizar hasta 6 horas.
Bopv IPV Dt y dT Influenza pediátrica y adulta	Durante 4 semanas como máximo
IPV (unidosis) Antirotavirica Pentavalente Antineumococina	Al instante

SRP	
SR (unidosis)	
Antihepatitis B	
VPH	
Sputnik	Se utiliza de inmediato hasta 2 horas

Es muy importante cumplir con la normativa referente a los frascos. Abiertos

La potencia de las vacunas depende de su conservación a temperaturas entre +2 y +8 Y Además, las vacunas liofilizadas reconstituidas tienen un tiempo de uso de seis horas.

La inocuidad de las vacunas Líquidas multidosis depende de su conservante. Este tipo de vacunas pueden ser utilizadas durante cuatro semanas, después de abierto el frasco.

2.9. LAS VACUNAS DEL PAI

2.9.1 VACUNA BCG

La vacuna BCG contiene cepas atenuadas de Mycobacterium bovis que forman una suspensión de bacilos vivos (Calmette Guerin), capaces de replicarse una vez administrada la vacuna.

Tipo de vacuna Bacteriana.

Tiene la efectividad de hasta un 80% en el primer mes de nacimiento y luego va disminuyendo.

Enfermedad que previene Tuberculosis miliar y rneníngea.

Vacuna liofilizada en frascos de 10 dosis de 1 ml con diluyente (solución salina específica).

Vacuna líquida, tiene presentación en frascos de 1, 5 y 10 dosis.



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
Recién nacidos a partir de 2.000 gramos de peso	Única	0.1 ml (1 decima de ml)	Intradérmica Musculo deltoides del brazo derecho

Consideraciones generales: Se la puede administrar, hasta antes de cumplir el año de edad.

Casos excepcionales: En caso de contacto de niño/niña de 1 a 4 años 11 meses con 29 días con un paciente con Tuberculosis Pulmonar, se puede colocar una dosis única de 0,1ml intradérmica.

Eventos esperados Muy frecuentes: Es normal que se produzca una reacción leve en el sitio en el que se aplicó la vacuna. Frecuente: De dos a tres semanas después de la vacunación, en el punto de la inyección se producirá una pequeña pápula de 4 a 8mm. Su cicatrización ocurrirá espontáneamente dentro de seis a doce semanas, dejando una cicatriz pequeña y redonda. Raro: Absceso en el punto de la inyección o ganglios que llevan excepcionalmente a la supuración

Contraindicaciones: Prematuros con un peso menor a 2000 gramos. No aplicar a niñas y niños inmunodeprimidos, que padecen cáncer o con tratamiento inmunosupresor, cortico esteroides y radioterapia.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales o bacterianas.

Procedimiento para aplicar la vacuna BCG:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Recomendar a la madre que no se debe realizar curaciones de la pápula y que después puede provocar queloides o cicatrices en el lugar de la aplicación.
- * Es importante recalcar a la madre que, si da de lactar o se duerme el niño, debe colocar en posición adecuada, para evitar dolor en el sitio de la aplicación y bronco aspiración.
- * En caso de llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más próximo.

2.9.2. VACUNA ANTIPOLIO INACTIVA (IPV)

La vacuna es preparada con suspensiones representativas de los 3 serotipos inactivados con formol: 1, 2 y 3.

Tipo de vacuna Viral inactivada.

Presentación Vacuna líquida, tiene presentación en frascos de 1, 5 y 10 dosis.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco: Los viales multidosis de IPV pueden ser utilizados por un período de hasta 28 días, si se cumplen los criterios.

Efectividad Una dosis:

- * De 19 a 46 % contra el virus de la poliomielitis tipo 1.
- * De 32 a 63 % contra el tipo 2.
- * De 28 a 54 % contra el tipo 3.

Dos dosis: De 40 a 93 % contra los tres tipos y más de 90 % cuando la vacunación se inicia después de las 8 semanas de edad.



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
2 MESES	1ra DOSIS	0.5 ml	Intramuscular, en el tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo derecho.
6 MESES	3ra DOSIS	0.5 ml	

Consideraciones generales:

- * La IPV es sensible a la congelación (a diferencia de la vacuna oral contra la poliomielitis).
- * En el caso de haber antecedentes de no vacunación previa y si el niño es mayor de un año, se debe iniciar con la vacuna IPV.
- * La prueba de agitación no sirve para determinar si la IPV se ha congelado porque la vacuna no contiene adyuvante de aluminio.
- * Ante la sospecha de congelación de la IPV se debe desechar el vial.

Casos excepcionales:

- * Excepcionalmente, se puede iniciar el esquema más tarde y si el niño es mayor de un año, se debe iniciar con la vacuna IPV.
- * Es importante recuperar a niños menores de 5 años no vacunados.
- * Se debe aplicar la dosis que corresponde sin reiniciar la vacunación, en intervalos largos, porque existe memoria inmunológica.

Eventos esperados:

- * De 0,5 a 1,5% de los lactantes vacunados pueden presentar enrojecimiento en el sitio de la inyección.
- * Pueden presentar dentro de las 24 a 48 horas después de la vacunación: hinchazón, transitoria.

Contraindicaciones: Reacción alérgica a la dosis previamente administrada, encefalopatía, fiebre o convulsiones. Alergias documentadas o conocidas a la estreptomina, la neomicina o la polimixina B. Antecedentes de reacción alérgica después de una inyección previa de IPV

Uso simultáneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna, sean estas virales y bacterianas. Por ejemplo, Vacuna antirrotavírica; pentavalente (DPT, Haemophilus influenzae tipo b, Hepatitis B); antineumocócica.

Procedimiento para aplicar la vacuna IPV**Insumos y materiales requeridos:**

- * Termo con paquetes fríos acordes al modelo y termómetro.
- * Vacuna IPV. Jeringa de 0,5 ml autodestructible con aguja de 23Gx1”.
- * Torundas humedecidas en agua estéril o jabonosa.
- * Desechar la jeringa con la aguja sin tapar en la caja de desecho seguro
- * Caja de desecho seguro, exclusivo para jeringas y agujas sin cobertor.
- * Bolsas para desechar la envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna de acuerdo a la norma de clasificación de desechos.
- * Libreta de Salud y Desarrollo Integral Infantil.
- * Material necesario de registro de vacunación.

Procedimientos previos a la vacunación

- * Lavarse las manos con la técnica adecuada.
- * Sacar del termo el frasco de vacuna, comprobando que sea la correcta.
- * Verificar la fecha de expiración, lote y aspecto de la vacuna.
- * Sostener el frasco por la cubierta metálica para que la vacuna no se caliente.
- * Quitar el sello plástico superior del frasco de la vacuna y limpiar el tapón con una torunda humedecida en agua estéril o jabonosa, (sin exprimirla en el mismo envase).
- * Extraer la vacuna del frasco utilizando la jeringa AD de 0.5 ml con aguja 23Gx1”.
- * Verificar que la dosis de vacuna a aplicar sea de 0,5 ml.
- * Administre inmediatamente.

Procedimientos para la vacunación

- * Pedir al familiar de la niña o niño que le descubra el muslo derecho (cara anterior y externa) en menores de un año. Y el deltoides izquierdo en mayores de un año.
- * Limpiar con una torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa, la región donde se va aplicar la vacuna.

- * Con un movimiento de arriba hacia abajo, cuidando de no volver a pasar la torunda por la parte limpia.
- * Sostener la región a aplicar con los dedos índice y el pulgar.
- * Introducir la aguja a noventa grados en relación al muslo o al brazo.
- * Si se observa presencia de sangre en la jeringa, se debe retirar la aguja e introducir nuevamente en otro lugar. Presione lentamente el émbolo para introducir la vacuna.
- * Fijar suavemente la piel con una torunda, cerca del sitio donde está insertada la aguja.
- * Retirar la jeringa inmediatamente después de haber introducido la vacuna.
- * Presionar ligeramente con una torunda, en el sitio de inyección.
- * Desechar la jeringa, con la aguja sin tapar en la caja de desecho seguro.
- * El resto del material utilizado (envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna) desechar clasificando de acuerdo a las normas de desecho seguro.

Recomendaciones comunicación interpersonal: Recomendar a los familiares:

- * La fecha de la siguiente dosis, recalcando la importancia de que se cumpla con el esquema de vacunación.
- * La importancia de completar las cinco dosis de antipolio, para asegurar la protección que se espera en el menor de 5 años.
- * Que de presentarse algún síntoma y que este continúa por más de 48 horas o se agrava, deben acudir al establecimiento de salud más cercano.
- * En caso de llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más cercano.
- * Es importante recalcar a la madre que, si da de lactar o se duerme el niño, debe colocarlo en posición adecuada para evitar el dolor en el sitio de la aplicación y la bronco aspiración. * Insistir en el cuidado adecuado de la libreta de salud.

2.9.3. VACUNA ANTIPOLIO ORAL bOPV

Vacuna bivalente de virus atenuado de la cepa Sabin de los serotipos, I, III que producen anticuerpos secretores a nivel intestinal.

Tipo de vacuna Viral atenuada.

Presentación Esta vacuna viene en frascos con goteros de plástico de 20 dosis (40 gotas), para administración por vía oral.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco: Uso máximo hasta cuatro semanas de acuerdo a política de frasco abierto.

Efectividad: Con el esquema completo se alcanza una efectividad superior al 95%.



EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
4 MESES	2da. dosis	2 gotas	Oral
18 a 23 MESES	4ta. Dosis	2 gotas	
4 AÑOS	5ta. Dosis	2 gotas	

Consideraciones generales: En el caso de haber esquemas interrumpidos, NO se debe reiniciar esquema, debido a que las dosis previas, han generado memoria inmunológica.

Casos excepcionales:

- * Se puede aplicar la tercera dosis hasta los 4 años y 11 meses de edad.
- * Se puede iniciar el esquema más tarde. Es importante recuperar a niños no vacunados.
- * Se debe aplicar la dosis que corresponde sin reiniciar la vacunación, en intervalos largos, porque existe memoria inmunológica.

Eventos esperados:

LEVES: Fiebre, irritabilidad, malestar general, diarrea, cefalea.

GRAVE: Muy raramente se puede presentar parálisis, similar a la de la enfermedad, causada por la vacuna. Se espera que se produzca 1 caso en 1.400.000 a 3.000.000 vacunados, especialmente después de la segunda dosis.

Contraindicaciones:

- * Hipersensibilidad a los componentes de la vacuna. polimixina o neomixina.
- * En personas inmunodeprimidas se recomienda no administrar esta vacuna (VIH).
- * Hipersensibilidad a una reacción previa.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales y bacterianas.

Procedimiento para aplicar la vacuna bOPV:



Escanea la siguiente imagen

Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Indicar a los familiares la fecha de la siguiente dosis, recalando la importancia de que se cumpla con el esquema de vacunación.
- * Recomendar el desecho adecuado de los pañales desechables.
- * Recomendar la higiene adecuada en la preparación de los alimentos.
- * Insistir en el lavado de manos posterior al uso de sanitario y cambio de pañales.

2.9.4. VACUNA PENTAVALENTE

La vacuna pentavalente previene contra la tosferina, difteria, tétanos y enfermedades invasivas por *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) y hepatitis B.

Tipo de Vacuna: combinada de bacterias muertas de *Bordetella Pertussis*, toxoides tetánico y diftérico Ag de superficie del virus de la hepatitis B y polisacárido de Hib

Presentación: Frascos unidosis con suspensión de color blanquecino de 0,5 ml.

La eficacia de la vacuna para las enfermedades son las siguientes:

- ✚ 100% para toxoide tetánico y diftérico
- ✚ 85% para pertussis
- ✚ 95 al 98% para hepatitis B
- ✚ Superior al 95% para neumonías y meningitis por Hib.



EDAD	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
2 MESES	1ra	0.5 ml	Intramuscular
4 MESES	2da	0.5 ml	Tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo
6 MESE	3ra	0.5 ml	IZQUIERDO (menor de 1 año)
18 a 23 MESES	4ta (1er refuerzo)	0.5 ml	Intramuscular
4 AÑOS	5ta (2do refuerzo)	0.5 ml	Refuerzos en musculo deltoides del brazo (mayor de 1 año)

Tiempo de duración una vez abierto el frasco: Al instante.

Consideraciones generales: Toda vacuna que tiene como coadyuvante hidróxido de aluminio o fosfato de aluminio no deben ser congeladas. (Vacunas pentavalente y dT). Para saber si la vacuna dT o pentavalente ha sido congelada, realice la prueba de congelación.

Casos excepcionales: Se puede aplicar las primeras tres dosis hasta los 4 años y 11 meses de edad. Se puede iniciar el esquema más tarde. Es importante recuperar a niños no vacunados.

Se debe aplicar la dosis que corresponde sin reiniciar la vacunación, en intervalos largos, porque existe memoria inmunológica.

Eventos esperados: Leves menor 50% Reacción local, dolor, tumefacción, enrojecimiento Fiebre. Irritabilidad y síntomas inespecíficos menor 60%.

Llanto persistente 1.000 - 60.000/1millón.

Anafilaxia 20/1.000.000.

Encefalopatía 1/1millón.

Contraindicaciones: Reacción alérgica a la dosis previamente administrada, encefalopatía, fiebre o convulsiones.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales y bacterianas.

Procedimiento para aplicar la vacuna PENTAVALENTE:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Recomendar a la madre o padre de familia que se debe evitar el uso de paños calientes, ungüentos en el sitio de la administración de la vacuna.
- * Es importante recalcar a la madre que, si da de lactar o se duerme el niño, debe colocar en posición adecuada, para evitar el dolor en el sitio de inyección y bronco aspiración.
- * En caso de llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más cercano.

2.9.5. VACUNA ANTIROTA VIRICA

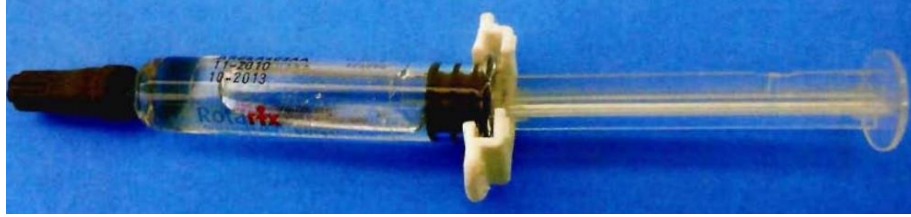
Es una suspensión de virus vivos, atenuados de la cepa RIX4414. Proporciona inmunidad heterotípica contra infecciones gastrointestinales por otras cepas de rotavirus. La efectividad es del 80 % contra diarreas severas causadas por rotavirus.

Tipo de Vacuna de virus atenuados.

Presentación: Se presenta en jeringuilla de 1.5 ml de suspensión transparente, incolora, sin partículas visibles, lista para ser administrada por vía oral. No requiere reconstitución o dilución.

Tiempo de duración una vez abierto el frasco: Al instante.

La efectividad es del 90 % contra diarreas severas causadas por rotavirus con dos dosis



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
2 MESES	1ra.	1.5 ml	Oral (todo el contenido de la Jeringa)
4 MESES	2da.	1.5 ml	

Consideraciones generales: Mientras más oportunamente se administre la 2da. Dosis (hasta los 6 meses), mayor será la efectividad.

Casos excepcionales: En niños con esquemas atrasados o interrumpidos, se puede administrar mientras sea menor de un año, pero antes de los 6 meses es más oportuna su efectividad.

Eventos esperados: Leves Se calcula que el 10% de los vacunados presente fiebre, diarrea, vómito, flatulencia y dolor abdominal. Si estos síntomas se agravan se debe acudir al establecimiento de salud más cercano.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad conocida por aplicación previa de la vacuna. Niñas/niños con antecedentes de enfermedad gastrointestinal crónica, incluyendo cualquier malformación congénita no corregida (divertículo de Meckel).

Uso simultáneo con otra vacuna: Vacunas vivas orales como la antipolio y antirotavírica, no interfieren con otras vacunas vivas parenterales, como la pentavalente y anti neumococo; se pueden administrar simultáneamente.

Procedimiento para aplicar la vacuna ANTIROTAVIRICA:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones comunicación interpersonal: Explique a los padres o acompañantes del menor acerca de la vacuna, cuantas dosis precisa, que enfermedad previene y la importancia de cumplir con la siguiente dosis y que vacunas le falta.

- * Recordar a los padres/madres de familia la importancia de la tenencia y cuidado de la libreta de salud.
- * Importancia del lavado de manos posterior al cambio de pañales/ uso del sanitario.
- * Higiene adecuada en la preparación de alimentos y objetos de juego del niño.

2.9.6. VACUNA ANTINEUMOCÓCICA (13-VALENTE)

Vacuna inactiva, compuesta por sacáridos del antígeno capsular del Streptococo pneumoniae (Spn) serotipos 1,3,4,5, 6A, 6B, 7F, gV, 14,18C, igA, igF y 23F conjugados con la proteína diftérica CRM 197 (variante no tóxica de la toxina diftérica).

Tipo de vacuna: Vacuna bacteriana conjugada de 13 serotipos.

Presentación: Es una suspensión líquida, en frascos unidos de 0,5 ml.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Al instante

Tiene una efectividad de hasta un 97 % contra enfermedades neumococcicas severas (meningitis y neumonías), siempre y cuando se apliquen las tres dosis.



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
2 MESES	1ra.	0.5 ml	Intramuscular profunda tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo DERECHO
4 MESES	2da.	0.5 ml	
6 MESES	3ra.	0.5 ml	

Consideraciones generales: No se administran refuerzos.

Casos excepcionales: Menores de 5 años con comorbilidad crónica (Nefropatías, cardiopatías, Diabetes, hemoglobinopatías, Síndrome de Down, neoplasia e inmunosuprimidos), se aplica 1 dosis de 0,5ml vía intramuscular.

Paciente con VIH Sida, de acuerdo a prescripción médica.

Eventos esperados: Muy frecuentes: dolor local. Frecuentes: fiebre menor a 39°C, el 30% dolor en el sitio de inyección, malestar general, irritabilidad, pérdida del apetito, somnolencia, erupción cutánea, diarrea y vómito.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad a alguno de los componentes de la vacuna.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales y bacterianas.

Procedimiento para aplicar la vacuna ANTINEUMOCOCICA (13 - VALENTE):

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Evitar el uso de paños calientes, ungüentos en el sitio de la administración de la vacuna.
- * En caso de presentar llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más cercano.
- * Es importante recalcar a la madre que, si da de lactar o se duerme el niño, debe colocar en posición adecuada, para evitar el dolor en el sitio de aplicación y bronco aspiración.

2.9.7. VACUNA SARAMPION, RUBEOLA Y PAROTIDITIS (SRP)

La vacuna SRP es una suspensión de cepas de virus vivos atenuados de sarampión (Edmonston-Zagreb), virus de parotiditis (Leningrad-Zagreb) y virus de la rubeola (Wistar RA27/3), Neomicina y albúmina.

Tipo de vacuna Viral.

Presentación La vacuna SRP se presenta en frascos oscuros de 1, 5 y 10 dosis en forma liofilizada, con diluyente específico de 0,5 ml, 2,5 ml y 5ml.

La efectividad es mayor al 95% si se aplica a partir de los doce meses.



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
12 meses	1ra dosis	0.5 ml	Subcutáneo brazo izquierdo
18 a 23 meses	2 da dosis	0.5 ml	

Tiempo de uso una vez abierto el frasco: Al instante.

Consideraciones generales: En caso de presencia de casos confirmados de sarampión dentro del área, se recomienda que el intervalo entre dosis debe ser de 1 mes.

Se puede aplicar la segunda dosis a las 4 semanas de haber recibido la primera dosis.

Se recomienda vacunar con la SRP a partir del año hasta los menores de 5 años (no debe administrarse a mayores de cinco años debido a que el componente de parotiditis de la vacuna podría causar encefalitis).

Casos excepcionales: Excepcionalmente, se puede completar dosis con SRP hasta los 4 años, 11 meses y 29 días y después de los 5 años con SR.

Eventos esperados: Del 5 al 15% de los vacunados pueden presentar fiebre entre los días 7 a 12 después de la vacunación.

El 5% puede presentar erupción generalizada que comienza entre el día 7 al 10 después de la vacunación y dura de 1 a 2 días.

El componente de rubeola puede producir linfadenopatía, artralgia en un 25%, artritis en un 10% mayormente en susceptibles, adolescente y personas mayores.

El componente de parotiditis podría causar encefalitis dentro de los 30 días posteriores a la vacunación. Todos estos eventos son pasajeros, pero, si llegaran a prolongarse más allá del tiempo previsto, se debe acudir al establecimiento de salud más cercano o comunicarse con su médico.

Contraindicaciones: Reacciones alérgicas a los componentes de la vacuna (neomicina o hipersensibilidad al huevo). Pacientes inmunodeprimidos (leucemia, linfomas, SIDA y con tratamiento de quimioterapia o corticoides). Las personas que han recibido inmunoglobulina deben esperar un mínimo de doce semanas para recibir esta vacuna.

No se debe administrar a pacientes en condiciones febriles de 38°C o más.

Alergia grave a la primera dosis la vacuna. Reacción anafiláctica o hipersensibilidad a algún componente de la vacuna: gelatina, neomicina, sorbitol, etc.

Inmunodeficiencia asintomáticos (salvo infección por el virus de la inmunodeficiencia humana en ciertas condiciones) o inmunodepresión, incluyendo la causada por determinados medicamentos.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede administrar simultáneamente con cualquier vacuna de virus vivos atenuados, se puede aplicar simultáneamente el mismo día, si no fuera posible aplicar con un intervalo mínimo de 30 días.

Recomendaciones especiales sobre la vacuna SRP:

- * La alergia a la penicilina no es contraindicación
- * No hay evidencia que la vacuna SRP agrave la tuberculosis.
- * Se puede administrar a pacientes con leucemia en remisión y que no hayan recibido terapia inmunosupresora en los últimos 3 meses.
- * Se puede administrar la vacuna contra el sarampión, a los dos años del trasplante de médula ósea, pero NO contra la rubéola ni contra las paperas.
- * Se puede administrar la vacuna de 3 a 6 meses de haber recibido inmunoterapia/radioterapia, siempre que la enfermedad de base esté en remisión.
- * Se puede vacunar después de 4 semanas de haber recibido esteroides o corticoides.
- * Se puede vacunar a los 3-5 meses de haber recibido hemoderivados/inmunoglobulinas.
- * En caso de brote de Sarampión, se debe iniciar la vacunación, a partir de los 6 meses. Cuando existan madres o padres que estén viajando con niños de 6 meses a lugares donde existan casos confirmados de sarampión se debe iniciar la vacunación (riesgo epidemiológico).
- * En caso de que existan casos confirmados en el área, se recomienda aplicar la segunda dosis con un intervalo de 1 mes, con carácter excepcional (riesgo epidemiológico).

Procedimiento para aplicar la vacuna SARAMPION, RUBEOLA Y PAPERAS:



Escanea la siguiente imagen

Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Informar y programar con los familiares la fecha de aplicación de la 2da dosis.
- * Conversar con los familiares sobre la importancia de completar el esquema de vacunación.
- * También se debe informar a los padres acerca de las enfermedades que se previenen con esta vacuna.

2.9.8. VACUNA ANTIAMARÍLICA

Es una suspensión de virus vivos atenuados de la cepa 17D-204, cultivada en embriones.

Su efectividad es superior al 90%.

Tipo de vacuna Viral.

Presentación Es una suspensión liofilizada en frascos de vidrio de 5 o 10 dosis con diluyente de 2.5 ml y 5 ml, respectivamente

Tiempo de uso una vez abierto el frasco: Uso máximo hasta seis horas.



EDAD Y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
12 a 23 meses	Dosis única	0.5 ml	Subcutáneo músculo deltoides del brazo DERECHO

Consideraciones generales: Una sola dosis genera anticuerpos; no necesita revacunarse cada 10 años.

Casos excepcionales: Se puede vacunar a los 6 o 9 meses en casos especiales de riesgo al virus en zonas endémicas. Si está infectado con VIH pero no presenta síntomas activos de esta enfermedad, puede recibir la vacuna.

Eventos esperados:

- * 0-42% muy frecuentes pueden presentar fiebre, dolor de cabeza y mialgia.
- * 2-5% frecuente dolor y enrojecimiento en el lugar de la inyección.
- * Raro 4-5/millón Encefalitis en 60 años.
- * Muy raro 1-3/millón enfermedad viscerotrópica.

Contraindicaciones:

- * Alergia al principio activo o a cualquiera de los componentes de la vacuna o a los huevos o a las proteínas de pollo.

- * Edad inferior a 6 meses o mayor a 60 años.
- * Pacientes inmunosuprimidos con tratamiento de corticoides o quimioterapia.
- * Pacientes con VIH que presenten síntomas activos de la infección.
- * Antecedentes de problemas con el timo o de extirpación.
- * Enfermedad acompañada de fiebre alta o moderada o una enfermedad aguda. Se debe retrasar la vacunación.
- * Embarazadas.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se administra simultáneamente con la SRP.

Procedimiento para aplicar la vacuna ANTI AMARILICA:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones comunicación interpersonal:

- * Indicar que una dosis de esta vacuna es suficiente.
- * En caso de llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más cercano.
- * Informar a los familiares sobre la importancia de complementar el esquema de vacunación y las enfermedades que se previenen con las otras vacunas.

2.9.9. VACUNA CONTRA LA INFLUENZA

Vacuna de virus inactivados, fraccionados, trivalente porque contiene las cepas A(H1N1), A(H3N2) y tipo B, capaces de mutar por otras cepas circulantes en el medio. Está hecha mediante virus de influenza fraccionados e inactivados por inoculación en la cavidad alantoica de huevos embrionados para mantener la antigenicidad. El antígeno del virus de influenza esta inactivado con formaldehido.

Tipo de vacuna Viral.

Presentación Frasco con suspensión líquida de 5 ml para 10 dosis.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Uso máximo hasta cuatro semanas de acuerdo a política de frasco abierto.

Su efectividad llega hasta un 90% en personas sanas.



EDAD	Nro. De Dosis	Cantidad de la dosis	Vía y lugar de administración
6 a 11 meses	1ra dosis (al contacto)	0.25 ml	Intramuscular
	2da dosis (al mes de la 1ra dosis)	0.25 ml	Tercio medio de la cara antero lateral externa del muslo
12 a 23 meses	Dosis única	0.25 ml	Intramuscular Musculo deltoides del brazo
Mayores de 60 años	Dosis única	0.5 ml	Intramuscular Musculo deltoides del brazo
Enfermos crónicos	Dosis única	0.5 ml	Intramuscular Musculo deltoides del brazo
Embarazadas	Dosis única	0.5 ml	Intramuscular Musculo deltoides del brazo
Personal de Salud	Dosis única	0.5 ml	Intramuscular Musculo deltoides del brazo

Consideraciones generales: Es importante que los menores de un año tengan las dos dosis de la vacuna.

Esta vacuna debe ser administrada cada año antes del invierno en la población vulnerable.

Registrar la fecha de apertura en el frasco y tener en cuenta que la duración de esta vacuna es de cuatro semanas con la cadena de frío adecuada.

Casos excepcionales: Fuerzas Armadas, Policías, Bomberos, Población privada de su libertad (cárceles), centros de rehabilitación.

Eventos esperados:

Muy frecuente: 10-15% de personas vacunadas presenten dolor, enrojecimiento e inflamación en el sitio de la inyección. Estas molestias durarán, generalmente, de uno a dos días.

Menos frecuentes: Menos del 1% de los vacunados podrían presentar fiebre, escalofríos y dolor muscular.

Muy Raro: Menos de uno por cada millón de personas vacunadas podría presentar Síndrome de Guillain – Barré.

Reacciones adversas locales: Sensibilidad (dolor por el roce en el sitio de la inyección), dolor (sin roce), enrojecimiento, hinchazón, moretón.

Eventos adversos sistémicos: Cefalea, malestar general, dolor muscular, náuseas, resfrío/ temblores, fiebre.

Contraindicaciones: Antecedentes de reacción anafiláctica a dosis anteriores. Presentación del Síndrome de Guillain-Barré con dosis anteriores.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con otras vacunas del esquema.

Procedimientos para administrar la vacuna contra la INFLUENZA:



Escanea la siguiente imagen

Recomendaciones /educación interpersonal Antes:

* Explique el tipo de vacuna, de acuerdo a la edad cuanta dosis precisa, que enfermedad previene.

* Informar a los familiares sobre la importancia de completar el esquema de vacunación y las enfermedades que se previenen con las otras vacunas.

2.9.10. VACUNA SARAMPION, RUBEOLA (SR)

La vacuna SR es una suspensión de cepas de virus vivos atenuados de sarampión (Edmonston-Zagreb) y virus de la rubeola (Wistar RA27/3), con una efectividad mayor al 95%.

Enfermedades que previenen: La SR previene el sarampión, rubéola y síndrome de rubéola congénita.

Presentación: La vacuna SR se presenta en forma liofilizada en frasco oscuro de 10 dosis con diluyente de 5 ml. También se cuenta con la presentación de frasco unidosis con diluyente de 0,5 ml.



EDAD	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
5 años y mas	1ra dosis	0.5 ml	Subcutáneo músculo deltoides del brazo Izquierdo

Consideraciones generales: Si existieran casos confirmados de sarampión, se debe aplicar una dosis a los mayores de 5 años que no recibieron ninguna vacuna contra el sarampión antes.

Casos excepcionales:

- * Administrar a pacientes con leucemia en remisión y que no hayan recibido terapia inmunosupresora en los últimos 3 meses.
- * Administrar la vacuna a los dos años del trasplante de médula ósea (solo sarampión, NO rubeola ni paperas).
- * Vacunar a los VIH positivos asintomáticos, que estén en control de sus cargas virales, aplicando la segunda dosis a las 4 semanas de haber recibido la primera dosis.
- * Administrar la vacuna de 3 a 6 meses de haber recibido inmunoterapia/radioterapia, siempre que la enfermedad base esté en remisión.
- * Vacunar después de 4 semanas de haber recibido esteroides o corticoides.

Eventos esperados

Frecuente: Durante las 24 horas posteriores a la vacunación se puede presentar dolor leve y sensibilidad en el sitio de la inyección.

Poco frecuentes: Del 5 al 15% de los vacunados pueden presentar fiebre entre los días 7 a 12 después de la vacunación.

* El componente de rubeola puede producir linfadenopatía, artralgia en un 25%; artritis en un 10% mayormente en susceptibles, adolescentes y personas mayores.

* El 2% de los vacunados puede presentar erupción generalizada que comienza entre el día 7 al 10 después de la vacunación y dura de 1 a 2 días.

Muy raro: * La vacuna muy raramente causa reacciones alérgicas como la urticaria, prurito y erupciones cutáneas alérgicas dentro de 24 horas después de la vacunación.

Contraindicaciones: La vacuna no debe ser administrada a mujeres embarazadas, debido al riesgo teratógeno.

* Si hay Enfermedad febril aguda $>38,5$ °C, debe posponerse la vacunación hasta que remita la fiebre.

* Si hubo vacunación previa con vacuna de virus vivos en las últimas 4 semanas, no vacunar para evitar la interferencia en la respuesta inmunológica.

* En personas que han recibido gammaglobulinas humanas o transfusiones sanguíneas, debe retrasarse la vacunación.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales o bacterianas.

Procedimientos para administrar la vacuna SARAMPION, RUBEOLA

- * Descubrir el sitio de la inyección para la administración de la vacuna.

- * Limpiar con una torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa, la región donde se va aplicar la vacuna.
- * Con un movimiento de arriba hacia abajo, cuidando de no volver a pasar la torunda por la parte limpia.
- * Sostener la región a aplicar con los dedos índice y el pulgar.
- * Introducir la aguja a cuarenta y cinco grados en relación al brazo.
- * Presionar lentamente el émbolo de la jeringa para introducir la vacuna.
- * Fijar suavemente la piel con una torunda, cerca del sitio donde está insertada la aguja.
- * Retirar la jeringa inmediatamente después de haber introducido la vacuna.
- * Presionar ligeramente con una torunda, en el sitio de inyección.
- * Desechar la jeringa, con la aguja sin tapar en la caja de desecho seguro.
- * El resto del material utilizado (envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna) desechar clasificando de acuerdo a las normas de desecho seguro.

Recomendaciones / educación interpersonal:

- * Informar sobre las enfermedades que previene esta vacuna.
- * Socializar la importancia del lavado de manos.

2.9.11. VACUNA CONTRA EL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO (VPH)

La vacuna protege contra la infección por el VPH que causan las verrugas genitales, el cáncer de cuello uterino y algunos otros tipos de cánceres. La vacuna contra el VPH es casi totalmente efectiva para proteger contra la infección del VPH de los tipos incluidos en la vacuna. La vacuna del VPH sirve principalmente para prevenir el cáncer cervicouterino y se administra a las mujeres antes del inicio sexual.

Tipo de vacuna Vacuna recombinante en base a proteína.

La vacuna VPH, se presenta en forma líquida, blanco, turbio en frascos de vidrio de 1,5 y 10 dosis. No usar el producto si hay partículas presentes o si aparece decolorado.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Al instante.

Efectividad La eficacia de la vacuna del 98,2% (IC 95% 93,3 - 99,8) frente a NIC2+ relacionados con los genotipos incluidos en la vacuna (VPH 6, 11, 16 y 18) en mujeres susceptibles a estos genotipos. La eficacia frente a neoplasia intraepitelialvulvar y vaginal de alto grado (grado 2+) relacionadas con los genotipos incluidos en la vacuna fue del 100%



(IC 95% 82,6-100) en mujeres susceptibles La eficacia frente a verrugas genitales relacionadas con los genotipos VPH 6 y 11 cercana al 100% en individuos susceptibles, y una eficacia frente a todas las verrugas genitales (independientemente del genotipo) del 83% (Muñoz et al., 2010)

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
NIÑAS DE DIEZ AÑOS	2 DOSIS 1ra (al contacto) 2da (a los 6 meses de la 1ra dosis)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Consideraciones generales:

- * La vacuna es sensible a la congelación.
- * No debe congelarse nunca.
- * Debe protegerse de la luz (fotosensibles).
- * Las vacunas de la VPH en ubicar en la segunda bandeja del refrigerador.
- * La niña debe permanecer sentada por 15 minutos después del acto de vacunación.
- * No se administran refuerzos.

Casos excepcionales

- * Se puede iniciar o completar el esquema más tarde.
- * Es importante recuperar a niñas de 11 años con una sola dosis.
- * Se debe aplicar la dosis que corresponde sin reiniciar la vacunación, en intervalos largos, porque existe memoria inmunológica.

Eventos esperados:

Leves: dolor y enrojecimiento en sitio de inyección

Moderados:

- * Dolor en sitio de inyección con incapacidad temporal.
- * Dolor y enrojecimiento con incapacidad temporal.
- * Fiebre igual o >38°C.
- * Síncope.
- * Absceso infeccioso.

Graves: Reacción alérgica, Shock anafiláctico, Otros.

Contraindicaciones:

- * Alergia grave a la primera dosis la vacuna.
- * Embarazo.
- * No se debe administrar a niñas menores de 9 años.

- * Se pospone la vacunación en niñas que padecen una afección febril aguda y grave >38,5 °C. hasta que se recupere.
- * Administrar con precaución en niñas con antecedente de trombocitopenia o con algún trastorno de coagulación.

Uso simultaneo con otra vacuna: No hay interferencia de la vacuna contra el VPH con otras vacunas del PAI. Se puede usar de manera segura en personas inmunocomprometidas (ya sea por enfermedad o por medicamentos), cuyo tratamiento haya concluido 3 meses antes; y/o personas infectadas con el VIH, deben recibir 3 dosis. No se ha comprobado interferencia de la vacuna contra el VPH con otros medicamentos. La vacuna VPH puede administrarse junto con otras vacunas con microorganismos vivos o no; se recomienda que se utilicen jeringuillas y lugares de inyección diferentes. Debe administrarse la vacuna VPH junto con una dosis de dT si corresponde.

Procedimientos para la vacunación

- * Sentar a la niña.
- * Pedirle que se descubra el brazo izquierdo.
- * Limpiar con una torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa, la región donde se va aplicar la vacuna.
- * Con un movimiento de arriba hacia abajo, cuidando de no volver a pasar la torunda por la parte limpia.
- * Sostener la región a aplicar con los dedos índice y el pulgar.
- * Introducir la aguja a noventa grados en relación al brazo.
- * Si se observa presencia de sangre en la jeringa, se retira ligeramente redireccionando la aguja.
- * Presione lentamente, el émbolo para introducir la vacuna.
- * Fijar suavemente la piel con una torunda, cerca del sitio donde está insertada la aguja.
- * Retirar la jeringa inmediatamente después de haber introducido la vacuna.
- * Presionar ligeramente con una torunda, en el sitio de inyección.
- * Eliminar la jeringa, con la aguja sin tapar en la caja de desecho seguro.
- * Desechar el resto del material utilizado (envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna), clasificando de acuerdo a las normas de desecho seguro.

Recomendaciones comunicación interpersonal:

Antes: Explicar el tipo de vacuna, cuanta dosis precisa, qué enfermedades previene, qué vacunas tiene y qué le falta.

Después: Mantener la niña vacunada sentada por espacio de 15 minutos.

- * Evitar el uso de paños calientes, fríos o ungüentos en el sitio de la administración de la vacuna.
- * Explicar la necesidad de la segunda dosis y programarla.
- * En caso de llanto persistente y/o fiebre, acudir al establecimiento de salud más cercano.

2.9.12. VACUNA dT PARA ADULTOS

La vacuna Antidiftérica y antitetánica para adultos consiste en una preparación de anatoxina diftérica previamente destoxificada y prurificada.

Tipo de vacuna Bacteriana.

Presentación Es una suspensión líquida de color blanco grisáceo, en frascos de vidrio de 10 dosis.

Efectividad La eficacia de la vacuna 95% para difteria y tétanos.

EDAD	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
7 a 9 años	2 DOSIS 1ra (al contacto) 2da (a los 2 mes de la 1ra dosis)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo
10 a 49 años	1ra (al contacto) 2da (al mes de la 1ra dosis) 3ra (a los 6 meses de la 2da dosis)	0.5 ml	

Consideraciones generales: Esta vacuna no puede ser congelada, de existir dudas debe realizarse la prueba de agitación.

Casos excepcionales: Embarazadas que no puedan demostrar su vacunación, deben recibir dos dosis de dT.

Eventos esperados: **Leves:** inflamación leve acompañada por fiebre transitoria, indisposición e irritabilidad. Ocasionalmente puede formarse un nódulo en el sitio de la inyección, **Graves** No reportadas.

Contraindicaciones: Reacción severa a una dosis previa de la vacuna de toxoide diftérico y tetánico. Se recomienda no aplicar a personas con síndrome de Guillam Barré en las últimas 6 semanas previas.

No aplicar a menores de 5 años. La inmunización debe ser aplazada durante el curso de una enfermedad aguda.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales y bacterianas.

Procedimiento para aplicar la vacuna dT:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones para la comunicación interpersonal

- * Explique el tipo de vacuna, cuantas dosis se precisa, que enfermedades previene, que vacunas tiene y que le falta.
- * Informar sobre la importancia del cumplimiento de las 5 dosis y las enfermedades que se previenen con esta vacuna.
- * Evitar el uso de paños calientes, fríos o ungüentos en el sitio de la aplicación de la vacuna.

2.9.13. VACUNA ANTIHEPATITIS B

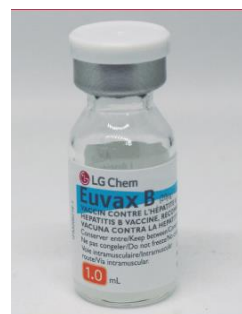
Es una vacuna inactiva recombinante que contiene la subunidad de antígeno de superficie (HBsAg) del virus de la hepatitis B, purificado y obtenido por la técnica de ADN, tiene hidróxido de aluminio como adyuvante y 0.005% de timerosal como conservante.

Tipo de vacuna Viral.

Presentación Frasco unidosis de 1 ml con una suspensión homogénea de color blanquecino con 20 µg de antígeno de superficie purificado de la hepatitis B.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Al instante

La efectividad de la vacuna es del 95 al 98 % con tres dosis.



EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
Personal de salud	1ra DOSIS 1ra (al contacto)	1 ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo
	2da DOSIS (al mes de la 1ra dosis)	1 ml	
	3ra DOSIS (a los 6 meses de la 2da dosis)	1 ml	

Consideraciones generales: No se administran refuerzos.

Casos excepcionales:

- * Pacientes con hemodiálisis y Enfermedad Crónica renal.
- * Personas con trasplante de órgano sólido y precursores hematopoyéticos; deben recibir las 3 dosis:
 - < de 1 año: 10 µg (recien nacido 0.5ml)
 - >1 año 20 µg (1 ml)

Eventos esperados: Entre el 3 y el 20% de personas vacunadas pueden presentar dolor, calor y tumefacción en el sitio de aplicación de la vacuna, especialmente en adultos. La fiebre se produce en un porcentaje menor.

Contraindicaciones:

- * Reacciones anafilácticas a dosis previas.
- * Personas que están cursando con hepatitis B.

Uso simultaneo con otra vacuna: Se puede aplicar simultáneamente con cualquier vacuna sean estas virales y bacterianas.

Procedimientos para aplicar la vacuna ANTIHEPATITIS B:

Escanea la siguiente imagen



Recomendaciones para la educación interpersonal:

Antes:

- * Explique el tipo de vacuna que recibirá, qué enfermedad previene, cuantas dosis debe recibir, revisar el carnet de salud que vacunas tiene y qué le falta.
- * Evitar el uso de paños calientes, fríos o ungüentos en el sitio de la administración de la vacuna.
- * Explicar la importancia de recibir las 3 dosis y programarle para las subsiguientes dosis hasta completar.

2.9.14. VACUNA ANTI COVID-19 ASTRAZENECA

La vacuna es un vector viral recombinante, lo que significa que se usa un virus como medio de entrega. Usa una versión debilitada del virus del resfriado común de los chimpancés que codifica instrucciones para fabricar proteínas del nuevo coronavirus y generar una respuesta inmunológica y prevenir la infección.

Tipo de vacuna Vector viral.

Presentación Frasco multidosis de 5 ml. con solución incolora ligeramente parda u opaca, libre de partículas.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Utilizar dentro de las 6 horas siguientes.

Efectividad Mayor al 70%.

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
MAYORES DE 18 AÑOS	2 DOSIS 1ra (al contacto) 2da (a los 28 a 90 días)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Consideraciones generales: No se han establecido la seguridad y la eficacia de Covishield en niños y adolescentes (< de 18 años).

Casos excepcionales: Las personas inmunocomprometidas, pueden tener una respuesta inmune relativamente débil. Se debe administrar con precaución a personas con trombocitopenia y cualquier trastorno de la coagulación.

Eventos esperados:

Muy frecuentes: Sensibilidad, dolor, calor, picor o moratón en el lugar de la inyección, fatiga, escalofríos, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, mialgia, artralgia.

Frecuentes: Hinchazón o enrojecimiento en el lugar de la inyección, fiebre (≥ 38 °C).

Poco frecuentes: Linfadenopatía, apetito disminuido, mareo, dolor abdominal, hiperhidrosis (sudoración excesiva), prurito, exantema.

Muy raros: Se han notificado casos de trastorno neuroinflamatorio (mielitis transversa), pero no se ha establecido una relación causal con la vacuna ChAdOx1-S/nCoV 19 [recombinante].

Contraindicaciones: Se debe posponer la vacunación de personas con enfermedad febril aguda severa (temperatura corporal superior a 38,5 °C) hasta que desaparezca la fiebre.

Se debe posponer la vacunación de personas con COVID-19 aguda hasta que se hayan recuperado de la enfermedad y se cumplan los criterios para el fin de su aislamiento.

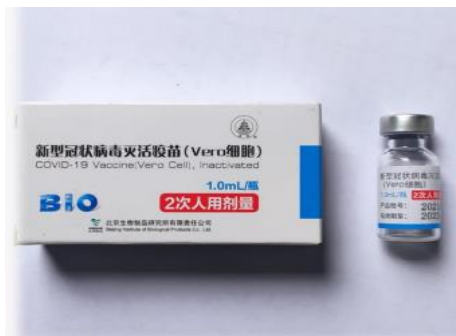
La presencia de infecciones leves, como los resfriados, o fiebre de baja intensidad, no debe atrasar la vacunación.

Uso simultaneo con otra vacuna:

- * Se puede aplicar simultáneamente con otra vacuna sean estas virales o bacterianas.
- * Se recomienda respetar un intervalo de 14 días para la aplicación de otras vacunas.

2.9.15. VACUNA ANTI COVID-19 SINOPHARM

Previene contra el SARS- CoV-2 utiliza virus inactivados, producida por el Instituto de Productos Biológicos de Beijing - China.



Tipo de vacuna Viral inactivada.

Presentación Frasco unidosis de 0,5 ml y multidosis de 1 ml, que contiene de 6,5 U de antígeno coronavirus nuevo inactivado.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Al instante.

Efectividad Mayor al 70%.

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
DE 5 A 11 AÑOS MAYORES DE 18 AÑOS	2 DOSIS 1ra (al contacto) 2da (con intervalo de 21 días)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Consideraciones generales: Se establecido la seguridad de la vacuna en el grupo de 5 a 11 años.

Casos excepcionales: Las personas inmunocomprometidas, pueden tener una respuesta inmune relativamente débil. Se debe administrar con precaución a personas con trombocitopenia, cualquier trastorno de la coagulación.

Eventos esperados Muy frecuentes: dolor en el sitio de la inyección.

Frecuentes: Eritema, hiperemia, prurito, edema y/o hinchazón en el sitio de la inyección

Poco frecuentes menor 1% rash cutáneo en el sitio de inyección.

Contraindicaciones: Trastornos de la sangre como disminución en plaquetas (trombocitopenia) o trastornos de coagulación debido al riesgo de sangrado. Pacientes que estén recibiendo terapia inmunosupresora. Trastorno motor incontrolado, personas con antecedentes de shock, enfermedades neurológicas progresivas.

Si es paciente con epilepsias no controladas.

Uso simultaneo con otra vacuna

Se puede aplicar simultáneamente con otra vacuna, sean estas virales o bacterianas.

2.9.16. VACUNA Anti COVID-19 JANSSEN

La vacuna consiste en un vector de adenovirus recombinante tipo 26 (Ad26) de replicación incompetente que expresa la proteína pico (S) del coronavirus-2 (SARS-CoV-2) del síndrome respiratorio agudo severo en una conformación estabilizada OMS 2021. El vector Ad26 que expresa la proteína SARS-CoV-2 S se cultiva en la línea celular PER.C6® TetR, en medios que contienen aminoácidos y no proteínas de origen animal. Después de la propagación, la vacuna se procesa mediante varios pasos de purificación, se formula con ingredientes inactivos y se envasa en viales [FDA, 2021].

Tipo de vacuna Vector viral.

Presentación: La vacuna Janssen COVID-19 es una suspensión estéril para inyección intramuscular de incolora a ligeramente amarilla, transparente a muy opalescente. Forma de dosificación de una vial multidosis (5 dosis de 0,5 ml por vial) OMS, 2021.



Tiempo de uso una vez abierto el frasco Al instante.

La vacuna restante se debe utilizar dentro de las siguientes seis horas.

Efectividad La eficacia de la vacuna es del 92% Con dos dosis.

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
A PARTIR DE LOS 18 AÑOS	DOSIS UNICA (al contacto)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Sensibilidad al congelamiento: No congelar.

Sensibilidad a la luz: Minimizar la exposición a la luz.

Se debe evitar la exposición directa a la luz solar o a luz ultravioleta.

Consideraciones generales: Pueden ser vacunados:

- * El uso de Ad26.COV2.S en mujeres embarazadas solo si los beneficios de la vacunación para la mujer embarazada superan los riesgos potenciales.

* Personas con comorbilidades como obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular crónica, enfermedad respiratoria crónica o infecciones estables y bien controladas como hepatitis B o C.

Eventos esperados: La mayoría de los eventos adversos presentados fueron leves o moderados y desaparecieron en pocos días.

Eventos comunes: Dolor en la zona de administración, edema, rubor, fatiga, cefalea, náuseas.

Eventos poco comunes: Malestar general, visión borrosa, convulsiones, dificultad para respirar, dolor en el pecho, hinchazón de las piernas, dolor en las piernas, dolor abdominal persistente o moretones inusuales en la piel o Petequias.

Eventos muy raros: Trombocitopenia, Anafilaxia, Trombosis.

Contraindicaciones: La vacuna Janssen COVID-19 está contraindicada en personas con antecedentes conocidos de una reacción alérgica grave a cualquier componente de la vacuna.

Precauciones:

* Personas que hayan tenido previamente el síndrome de extravasación capilar no se vacunen con la vacuna COVID-19 de Janssen.

* La vacunación debe posponerse en personas que padecen una enfermedad febril aguda grave o una infección aguda.

* Un síndrome muy raro de coagulación sanguínea combinado con recuentos bajos de plaquetas aproximadamente de 3 a 15 días después de la vacunación con Ad26.COVS.2, descrito como síndrome de trombosis con trombocitopenia (STT).

* Pueden ocurrir reacciones relacionadas con la ansiedad o el estrés en asociación con la vacunación. Es importante que se tomen precauciones para evitar lesiones por desmayos.

* Las personas vacunadas deben buscar atención médica inmediata si desarrollan los siguientes síntomas; dolores de cabeza intensos o persistentes, visión borrosa, confusión, convulsiones, dificultad para respirar, dolor en el pecho, hinchazón de las piernas, dolor en las piernas, dolor abdominal persistente o moretones inusuales en la piel o Petequias unos días después de la vacunación.

* El uso de Ad26.COVS.2 en mujeres embarazadas solo si los beneficios de la vacunación para la mujer embarazada superan los riesgos potenciales por ejemplo, que algunas mujeres embarazadas tienen un mayor riesgo de infección o tienen comorbilidades que aumentan su riesgo de enfermedad grave.

* En personas con trastornos hemorrágicos u otras afecciones que aumentan el riesgo de hemorragia, como terapia anticoagulante, trombocitopenia y hemofilia. Coadministración de otras vacunas / medicamentos Se puede administrar conjuntamente con otras vacunas de acuerdo a la edad. (como Anti Influenza, Antiamarilica, dT)

Coadministración de otras vacunas / medicamentos: Se puede administrar conjuntamente con otras vacunas de acuerdo a la edad. (como Anti Influenza, Antiamarilica, dT)

2.9.17 VACUNA ANTI COVID-19 MODERNA

La vacuna contra la COVID-19 de MODERNA es una vacuna que contiene una molécula de ARN mensajero (ARNm) encapsulada en nanopartículas lipídicas que codifica para la proteína de la espiga o proteína “S” del SARS-CoV-2. Al administrarse la vacuna, se lleva a cabo la traducción del ARNm a nivel intracelular produciendo temporalmente la proteína S. Posteriormente, el sistema inmune reconoce a la proteína S del SARS-CoV-2 producida como un antígeno. Esto provoca una respuesta inmune, tanto de células T como de células B, generando anticuerpos neutralizantes y contribuyendo a la protección contra la COVID-19.

Tipo de vacuna Plataforma ARN mensajero

Presentación Suspensión multidosis congelada, estéril y sin conservantes.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Una jornada laboral de 6hrs.

Efectividad 94%

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
MAYORES DE 18 A 59 AÑOS	1ra DOSIS (al contacto) 2da DOSIS (con intervalo de 28 días)	0.5ml	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Consideraciones generales:

- * Se recomienda la vacunación a personas con comorbilidades como enfermedad pulmonar crónica, patologías cardiacas significativas, obesidad severa, diabetes, enfermedad hepática e infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), que se ha determinado aumentan el riesgo de sufrir COVID 19 severa.
- * Las personas inmunodeprimidas pueden tener una respuesta inmune menor a la vacuna. No obstante, si forman parte de un grupo en el que se recomienda la vacunación, podrán ser vacunadas.
- * Las personas con condiciones autoinmunitarias sin contraindicaciones a la vacunación podrán ser vacunadas.
- * Las personas infectadas por el VIH debidamente controladas por medio de terapia antirretroviral altamente activa y que formen parte de un grupo recomendado para la vacunación podrán ser vacunadas.
- * Se debe posponer la vacunación durante al menos 90 días en personas a las que se les hayan administrado anticuerpos monoclonales o plasma de convaleciente como parte de un tratamiento contra la COVID 19, para evitar la interferencia del tratamiento en la respuesta inmune inducida por la vacuna.

Eventos esperados: Los eventos adversos (EA) característicos identificados en mayores de 18 años, así como en estudios de otras vacunas contra la COVID-19, son principalmente leves o moderados y resuelven en su totalidad a los pocos días de la vacunación.

Contraindicaciones:

- Historia conocida de anafilaxia ante cualquiera de los componentes de la vacuna. En particular, no debe administrarse ARNm-1273 a personas con una historia conocida de anafilaxia ante el polietilenglicol (PEG).
- A las personas que hayan experimentado anafilaxia tras la primera dosis no se les debe administrar una segunda dosis de la vacuna ARNm 1273 u otra vacuna ARNm frente a la COVID 19 (por ejemplo, COMIRNATY® de Pfizer-BioNTech).

Precauciones:

- * Para personas con historia previa conocida de anafilaxia a cualquier otra vacuna o terapia inyectable, deber realizarse una evaluación del riesgo por un especialista. Estas personas podrán ser vacunadas, pero se les debe asesorar respecto de los riesgos de la anafilaxia. * Estos riesgos deben valorarse frente a los beneficios de la vacunación.
- * Todas las personas deben ser vacunadas en entornos sanitarios con capacidad para el tratamiento inmediato de la anafilaxia, y deberán permanecer en observación 15 minutos tras la vacunación; las personas con historia previa de anafilaxia deberán permanecer en observación 30 minutos tras la vacunación.
- * Las alergias alimentarias, de contacto o estacionales, incluyendo a los huevos, la gelatina y el látex, no se consideran precauciones o contraindicaciones.
- * Se debe posponer la vacunación de personas que presenten enfermedad febril aguda severa (temperatura corporal superior a 38,5 °C) hasta que desaparezca la fiebre.
- * Se debe posponer la vacunación de personas con COVID 19 aguda hasta que se hayan recuperado de la enfermedad aguda y se cumplan los criterios para el fin de su aislamiento.

Coadministración de otras vacunas / medicamentos: Se puede administrar conjuntamente con otras vacunas de acuerdo a la edad.

Procedimientos previos a la vacunación

- * Lavarse las manos con la técnica adecuada.
- * Sacar del termo el frasco de vacuna, comprobando que sea la correcta.
- * Verificar la fecha de expiración, lote y aspecto de la vacuna.
- * Verificar que la vacuna es una suspensión blanquecina uniforme; no usar si el color no es uniforme o si hay partículas en ella.
- * Descongelar antes de usar la vacuna:
- * Descongelar a una temperatura ambiente por 7 a 30 minutos y luego introducir en el termo a una temperatura de +2°C a +8°C si es frasco multidosis.
- * Extraer la dosis correcta del frasco utilizando la Jeringa 1 ml 25G x 1 “ o la de 1ml 22G x 1½.
- * Verificar que la dosis de vacuna a aplicar sea de 0,5 ml.
- * Administrar inmediatamente.

2.9.18. VACUNA ANTI COVID-19 PFIZER

Vacuna contra la COVID-19 denominada BioNTech, de Pfizer, Se recomienda su uso independientemente de las variantes presentes en el país.

Tipo de vacuna Plataforma de RNA mensajero.

Presentación Es un concentrado congelado (0.45 ml.), estéril, sin preservantes, multidosis, para dilución antes de su administración.

Diluyente:

* Cloruro de sodio al 0.9%, estéril, sin conservantes, en un vial de 10 mL. Se debe usar 1.8mL de diluyente para cada vial (frasco) de 6 dosis.

*La solución salina de 0.9 % es el único diluyente que debe utilizarse.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Luego de 6 horas, descartar el frasco con toda la vacuna no usada o al final de la sesión de vacunación, lo que ocurra primero.

Efectividad La eficacia de la vacuna es del 95%. Con dos dosis.



EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
MAYORES DE 12 AÑOS	1ra DOSIS (al contacto) 2da DOSIS (con intervalo de 21- 28 días)	0.3 ml (después de la dilución)	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Ojo: la población menor a 12 años utiliza otra presentación de Pfizer, no se puede utilizar dosis de adultos en este grupo de edad

Sensibilidad al congelamiento:

Viales descongelados: no congelar nuevamente.

Vacuna diluida: no congelar.

Sensibilidad a la luz Minimizar la exposición a la luz del vacunatorio, se debe evitar la exposición directa a la luz solar o a luz ultravioleta.

Consideraciones generales:

Pueden ser vacunados:

* Personas con comorbilidades como obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular crónica, enfermedad respiratoria crónica o infecciones estables y bien controladas como hepatitis B o C.

* Personas mayores de 18 años de edad.

*Gestantes: todavía no hay suficiente evidencia de la seguridad de la vacuna en este grupo. No obstante, pueden ser vacunadas si los beneficios de la vacunación superan el riesgo de presentación de algún evento secundario de la vacuna. No se recomienda que las mujeres se realicen una prueba de embarazo antes de vacunarse ni tampoco se recomienda retrasar la decisión de embarazo por este motivo. Esta es una vacuna que contiene ARNm, el cual no ingresa al núcleo celular y se degrada rápidamente, por lo que biológicamente y clínicamente no debería tener efectos negativos sobre el embarazo.

*Mujeres que dan de lactar: La OMS no recomienda suspender la lactancia debido a la vacunación. Al ser una vacuna que contiene ARNm, biológicamente y clínicamente no debería tener efectos negativos sobre el lactante. En este sentido se debería ofrecer la vacunación a las mujeres que dan de lactar y que forman parte de los grupos de riesgo para COVID-19. Personas con inmunosupresión grave: todavía no hay suficiente evidencia de seguridad en este grupo, que se considera podría tener una respuesta inmunológica reducida a la vacunación. No obstante, si son parte de un grupo de riesgo pueden ser vacunados, dado que se trata de una vacuna ARNm. Se debe informar acerca de la seguridad y eficacia de la vacuna deben ser provistos a las personas para la toma de decisión.

*Personas con enfermedades autoinmunes: pueden ser vacunadas si no tienen contraindicaciones.

*Personas que viven con VIH (PVVIH): si están bien controladas se pueden vacunar. Aún no hay evidencia de su seguridad en PVVIH. No se recomienda realizar pruebas de diagnóstico de VIH. *Personas con historia de parálisis de Bell (parálisis facial): No hay evidencia concluyente de relación causal.

*Personas que han recibido anticuerpos monoclonales o plasma convaleciente pueden ser vacunadas pasados los 90 días después de finalizado el tratamiento, a fin de evitar que el tratamiento interfiera con la generación de inmunidad.

Precauciones:

* Personas con antecedente de anafilaxia a algún otra vacuna o medicamento inyectable, pueden recibir la vacuna, pero deben recibir información respecto a la posibilidad de que puedan presentar una reacción alérgica grave.

* Se recomienda su aplicación en un establecimiento de salud con asistencia médica. El riesgo debe ser evaluado en relación al beneficio de la vacunación. * Personas con fiebre (temperatura igual o mayor a 38.5°C) NO debe ser vacunadas, hasta que se

hayan recuperado. * Personas con COVID-19 debe ser vacunadas cuando se hayan recuperado de la enfermedad y hayan concluido con su periodo de aislamiento.

* Personas con infecciones leves como resfriados o con alza térmica de menor importancia, pueden ser vacunadas.

Eventos esperados: La mayoría de los eventos adversos presentados fueron leves o moderados y desaparecieron en pocos días. Dolor en la zona de administración puede haber dolor, edema, rubor, fatiga, escalofríos, cefalea, náuseas, mialgias, artralgias, linfadenopatía, insomnio, dolor en la extremidad donde se administró la vacuna, malestar general, picazón en zona de vacunación.

Contraindicaciones:

* Historia de anafilaxia a alguno de los componentes de la vacuna. En particular a personas con historia conocida de reacción alérgica grave al polietilenglicol.

* Personas que desarrollaron anafilaxia luego de la primera dosis, no deben recibir la segunda dosis.

Uso simultaneo con otra vacuna / medicamento: Se puede aplicar simultaneamente con otra vacuna, sea esta viral o bacteriana.

Procedimientos previos a la vacunación:

* Lavarse las manos con la técnica adecuada.

* Sacar del termo el frasco de vacuna, comprobando que sea la correcta.

* Verificar la fecha de expiración, lote y aspecto de la vacuna.

* Verificar que la vacuna es una suspensión blanquecina uniforme; no usar si el color no es uniforme o si hay partículas en ella.

Descongelar antes de diluir:

* Se puede descongelar en el refrigerador de 2°C a 8°C en 3 horas aproximadamente.

* Diluir antes de usar

* Antes de la dilución, invertir el vial cuidadosamente 10 veces. NO AGITAR.

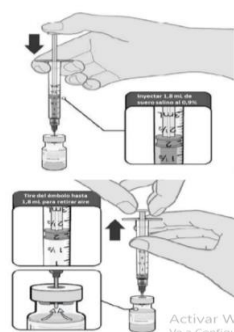
* Verifique que la ampolla del diluyente es de cloruro de sodio al 0.9% y que se mantiene a temperatura ambiente entre +2 °C y +25 °C.

* Limpie el cuello de la ampolla del diluyente con torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa, a continuación, rómpala con cuidado para evitar accidentes.

* Aspire 1.8 mL del diluyente, con una jeringa desechable de 5 mL

* Retire la tapa del frasco de la vacuna y limpie con una torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa a la parte del hule del mismo, deje secar, a continuación, introduzca la jeringa cargada con 1.8 mL de cloruro de sodio al 0.9% en el frasco.

* Igualar la presión interna del frasco absorbiendo 1.8 ml. de aire antes de retirar la jeringa de dilución.



2.9.19. VACUNA anti covid-19 SPUTNIK V

Vacuna contra la COVID-19 denominada SPUTNIK V, fue la primera en ser registrada, y utiliza un vector de dos adenovirus humanos distintos en los cuales se incluyó material genético de SARS-COV2.

Tipo de vacuna Vector viral no replicativo

Presentación Es un concentrado congelado de 0.5 ml y 3ml.

Tiempo de uso una vez abierto el frasco Dos horas posteriores a la descongelación del frasco multidosis. Las ampollas unidosis de uso inmediato.

Efectividad La eficacia de la vacuna es del 92% con dos dosis.

EDAD y ESQUEMA DE VACUNACION	NRO. DE DOSIS	CANTIDAD DE DOSIS	VIA Y LUGAR DE ADMINISTRACION
MAYORES DE 18 AÑOS	1ra DOSIS (al contacto) 2da DOSIS (con intervalo de 21días como mínimo y 12 semanas como máximo 3 meses).	0.3 ml (después de la dilución)	Intramuscular profunda región deltoidea del brazo izquierdo

Primera dosis



Segunda dosis



Consideraciones generales

Pueden ser vacunados:

* **Personas con comorbilidades** como obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular crónica, enfermedad respiratoria crónica o infecciones estables y bien controladas como hepatitis B o C.

* **Personas mayores de 18 años de edad.**

***Gestantes:** todavía no hay suficiente evidencia de la seguridad de la vacuna en este grupo. No obstante, pueden ser vacunadas si los beneficios de la vacunación sobrepasan el riesgo de presentación de algún evento secundario de la vacuna. No se recomienda que las mujeres se realicen una prueba de embarazo antes de vacunarse ni tampoco se recomienda retrasar la decisión de embarazo por este motivo. Esta es una vacuna que contiene ARNm, el cual no ingresa al núcleo celular y se degrada rápidamente, por lo que biológicamente y clínicamente no debería tener efectos negativos sobre el embarazo.

***Mujeres que dan de lactar:** la OMS no recomienda suspender la lactancia debido a la vacunación. Al ser una vacuna que contiene ARNm, biológicamente y clínicamente no debería tener efectos negativos sobre el lactante. En este sentido se debería ofrecer la vacunación a las mujeres que dan de lactar y que forman parte de los grupos de riesgo para COVID-19.

***Personas con inmunosupresión grave:** todavía no hay suficiente evidencia de seguridad en este grupo, que se considera podría tener una respuesta inmunológica reducida a la vacunación. No obstante, si son parte de un grupo de riesgo pueden ser vacunados, dado que se trata de una vacuna ARNm. Se debe informar acerca de la seguridad y eficacia de la vacuna deben ser provistos a las personas para la toma de decisión.

***Personas con enfermedades autoinmunes:** pueden ser vacunadas si no tienen contraindicaciones. Personas que viven con VIH (PVVIH): si están bien controladas se pueden vacunar. Aún no hay evidencia de su seguridad en PVVIH. No se recomienda realizar pruebas de diagnóstico de VIH.

***Personas con historia de parálisis de Bell (parálisis facial):** No hay evidencia concluyente de relación causal.

***Personas que han recibido anticuerpos monoclonales o plasma** convaleciente pueden ser vacunadas pasados los 90 días después de finalizado el tratamiento, a fin de evitar que el tratamiento interfiera con la generación de inmunidad.

La mayoría de los **eventos adversos** presentados fueron leves o moderados y desaparecieron en pocos días. Dolor en la zona de administración puede haber dolor, edema, rubor, fatiga, escalofríos, cefalea, náuseas, mialgias, artralgias.

Procedimientos previos a la vacunación:

- * Lavarse las manos con la técnica adecuada.
- * Sacar del termo el frasco de vacuna, comprobando que sea la correcta.
- * Verificar la fecha de expiración, lote y aspecto de la vacuna.
- * Sostener el frasco por la cubierta metálica para que la vacuna no se caliente.
- * Verificar que la vacuna es una suspensión blanquecina uniforme; no usar si el color no es uniforme o si hay partículas en ella.

Descongelar antes de usar la vacuna:

- * Descongelar a una temperatura ambiente por 7 a 30 minutos y luego introducir en el termo a una temperatura de +2°C a +8°C si es frasco multidosis.
- * Quitar el sello plástico superior del frasco y limpiar el tapón con una torunda esteril humedecida en agua esteril o jabonosa (sin exprimirla en el mismo envase)
- * Extraer la dosis correcta del frasco utilizando la jeringa 1 ml 25G x 1“ o la de 1ml 22G x 1½. * Verificar que la dosis de vacuna a aplicar sea de 0,5 ml.
- * Administrar inmediatamente.

INSUMOS y MATERIALES / PROCEDIMIENTO PARA APLICAR LAS VACUNAS ANTI-COVID-19**Insumos y materiales requeridos:**

- * Termos en paquetes fríos acorde al modelo y termómetro.
- * Para aplicar vacuna: Jeringa 1 ml 25G x 1“ o la de 1ml 22G x 1½. para inyección intramuscular.
- * Torundas humedecidas en agua estéril o jabonosa.
- * Caja de desecho seguro, exclusivo para jeringas y agujas sin cobertor.
- * Bolsas para desechar la envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna de acuerdo a la norma de clasificación de desechos.
- * Material necesario de registro de vacunación.

Procedimientos para la vacunación:

- * Pedir a la persona a vacunar que se descubra el hombro izquierdo (cara anterior y externa)
- * Limpiar con una torunda humedecida en agua estéril, hervida o jabonosa, la región donde se va aplicar la vacuna.
- * Con un movimiento de arriba hacia abajo, cuidando de no volver a pasar la torunda por la parte limpia.
- * Sostener la región a aplicar con los dedos índice y el pulgar.
- * Introducir la aguja a noventa grados en relación al brazo.
- * Si se observa presencia de sangre en la jeringa, se retira ligeramente redireccionando la aguja.
- * Presione lentamente, el émbolo para introducir la vacuna.
- * Fijar suavemente la piel con una torunda, cerca del sitio donde está insertada la aguja.
- * Retirar la jeringa inmediatamente después de haber introducido la vacuna.
- * Presionar ligeramente con una torunda, en el sitio de inyección.
- * Desechar la jeringa, con la aguja sin tapar en la caja de desecho seguro.
- * El resto del material utilizado (envoltura de la jeringa, torunda, frasco de la vacuna) desechar clasificando de acuerdo a las normas de desecho seguro

Recomendaciones para la educación interpersonal:

- * Evitar el uso de paños calientes o ungüentos en el sitio de la administración de la vacuna.
- * Acudir al Establecimiento de Salud más cercano si presenta algún malestar.
- * Mantener las medidas de bioseguridad: uso de barbijo, higiene de manos frecuente y distanciamiento social.

Registro de las vacunas

Toda actividad de vacunación, se la debe registrar en el RNVe, cuaderno respectivo; además en la Libreta de Salud Infantil o Carnet de Salud Infantil.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación sobre la composición de cada uno de las vacunas del esquema nacional de salud y las vacunas Anti Covid-19.

2.10. ESTRATEGIAS DE VACUNACION

Son las modalidades que utilizan los equipos de salud para vacunar a la población. Casi siempre combinan varias formas a fin de lograr la cobertura universal (100% de la población bajo su responsabilidad), de esta forma se garantiza la protección contra las enfermedades inmunoprevenibles.



Escanea la siguiente imagen

2.11. EVENTOS SUPUESTAMENTE ATRIBUIDOS A LA VACUNACION E INMUNIZACION, ESAVIS

Los ESAVIS son cuadros clínicos que se producen después de la administración de una vacuna y son atribuidos a ésta. Los ESAVIS ocurren sobre todo durante los treinta días posteriores a la vacunación.

Todo caso de ESAVIS debe ser asumido como responsabilidad institucional, no personal en el marco jurídico, legal, técnico y financiero presupuestado en el POA del SEDES.

TEMA 3

CADENA DE FRIO

Cadena de frío es el proceso de asegura la correcta recepción, almacenamiento, conservación, manejo y distribución de las vacunas, desde que salen de laboratorio que las produce hasta el momento de la vacunación dentro de los rangos de temperatura recomienda en todos los niveles para que no pierda su potencia inmunológica

Recursos para el funcionamiento de la Cadena de frío

- ✓ **El recurso humano**, es el personal de salud que está capacitado para el manejo de cadena de frío de manera directa o indirecta.
- ✓ **Los recursos materiales**, Son equipos indispensables para almacenar, conservar, trasladar y monitorear la temperatura de las vacunas.
- ✓ **El financiamiento** son los recursos económicos suficientes y necesarios para asegurar el funcionamiento continuo de toda la cadena de frío, además de garantizar la adquisición, conservación, dotación de vacuna, insumos, infraestructura, equipamiento, recurso humanos, tecnología y gastos operativas.

Niveles operativos de la Cadena de Frío:

Los niveles de cadena de frío corresponde a la organización técnico administrativo del sistema nacional de salud:

- ✓ **Nivel Central:** Abarca a todo territorio nacional, realizar la gestión de adquisición de vacunas e insumos los mismos que son distribuidos a los 9 departamentos.
- ✓ **Nivel Departamental:** Conformado por los 9 Servicios departamentales de Salud (SEDES) que son responsables de almacenamiento, conservación y distribución de las vacunas e insumos a las coordinación de red o municipios.
- ✓ **Nivel de Coordinación de Red/ Municipio:** localizado en la coordinación de red de servicio de salud de los municipios, ubicadas en las capitales de provincias, en el área urbana y rural.
- ✓ **Nivel Local/ establecimientos de salud:** Son los vacunatorios de los establecimientos de Salud.



La conexión entre estos niveles se basa en el sistema de transporte que permite el traslado y distribución adecuados de vacunas hasta su destino final, manteniendo, permanentemente, las temperaturas exigidas según normativas vigentes.

1. Equipos de la cadena de frío

Es necesario contar con equipos frigoríficos, dispositivos de refrigeración y otros elementos que se detalla a continuación:

Cámaras frías son equipos de refrigeración utilizados para el almacenamiento y conservación de vacunas en grandes volúmenes, esto se encuentra en nivel central y nivel departamental.

2. Vehículo de frigorífico para el transporte de vacuna

Utilizados para el transporte de vacunas del aeropuerto al almacén central y de este a los 9 departamentos. Estos vehículos poseen una unidad de refrigeración capaz de mantener la temperatura de +2 C a +8 C.

3. Refrigeradores

Son indispensables para el almacenamiento y conservación de todas las vacunas que se encuentra funcionando de manera eficiente en los niveles operativos.

Los refrigeradores pueden funcionar con electricidad, con energía solar o gas (GLP), de acuerdo a la fuente de alimentación energética disponible.

Tipos de refrigeradores

Existen tres tipos básicos de refrigeradores eléctricos, a gas, a energía solar (fotovoltaicos)



4. Elementos de la cadena de frío

Termos y cajas térmicas

Son recipientes fabricados con paredes aislantes de poliuretano o poliestireno que pueden o no tener revestimiento. Se utilizan para el transporte de vacunas en el nivel operativo para cumplir actividades de vacunación tanto dentro como fuera del establecimiento de salud.

Según el tipo, calidad y manejo, los termos pueden mantener y conservar las vacunas por lapsos de 4 a 48 horas, dependiendo de la región.

Factores que intervienen y afectan la vida fría de una caja térmica: El calor externo influye en la temperatura interna en forma paulatina, por lo que no se debe poner el termo en contacto directo con los rayos del sol, mantenerlo en la sombra. Si es necesario podrá colocarse un trapo húmedo sobre el termo para mantenerlo fresco.



Preparación de termo

Es importante la preparación adecuada del termo para asegurar la estabilidad de las vacunas.



Los paquetes que se colocan en el compartimiento del congelador son para estabilizar el equipo NO SE UTILIZAN PARA COLOCAR EN LOS TERMOS

Los paquetes fríos que están en el compartimiento de abajo son los que se utilizan para colocar en los termos



Sacudir el paquete hasta escuchar el sonido de agua y poner los paquetes fríos en los cuatro lados del termo.



Poner el termómetro dentro del pocillo durante 10 a 15 minutos. Luego comprobar que la temperatura este entre +2°C a +8°C y colocarlas vacunas en el termo. Cerrar el termo.

Colocar las vacunas en un pocillo o botella plástica cortada en el fondo del termo, evitando que los frascos de las vacunas toquen los paquetes fríos para evitar que se remojen sus etiquetas.



Es muy importante realizar el control de temperatura en el termo con el termómetro que siempre debe ir adentro en el respectivo pocillo donde están los frascos de vacuna. Este control debe registrarse para tener constancia luego de realizada la actividad de vacunación.



Mantenimientos preventivos y limpieza

Equipos frigoríficos: El mantenimiento preventivo básico es una actividad que se debe realizar de forma rutinaria para que los equipos de refrigeración funcionen adecuadamente. Además esto permite utilizar únicamente la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del equipo y prolongar su vida útil. La limpieza del equipo se sugiere realizarla los fines de semana.

Precaución para el personal

El personal que lleva a cabo la limpieza de refrigeradores debe utilizar guantes y barbijos.

El uso de guantes previene daños en las manos, como cortaduras y quemaduras.

El barbijo evita inhalar polvo e impurezas que pueden estar presentes en algunos tubos del condensador.

Limpieza de los termos

Se recomienda limpiar los termos al finalizar cada jornada de trabajo

- ✓ Para iniciar la limpieza, se debe sacar las vacunas y diluyentes.
- ✓ Limpiar bien las partes internas y externas con agua jabonosa con un paño suave.
- ✓ Finalmente, con un paño, secar por dentro y por fuera.
- ✓ Los termos deben guardarse abiertos y colocados en forma horizontal con la tapa encima



Control y registro de temperatura en los termos dentro y fuera de servicio

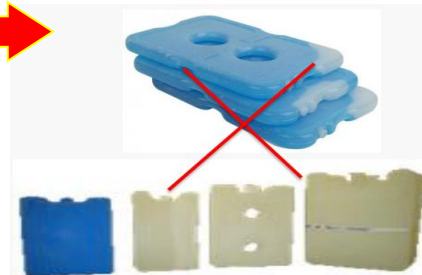


Paquetes fríos

Son pequeños recipientes de plástico que contienen agua, que después de refrigerados, se utilizan para mantener la temperatura adecuada (+2°C a +8°C) en los termos o cajas frías.

Cada establecimiento de salud debe contar con el número de paquetes fríos que sean necesarios para asegurar el transporte adecuado de las vacunas. Se deben tener algunos paquetes fríos adicionales para casos de emergencia.

No se recomienda utilizar paquetes fríos con gel (solución eutéctica) para evitar la exposición a bajas temperaturas, puesto que existe riesgo de congelamiento de las vacunas.



Limpieza de los paquetes fríos

- ✓ Se recomienda realizar la limpieza de los paquetes al término de cada jornada de trabajo o transporte.
- ✓ Limpiar muy bien la parte externa de los paquetes con agua jabonosa y un paño suave.
- ✓ Secar con un paño la parte externa.
- ✓ En un estante, guardar los paquetes que no se usan, boca arriba y en posición vertical. El agua debe cambiarse cada mes sin llenar el paquete completamente para que no se dañe.

Termómetros

Son instrumentos muy importantes para el monitoreo y control de temperatura de los equipos frigoríficos de la cadena de frío.

La confiabilidad de los termómetros debe ser comprobada anualmente, a nivel nacional, departamental, redes y establecimientos de salud locales.

La prueba se realiza comparando un nuevo termómetro con el que está en uso y viendo si registran la misma temperatura.

La personal responsable de la supervisión capacitante debe llevar, a los establecimientos de salud que supervisa, dos termómetros que estén muy bien calibrados para hacer la comparación respectiva con los termómetros que están en los refrigeradores de los establecimientos.

Cuando hay alguna diferencia se debe informar a las autoridades superiores para que se reemplace el termómetro del establecimiento de salud, a la brevedad posible.

En la columna dedicada a observaciones de la hoja de temperatura del equipo frigorífico se debe anotar el cambio del termómetro.

Limpeza de termómetros

- ✓ Los termómetros deben limpiarse periódicamente a fin de evitar que se ensucien y se dificulte la lectura de la temperatura.
- ✓ Utilizar agua jabonosa y un paño suave para la limpieza y otro para el secado.
- ✓ Al finalizar, colocar los termómetros en su lugar en el gabinete del equipo.



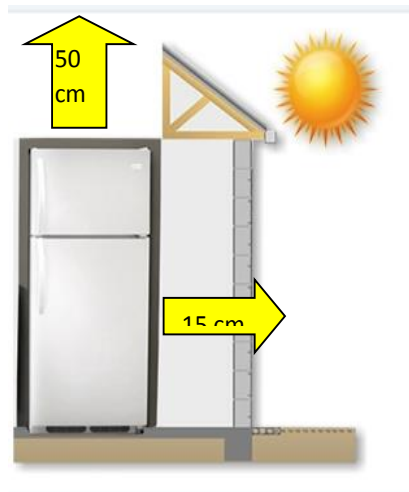
Cuidados Esenciales

Para preservar y alargar la vida útil de los equipos de refrigeración y ahorrar el consumo de energía eléctrica se debe considerar con mucho cuidado los siguientes aspectos:

Ubicación

Se debe instalar el refrigerador en un ambiente fresco, bien ventilado, a la sombra y alejado de toda fuente de calor.

El refrigerador debe estar a una distancia mínima de 15 cm de la pared y 50 cm del techo.



Se debe usar una tarima de madera tratada, como soporte en la base del refrigerador, para la mayor circulación de aire y prevenir la oxidación.



El refrigerador debe estar bien nivelado para que funcione adecuadamente y así evitar que el equipo se dañe.

Una forma sencilla de comprobar si existe algún desnivel en la posición del refrigerador es colocar sobre éste un vaso o botella transparente con agua coloreada. Si el agua presenta una superficie horizontal se sabe que el refrigerador está en la posición correcta, en caso contrario, se lo deberá Nivelar.



Estabilizadores de temperatura

En los gabinetes de arriba y abajo colocar paquetes fríos con tapa de rosca y llenos de agua, a una distancia de 2,5 cm a 5 cm de separación entre sí. Esto permitirá estabilizar y recuperar la temperatura interna más rápidamente, después de abrir la puerta.

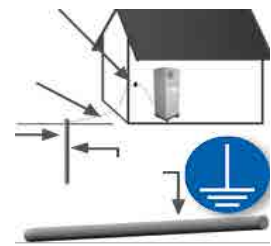
Si no se cuenta con los paquetes fríos de base ancha se pueden utilizar botellas con agua, bien cerradas y en posición vertical.

Solamente se utilizarán los paquetes del gabinete de abajo para colocar en los termos

No se debe abrir la puerta del refrigerador innecesariamente. Pruebas realizadas a una temperatura ambiental de 30" con la puerta abierta durante tres minutos, mostraron que un refrigerador puede tardar 1 hasta dos horas en recuperar la temperatura interna. En caso de utilizar estabilizadores de temperatura, este tiempo se reduce a menos de una hora.

Cuidados de seguridad

Para evitar descargas eléctricas, todo establecimiento de salud debe contar con un sistema de instalación a tierra, conectado a una barra (jabalina) de cobre a través de un cable de cobre pelado el cual se instalara en la parte trasera del equipo donde indica el símbolo de conexión a tierra.



A fin de evitar incendios o explosiones, asegurarse de que no haya elementos explosivos o inflamables como kerosene, diesel, gasolina, etc., en el mismo ambiente donde se encuentra el refrigerador.



Para proteger el sistema en la tensión eléctrica, se estabilizador de 1.500 watts.



de cambios bruscos debe utilizar un corriente de 1.000a

Se recomienda el uso de interruptores térmicos, para prevenir daños a causa de corto circuitos o exceso de consumo de energía.

NUNCA UTILIZAR INSTRUMENTOS CORTO PUNZANTES NI AGUA CALIENTE PARA DESCONGELAR EL EQUIPO



Todo establecimiento de salud que cuente con equipo de refrigeración debe coordinar una cita con el técnico, por lo menos dos veces al año para realizar el mantenimiento preventivo del equipo. Esta actividad debe estar programada en el POA y debe coordinarse con el municipio.

No colocar objetos sobre el refrigerador, porque deforman o desgastan las empaquetaduras y obstaculizan la circulación de aire, lo que causa el deterioro prematuro del equipo.



Es recomendable que el refrigerador tenga una capa de pintura anticorrosiva especialmente en la base para evitar la oxidación. Esta actividad también debe estar inscrita en el POA para que sea realizado por personal técnico.

Todo establecimiento de salud debe contar con un extinguidor de fuego de polvos eco, polvo polivalente ABC o de anhídrido carbónico.



Las mangueras de conexión de las garrafas de los equipos frigoríficos que funcionan a gas deben ser de goma convencional, tener un regulador de consumo de gas y una llave de paso en forma de L. Las mangueras de conexión de gas deben ser reemplazadas una vez al año. (POA)



Fijar dos plásticos transparentes para el mejor resguardo de la hoja de vida del equipo y para el control de la temperatura.

Control de temperatura

El control de la temperatura se realiza utilizando dos termómetros, uno en la división superior del gabinete y el otro en La división inferior.

En cada cambio de estación se debe regular el termostato para que la temperatura esté entre +2°C a + 8°C. Una vez hecho esto se debe fijar el termostato con cinta adhesiva para que nadie lo pueda mover.

En caso de que se produzcan cortes de energía no es necesario ajustar el termostato nuevamente

Hoja de temperatura

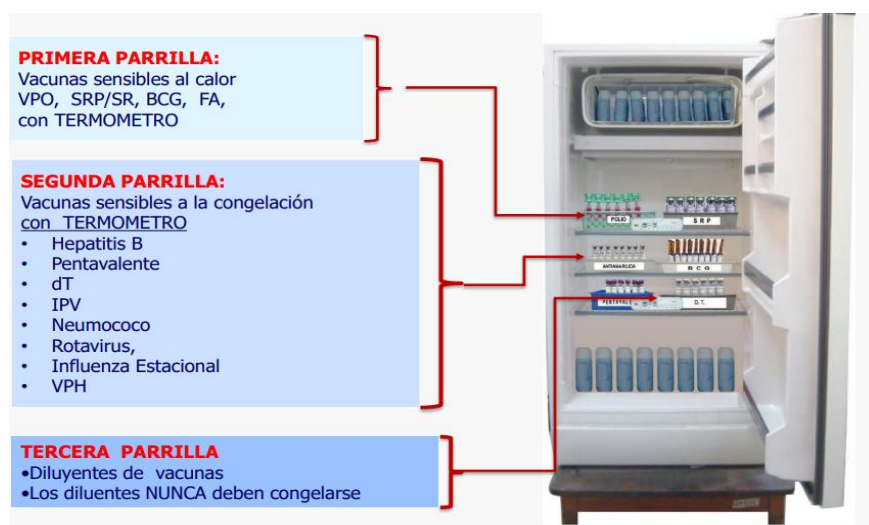
Se debe usar la hoja de control de temperatura para registrar las temperaturas de la mañana y la tarde, tanto de la parte alta como de la parte baja del refrigerador. Este control se debe realizar incluso los fines de semanas y feriados, utilizando los dos termómetros.

Estas hojas deben colocarse dentro de una bolsa plástica para evitar deterioro. Al finalizar, estas hojas deben archivar.

Hoja de vida del equipo

Es un instrumento técnico para registrar la frecuencia con la que se efectúan las limpiezas y el mantenimiento, sea preventiva o correctiva, a fin de prolongar la vida útil del equipo.

Organizador de un refrigerador (vacunas con sensibilidad al calor y a la congelación)



Temperatura de las vacunas Anti Covid-19

VACUNA	TEMPERATURA	
	CENTRAL DEPARTAMENTAL COORDINACION DE RED	MUNICIPIO/LOCAL
Aztrazeneca Sinopharm Janssen Sputnik V	+2 °C a +8 °C	
Pfizer	-18 °C	+2 °C a + 8 °C tiempo maximo 2 horas
Moderna	-70 °C	Conservado +2 °C a + 8 °C tiempo maximo de frasco cerrado de 30 dias.
	-20 °C	Conservado +2 °C a + 8 °C tiempo maximo de frasco cerrado de 30 dias.


Nota: Vacunas con sensibilidad a la luz Existen vacunas que son muy sensibles a la luz y pueden perder su potencia inmunológica, deben protegerse contra luz solar o cualquier luz artificial fuerte, debiendo ser exposición minimizada siempre entre las principales vacunas que son sensibles a la luz o calentamiento están la BCG, Rotavirus, SRP, SR y vacunas anti Covid-19.

Plan de emergencia

Cada establecimiento debe elaborar un plan de emergencia de acuerdo al equipamiento para cadena de frio que disponga.

En el plan de emergencia detallado, actualizado y visible se deben anotar los datos de las personas responsables con sus direcciones, números de teléfono y celulares para que en caso de que el equipo no funcione se puedan realizar las acciones para restablecer la cadena de frio. También debe anotarse en este Plan, el procedimiento para el traslado de las vacunas en termos o cajas frías al establecimiento más cercano con isócronas y medios de transporte

Algunos desperfectos más comunes y qué hacer para solucionarlos

CAUSA PROBABLE	¿QUÉ HACER?
 <p>corte energía eléctrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe sellar con cinta adhesiva la puerta del refrigerador para conservar la temperatura de las vacunas y registrar en la hoja de temperatura la fecha y hora del corte de energía eléctrica. • Tener en cuenta que las vacunas, en el refrigerador cerrado, se mantienen por 12 a 24 horas. Si después de este periodo de tiempo el corte de energía eléctrica continúa, las vacunas deben ser trasladadas a un termo y llevadas al servicio de salud más cercano. • En caso de que no haya energía eléctrica en el establecimiento, se debe revisar el sistema eléctrico: enchufes, clavijas, cables y fusibles térmicos. • Si no hubiera energía eléctrica en todo el barrio o zona se debe averiguar la causa y la posible duración del corte.
<p>Si la temperatura del equipo frigorífico está por encima de +8°C.</p>	<p>Colocar paquetes fríos hasta obtener una temperatura de +2°C a +8 °C.</p>
<p>En caso de que el termómetro este por debajo de +2 °C.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la conexión del equipo al suministro eléctrico • Verificar la regulación del termostato y realizar la prueba de verificación de termómetro. • Colocar las vacunas en un termo y trasladarlas al establecimiento de salud más cercano para la posterior realización de una prueba de agitación. • Comunicar de inmediato a las autoridades correspondientes. Llamar al técnico.

Recomendaciones para el uso del refrigerador:

1. Utilizar exclusivamente para vacunas del PAI
2. Estar separado del suelo aproximadamente con 10 cm a 15 cm
3. Mantener nivelado el equipo a una distancia de 15 cm de la pared y una distancia de 50 cm del techo.
4. Contar con estabilizar con energía de 1000 watts o superior para cada refrigerador
5. Contar con un enchufe exclusivo y correctamente empotrado.
6. Mantener el condensador limpio
7. Verificar el cierre hermético de la puerta

8. Mantener el compartimiento del evaporador sin escarcha
9. Contar con la hoja de temperatura actualizado y en lugar visible
10. Contar con dos termómetros en buenas condiciones
11. Contar con paquetes fríos de agua 0,4 o 0,6 litros separados de 5 cm de uno a otro.
12. Almacenar vacunas de acuerdo a la capacidad neta.
13. Las vacunas deben organizarse de acuerdo a su sensibilidad en refrigerador y los termos.
14. Contar con un plan de emergencia.

Planillas y registros de PAI:

Escanea la siguiente imagen





ACTIVIDAD DE AUTOEVALUACIÓN

UNIDAD 6

Complete el siguiente esquema de vacunación.

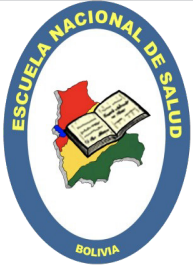
Vacunas que deben recibir las niñas y niños

EDAD DE APLICACIÓN	LUGAR DE ADMINISTRACIÓN	ENFERMEDAD QUE PREVIENE	VACUNA
<input type="text"/>		<input type="text"/>	BCG
<input type="text"/>		<input type="text"/>	PENTAVALENTE
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTIPOLOIO
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTINEUMOCOCICA
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTIRROTAVIRUS
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTINFUENZA ESTACIONAL PEDIATRICA
<input type="text"/>		<input type="text"/>	SIP
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTIAMARILICA
<input type="text"/>		<input type="text"/>	VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO TIPO16
<input type="text"/>		<input type="text"/>	DT ADULTO (*)
<input type="text"/>		<input type="text"/>	ANTINFUENZA ESTACIONAL ADULTO

* Completar la dosis que corresponda de acuerdo al esquema de pentavalente y dt.

Bibliografía

1. MINISTERIO DE SALUD BOLIVIA. MANUAL TECNICO PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACION FAMILIAR Y COMUNITARIA. 356th ed. La Paz-Boliva; 2016.
2. MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES BOLIVIA. MANUAL TECNICO PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACION.La Paz -Bolivia;2022
3. ORGANIZACION PANAMERICANA DE SALUD. BOLITIN DE INMUNIZACION.Vol XXXIII,Nro.2; abril del 2010



ESTAMOS SALIENDO
Adelante 



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

EPIDEMIOLOGÍA BÁSICA ORIENTADA A LA SALUD AMBIENTAL

Libro de texto aplicado a la formación
de Técnicos Medios en Salud Ambiental

**PUBLICACIÓN
5**

**SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD**

LA PAZ — BOLIVIA

2022

FICHA BIBLIOGRÁFICA

BO 2022	Bolivia. Ministerio de Salud y Deportes. Escuela Nacional de Salud. Libro de Consulta para la Carrera de Salud Ambiental: Nivel Técnico Medio La Paz: Impresión Digital 2022. 146p.: ilus. I. INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA II. EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES Y NO TRANSMISIBLES III. DETERMINANTES DE LA SALUD IV. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA V. SISTEMA DE VIGILANCIA DE EPIDEMIOLOGÍA AMBIENTAL VI. PROGRAMA EDUCATIVO VII. EDUCACION EN SALUD PÚBLICA PROFESIONAL VIII. BOLIVIA
<p>LIBRO DE CONSULTA PARA LA CARRERA DE SALUD AMBIENTAL- NIVEL TÉCNICO MEDIO Puede obtener información en la Escuela Nacional de Salud (La Paz), calle Capitán Ravelo N° 2199, Tel.: 2444225 –2440540 http://www.ens.minsalud.gob.bo</p> <p>Resolución Administrativa N° 68/2022</p> <p>Aprobado por: Dra. María Isabel Fernández Canqui</p> <p>Comité Nacional de Libro y Texto Lic. Valeria Chino Lima Lic. Grover Efraín Murillo Camiño</p> <p>Elaborado por: ESCUELA NACIONAL DE SALUD MSc. Jaqueline Cordero Velarde</p> <p>Revisado por: Ing. Daniel Carlos Cruz Fuentes</p> <p>Colaboración Técnica: Masako Ogawa Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.</p> <p>Edición José Luis Acebedo Aliaga</p> <p>Comité de Identidad Institucional y Publicaciones/ENS Comité de Revisión Técnica de Publicaciones ©Escuela Nacional de Salud-2022</p> <p>Esta publicación es propiedad de la Escuela Nacional de Salud, dependiente del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia, se autoriza su reproducción total o parcial, siempre que no sea con fines de lucro, a condición de cita la fuente y la propiedad.</p> <p>Impreso en Bolivia</p> <p>La presente publicación fue financiada por la AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA), a través del Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.</p>	

**MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
AUTORIDADES NACIONALES**

Dr. Jeyson Marcos Auza Pinto
**MINISTRO DE SALUD Y DEPORTES
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Dra. Alejandra Lucía Hidalgo Ugarte
**VICEMINISTRA DE SEGUROS DE SALUD Y
GESTIÓN DEL SISTEMA ÚNICO DE SALUD**

Lic. María Renee Castro Cusicanqui
**VICEMINISTRA DE PROMOCIÓN, VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA Y MEDICINA TRADICIONAL**

Dr. Álvaro Terrazas Peláez
VICEMINISTRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

Srta. Cielo Jasmín Veizaga Arteaga
VICEMINISTRA DE DEPORTES

Dra. María Isabel Fernández Canqui
**DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES**

PRESENTACION

la Escuela Nacional de Salud institución desconcentrada del Ministerio de Salud y Deportes tiene la satisfacción de poner a disposición de las Instituciones de formación técnica de Recursos Humanos para la Salud, el Libro de texto **“EPIDEMIOLOGIA BASICA ORIENTADA A LA SALUD AMBIENTAL”**, el cual es parte de una serie de recursos pedagógicos que fortalecerá la implementación del diseño curricular por competencias, para que el estudiante pueda comprender los principios y fundamentos técnico-teóricos de la epidemiología en relación a la salud ambiental, permitir al mismo tiempo que el egresado de esta carrera tenga la capacidad de proponer con responsabilidad medidas de vigilancia y control de enfermedades vinculadas al deterioro ambiental en nuestro país.

El libro de texto está elaborado en el marco de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), cuyos principios fundamentales son: la Participación Social y control social, la Intersectorialidad, la Interculturalidad y la Integralidad, en complementariedad con la Medicina Ancestral Tradicional, cuya principal estrategia es la Promoción de la Salud, interviniendo en las determinantes sociales del proceso salud enfermedad, para el **“ Vivir Bien”**.

El contenido del libro de texto está organizado en base a 5 unidades didácticas referidas a introducción a la epidemiología, epidemiología de enfermedades transmisibles y no transmisibles, determinantes de la salud, sistema de vigilancia epidemiológica, sistema de vigilancia de epidemiología ambiental, con sus respectivos elementos didácticos y competencias definidas, que responden al logro de la competencia del módulo del diseño curricular actual. Tomando en cuenta que el libro de texto es un recurso pedagógico que orienta al estudiante a cumplir con las competencias definidas en el Diseño Curricular Base en un orden lógico correspondiente a la secuencia pedagógica.

El libro de texto ha sido elaborado recopilando la experticia de los procesos de formación impartidos por los docente y profesionales del área en las diferentes temáticas, con el apoyo y la asistencia técnica de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el marco del “Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud (FORTESA) “.

Con satisfacción en esta oportunidad reitero, me permito poner a disposición el presente libro de texto, sin antes agradecer al equipo de trabajo, del mismo fruto de la experiencia institucional de la Escuela Nacional de Salud en la formación de Recursos Humanos técnicos del área de salud, así como también a sus colaboradores que enriquecieron el contenido con enfoque en competencias, el cual seguros estamos que nuestros egresados promoverán la generación de soluciones a la problemática de salud y la salud ambiental de nuestro país



Dra. María Isolina Cruz Córdova
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



RESOLUCION ADMINISTRATIVA

No 68/2022

ANTECEDENTES:

La Escuela Nacional de Salud se encuentra desarrollando el proyecto de "Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud" FORTESA-JICA, mismo que tiene un periodo de ejecución de cinco años iniciando el mismo en mayo de la gestión 2017 a la fecha, para lo cual se tiene conformado el comité nacional y a su vez comités locales de ajuste de Diseño Curriculares Base en trece carreras en salud a nivel técnico medio y técnico superior.

El proyecto tiene asidero en un objetivo superior "Los técnicos medios en salud en cinco carreras priorizadas (Enfermería, Nutrición, Salud Ambiental, Estadística de Salud y Entomología Médica y Control de Vectores) ", reciben formación de alta calidad en instituciones públicas para formación técnica en salud a nivel nacional.

Es en ese entendido se plasmaron una serie de resultados e indicadores, en cuanto a Diseños curriculares se hace énfasis en la actualización de los diseños curriculares base para la implementación de la política de salud, como indicador se tiene la formación de técnicos medios en salud de acuerdo al diseño curricular base actualizado. Los resultados esperados hacen mención a la ampliación de recursos pedagógicos para docentes y estudiantes de cinco carreras en cuatro áreas de saberes y conocimientos. En ese entendido la elaboración libros de texto para las carreras técnicas en salud.

CONSIDERANDO:

Que, la Escuela Nacional de Salud, es una Institución desconcentrada del Ministerio de Salud del Estado Plurinacional de Bolivia, que cumple funciones de Formación, Rectoría , Enseñanza, Normativización, y Supervisión de Recursos Humanos a Nivel Técnico Medio en el Área de Salud, con independencia de Gestión Administrativa, Financiera, Legal y técnica: dentro del marco legal de sus atribuciones y competencias y que le atañe mediante resolución administrativa, que faculta y le otorga los incisos e) y f) del Art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo y Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009, modificado por el Decreto Supremo N° 4393 del 13 de noviembre 2020.



Dirección: Calle Capitán Ravelo N° 2199 frente Plaza Mario Mercado
Telefonos: Dirección General 2444225 Coordinación Académica 2440540
Facebook: Escuela Nacional de Salud Bolivia Página web: www.ens.minsalud.gob.bo

ESTAMOS SALIENDO
Adelante



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



CONSIDERANDO:

Que, los nuevos estudiantes de la Escuela Nacional de Salud, en virtud de los artículos 17 y 18 de Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia serán debida y adecuadamente formados bajo los principios sagrados de una educación, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad, promoviendo y garantizando el respeto, uso, investigación y práctica de e medicina tradicional, rescatando los conocimientos y prácticas ancestrales desde el pensamiento y valores de todas las naciones y pueblos indígenas originarios, que posibilite el desarrollo de sus potencialidades y desarrollo integral de personas con posterioridad a ser profesionalizadas al servicio de su propia comunidad.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Resolución Bi-Ministerial N° 001 de fecha 27 de julio de 2021 años emitida por el Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes se tiene que el proceso de formación de Recursos Humanos técnicos en Salud se realiza con diseños curriculares basados por competencia.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a las conclusiones del informe técnico del comité nacional de libros de texto de la Escuela Nacional de Salud con CITE:MSyD/ENS/DIR/CGA/DC/270/2022, recomienda la aprobación implementación del libro de texto “Epidemiología Básica Orientada a la Salud Ambiental” a través de una Resolución Administrativa ya que cuenta con un proceso técnico completo.

POR TANTO:

La Escuela Nacional de Salud, en ejercicio pleno de sus atribuciones establecidas por la normativa legal vigente.

RESUELVE:

Artículo Primero. - Declarar la aprobación de libro de texto “**EPIDEMIOLOGIA BÁSICA ORIENTADA A LA SALUD AMBIENTAL**” como recurso pedagógico para la carrera de Salud Ambiental de la Escuela Nacional de Salud, en cumplimiento a los resultados esperados del proyecto FORTESA – JICA que hace mención a la ampliación de recursos pedagógico de docentes y estudiantes de las cinco carreras priorizadas.

Artículo Segundo. – Autorizar la implementación y aplicación del libro de texto de





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



“EPIDEMIOLOGIA BÁSICA ORIENTADA A LA SALUD AMBIENTAL”, sea la misma conforme al texto que forma parte integrante e indisoluble de la presente Resolución Administrativa.

Artículo Tercero. – Quedan encargados de su ejecución y cumplimiento de la presente Resolución Administrativa, el Comité Nacional de Libros de Texto, Coordinación General Académica y Coordinadores de las Subsedes de la Escuela Nacional de Salud.

La presente Resolución Administrativa es dada en la Ciudad de La Paz, a los veintitrés días del mes de marzo de 2022



REGÍSTRESE, COMUNIQUESE, ARCHÍVESE Y CÚMPLASE



Dirección: Calle Capitán Ravelo N° 2199 frente Plaza Mario Mercado
Telefonos: Dirección General 2444225 Coordinación Académica 2440540
Facebook: Escuela Nacional de Salud Bolivia Página web: www.ens.minsalud.gob.bo

ESTAMOS SALIENDO
Adelante

Contenido

UNIDAD DIDÁCTICA I	17
INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA	17
Unidad de competencia	17
Elementos de competencia	17
1.1. INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA	18
1.1.2. Definición de Epidemiología	19
1.1.3. Definiciones asociadas:	19
1.1.4. Elementos básicos de la epidemiología	20
1.1.4.1. Propósitos de la epidemiología	20
1.1.4.2. Principios de la epidemiología y ciencias auxiliares	21
1.1.4.3. Evolución Histórica de la Epidemiología	21
Etapa Histórica de la Epidemiología	22
1.2. Método epidemiológico	24
1.2.1. Método científico o método epidemiológico	25
1.2.2. Fases del método epidemiológico:	25
1.2.3. La aplicación del método epidemiológico	25
1.2.4. La clasificación de la investigación epidemiológica	26
Tipo de estudio	27
1.2.5. Medición de las condiciones de salud y enfermedad de la población	27
1.3. Epidemiología descriptiva	28
1.3.1 Modelos causales en epidemiología	28
1.3.2. Principales determinantes del proceso salud enfermedad	30
1.3.2.1. Tiempo, lugar y persona	30
Variable	31
Epidemiológica	31
Variable	33
Epidemiológica	33
UNIDAD DIDÁCTICA II	35
EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES Y NO TRANSMISIBLES ...	35
Unidad de competencia	35
Elementos de competencia	35

2.1. Epidemiología de enfermedades transmisibles y no transmisibles	36
2.1.1. Epidemiología de enfermedades transmisibles	36
2.1.1.1. Mecanismo de resistencia del hospedero	36
Resistencia específica a la infección	37
2.1.1.2 Triada epidemiológica	37
2.1.1.3 Historia natural de la enfermedad	39
2.1.1.4 Niveles de prevención de la enfermedad	41
2.1.1.5 Cadena epidemiológica de las enfermedades transmisibles.....	41
Agente causal	41
2.1.1.6 Propiedades de los agentes biológicos	42
2.1.1.7 Enfermedades transmisibles	44
2.1.2 Epidemiología de enfermedades no transmisibles y otros daños a la salud	45
UNIDAD DIDÁCTICA III	57
DETERMINANTES DE LA SALUD	57
Unidad de competencia	57
Elementos de competencia	57
Determinantes de la salud.....	58
Indicadores más frecuentes	58
• Medidas de frecuencia.....	58
• Medidas de morbilidad	59
• Medidas de mortalidad	60
Actividades.....	64
UNIDAD DIDÁCTICA IV	65
SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	65
Unidad de competencia	65
Elementos de competencia	65
4.1 SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.....	66
4.1.1 Objetivos de la vigilancia epidemiológica	66
4.1.2 Importancia y propósito de la vigilancia epidemiológica	66
4.1.3 Tipos de vigilancia epidemiológica	66
4.1.4 Etapas de un sistema de vigilancia	67
4.1.5 Estructura de un sistema de vigilancia	67
4.2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA	69

4.3 MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN	74
UNIDAD DIDÁCTICA V	81
SISTEMA DE VIGILANCIA DE EPIDEMIOLOGÍA AMBIENTAL.....	81
Unidad de competencia	81
Elementos de competencia	81
5.1 La carga de morbilidad ambiental	83
5.2 Conceptos principales en salud ambiental.....	86
5.3 Estructura de un sistema de vigilancia de epidemiología ambiental	88
5.4 Elementos de vigilancia de epidemiología ambiental.....	88
5.5 Aspectos de análisis en la vigilancia en epidemiología ambiental	91
5.6 Indicadores de salud ambiental	92
5.7 Acciones para la gestión de riesgos ambientales	94
5.8 Procedimientos para la gestión de riesgos en salud ambiental para el sector salud	95
Bibliografía.....	105

Competencias General

Comprende los principios y fundamentos técnico-teóricos de la epidemiología, en relación a la salud ambiental, para proponer con responsabilidad medidas de vigilancia y control de enfermedades prevalentes en nuestro país.

Dimensiones



Define los principios y fundamentos técnico-teóricos de la epidemiología, en relación a la salud ambiental.



Relaciona los principios y fundamentos técnico-teóricos de la epidemiología, en relación a la salud con los factores ambientales.



Demuestra sensibilidad con el perfil epidemiológico de nuestro país y la población vulnerable.

UNIDAD DIDÁCTICA I

INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA



Fuente: Organización Panamericana de la salud, <https://www.paho.org/es/noticias/23-3-2021-opsoms-invida-postular-profesionales-ciencias-salud-con-especialidad>

Unidad de competencia

Analizar los elementos básicos, el método epidemiológico y las variables epidemiológicas.

Elementos de competencia

- Conocer los principios y propósitos de epidemiología.
- Identificar las fases y procesos del método epidemiológico.
- Determinar las variables del proceso de salud-enfermedad.

1.1. INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA

El estudio de las enfermedades como eventos poblacionales es casi tan antiguo como la escritura. Uno de los primeros documentos en relatar un evento de esta naturaleza, como las fiebres pestilentes se refleja en el papiro de Ebers, alrededor de año 2000 a. de C. (López S., 2000).

Entre los eventos acaecidos durante el transcurso de la historia podemos destacar el siguiente hecho que se desarrolló durante el año 1854 en la ciudad de Londres entre los meses de agosto y septiembre en la zona Golden Square se registraron 83 muertes por cólera. A continuación, se tiene el relato del Dr. John Snow:

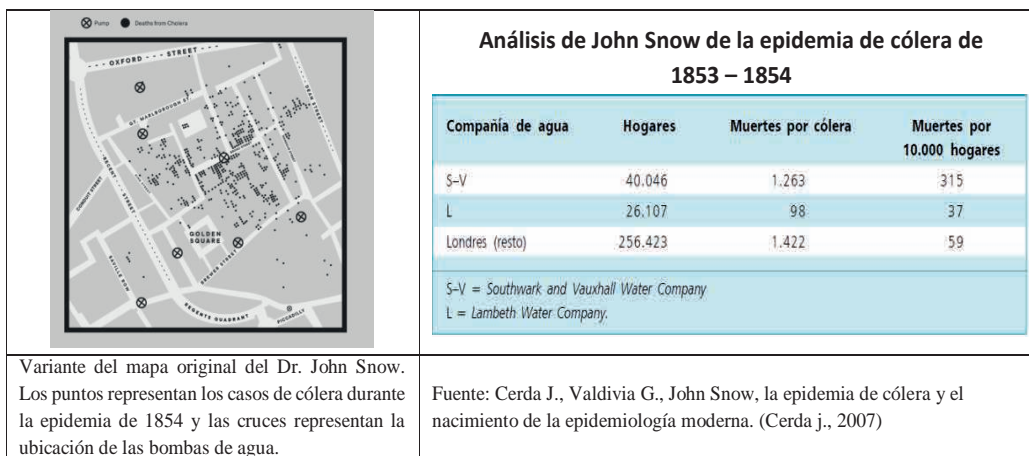
"El procedimiento al lugar, encontré que casi todas las muertes se habían producido dentro de una distancia corta de la bomba de agua de Broad Street. No hubo muertes en sólo diez casas situadas decididamente más cerca de la otra calle de la bomba. En cinco de estos casos las familias de las personas fallecidas, me informó que siempre se envía a la bomba en Broad Street, ya que preferían el agua a la de las bombas de agua que estaban más cerca. En otros tres casos, los fallecidos eran niños que iban a la escuela cerca de Broad Street.

Con respecto a las muertes que ocurren en la localidad perteneciente a la bomba de agua, había 61 casos en los que se me informó que las personas fallecidas para beber el agua de Broad Street, ya sea constante o de vez en cuando.

El resultado de la investigación, entonces, es decir, que no ha habido ningún brote en particular o la prevalencia de cólera en esta parte de Londres, excepto entre las personas que tenían la costumbre de beber el agua de la mencionada bomba también.

Tuve una entrevista con el Consejo de Guardianes de la parroquia de St. James, en la noche de los corrientes séptimo 7 de septiembre, y representó a las circunstancias anteriores a ellos. En consecuencia, de lo que he dicho la manija de la bomba se retiró al día siguiente. "

John Snow



Más tarde, el Dr. Snow utilizó un mapa de puntos para ilustrar cómo los casos de cólera estaban agrupados alrededor de la bomba de agua de Broad Street. También, utilizó sólidas estadísticas para ilustrar la conexión entre la fuente de los casos de este evento y el agua de consumo. A través de ese análisis se demostró que la empresa de agua Southwark y Vauxhall realizaba la captación de agua para consumo, justo en donde se vertían las aguas residuales al río Támesis, mismas aguas se consumían posteriormente en los hogares con mayor incidencia del cólera. El estudio de Snow fue un acontecimiento importante en la historia de la salud pública, y puede ser considerado como el acontecimiento que dio origen a la ciencia de la Epidemiología. Por tanto, al Dr. Snow se lo reconoce como el padre de la epidemiología. (ECURED, s/f)

En el siguiente enlace se puede encontrar más información sobre el Dr. Snow y el origen de la epidemiología.

<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/john-snow-origen-de-una-nueva-medicina-en-tiempos-del-colera/>

En consecuencia, en la actualidad la epidemiología no solo se limita al estudio del proceso salud enfermedad, sino que también engloba a todos los eventos relacionados con la salud de las personas de manera directa o indirecta.

1.1.2. Definición de Epidemiología

Según la OMS, la salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo se debe entender como la ausencia de enfermedad. En este contexto se puede manifestar que la epidemiología es una disciplina del área de la salud, que estudia los procesos de salud y enfermedad que afectan a las poblaciones. Además, se interesa por conocer las características de los grupos que se ven afectados; cuáles son las causas o factores asociados al surgimiento de la enfermedad, cómo se distribuyen geográficamente y en el tiempo los eventos de salud y enfermedad y con qué frecuencia se manifiestan. (R., 2011)

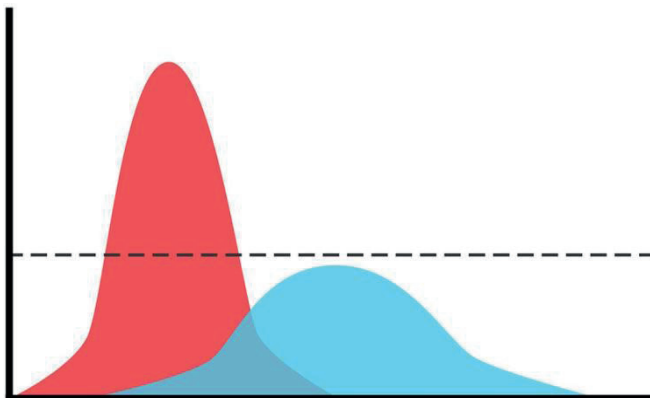
El término "Epidemiología" proviene del griego, donde "epi" significa sobre, "demos" pueblo y "logos": estudio o tratado. Esto implica que la epidemiología es el estudio que se efectúa sobre la comunidad, en lo referente a los procesos de salud y enfermedad. (R., 2011)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) "La epidemiología es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud."

1.1.3. Definiciones asociadas:

- **Brote:** la ocurrencia de dos o más casos de una enfermedad generalmente transmisible, asociados epidemiológicamente entre sí, en un periodo de tiempo determinado y en un territorio bien definido.

- **Endemia:** presencia continua de una enfermedad o un agente infeccioso en una zona geográfica determinada.
- **Epidemia:** manifestación, en una comunidad o región, de casos de una enfermedad con una frecuencia que exceda netamente de la incidencia normal prevista, en un tiempo definido, este evento se puede atribuir a la circulación de un nuevo agente, el incremento brusco de agentes causales en relación al equilibrio habitual, o a la reducción de los niveles de resistencia en la colectividad por diferentes causas. Las epidemias pueden clasificarse según su aparición:
 - Epidemias explosivas o de fuente común: se incluyen epidemias en las cuales se tenga un origen de exposición común, por ejemplo, agua de consumo y alimentos. En estos casos la curva epidémica tiene forma de aguja.
 - Epidemias caseras o lentas en su propagación: en estos casos la curva epidémica asciende hasta alcanzar un acmé y se establece una meseta, para luego tener un descenso gradual y lento. Por ejemplo, enfermedades de transmisión vectorial. (O., 1989) La siguiente imagen refleja gráficamente ambos casos.



Fuente: Presidencia Colombia <https://www.colombia.com/actualidad/nacionales/aplanar-curva-contagios-coronavirus-covid19-colombia-271994>

- **Pandemia:** enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.
- **Sindemia:** se refiere a problemas de salud sinérgicos que afectan la salud de una población en sus contextos sociales y económicos proporcionando un marco teórico para prevenir y tratar las comorbilidades y multimorbilidades. (<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=90525>)

1.1.4. Elementos básicos de la epidemiología

1.1.4.1. Propósitos de la epidemiología

Según Zuazo J. et al (Zuazo J., 2008) los propósitos fundamentales de la epidemiología son los siguientes:

1. Describir la magnitud y distribución de los problemas de la salud en las poblaciones humanas.

2. Obtener información que puedan combinarse con la procedente de otras disciplinas, tales como genética, bioquímica, microbiología y otras para identificar factores causales.
3. Determinar los hechos que dan consistencia a las hipótesis desarrolladas tanto en la clínica como en la práctica social, en la experiencia de terreno o en los experimentos de laboratorio.
4. Ofrecer la información fundamental para la planificación, organización, dirección, control y erradicación de enfermedades, incapacidades y muerte, así como establecer prioridades respecto a los problemas de salud.

1.1.4.2. Principios de la epidemiología y ciencias auxiliares

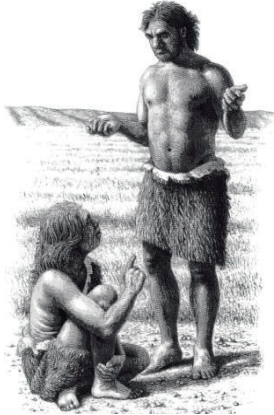
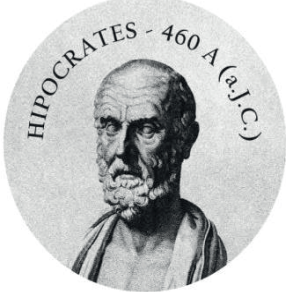

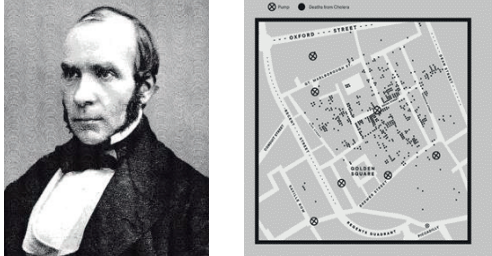
Según Lemus O. (O., 1989) la epidemiología, por sus características fundamentales, se basa en los siguientes principios en vinculación de otras ciencias auxiliares:










- Es una disciplina eminentemente colectiva (estudia el problema de salud-enfermedad como un fenómeno colectivo o de masa).
- Toma a la comunidad como unidad de trabajo.
- Tiene un método de estudio propio (método epidemiológico), que no es otra cosa que el método científico.
- Su función es eminentemente preventiva. Si la meta consiste en el control y erradicación de enfermedades, todas las acciones en salud deben tener una base epidemiológica.
- Como ciencia colectiva la epidemiología cuenta con un método de estudio de diferentes tipos de enfermedades o alteraciones de la salud, tales como:
 - a) Enfermedades transmisibles
 - b) Enfermedades crónicas no transmisibles.
 - c) Enfermedades degenerativas
 - d) Accidentes, suicidios, etc.
- Emplea conocimientos de otras disciplinas (Microbiología, Bioestadística, Medicina Interna, Ciencias Sociales, etc.)

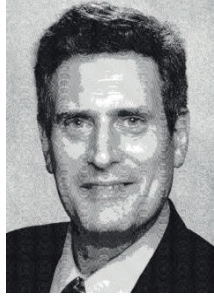
1.1.4.3. Evolución Histórica de la Epidemiología

La epidemiología durante el transcurso del tiempo ha tenido un proceso de transformación conforme a los avances científicos que están ligados a la causalidad en el proceso salud – enfermedad.

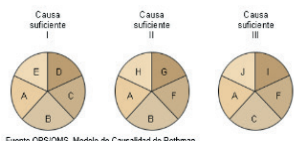
Según Zuazo J. la epidemiología ha evolucionado históricamente en las siguientes etapas:

N°	Etapa Histórica de la Epidemiología	Características
1	 <p data-bbox="459 678 796 701">Página web Características, El Hombre primitivo</p> <p data-bbox="513 707 741 739"><i>Etapa mítico-mágica</i></p>	<p data-bbox="918 430 1344 569">Durante esta etapa la comunidad primitiva creó mitos atribuyendo a seres sobrenaturales la causa de enfermedades.</p>
2	 <p data-bbox="370 1052 888 1094">Supuesto retrato de Hipócrates en el Salón de Actos de la Real Academia de Medicina de España</p> <p data-bbox="475 1102 781 1134"><i>Etapa clínico-individualista</i></p>	<p data-bbox="918 779 1344 1100">En esta etapa gracias a los esfuerzos de médicos-filósofos que se dedicaron al estudio de los cuadros clínicos, los signos y síntomas de cada enfermedad tratando de diferenciar cada proceso patológico. Debe destacarse en esta periodo a Hipócrates y la escuela de Cos donde iniciaron estos estudios individuales.</p>
3	 <p data-bbox="376 1444 880 1486">Peores pandemias registradas en la historia de la humanidad, Edad Media, Peste Negra</p> <p data-bbox="455 1495 801 1526"><i>Etapa de las grandes epidemias</i></p>	<p data-bbox="918 1155 1344 1514">Esta etapa se caracterizó por eventos de gran magnitud que asolaron a grandes poblaciones donde las enfermedades que se destacaron fueron la peste bubónica, viruela, lepra, sífilis y paludismo entre otras. En este periodo destacaron médicos como Avicena y se crearon los primeros hospitales dirigidos principalmente por la iglesia católica.</p>
4	 <p data-bbox="596 1803 882 1824">Variante del mapa original del Dr. Snow de 1854.</p>	<p data-bbox="918 1537 1344 1820">Esta es una etapa de larga duración iniciando en la caída del feudalismo hasta el año 1890, donde se distinguieron varios hitos históricos entre los cuales se destacan los siguientes; se pudieron observar por primera vez los microorganismos. En aquella hazaña se destacó Antón van</p>

	  <p>Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana Dr. Carlos J. Finlay en 1881 determina la transmisión de la fiebre amarilla</p>   <p>Robert Koch visualizó en 1882 utilizando un novedoso modelo de tinción al Bacilo de Koch o <i>Mycobacterium tuberculosis</i>.</p> <p><i>Etapa etiológico-unicista o etapa bacteriológica</i></p>	<p>Leeuwenhoek con la invención del microscopio, también en esta etapa se destacó Edward Jenner quien descubriría la vacunación antivariólica utilizando la cepa del virus del Cowpox. En 1867 el médico Cubano Carlos J. Finlay aplicó la metodología de investigación para determinar el mecanismo de transmisión de la Fiebre Amarilla en la Habana, método similar al utilizado por John Snow (padre de la epidemiología), para descubrir el mecanismo de transmisión del Cólera en 1854 en Londres. A finales del siglo XIX Louis Pasteur y Robert Koch demostraron que las enfermedades infectocontagiosas tenían en los microbios su agente causal.</p>
5	   <p><i>Etapa ecológico-multicausal</i></p>	<p>Durante esta etapa se supo que debían de existir otros factores además de la presencia necesaria de una bacteria, para que una enfermedad ocurriese. Es así que se demostró hasta la saciedad que existían al menos tres factores necesarios para que una enfermedad se produjera siendo estos factores: i) agente causal, ii) vía de transmisión y iii) organismo susceptible, lo que constituye la triada ecológica para todas las enfermedades transmisibles y no transmisibles así mismo en ánimo de explicar la causalidad de cada enfermedad surgió la cadena epidemiológica. (OMS/OPS, 2011)</p>
6	  <p>Lalonde 1974, Determinantes de la salud</p>	<p>En las últimas décadas del siglo XX la epidemiología se posicionó como la disciplina básica de la salud pública. En ese contexto surgió la definición de salud propuesta de por la OMS como “el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad” a</p>



Etapa actual



Fuente OPS/OMS, Modelo de Causalidad de Rothman

partir de aquello se plantearon varias perspectivas epidemiológicas de las cuales destacó la perspectiva canadiense de Lalonde y Lanframboise (1974) denominada “Los campos de la salud”, donde se hace mención a la biología humana, al medio ambiente, los estilos de vida y a la organización de los sistemas de salud. Esta perspectiva permite realizar un análisis holístico de la situación de la salud de una población determinada.

1.2. Método epidemiológico

Para el desarrollo del método epidemiológico es necesario analizar los tipos de conocimiento que se aplican en la vida cotidiana y que están vinculados a esta ciencia, entre los cuales destacamos el conocimiento empírico y el conocimiento científico:

Conocimiento

Es la facultad del ser humano para comprender por medio de la razón a la naturaleza, las cualidades y las relaciones entre sí.

Existen diversos tipos de conocimiento entre ellos podemos mencionar: Empírico, científico, filosófico y teológico.

Conocimiento empírico	Conocimiento científico
Este tipo de conocimiento se caracteriza principalmente por un enfoque que se basa en la experiencia y que responde directamente a una u otra demanda social, a una u otra necesidad práctica. (9) El conocimiento empírico es conocido también como conocimiento popular.	El conocimiento científico es conocido como el conocimiento sistemático y riguroso que busca explicar los fenómenos naturales y sociales a partir del uso de la razón. (10) Este tipo de conocimiento rescata un conjunto de hechos verificables y sustentados con evidencia.

Durante los inicios de la epidemiología se fue empleando el método empírico cuando se atribuía la causa de una enfermedad a castigos divinos. Sin embargo, durante el transcurso del tiempo el conocimiento del ser humano fue evolucionando y se comenzó a aplicar el conocimiento científico. Como se vio anteriormente, en el caso de la epidemiología se destaca el Dr. John Snow con el estudio del cólera que posteriormente contribuyó a implementar políticas públicas para el resguardo de la salud.

1.2.1. Método científico o método epidemiológico

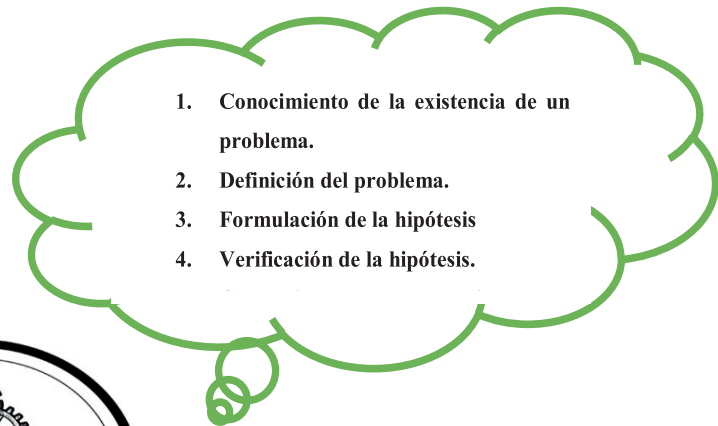
La epidemiología tiene por objeto de estudio el proceso salud-enfermedad, para lo cual desarrolla o aplica el método epidemiológico que no es otra cosa que el método científico, este método se utiliza para conocer las características de las enfermedades su desarrollo y otros procesos afines. Dentro de este marco una investigación se realiza a través de una sucesión de etapas donde una etapa le sucede a la otra y no puede cambiarse el orden y la sucesión.

1.2.2. Fases del método epidemiológico:

El método epidemiológico consta de dos fases principales:

- *Fase de la epidemiología descriptiva*: es la descripción detallada de los fenómenos de salud enfermedad, basada en la observación cuidadosa y en el registro objetivo de los hechos. Organiza de manera secuencial y resume la información de los eventos de acuerdo con las variables epidemiológicas lugar, tiempo y persona. Se realiza así mismo el planteamiento de una hipótesis.
- *Fase de la epidemiología analítica*: esta segunda fase es reconocida en el lenguaje epidemiológico como un estudio de carácter analítico. En esta etapa se realiza la comprobación o refutación de las hipótesis formuladas utilizando como unidades de estudio a grupos poblacionales.

A su vez para el desarrollo de las fases mencionadas anteriormente se hace necesario el desglose de ciertos pasos que enunciamos a continuación:



1.2.3. La aplicación del método epidemiológico según Lemus (O., 1989)

1. *Conocimiento de la existencia de un problema*. Esto se logra a partir de los siguientes pasos:
 - Notificación de enfermedades.
 - Exámenes médicos preventivos a posibles portadores.
 - Certificados de defunción.

- Datos hospitalarios.
2. **Definición del problema.** Para esta etapa se debe tener información base como la siguiente:
 - Determinación de la magnitud del evento y establecer un diagnóstico preciso.
 - Análisis, mediante estadística, de la relación de tiempo y espacio del proceso salud-enfermedad.
 - Identificación de la distribución en cuanto a grupo de población vulnerable.
 - Comparación de información obtenida con datos anteriores.
 3. **Formulación de la hipótesis.** En esta etapa se debe tomar la información obtenida en la etapa anterior para explicar lo siguiente:
 - Si estamos frente a una epidemia (si se confirma que existe un brote epidémico).
 - ¿Cuál es el mecanismo de transmisión?
 - ¿Cuál es la fuente de infección?
 - ¿Qué otros factores pueden haber intervenido en su aparición?
 4. **Verificación de la hipótesis formulada.** Para esta etapa se debe concretar lo siguiente:
 - Planificar y ejecutar las investigaciones clínicas y de terreno a ratificar o descartar la hipótesis.
 - Determinar el tipo de agente causal.
 - Determinar cuál es el mecanismo de transmisión.
 5. **Conclusiones y recomendaciones.** Durante el estudio se puede establecer algunas medidas de prevención y control de la enfermedad de manera simultánea, al finalizar el mismo se puede establecer las conclusiones en un informe detallado, en el cual se pueden verter recomendaciones según el caso.

1.2.4. La clasificación de la investigación epidemiológica

La epidemiología requiere de información para el cumplimiento de sus objetivos, es así que la investigación epidemiológica tiene dos variantes importantes la descriptiva o analítica y la experimental. A pesar de que la epidemiología tiene un gran interés en un conocimiento poblacional raramente estudia a grupos poblacionales completos. Por ello se han desarrollado estrategias muestrales según el tipo de estudio que permita estudiar a subgrupos en la población y luego realizar una extrapolación hacia la población en general. La validez de una información depende del método utilizado (E. Lazcano, 2000). Los principales tipos de estudio epidemiológico se desglosan a continuación:

Tipo de estudio	Características
<i>Experimentales</i>	O también llamados aleatorizados, permiten determinar la eficacia de un tratamiento mediante la comparación de un grupo de personas. Son poco frecuentes y altamente costosos.
<i>Pseudo experimentales</i>	Son también denominados estudios "antes y después", permiten conocer el efecto de un tratamiento o intervención en grupos formados de manera natural.
<i>Caso y control</i>	Provee una estimación válida y razonable de la fuerza de asociación de una relación causa – efecto. La selección de la muestra se realiza por la presencia de un evento de salud es decir "casos", o la ausencia de dicho evento "control".
<i>Cohorte</i>	Permite medir la incidencia de una enfermedad entre expuestos o no expuestos. La unidad de observación y análisis es el individuo en riesgo de padecer un evento de salud. Son los estudios adecuados para inferir alguna causa de una enfermedad por la temporalidad de la exposición y la ocurrencia de un evento.
<i>Transversales</i>	Investigan la frecuencia de una enfermedad o eventos en salud de interés con respecto al nivel de exposición de varios grupos en diferentes periodos de tiempo, se les conoce como estudios de prevalencia se pueden utilizar para generar una hipótesis de investigación, pero no es posible determinar causalidad entre la exposición y efecto.
<i>Ecológicos</i>	Su finalidad es indagar en la proporción de individuos con determinadas características de salud en un momento específico del tiempo, así como la distribución, frecuencia y posibles factores de riesgo. La unidad de análisis es grupal, se definen grupos por su lugar de residencia, nacimiento, nivel socioeconómico u ocupación.

Fuente: Lazcano E. Salazar E. et al, Diseños de estudios epidemiológicos, Instituto Nacional de Salud Pública, México. (E. Lazcano, 2000)

1.2.5. Medición de las condiciones de salud y enfermedad de la población

La medición del estado de salud de una población específica, requiere de un sistema armonizado y unificado como la Clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud (CIE). Actualmente el documento está en su décima revisión. Los indicadores en salud miden de la población distintos aspectos relacionados con: i) la función del cuerpo, o discapacidad, ii) la ocurrencia de enfermedad o muerte, o bien iii) aspectos relacionados con los recursos y desempeño de los servicios de salud.

Los indicadores de salud funcional tratan de medir el impacto de los problemas de salud en la vida cotidiana, como por ejemplo la capacidad para llevar a cabo actividades cotidianas, lesiones y accidentes en el hogar y el lugar de trabajo, y años de vida libres de discapacidad. Los índices de calidad de vida incluyen variables de funciones tales como:

- la actividad física,
- la presencia de dolor,
- el nivel de sueño,
- de energía, o
- el aislamiento social.

Los indicadores de morbilidad miden la frecuencia de problemas de salud específicos tales como infecciones, cánceres, etc. Su fuente de datos suele ser registros de hospitales y servicios de salud y notificación de enfermedades bajo vigilancia, entre otros.

Los indicadores de mortalidad general o por causas específicas permiten comparar el nivel general de salud e identificar las causas de mortalidad relevantes como EDAs, IRAs, accidentes, tabaquismo, etc. Las fuentes de información pueden ser certificados de defunción, tasas o proporciones por edad, sexo y causas específicas.

Conjuntamente a los indicadores citados anteriormente, la salud requiere de la disponibilidad de datos sobre características de la población (variables), tales como su tamaño, composición, estilos de vida, nacimientos y muertes entre otros.

La cuantificación de los problemas de salud en la población, requiere de métodos y técnicas eficientes y objetivas que permita realizar la comparación de datos, e interpretación para ejecutar posteriormente acciones prevención y control.

1.3. Epidemiología descriptiva

1.3.1 Modelos causales en epidemiología

Una de las funciones más importantes de la epidemiología es contribuir a la prevención de enfermedades a través del análisis de la historia natural de la enfermedad y en este proceso se destaca principalmente la causalidad.

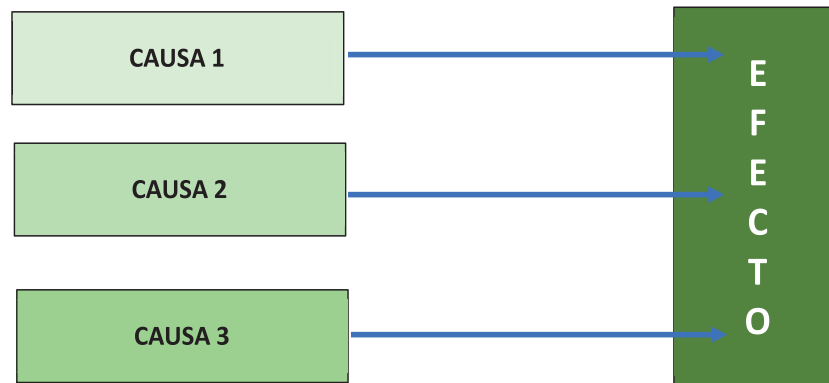
La causalidad es el estudio de la relación etiológica entre una exposición y la aparición de un efecto. El conocimiento de la causa primordial de una enfermedad nos permite establecer un posible diagnóstico y a través de este prescribir un tratamiento y prevención.

Dentro de los modelos causales se encuentran: modelo determinista, modelo multicausal y modelo determinista modificado.

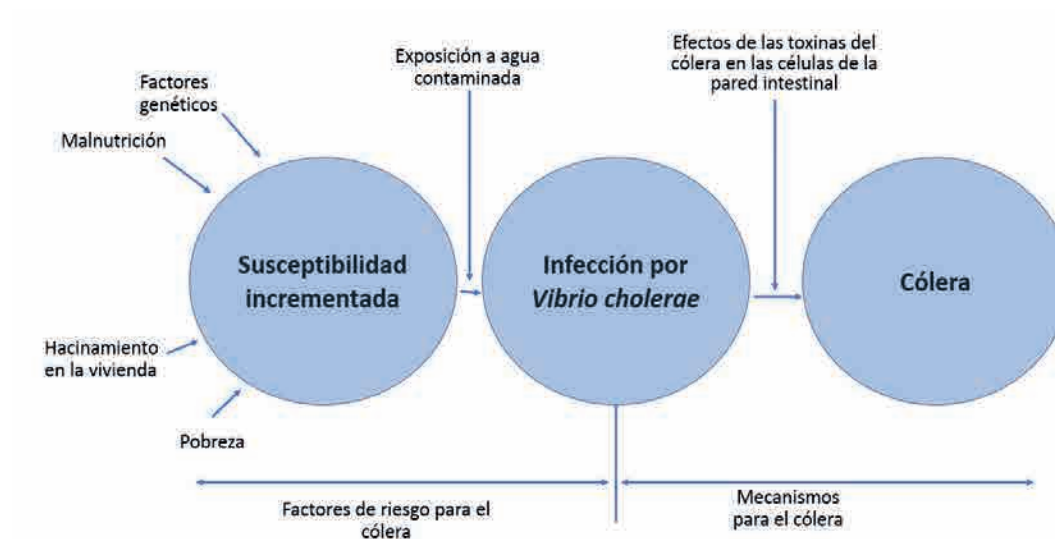
- **Modelo determinista:** es considerado el modelo perfecto por existir una relación constante, única y reciproca en su conexión entre las dos variables causa – efecto. Aspectos relevantes:
 - el agente debe estar presente en todos los casos de enfermedad,
 - el agente no debe estar presente en ninguna otra enfermedad, y
 - el agente debe inducir a la enfermedad como causa necesaria.



- **Modelo multicausal:** se considera a la necesidad de que varios factores causales coincidan para producir un efecto.



En el siguiente esquema se ejemplifica el modelo multicausal en el caso del cólera.



Fuente: OMS, 2008

- **Modelo determinista modificado:** es el modelo desarrollado por Rothman en 1976 e incorpora conceptos del modelo determinista y modelo multicausal. Este modelo define causa como todo acontecimiento, condición o característica que juega un papel esencial en producir un efecto o enfermedad y distingue distintas causas:
 - **Causa componente** es la causa que contribuye a formar un conglomerado de factores que contribuirá una causa suficiente.
 - **Causa suficiente** es la causa que está presente para la ocurrencia de una enfermedad o efecto. Sin embargo, el efecto puede ocurrir sin que la causa esté presente, por ejemplo, la exposición a radiaciones ionizantes podría provocar malformaciones congénitas.
 - **Causa necesaria** es la causa que debe estar presente para que un efecto suceda, sin embargo, la causa puede estar presente sin que el efecto se produzca, por

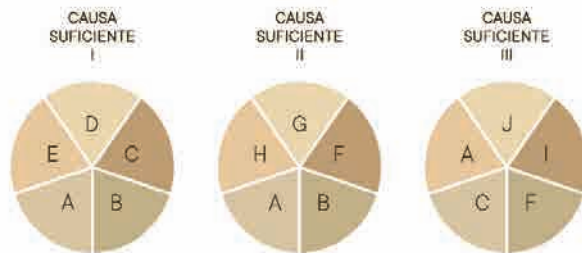
ejemplo, el *Mycobacterium tuberculosis* es necesario para padecer la enfermedad de tuberculosis.

- **Factor de riesgo** si está presente y activo aumenta la probabilidad de que el efecto o enfermedad ocurra.

Así también, el modelo Rothman muestra las siguientes características:

- Ninguna de las causas componentes son superfluas.
- No existe especificidad, un mismo efecto puede ser producido por distintas causas suficientes.
- Una causa componente puede formar parte de más de una causa suficiente para el mismo efecto. Si una causa componente forma parte de todas las causas suficientes de un efecto se la denomina causa necesaria.
- Una misma causa componente puede formar parte de distintas causas suficientes de distintos efectos.
- Dos causas componentes de una causa suficiente se considera que tiene una interacción biológica, es decir ninguna actúa por su cuenta. El grado de interacción puede depender de otras causas componentes.

Esquema conceptual para las causas de una enfermedad hipotética






Fuente :OPS/OMS, Modelo de Causalidad de Rothman

La figura muestra un modelo donde cada opción de las tortas es un componente de causas. Si cada una de estas tortas reuniera en si misma todas las causas suficientes de una enfermedad específica, el componente A se consideraría como causa necesaria.

1.3.2. Principales determinantes del proceso salud enfermedad

1.3.2.1. Tiempo, lugar y persona

Los tres son los determinantes principales de los procesos de Salud-Enfermedad: persona, lugar y tiempo. Las tres variables mencionadas anteriormente responden a las siguientes preguntas: ¿en quiénes?, ¿dónde? y ¿cuándo?. Al responder estas preguntas de manera sistemática se puede organizar las características y comportamiento de una enfermedad.

Variable Epidemiológica	Características
 <i>Tiempo</i>	<p>Las enfermedades infecciosas suelen ser agudas, otras tienen un comportamiento estacional, lo cual permite activar medidas preventivas antes de su ocurrencia.</p>
 <i>Lugar</i>	<p>Localización geográfica permite conocer su extensión y velocidad de diseminación.</p>
 <i>Persona</i>	<p>Grupos poblacionales vulnerables o características, tales como edad, género, estado nutricional, hábitos y conductas.</p>

El enfoque epidemiológico considera que la enfermedad en la población tiene las siguientes características:

1. No ocurre por azar,
2. no se distribuye homogéneamente,
3. Existen factores asociados como: temporalidad, fuerza de asociación, especificidad de la causa y plausibilidad biológica.

El enfoque epidemiológico también considera que la enfermedad en la población es un proceso dinámico y su propagación depende de la interacción entre la exposición y la susceptibilidad de los individuos y grupos constituyentes de dicha población a los factores determinantes de la presencia de la enfermedad.

Resumen

Podemos decir que la epidemiología es la ciencia que estudia los factores de riesgo, distribución y frecuencia de las enfermedades que afectan a las poblaciones de distintas regiones del planeta. Se considera una ciencia relativamente nueva (la epidemiología o epidemiología ambiental) La primera surge con Snow hace casi siglo y medio), aunque su evolución histórica está vinculada desde el inicio de la escritura (no tan relevante).

Actividades

1. Relacione según corresponda las siguientes definiciones:

Manifestación, en una comunidad o región, de casos de una enfermedad con una frecuencia que exceda netamente a la incidencia normal prevista.

Presencia continua de una enfermedad o un agente infeccioso en una zona geográfica determinada

Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.




- a) Endemia
- b) Epidemia
- c) Pandemia

2. Escriba cuatro principios de la epidemiología

- | | |
|----|----|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

3. Escriba su propia definición de epidemiología

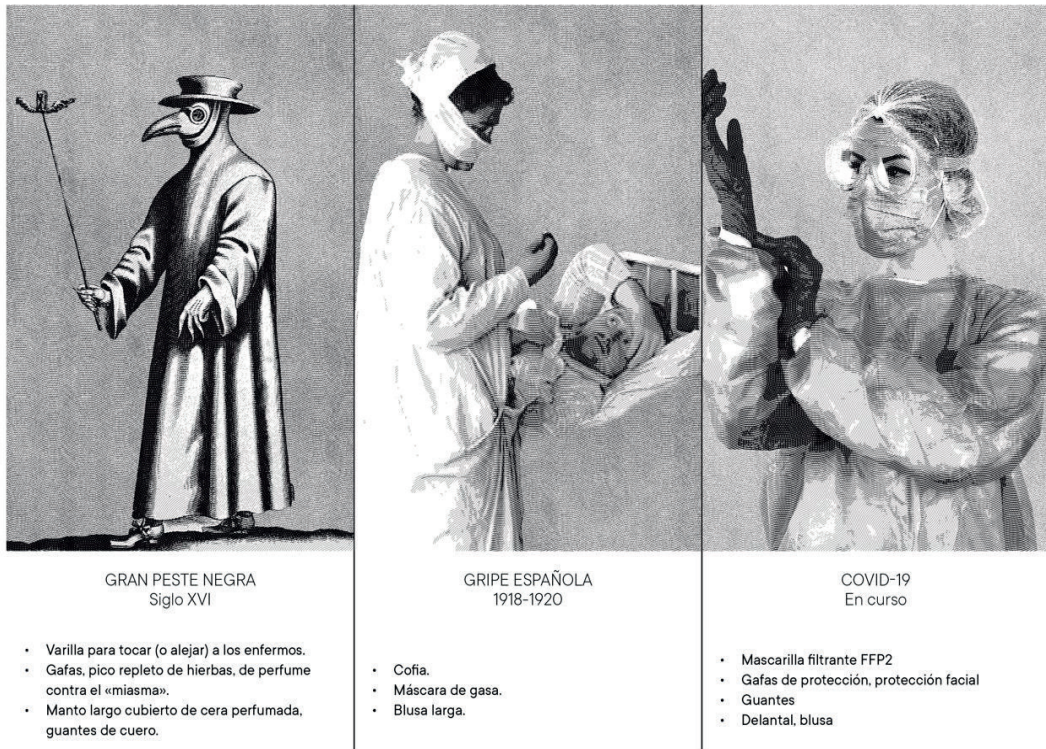
4. Según el relato del Dr. John Snow en la página 5 de este libro de texto, determine las tres variables epidemiológicas tiempo, lugar y persona.

Variable Epidemiológica	Complete según el texto recomendado
 <i>Tiempo</i>	
 <i>Lugar</i>	
 <i>Persona</i>	

UNIDAD DIDÁCTICA II

EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES Y NO TRANSMISIBLES

EPIDEMIAS: CURAR Y PROTEGERSE A TRAVÉS DE LOS SIGLOS



Fuente: La Razón Digital, 31 de marzo, 2020.

Unidad de competencia

Contextualizar el paradigma del proceso salud y enfermedad, en la epidemiología de las enfermedades transmisibles y no transmisibles.

Elementos de competencia

- Conocer los componentes de la cadena epidemiológica.
- Identificar los niveles de prevención en el transcurso de la historia natural de la enfermedad.
- Entender la epidemiología de las enfermedades transmisibles y no transmisibles.

2.1. Epidemiología de enfermedades transmisibles y no transmisibles

2.1.1. Epidemiología de enfermedades transmisibles

2.1.1.1. Mecanismo de resistencia del hospedero

Según la Tec. Caridad Silva (13), los mecanismos de resistencia del hospedero son también denominados mecanismos de defensa, que se activan como producto de la relación biológica (parasitismo) entre el ser humano y los microorganismos, los mecanismos mencionados se clasifican en dos grupos grandes: a) resistencia no específica y b) resistencia específica a la infección (Inmunidad).

Mecanismo de Defensa frente a una infección	
Inespecíficos	Específicos
<ul style="list-style-type: none"> • Externos: piel y mucosas • Internos: fiebre y respuesta inflamatoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad adquirida pasiva: natural (de madre a niño, cordón umbilical y leche) y artificial (vacunas). • Inmunidad adquirida activa: cuando la persona tiene un contacto con el microorganismo y se generan antígenos y anticuerpos específicos.

Mecanismo de resistencia no específica

- Existen en el organismo mecanismos de defensa que actúan en contra de agentes externos que ingresan en nuestro cuerpo ya sean toxinas o microorganismos.
- Entre las primeras barreras naturales se encuentra la cutáneo – mucosa, la cual ofrece protección mecánica y física. También existe una barrera química constituida por secreciones tales como: ácido láctico y los ácidos grasos que en virtud de su pH ácido tienen propiedades antimicrobianas que tienden a eliminar microorganismos.
- Pocos microorganismos son capaces de penetrar en la piel intacta, pero muchos pueden entrar por las glándulas sebáceas y folículos pilosos y establecerse.
- Los orificios naturales del organismo tienen sus propias defensas, por ejemplo, el conducto auditivo cuenta con pelos y cerumen, los ojos cuentan con secreciones lacrimales que expulsan microorganismos, en la cavidad oral está la saliva que tiene acción bactericida, en la nariz pelos que cumplen una acción mecánica que pueden expulsar partículas de polvo o gérmenes. El reflejo de la tos o estornudo ayudan con la expulsión de gérmenes.

Debe recordarse que la mayoría de las mucosas del cuerpo humano cuentan con una flora microbiana constante y normal que la defiende de microorganismos extraños.

Caridad Silva

Entre los mecanismos de resistencia inespecífica también tenemos la manifestación de las siguientes respuestas: fiebre e inflamación.

Resistencia específica a la infección

Es aquella que va vinculada a la inmunidad de la persona y que es adquirida durante el transcurso de su vida. La inmunidad puede ser de dos tipos: activa o pasiva.

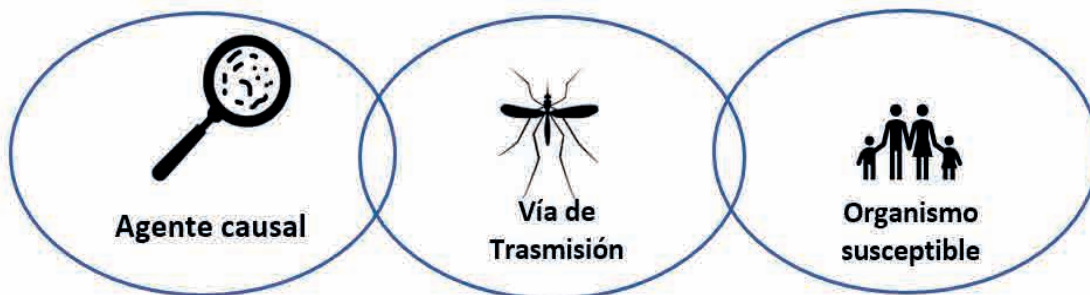
- La inmunidad activa, se genera a partir de un contacto efectivo con el microorganismo y subproductos, esto se puede producir de dos maneras. Una de ellas es por padecer una infección asintomática o sintomática (donde el organismo reacciona para defenderse y produce anticuerpos), a nivel de gammaglobulinas por ejemplo: sarampión, rubeola, varicela y otras. El individuo queda protegido por la formación de anticuerpos que son específicos para el antígeno específico que se origina por un microorganismo específico. La inmunidad activa se desarrolla lentamente durante el periodo de días o semanas, pero generalmente persiste por varios años.
- Por otro lado, la inmunidad adquirida pasiva, es el resultado de la inyección de antisueros o antitoxinas que le confieren al individuo receptor una inmunización temporal. En este caso se denomina inmunidad adquirida pasiva artificial. Se observa de forma natural cuando la madre le traspara al feto a través de la placenta los anticuerpos que protegen al recién nacido durante los primeros meses de vida, contra ciertas infecciones comunes. Esta inmunidad pasiva puede reforzarse por la lactancia materna, particularmente el calostro, pero la inmunidad decae a los seis meses de edad.

2.1.1.2 Triada epidemiológica

La enfermedad es el producto de una relación ecológica entre el ser humano y su entorno. Para que ocurra alguna enfermedad deben coincidir tres factores que interactúan entre sí dichos factores son: agente causal, vía de transmisión y organismo susceptible. Que a su vez forman parte de la cadena epidemiológica.

- **Agente causal:** se entiende por agente causal, cualquier elemento determinante y capaz de producir enfermedad. Los agentes causales se clasifican en: Bióticos (microorganismos y parásitos), abiótico (físicos, químicos) y psicosociales.
- **Vía de transmisión:** son las distintas formas o mecanismos que tienen los agentes causales para pasar de un reservorio al huésped susceptible. Tales mecanismos se pueden clasificar en: directos e indirectos.
- **Organismo susceptible:** o también llamado huésped es cualquier persona aparentemente sana con la posibilidad de padecer una enfermedad.

Triada epidemiológica



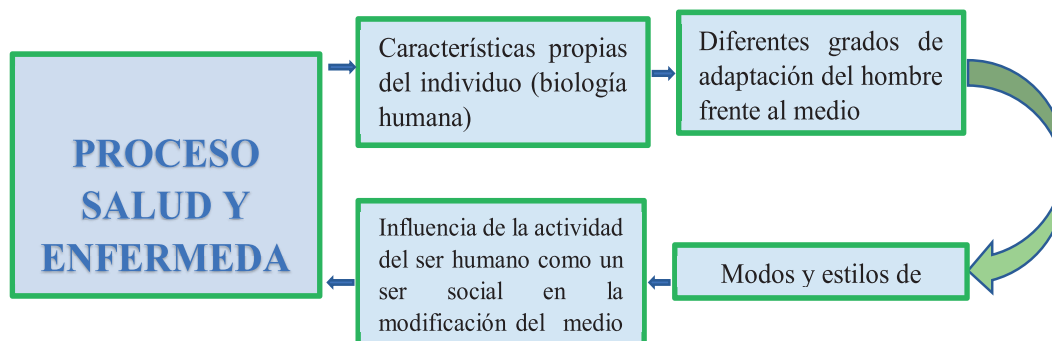
Fuente: elaboración propia

Proceso salud-enfermedad

Según la OMS entendemos a la salud como, el estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad. En esta definición podemos apreciar tres dimensiones para hacer un análisis holístico de la salud: física, mental y social. (Organización Mundial de la Salud, OMS, 1946) Entonces se podría decir que la enfermedad es todo aquello que irrumpe en el estado de completo bienestar de una persona. En este marco se puede realizar el análisis y establecer que el proceso salud-enfermedad es un proceso dinámico que se encuentra en constante cambio en dependencia de los determinantes de la salud y factores internos o externos de un individuo, la familia y la comunidad.

En Bolivia, desde la perspectiva de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), la salud es comprendida como el equilibrio y armonía que existe entre el individuo con su familia, comunidad y entorno, para vivir bien. La política SAFCI, considera a la familia como el principal articulador entre la comunidad y los servicios de salud, y la participación de representantes de la comunidad para la toma de decisiones y desarrollo de acciones de promoción de la salud, prevención, control, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades y daños de manera integral y cultural (Ministerio de Salud, 2013).

En base a ese análisis podemos estudiar el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia, adaptación con base a presentación de Dra. Marlene Gutiérrez Camacho

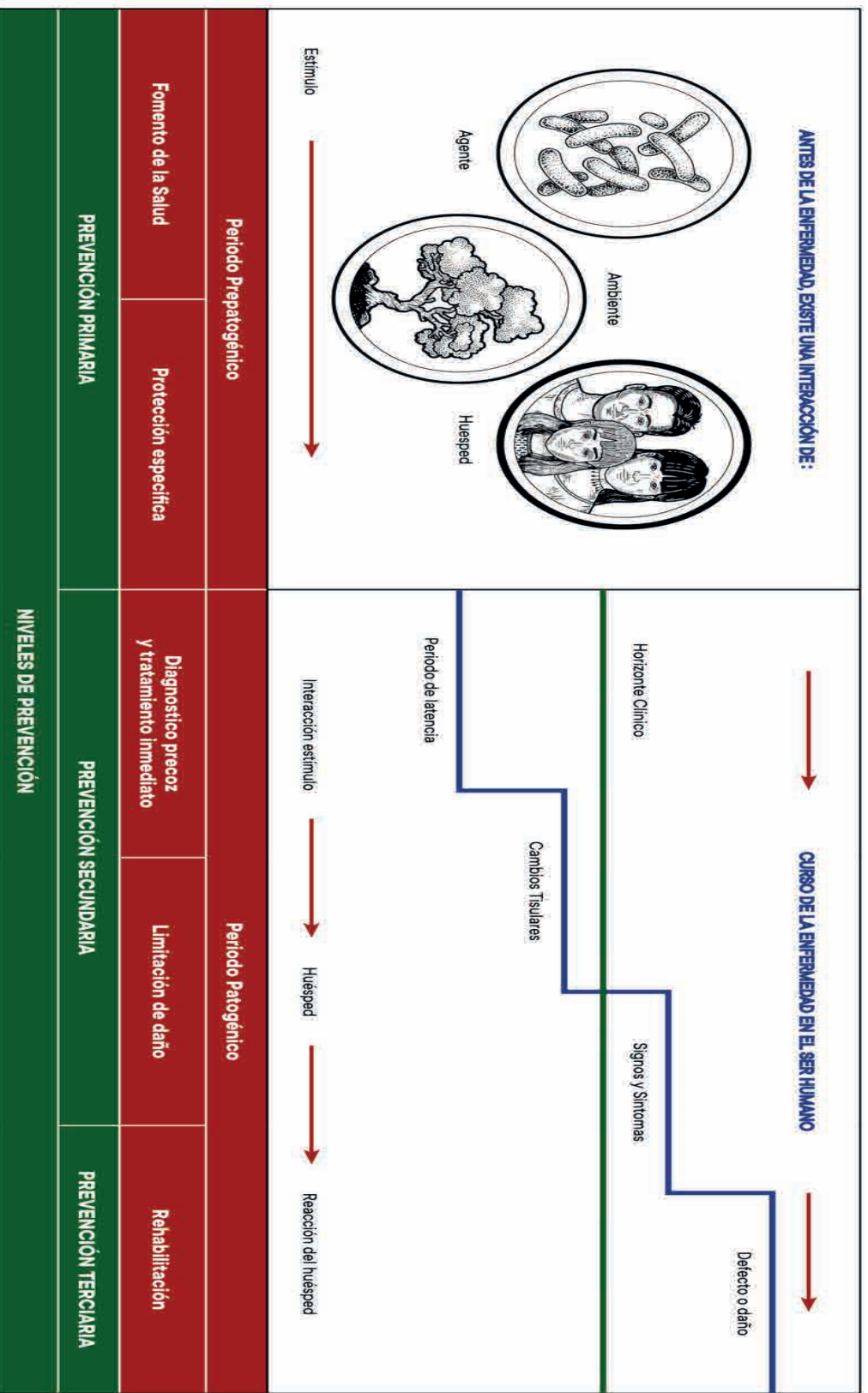
2.1.1.3 Historia natural de la enfermedad

La historia natural de la enfermedad es el transcurso de procesos y su secuencia vinculados a la enfermedad desde sus primeros indicios hasta su resolución, sin ninguna intervención médica de por medio (Organización Panamericana de Salud, 2011).

Según el Dr. García Maldonado citado por MSc. Donis de Santos en el documento "El factor pronóstico en medicina. Un análisis de sus implicaciones", el estudio detallado de la historia natural de la enfermedad ha sido uno de los más fructíferos en el campo de la salud, al comprender el curso de la historia natural de la enfermedad: podemos detectarla de manera temprana y prevenir las secuelas que emergen de ella (Santos, Historia natural de la enfermedad, 2016).

En 1965, los autores Lavell y Clark crearon un paradigma de la historia natural de la enfermedad que lo relacionaron con los niveles de prevención. La representación gráfica de este paradigma es flexible lo que permite adaptarlo a cualquier tipo de enfermedad ya sea transmisible o no transmisible (García, 2010). La propuesta de Leavell y Clark fue elaborada con la intención de desarrollar un panorama y un método para enfocar la promoción de la salud, para prevenir la enfermedad.

PARADIGMA DE LA HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD



En el esquema titulado "Historia natural de la enfermedad", se puede notar que sus características son flexibles, lo que permite adaptarlo este esquema tanto a enfermedades transmisibles como para enfermedades no transmisibles. A su vez nos permite identificar todo lo conocido respecto a la enfermedad, así como detectar los vacíos en algunos acápite que promoverán a la investigación para contribuir en el enriquecimiento teórico de alguna enfermedad en cuestión.

Según Leavell y Clark la enfermedad es concebida como un proceso, en el cual se encuentran varias etapas consecutivas agrupadas en dos periodos: i) el prepatogénico, y ii) el patogénico. Durante el periodo prepatogénico existe una interacción entre el agente causal de la enfermedad, los factores ambientales y el organismo susceptible o huésped. Este es el momento propicio para aplicar medidas de prevención primaria para evitar que la población enferme y rompa la conexión de la triada epidemiológica.

Durante el periodo patogénico existe un estímulo que trae consigo una serie de cambios en el ser humano afectando su funcionamiento, que llega a tener uno de los siguientes desenlaces su recuperación, incapacidad, secuelas o muerte. Este periodo se distingue por tener varias etapas: a) una subclínica donde se cuentan con los primeros signos y síntomas, pero aún no se puede distinguir en un tipo de enfermedad específica, b) le sigue la etapa clínica donde se pueden destacar los signos y síntomas característicos propios de la enfermedad, c) le sigue el periodo de convalecencia y el desenlace final (recuperación, secuelas, incapacidad o muerte). Durante este periodo se podrían también implementar las medidas de prevención secundaria y terciaria, lo cual permitiría evitar la propagación de la enfermedad o alguno de los desenlaces negativos asociados a la enfermedad.

2.1.1.4 Niveles de prevención de la enfermedad

El conocimiento de la historia natural de la enfermedad permite aplicar medidas acertadas para la prevención de la diseminación de alguna enfermedad. Para dicho fin, la OMS ha clasificado la prevención en tres grupos:

- **Prevención primaria** (Periodo prepatológico) está destinada a prevenir la ocurrencia de la enfermedad. Las acciones que se realizan son promoción de la salud y protección específica.
- **Prevención secundaria** (Periodo patológico) está destinada a prevenir la progresión de la enfermedad y evitar daños mayores. Las acciones a realizar pueden ser: diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la enfermedad.
- **Prevención terciaria** (Periodo postpatológico) está destinado a crear en el individuo, nuevas capacidades. Entre las acciones destaca la rehabilitación.

2.1.1.5 Cadena epidemiológica de las enfermedades transmisibles

Agente causal

Se entiende por agente causal cualquier elemento que actúe como causa determinante y capaz de producir una desviación en la salud. Habitualmente los agentes se clasifican en: biológicos, físicos, químicos y psicosociales.

Los agentes causales según la OMS (OMS/OPS, 2011), pueden ser clasificados en biológicos y no biológicos. Los agentes biológicos son organismos vivos o subproductos de estos, capaces de producir una enfermedad. En el caso de los agentes no biológicos se hace referencia a químicos y biológicos.

Agentes causales	Componentes	
Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bacterias: V. cholerae, S. aureus, M. tuberculosis</i> • <i>Protozoarios: E. hystolitica, G. lambia, P. falciparum</i> • <i>Hongos: C. albicans, H. capsulatum, C. neoformans</i> • <i>Virus: Sarampión, VIH, Ébola, Dengue, Rabia</i> 	
No biológicos	Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Metales pesados</i> • <i>Plaguicidas</i> • <i>Aditivos alimentarios</i> • <i>Fármacos</i> • <i>Sustancias industriales</i>
	Físicos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuerza mecánica</i> • <i>Calor</i> • <i>Iluminación</i> • <i>Radiaciones</i> • <i>Ruido</i>

Fuente: Adaptación de OPS/OMS, MOPECE, Salud y enfermedad en la población, Tomo II.

2.1.1.6 Propiedades de los agentes biológicos

Según O. Lemus (O., 1989) y la OPS (OMS/OPS, 2011), los agentes causales o agentes infecciosos tienen propiedades que los faculta para producir una enfermedad, entre estas propiedades se pueden destacar las siguientes:

- **Infectividad:** es la capacidad del agente infeccioso de poder alojarse y multiplicarse dentro de un huésped.
- **Toxigenicidad:** es la capacidad que tienen ciertos agentes biológicos de fabricar o poseer productos tóxicos, esos tóxicos pueden ser de dos tipos exotoxinas, endotoxinas. El tétanos, gangrena, botulismo y la difteria son producidos por exotoxinas. Las endotoxinas producen efectos generales inmuno alérgicos como la fiebre y el choque letal, etc.
- **Patogenicidad:** es la capacidad de un agente infeccioso de producir enfermedad en personas infectadas.
- **Virulencia:** es la capacidad del agente infeccioso de producir casos graves y fatales.
- **Mutagenicidad:** es la propiedad que tienen algunos agentes biológicos para alterar o cambiar algunas características de su especie.
- **Antigenicidad:** es la capacidad del agente causal de actuar como antígeno y da lugar a la formación de anticuerpos. Por tanto, el organismo susceptible tiene la capacidad de generar inmunidad.

- Especificidad: los agentes biológicos pueden tener los siguientes tipos de especificidad, por los huéspedes, por su localización o inmunológicas.
 - Especificidad por huéspedes: es la capacidad que tienen determinados agentes biológicos de actuar sobre huéspedes específicos.
 - Especificidad por localización: existen agentes biológicos que tienden a establecerse en un microhábitat como los colipatógenos que en el tracto intestinal no son patógenos, pero al ingresar a otro sitio como sangre o meninges suelen ser patógenos.
 - Especificidad inmunológica: algunos agentes biológicos constituyen serotipos únicos como un grupo de agentes que desencadenan una reacción antígeno-anticuerpo.

Reservorio

Es el lugar donde se encuentran habitualmente los microorganismos o parásitos capaces que producir enfermedad siendo éste el segundo eslabón de la cadena epidemiológica. En epidemiología los reservorios pueden clasificarse en humano, animal y mixto (O., 1989).

- Reservorio humano: es el ser humano que actúa como reservorio, siendo este de gran importancia debido a la relación que existe con otros seres humanos.
- Reservorio animal: constituye la segunda prioridad para la epidemiología, principalmente animales domésticos por la cercanía con los seres humanos.
- Reservorio mixto: existen agentes biológicos que tienen reservorios que pueden ser humanos o animales, normalmente se vinculan a animales domésticos que son los más cercanos a los seres humanos.

Ejemplos de tipos de reservorio		
Humano	Animal	Mixto
Mycobacterium tuberculosis	Brucella	Dengue
Mycobacterium leprae	Arbovirus	Clostridium tetani
Virus A y B de hepatitis	Leptospira	Escherichia coli
Virus de la varicela	Virus de la fiebre porcina africana	Salmonellas
Virus del sarampión	Virus de la peste porcina	Arbovirus de la fiebre amarilla.

Fuente: Epidemiología Olga Lemus, Facultad de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay Albarrán.

Puerta de salida

Es el lugar o sitio del reservorio por donde sale el agente causal hacia el medio ambiente, constituyéndose en el tercer eslabón de la cadena epidemiológica.

Vía o mecanismo de transmisión

Son las distintas formas que utilizan los agentes causales para pasar del reservorio al organismo susceptible pueden ser de manera directa e indirecta. Este es el cuarto eslabón de la cadena epidemiológica.

- La vía de transmisión directa: implica una íntima relación entre el reservorio y el huésped susceptible que hayan tenido una interrelación en tiempo lugar y espacio.

- La vía de transmisión indirecta: implica algún vínculo o contacto a través de un vehículo o vector entre el reservorio y el organismo susceptible. Los vehículos como los vectores se clasifican en biológicos y mecánicos.

Clasificación de vehículos y vectores que intervienen en la transmisión de enfermedades

Vehículos	Animados: son organismos vivos capaces de conducir un agente infeccioso del reservorio al organismo susceptible.
	Inanimados: son objetos o sustancias que no tienen vida, que sirven como conducto intermedio entre el reservorio y organismo susceptible.
Vectores	Biológicos: son organismos vivos en los cuales los microorganismos desarrollan una parte de su ciclo de vida y actúan como vehículo de transmisión entre el reservorio y el organismo susceptible.
	Mecánicos: pueden ser animales o insectos que transportan a los microorganismos en el exterior de su cuerpo como en sus patas o pelos o en el interior de su organismo actuando como vehículo de transmisión entre el reservorio y organismo susceptible.

Fuente: Adaptación Epidemiología Olga Lemus, Facultad de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay Albarrán.

Puerta de entrada

Es el sitio o lugar por donde ingresan los agentes causales al organismo susceptible. Puede ser vías respiratorias altas, piel y tracto digestivo, entre otros. Este es el quinto eslabón de la cadena epidemiológica.

Organismo susceptible

Es cualquier persona sana capaz de sufrir una desviación de su salud a consecuencia del contacto con algún microorganismo patógeno.

Cadena epidemiológica



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.7 Enfermedades transmisibles

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2019) las enfermedades infecciosas son aquellas enfermedades causadas por microorganismos patógenos como bacterias, virus, parásitos y hongos. Estas enfermedades pueden transmitirse, directa o indirectamente, de una persona a otra. El proceso infeccioso está muy lejos de desarrollarse en todos los casos. Algunas de sus manifestaciones pueden ser una enfermedad inaparente o subclínica y en otros casos se desarrolla la enfermedad con todo su cuadro clínico.

2.1.1.8 Epidemiología de las principales enfermedades transmisibles según mecanismo de transmisión

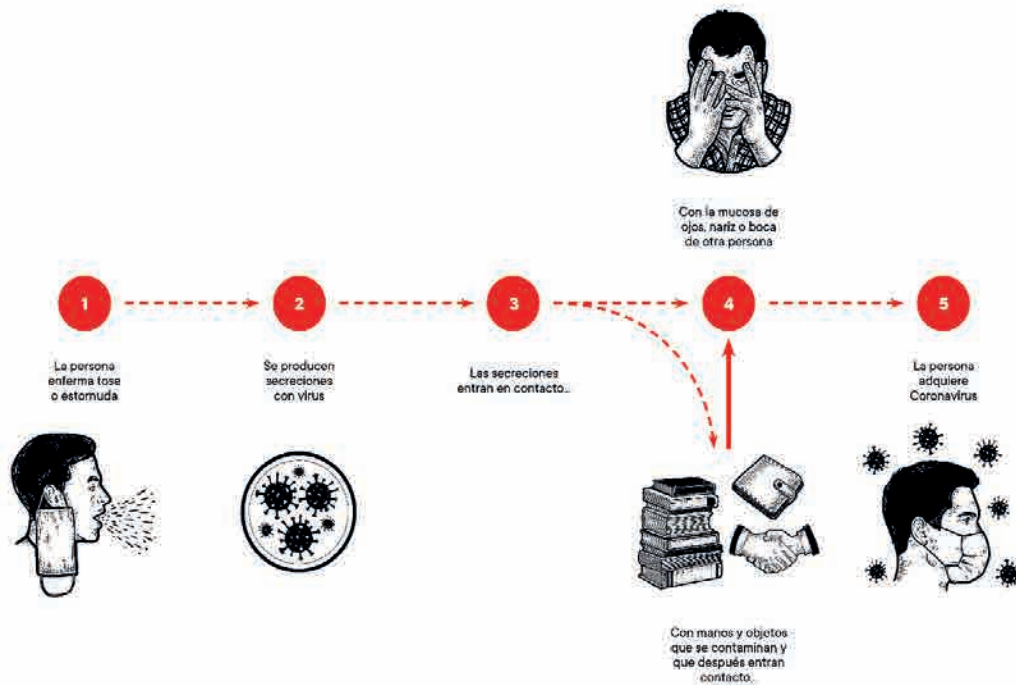
Clasificación de enfermedades infecciosas según mecanismo de transmisión:

Las enfermedades transmisibles se clasifican según el principal mecanismo de transmisión que tenga, esta clasificación la podemos desglosar del siguiente modo:

- ✓ Enfermedades de transmisión respiratoria.
- ✓ Enfermedades de transmisión digestiva.
- ✓ Enfermedades de transmisión por contacto.
- ✓ Enfermedades de transmisión vectorial.
- ✓ Enfermedades de transmisión no bien definida.

Enfermedades de transmisión respiratoria: son así catalogadas las enfermedades que tienen como principal mecanismo de transmisión a la vía respiratoria. Entre ellas podemos destacar las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs), Tuberculosis y las meningococcal meningitis.

Mecanismo de transmisión de la COVID-19



Fuente: Álvarez D., Infografía Mecanismo de transmisión de la COVID-19, Ministerio de Ciencia e Innovación, Gobierno de España

2.1.2 Epidemiología de enfermedades no transmisibles y otros daños a la salud

Según la OMS, el término enfermedades no transmisibles (ENT), se refiere a un grupo de afecciones que son resultado de consecuencias crónicas para la salud y con frecuencia crean una necesidad de tratamiento y cuidados a largo plazo. Estas condiciones incluyen cánceres,

enfermedades cardiovasculares, diabetes, y enfermedades pulmonares crónicas (Organización Panamericana de la Salud , 2018). En la clasificación de enfermedades no transmisibles, se pueden incluir otras lesiones y trastornos de salud mental.

A nivel global las enfermedades crónicas no transmisibles, se encuentran entre las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo (Organización Mundial de la Salud , 2010). Las ENT, incluidas las enfermedades cardíacas, los accidentes cerebrovasculares, el cáncer, la diabetes y las enfermedades pulmonares crónicas, son en conjunto responsables de casi el 70% de todas las muertes en todo el mundo. Casi tres cuartas partes de todas las muertes por ENT y el 82% de los 16 millones de personas que murieron prematuramente ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Las ENT se están volviendo extremadamente prevalentes debido a la combinación de una mayor esperanza de vida y una mayor prevalencia de los principales factores de riesgo bien conocidos, como el tabaquismo, la contaminación del aire, una dieta obesogénica, la inactividad física y las exposiciones ocupacionales, así como los cambios contextuales en las relaciones sociolaborales. Factores económicos y ambientales, como la pobreza, la estructura urbana y el cambio climático. (ISG <https://www.isglobal.org/en/-/enfermedades-respiratorias>). Una importante proporción de las enfermedades crónicas no transmisibles se pueden prevenir a través del cambio de actitudes y hábitos de vida, relacionados con el consumo de tabaco, consumo de bebidas alcohólicas, sedentarismo y la ingesta de alimentos poco saludables. Sin embargo, otro importante porcentaje de las causas de las ENT son las contribuciones de los determinantes sociales, económicos, ambientales y políticos, que están fuera del control de los individuos.

La OMS menciona a las cuatro principales enfermedades crónicas no transmisibles:

1. Enfermedades cardiovasculares (especialmente, los infartos de miocardio o accidentes cerebrovasculares);
2. Cáncer;
3. Enfermedades respiratorias crónicas (por ejemplo, la neumopatía obstructiva crónica o el asma); y la
4. Diabetes.

Las enfermedades no transmisibles, o ENT, representan la causa de defunción más importante en el mundo, con un 63% del número total de muertes anuales.

Cerca del 80% de las muertes por ENT se concentran en los países de ingresos bajos y medios. (Organización Mundial de la Salud , 2010)

En las ENT, la asociación de entre la causa y la enfermedad no es tan evidente como en las enfermedades transmisibles. En ese sentido, aunque el concepto de la cadena epidemiológica de enfermedades transmisibles no aplica explícitamente, ambos se basan en los mismos fundamentos para poder comprender los efectos o impactos a la salud generados por la exposición a un agente químico. Para este fin se aplica el concepto de las rutas de exposición. “Los profesionales de la salud ambiental utilizan las "rutas de exposición" para evaluar las formas específicas en que las personas pueden entrar en contacto con la contaminación ambiental” (ATSDR, 2005).

La evaluación de rutas de exposición tiene cinco elementos de análisis:

- i) la fuente de contaminación,
- ii) los medios físicos afectados y mecanismos de transporte,
- iii) los puntos de exposición,
- iv) las vías de exposición, y
- v) la caracterización de la población potencialmente expuesta.

Estos elementos serán descritos en mayor profundidad en la unidad 5 referida a la Vigilancia en salud ambiental. En el siguiente cuadro se muestra la similitud conceptual entre las rutas de exposición y la cadena epidemiológica. Como se observa, existe una correlación conceptual entre los elementos de la cadena epidemiológica y las rutas de exposición. Ambos parten por reconocer las características del agente peligroso (sea biológico, químico o físico). Saber dónde se concentra (reservorio o fuente de contaminación), cómo se mueve en el ambiente, por dónde ingresa al cuerpo y reconocer la población vulnerable.

Cadena epidemiológica	Rutas de exposición
1. Agente causal	1. Identificación del peligro (*)
2. Reservorio	2. Fuente de contaminación
3. Puerta de salida	3. Medios afectados y mecanismos de transporte
4. Vía de transmisión	4. Puntos de exposición
5. Puerta de entrada	5. Vías de exposición
6. Organismo susceptible	6. Población potencialmente expuesta

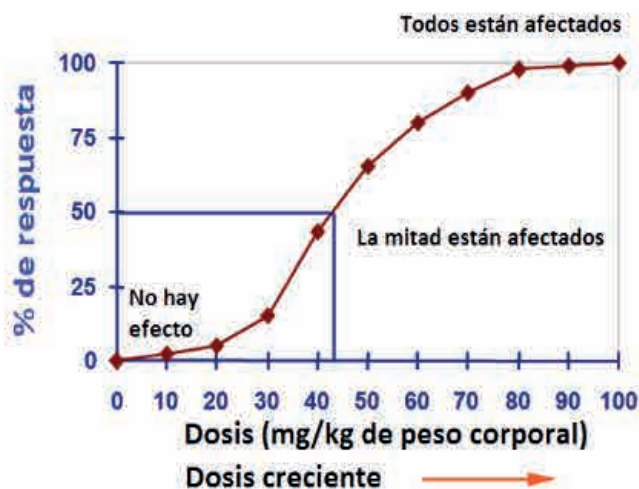
(*) La identificación del agente peligroso es una etapa previa a la evaluación de rutas de exposición.

Fuente: elaboración propia

2.1.2.1 La caracterización del peligro químico a través de la evaluación dosis/respuesta

La caracterización del peligro es el primer paso en la evaluación de riesgos y consiste tradicionalmente en una descripción cualitativa o cuantitativa de las propiedades inherentes

de un agente peligroso que tiene el potencial para causar efectos adversos en la salud como resultado de la exposición a dicho agente (OMS 2011). Las descripciones cuantitativas constan de una evaluación dosis-respuesta. Esto quiere decir que se evalúa el tipo de reacción que sucede a una determinada dosis de exposición. La siguiente gráfica muestra una curva de las respuestas observadas a distintas dosis suministradas en ensayos de laboratorio.



Fuente: Gilbert, 2017

La dosis es la cantidad de exposición a un agente. Es una medida cuantitativa de la exposición relacionada con el sujeto o el individuo. En un ejemplo cotidiano, una taza de café en la mañana puede ser bueno, pero si se toma tres tasas rápidamente pueden sentirse ciertas consecuencias (Gilbert, 2017).

Para un agente químico o un fármaco la dosis es la cantidad del material en relación al peso corporal. Generalmente las unidades de medición son gramos o en milésimas de un gramo (miligramos, mg) para la cantidad del material y el peso corporal es medido en kilogramos (kg). La dosis es la cantidad de material consumido dividido por el peso corporal o mg/kg (Gilbert, 2017).

Cálculo de la dosis

$$\text{Dosis oral} = \text{cantidad de material consumido (mg)} / \text{peso corporal (kg)}$$

Según Gilbert (2017), el cálculo de la dosis después de una exposición en el lugar de trabajo o el medio ambiente puede ser mucho más difícil. Si el agente está en el aire, entonces el

cálculo de la dosis debe considerar no sólo la concentración en el aire, sino también la duración de la exposición, la frecuencia respiratoria y el peso corporal (Gilbert, 2017).

Cálculo de la dosis inhalatoria

$$Dosis\ inhalatoria\ \left(\frac{mg}{Kg}\right) = \frac{CA\ \left(\frac{mg}{ml}\right) \times VAI\ \left(\frac{ml}{hr}\right) \times DE\ (hr)}{PC\ (Kg)}$$

Donde:

CA = Concentración del agente en el aire (mg/ml)

VAI = volumen de aire inhalado por hora (ml/hr)

DE = duración de la exposición (hr)

PC = Peso corporal (Kg)

La cantidad de aire inhalado durante un período de tiempo se estima a partir de datos de laboratorio (Gilbert, 2011).

Al evaluar la dosis-respuesta se determinan ciertos niveles que sirven como indicadores. El nivel sin efecto adverso observado (NOAEL, por sus siglas en inglés), el nivel sin efecto observado (NOEL, por sus siglas en inglés) o el factor de potencia de cáncer y la aplicación de factores de incertidumbre para justificar la variabilidad interespecies e intraespecies, la calidad de datos y otras incertidumbres (OMS, 2017). A su vez, los factores de exposición humana, como las tasas de ingesta se tienen en cuenta para elaborar los valores de referencia para los productos químicos en medios como el aire, el agua y los alimentos (OMS, 2017). Un ejemplo de ello son las Guías de calidad de agua potable de la OMS que establecen los niveles de referencia de las distintas sustancias presentes en el agua, entendidos como seguros para la salud y que sirven como referencia para las normas nacionales de muchos países.

Entonces a un evaluador de riesgos lo que le interesa es poder identificar un valor orientativo o de referencia para el producto químico investigado que corresponda con la ruta prevista y la duración de la exposición (p. ej., inhalación y exposición a largo plazo) (OMS, 2017).

La elaboración de valores orientativos basados en la salud requiere de la evaluación del efecto toxicológico de un producto químico respecto a la exposición. La relación entre la exposición y el efecto se obtiene con frecuencia de las pruebas estandarizadas de animales de laboratorio realizadas bajo unas condiciones controladas. En otros casos, como el del arsénico y el

benceno, las observaciones de los efectos en poblaciones humanas caracterizadas con métodos epidemiológicos son la base la elaboración del valor orientativo (OMS, 2017).

Los valores orientativos basados en la salud se obtienen y se emplean según varios principios y convenciones de amplia aceptación. A continuación, se tratan cuatro convenciones importantes:

1. Se supone que la dosis de un producto químico cancerígeno humano conocido o presunto tiene una relación lineal con el riesgo de cáncer y se supone que los efectos aparecen en cualquier nivel de exposición (efectos no relacionados con el valor de umbral).
2. Los riesgos de que aparezcan efectos adversos distintos al cáncer son insignificantes cuando la exposición es menor al nivel umbral, por debajo del cual no es probable que aparezcan efectos adversos.
3. El riesgo de efectos adversos a partir de la exposición a un producto químico dado puede variar dependiendo de la ruta de exposición como resultado de distintas absorciones, metabolismos o eliminación tras la ingesta por inhalación, ingestión o absorción cutánea.
4. Las poblaciones sensibles a los efectos sanitarios de la exposición química que no se reflejan en los estudios toxicológicos en animales de experimentación ni en los estudios epidemiológicos en humanos se explican mediante el empleo de factores o procedimientos destinados a reducir la probabilidad de que se subestimen los riesgos reales para los humanos.

Según la OMS, en el caso de los contaminantes que son tanto genotóxicos como cancerígenos, “el Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) de la FAO/OMS también recomienda el uso del método de la dosis de referencia (DR) para la caracterización del peligro, principalmente mediante el empleo de los datos obtenidos de los estudios en roedores a los que les han administrado dosis diarias de una magnitud mucho mayor a la exposición estimada en humanos” (OMS, 2017).

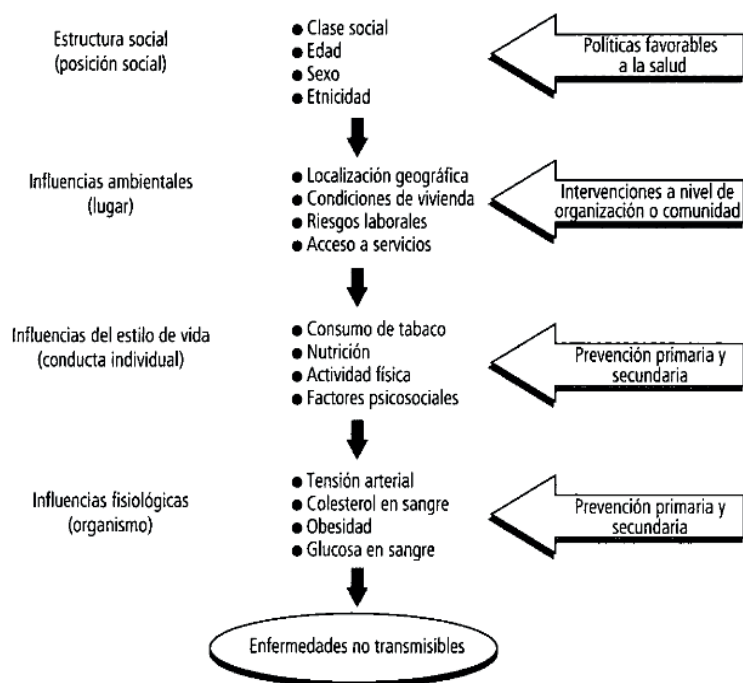
2.1.2.3 Factores de riesgo y acciones de prevención

En la epidemiología los factores de riesgo son identificados como aquella circunstancia que aumenta la posibilidad de una persona a padecer una enfermedad o problema de salud. En el caso de las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), los factores de riesgo son importantes porque el control sobre los mismos intervendría en la prevención de un 50 a 80% de estas patologías. (Organización Mundial de la Salud, 2017)

Según la OMS, cuatro tipos de factores juegan un papel en la causa de la enfermedad, todos pueden ser necesarios pero rara vez son suficientes para causar una enfermedad o estado en particular:

- Factores predisponentes, como edad, sexo o rasgos genéticos específicos que pueden resultar en un mal funcionamiento del sistema inmunológico o en el metabolismo lento de una sustancia química tóxica. Una enfermedad previa también puede crear un estado de susceptibilidad a un agente patógeno.
- Los factores habilitantes (o incapacitantes) como los bajos ingresos, la mala nutrición, las malas viviendas y la atención médica inadecuada pueden favorecer el desarrollo de enfermedades. Por el contrario, las circunstancias que ayudan en la recuperación de una enfermedad o en el mantenimiento de una buena salud también podrían denominarse factores facilitadores. Los determinantes sociales y económicos de la salud son tan importantes como los factores desencadenantes en el diseño de enfoques de prevención.
- Los factores precipitantes, como la exposición a un agente patógeno específico, pueden estar asociados con la aparición de una enfermedad.
- Los factores que refuerzan, como la exposición repetida, las condiciones ambientales y el trabajo excesivamente duro, pueden agravar una enfermedad o lesión establecida. El término "factor de riesgo" se usa comúnmente para describir los factores que están asociados positivamente con el riesgo de desarrollar una enfermedad, pero que no son suficientes para causar la enfermedad. El concepto ha resultado útil en varios programas prácticos de prevención. Algunos factores de riesgo (como el tabaquismo) están asociados con varias enfermedades y algunas enfermedades (como la enfermedad coronaria) están asociadas con varios factores de riesgo.

La OMS (2008) señala que la expresión "factor de riesgo" se usa para aludir a factores positivamente asociados con el riesgo de desarrollo de una enfermedad pero que en sí mismos, no son suficientes para causarla. Este concepto ha sido útil en diversos programas prácticos de prevención. Pero, además se debe considerar que la población generalmente habita, trabaja y se desenvuelve en escenarios donde la suma resulta en múltiples exposiciones. Por tanto, el éxito de las intervenciones en un nivel dependerá también del éxito de otros. El gráfico inferior refleja la asociación de cuatro niveles de determinantes de la salud: la estructura social, el ambiente, el estilo de vida y las características del organismo.



Fuente: OMS, 2008

En el caso de las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes se puede indicar que está asociada a malos hábitos alimenticios y sedentarismo. En el caso de los diferentes tipos de cáncer, se tienen diferentes factores de riesgo asociados, es decir en el caso de cáncer de piel lo podemos asociar a la exposición a rayos ultravioleta sin protección o en el caso de cáncer de pulmón lo asociamos al hábito de consumo de tabaco, pero también a la exposición a la contaminación atmosférica o sustancias peligrosas como el asbesto presente en construcciones antiguas y que puede ser inhalado cuando se inhala el polvo.

Entre los factores de riesgo mayormente asociados a enfermedades crónicas no transmisibles podemos citar a: Obesidad, sedentarismo, consumo de tabaco y alcoholismo. Mismos que desarrollaremos a continuación:

- Obesidad y sobre peso: la OMS las define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Una forma simple de medir la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), esto es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros. Una persona con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa y con un IMC igual o superior a 25 es considerada con sobrepeso. El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, entre las que se incluyen la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. (Organización Mundial de la Salud , 2019)

En cuanto a la prevención primaria y secundaria el ejercicio físico regular constituye uno de los medios menos costosos para lograr una vejez con la mayor calidad de vida. (Epidemiología y factores de riesgo, 2003)

- Sedentarismo: según la OMS aproximadamente el 60% de la población a nivel mundial no realiza la actividad física necesaria, a esto se denomina sedentarismo y es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad por su vinculación estrecha con enfermedades como la diabetes, hipertensión, osteoporosis o cáncer. (Gobierno de Mexico, 2012)

Según los datos estadísticos de la OMS se dice que uno de cada cuatro adultos no realiza la suficiente actividad física.

Más del 80% de la población adolescente a nivel mundial no desarrolla una actividad física suficiente.

Ante estas cifras alarmantes el personal de salud debe promover como medidas de prevención que se realice actividad física en caso de ser niños u adolescentes como mínimo se debe realizar 60 minutos de actividad física. En caso de ser personas adultas entre 18 a 64 años se debe practicar un mínimo de 150 minutos por semana equivalente entre 20 a 30 minutos por día. (Organización Mundial de la Salud , 2019)

- Tabaquismo: ha dejado ser un simple factor de riesgo según la definición que le ha dado la OMS podemos manifestar que el tabaquismo es una enfermedad adictiva crónica que evoluciona con recaídas. La nicotina es la sustancia responsable de la adicción, actuando a nivel del sistema nervioso central. Es una de las drogas más adictivas (con más “enganche”), aún más que la cocaína y la heroína. Por ello es importante saber que el 70% de los fumadores desean dejar de fumar, de ellos sólo el 3% por año lo logran sin ayuda. (Ministerio de Salud Pública del Uruguay, 2006)

Como parte de las acciones preventivas el personal de salud debe difundir el impacto en el deterioro de la salud a consecuencia del consumo del tabaco, en población fumadora debe de promover la reducción del número de cigarrillos, acompañar a la persona con hábito de fumar en la decisión de dejar de hacerlo en el momento de la abstinencia con recomendaciones sanitarias como la ingesta de más líquidos y prevenir una recaída.

- Alcoholismo: en 1976 la OMS definió el síndrome de dependencia alcohólica como “un estado psíquico y habitualmente también físico resultado del consumo de alcohol, caracterizado por una conducta y otras respuestas que siempre incluyen compulsión para ingerir alcohol de manera continuada o periódica, con objeto de experimentar efectos psíquicos o para evitar las molestias producidas por su ausencia”.

No necesariamente todas las personas que beben generan dependencia ese es el caso extremo de un proceso repetido durante un periodo de tiempo generalmente prolongado.

El consumo de alcohol se encuentra relacionado estrechamente a las enfermedades crónicas no transmisibles entre ellas cardiopatías, alteraciones del sistema nervioso central y cáncer entre otras.

Dentro de las actividades destinadas a la prevención se debería encaminar a reducir la demanda de la población a través de la educación sanitaria de las consecuencias del consumo excesivo del alcohol en la salud y la aceptación voluntaria. (M. M.-G. , 1996)

Resumen

La epidemiología de las enfermedades transmisibles y no transmisibles desde una perspectiva de salud familiar comunitaria intercultural, conceptualiza a la salud como el equilibrio y armonía que existe entre el individuo, su familia, comunidad y entorno. Por ello se puede decir que la manifestación de una enfermedad cualquiera sea su naturaleza es la ruptura de ese equilibrio vinculado a las determinantes de la salud.

Actividades

1. Identifique cuales son las enfermedades de mayor morbilidad y mortalidad a nivel global, con esa información realice un análisis comparativo al respecto con el estado de salud de nuestro país. (Ejercicio en aula)

Principales causas de morbilidad nivel global	Principales causas de mortalidad nivel global

Principales causas de morbilidad nivel país	Principales causas de mortalidad nivel país

2. Resuelva la siguiente sopa de letras: Encuentre 6 nombres de enfermedades transmisibles, 2 nombres de enfermedades no transmisibles y 2 nombres de factores de riesgo asociados a ENT.

S	C	H	A	E	D	V	I	G	O
D	I	A	B	E	T	E	S	S	B
E	F	F	J	H	O	P	R	C	E
N	R	S	I	D	A	U	E	A	S
G	P	N	M	L	D	D	F	N	I
U	O	W	G	H	I	R	A	C	D
E	G	L	M	A	K	S	L	E	A
R	R	A	B	I	A	C	U	R	D
B	C	E	I	R	S	Q	I	L	O
T	A	B	A	Q	U	I	S	M	O

UNIDAD DIDÁCTICA III

DETERMINANTES DE LA SALUD



Modelo de los determinantes de la salud según **Dalgren** y **Whitehead** de 1991

Unidad de competencia

Identificar las determinantes de la salud que intervienen en el proceso salud enfermedad.

Elementos de competencia

- Conocer los indicadores más frecuentes utilizados como medidas de morbilidad y mortalidad.
- Aplicar las medidas de frecuencia de morbilidad y mortalidad.

Determinantes de la salud

Durante las últimas décadas del siglo XX la epidemiología planteó nuevos aspectos que revolucionarían las políticas de salud pública, basándose en el enfoque canadiense de las determinantes de la salud o factores condicionantes de la salud, según el modelo Lalonde y Laframboise (1974), que plantea cuatro dimensiones denominadas campos de la salud. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

El modelo de los campos de la salud se puso de manifiesto en el plano político y académico con una visión holística de la salud pública lo que permitió realzar las condiciones de la población en vinculación a múltiples factores que determinan el estado de salud enfermedad de una población o colectivo social.

Definición

Las determinantes de la salud son todos aquellos factores que ejercen influencia sobre la salud de las personas que actúan en diferentes niveles de organización. Las determinantes también se encuentran vinculadas a las inequidades en salud. Las cuatro dimensiones de los determinantes de la salud son:

1. **Biología humana**, comprende la herencia genética, el funcionamiento del organismo y los procesos de maduración y envejecimiento.
2. **Medio ambiente**, comprende los medios físico, psicológico y social. Dentro de los factores sociales se encuentran los factores económicos, educativos y culturales.
3. **Modos y estilos de vida**, comprende la participación de las personas en actividades laborales, recreativas y patrones de consumo.
4. **Sistema de atención en salud**, comprende aspectos de la estructura de salud de un país que engloba la prevención, diagnóstico, tratamiento y recuperación.

Indicadores más frecuentes

La epidemiología parte principalmente de la observación de los eventos relacionados con la salud de la población. Entre estos eventos podemos incorporar también los factores de riesgo o determinantes con el objetivo de modificarlos en caso de haber resultados negativos en la salud. El objeto de la observación va acompañado de la cuantificación de eventos de interés a través de procedimientos estadísticos, para medir la frecuencia u ocurrencia de tales sucesos en la población. (Organización Panamericana de la Salud, 2005)

- **Medidas de frecuencia**

Para medir la frecuencia de una enfermedad en la población se debe tomar en cuenta el siguiente concepto:

Tasa: es una medida de la rapidez de cambio de un estado a otro estado (sano - enfermo) por unidad de población, tiempo y lugar determinado. (Organización Panamericana de la Salud, 2005)

La tasa es una medida clásica de epidemiología, misma que se encuentra constituida por tres elementos básicos:

- ❖ Numerador: corresponde al número de individuos que experimenta el evento de interés.
- ❖ Denominador: corresponde al número total de individuos en la población expuesta o en riesgo de presentar el evento.
- ❖ Periodo de tiempo específico: es el periodo de tiempo en el cual se observa la frecuencia del evento de interés en el cual la población ha estado expuesta.

Por los aspectos anteriormente mencionados la tasa puede tener un valor de cero hasta el infinito, que se expresa de manera numérica en la que se toma en cuenta las variables epidemiológicas de tiempo, lugar y persona.

- **Medidas de morbilidad**

Entre los eventos en salud a ser medidos se encuentra la morbilidad que principalmente hace énfasis a la presencia de una enfermedad. Para el estudio de una enfermedad desde la parte estadística se debe tomar en cuenta tres aspectos importantes: incidencia, prevalencia y tasa de ataque.

- **Prevalencia:** es la medida del número total de casos existentes, llamados casos prevalentes de una enfermedad específica, en un lugar y tiempo determinado, sin distinción de casos nuevos o no. La prevalencia es un indicador de la magnitud de la presencia de una enfermedad. Se mide como “*proporción de prevalencia*”, porque no toma en cuenta el inicio ni duración de la enfermedad. Es una medida de información importante para el planeamiento en salud pública. (Organización Panamericana de la Salud, 2005)

Formula de la Proporción de Prevalencia:

$$\text{Proporción de Prevalencia de la enf. A} = \frac{\text{Nº de personas con enf. A en un periodo}}{\text{Nº total de personas en el mismo periodo}} \times \text{factor}$$

Fuente: MOPECE, medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población, 2002.

- **Incidencia:** es la medida de casos nuevos o también llamados casos incidentes de una enfermedad en un tiempo y lugar determinado. Este es un indicador de la velocidad de ocurrencia de una enfermedad o evento en salud y es un estimador de riesgo absoluto de padecerla. Se mide como incidencia acumulada y tasa de incidencia.

Incidencia acumulada:

$$\text{incidencia la enf. B} = \frac{\text{número de casos nuevos de la enf. B en un período}}{\text{nº total de personas en riesgo al comienzo del mismo período}} \times \text{factor}$$

Fuente: MOPECE, medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población, 2002.

- **Tasa de ataque:** o también denominada tasa de incidencia que se obtiene en una situación de brote o epidemia.

Tasa de ataque:

$$\text{Tasa de ataque} = \frac{\text{Número de personas enfermas}}{\text{Número de personas expuestas}} \times 100$$

- **Medidas de mortalidad**

Son medidas que permiten medir el riesgo absoluto de morir.

- **Tasa de mortalidad general**

Es la medida de defunciones de una población determinada en un tiempo y lugar determinado.

Tasa general de mortalidad:

$$\text{tasa general de mortalidad} = \frac{\text{número de defunciones}}{\text{población total}} \times 1.000$$

- **Tasa de mortalidad infantil**

Es un indicador de mortalidad en un grupo poblacional específico vulnerable que son las y los niños.

Tasa de mortalidad infantil:

$$\text{"tasa" de mortalidad infantil} = \frac{\text{número de defunciones en menores de 1 año de edad}}{\text{número de nacidos vivos}} \times 1.000$$

- **Tasa de mortalidad materna**

Es un indicador de mortalidad en un grupo poblacional específico vulnerable.

Tasa de mortalidad materna:

$$\text{"tasa" de mortalidad materna} = \frac{\text{número de muertes maternas}}{\text{número de nacidos vivos}} \times 100.000$$

- **Tasa de mortalidad específica**
 Se refiere a la distribución proporcional de muertes específicas a la mortalidad general por un tiempo y lugar determinado.

Tasa de mortalidad específica:

$$\text{mortalidad proporcional} = \frac{\text{nº de muertes por causa específica en un año}}{\text{nº total de muertes en el mismo año}} \times 100$$

- **Tasa de letalidad**
 Cuando se sospecha que una enfermedad determinada está causando un número elevado de muertes, es de interés saber cuántas personas de las enfermas llegan a morir, es decir la proporción de casos fatales. En otras palabras, nos permite determinar la gravedad de una epidemia.

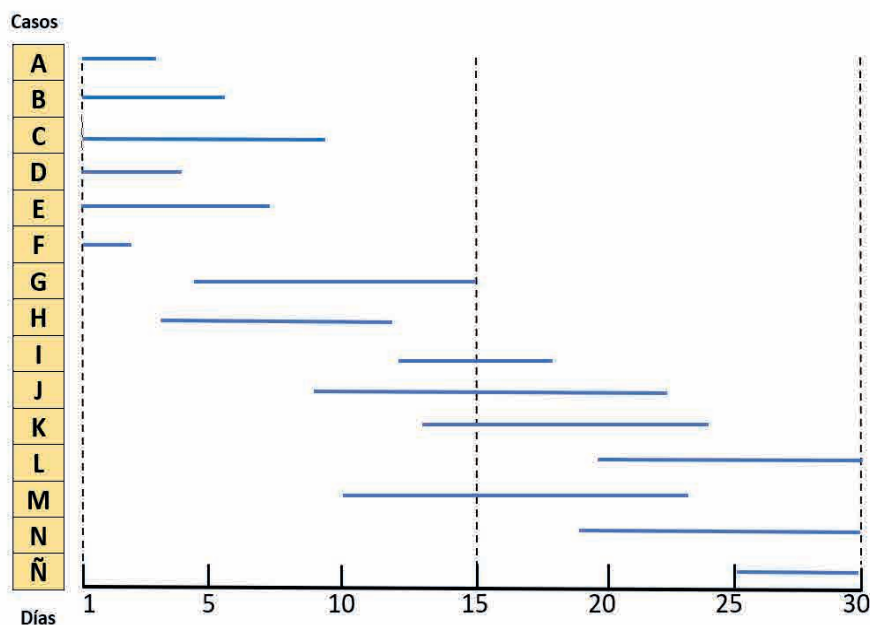
Tasa de letalidad:

$$\text{tasa de letalidad de la enfermedad A} = \frac{\text{número de defunciones por enfermedad A}}{\text{total de casos de enfermedad A}} \times 100$$

Aplicación de los conocimientos teóricos, ejemplos:

1. En la siguiente figura, cada línea representa un caso de enfermedad diarreica (EDA) del municipio X y la duración en días de cada caso que se presentaron durante el mes de noviembre del año Y.

Figura 1: Casos de enfermedad diarreica del municipio X durante el mes de noviembre del año Y



Fuente: basado en Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población MOPECE, OPS/OMS 2002

Para resolver los siguientes aspectos son necesarios la observación y el conteo:

- a) ¿Cuál es el número de casos incidentes de la enfermedad en el mes de noviembre?

R.- 9 casos contando desde el caso G hasta el caso Ñ.

- b) ¿Cuál es el número de casos prevalentes en el día 20 de noviembre?

R.- 5 casos prevalentes desde el caso J al caso N.

2. En una comunidad Z durante la gestión 2000, 80 personas fueron expuestas a alimentos contaminados por la toxina de la bacteria *Staphylococcus aureus*, de las cuales 50 enfermaron en un periodo corto de tiempo. Con la información proporcionada determinemos la tasa de ataque correspondiente.

Para determinar la Tasa de Ataque debemos recordar la fórmula y remplazar la información correspondiente, debemos recordar también que se expresa en porcentaje para su interpretación:

Fórmula:

$$\text{Tasa de ataque} = \frac{\text{Número de personas enfermas}}{\text{Número de personas Expuestas}} \times 100$$

Reemplazar la información:

$$\text{Tasa de ataque} = \frac{50 \text{ enfermos}}{80 \text{ expuestos}} \times 100 = 62,5 \%$$

Podemos manifestar con este resultado que la tasa de ataque de la intoxicación alimentaria por *Staphylococcus aureus* es de un 62.5%.

- Determine la Tasa de mortalidad de Ciudad A en la gestión 1999, tomando en cuenta que en ese año se registraron 520 defunciones y para ese año contaba con una población total de 55200 personas.

Recordamos la fórmula:

$$\text{tasa general de mortalidad} = \frac{\text{número de defunciones}}{\text{población total}} \times 1.000$$

Reemplazamos la información:

$$\text{Tasa general de mortalidad} = \frac{520 \text{ defunciones}}{55200 \text{ personas}} \times 1000 = 9.42$$

También se debe recordar que para determinar tasas de mortalidad ya sean por grupos poblacionales específicos o a consecuencia de una causa específica se deben aplicar las fórmulas correspondientes.

Actividades

- I. En base a la figura 1 de la página 75 resuelva las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es el número de casos incidentes entre los días 15 y 30 de noviembre?
 - ¿Cuántos casos prevalentes existen entre los días 1 al 15 de noviembre?
- II. Los siguientes datos corresponden a dos municipios de Bolivia a los que se denominará X y Y, en un año determinado.

Población y mortalidad en dos localidades americanas

Datos básicos	Localidad	
	X	Y
Población total	30.000	60.000
Número de nacidos vivos	5.00	8.00
Población menor de 5 años	3.000	7.000
Defunciones en menores de 1 año	50	88
Defunciones en menores de 1 año por infecciones	20	45
Defunciones en menores de 5 años	65	85
Defunciones en menores de 5 años por diarrea	28	43

Fuente: Ejemplo con datos aleatorios para la autoevaluación del lector, basado en el texto: Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población MOPECE, OPS/OMS 2002

Datos básicos	Localidad	
	X	Y
a) La tasa de mortalidad en menores de 5 años (por 1000)		
b) La tasa de mortalidad infantil (por 1000)		
c) La tasa de mortalidad por diarrea en menores de 5 años (por 1000)		
d) La tasa de mortalidad por infecciones en menores de 1 año (por 1000)		
e) ¿Qué se observa al comparar las localidades X y Y?		

Fuente: Ejemplo basado en el texto: Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población MOPECE, OPS/OMS 2002

- III. En una fiesta durante la gestión 2010 en el municipio Z se notificaron 410 casos de intoxicación alimentaria. Los asistentes a la fiesta fueron 750. Con la información suministrada determine la tasa de ataque.

UNIDAD DIDÁCTICA IV

SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Panamá: <https://www.paho.org/es/noticias/7-7-2020-ops-apoya-capacitacion-continua-personal-salud-traves-curso-epidemiologia-basica>

Unidad de competencia

Analiza la importancia y los componentes de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Elementos de competencia

- Reconoce los diferentes tipos de vigilancia epidemiológica.
- Identifica los elementos que componen un sistema de vigilancia.
- Relaciona las medidas de prevención y control de una enfermedad en relación a los sistemas de vigilancia epidemiológica.

4.1 SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

La vigilancia epidemiológica se entiende como el conjunto de procesos ordenados que inician con la observación sistemática y continuada de la frecuencia, la distribución y los determinantes de los eventos en salud y sus tendencias en la población. (Organización Panamericana de la Salud, 2002) El concepto de vigilancia epidemiológica tiene dos componentes prácticos:

1. Medición sistemática de problemas prioritarios de salud en la población, el registro y transmisión de datos. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)
2. La comparación e interpretación de datos con el fin de detectar posibles cambios en el estado de salud de la población y su ambiente. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

4.1.1 Objetivos de la vigilancia epidemiológica

- ✓ Determinar cambios agudos en la ocurrencia y distribución de enfermedades.
- ✓ Identificar, cuantificar y monitorear las tendencias y patrones del proceso salud-enfermedad en las poblaciones.
- ✓ Observar los cambios en los patrones de ocurrencia de los agentes y huéspedes para la presencia de enfermedades.
- ✓ Detectar cambios en las prácticas de salud.
- ✓ Investigar y controlar las enfermedades.
- ✓ Planear los programas de salud.
- ✓ Evaluar las medidas de prevención y control.

4.1.2 Importancia y propósito de la vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica permite dar seguimiento a los eventos de salud. Así mismo, la vigilancia epidemiológica permite la vinculación a acciones de salud pública y otros propósitos.

4.1.3 Tipos de vigilancia epidemiológica

Según la procedencia de la información y el método de seleccionarla, la vigilancia epidemiológica podría clasificarse en tres tipos que se detalla a continuación:

1. *Vigilancia pasiva*: en este tipo de vigilancia se pueden utilizar principalmente la información recolectada de manera rutinaria y periódica por los establecimientos de salud en los diferentes niveles.

2. *Vigilancia activa*: en este tipo de vigilancia se hace el seguimiento intencional de algún evento de salud donde el personal de salud realiza la búsqueda directa de los datos, revisando incluso los registros rutinarios.
3. *Vigilancia centinela*: se basa en la información proporcionada por un grupo seleccionado por fuentes de notificación y recolección. Se puede vigilar de esta manera algún evento de interés específico que permita hacer el análisis de su tendencia en una población y sitio geográfico determinados.

4.1.4 Etapas de un sistema de vigilancia

La vigilancia epidemiológica tiene cuatro etapas importantes. Una parte importante antes de realizar cada una de ellas, es definir el problema a vigilar en una zona geográfica determinada. A continuación, se detalla cada etapa que compone un sistema de vigilancia.

Etapas y actividades básicas del sistema de vigilancia epidemiológica

ETAPAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE
Recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> - Operacionalización de las guías normativas. - Detección de casos. - Notificación. - Clasificación de casos. - Validación de los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridades locales de salud. - Equipo de salud. - Autoridades de salud intermedias y nacionales.
Análisis de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de datos. - Análisis de variables epidemiológicas básicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridades locales de salud. - Autoridades de salud intermedias y nacionales.
Interpretación de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación con datos previos e inclusión de variables locales no consideradas en la recolección de datos 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridades de salud locales, intermedias y nacionales
Difusión de la información	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de materiales de difusión para distintos niveles de decisión 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridades de salud locales, intermedias y nacionales

Fuente: basado en MOPECE, Vigilancia en Salud Pública OPS/OMS, 2002.

4.1.5 Estructura de un sistema de vigilancia

- **Recolección de datos**

La calidad de un sistema de vigilancia se mide principalmente por la calidad de datos recolectados. Este es uno de los componentes más difíciles de establecer.

La recolección de datos engloba la información a partir de la detección, notificación y la confirmación de los datos del evento de salud bajo vigilancia:

- *Para la detección de casos es necesario aplicar la definición de caso estandarizada y así definir los datos mínimos a recolectar y ubicar la fuente de los datos.*
- *Para la notificación de casos es necesario identificar la unidad notificadora y el personal notificador y difundir los procedimientos de notificación, incluidos los formularios y registros, la periodicidad de la notificación y el tipo de vigilancia que se desarrolla.*
- *Para la clasificación de casos (sospechoso, probable y confirmado) se requiere contar con un procedimiento básico de seguimiento de los casos.*
- *Para la validación de los datos, debe existir un protocolo básico de control de calidad de los datos, incluyendo la integridad, consistencia, uniformidad y confiabilidad de los datos de vigilancia. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)*

MOPECE, Vigilancia en Salud Pública, OPS/OMS, 2002

- **Análisis de la información**

Es el proceso de descripción y comparación de datos tomando en cuenta los siguientes atributos: tiempo, lugar y persona. Esto nos permitirá:

- Establecer las tendencias de la enfermedad con el fin de detectar y anticipar su ocurrencia y cambios en su comportamiento.
- Identificar factores asociados y grupos de riesgo.
- Identificar las áreas geográficas que requieran algún tipo de medidas de control.

- **Interpretación de la información**

La interpretación de los hallazgos del análisis es necesaria para generar escenarios de hipótesis, explicaciones u alternativas que describan el comportamiento de una enfermedad., Así mismo se pueden orientar medidas de prevención y control.

- **Difusión de la información**

Esta es una de las etapas importantes de un sistema de vigilancia, la difusión de la información inicia ni bien se realiza el registro de casos en los establecimientos de salud en el primer nivel, y luego la información seguirá un curso regular por niveles hasta llegar al nivel superior.

El modo de difundir de manera rápida la información es mediante una vía electrónica. En el caso de Bolivia a través de la página del Sistema Nacional de Información en Salud (SNIS). Para mantener adecuadamente la difusión de la información se debe mantener la periodicidad del llenado de cada instrumento o formulario.

4.2 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA

Es un procedimiento analítico de comparación entre lo observado y lo esperado, siempre en busca al cumplimiento de un objetivo. La evaluación de un sistema de vigilancia busca maximizar su efectividad a través del uso racional de los recursos disponibles.

Para realizar la evaluación de un sistema de vigilancia se debe considerar los siguientes aspectos:

- La importancia del evento sometido a vigilancia.
- La pertinencia de los objetivos y componentes del sistema.
- La calidad de la información.
- La utilidad de la información procesada.

Al momento de evaluar un sistema de vigilancia se debe contemplar los siguientes atributos (Organización Panamericana de la Salud, 2002):

- Sencillez: podríamos indicar que es el grado de facilidad de operación del sistema de vigilancia.
- Flexibilidad: es la capacidad de un sistema a adaptarse a condiciones y cambios que se requieran para su funcionamiento.
- Aceptabilidad: refleja la voluntad de los individuos (trabajadores en salud) que participan en el sistema.
- Sensibilidad: es la habilidad del sistema para detectar los casos o eventos de salud, en especial al detectar algún brote. Para ello se debe validar los datos, calidad de los datos, estimar la proporción de los mismos para el reporte de la información.
- Valor predictivo positivo: se define como la proporción de casos reportados en ese momento. Una medición de valor predictivo positivo podría ser el reporte de un caso o una epidemia tomando en cuenta los datos reales y la confirmación del diagnóstico por un examen de laboratorio.
Este dato está estrechamente vinculado a la claridad de la definición de un caso.
- Representatividad: es la capacidad que tiene un sistema de vigilancia para describir con exactitud un evento de salud tomando en cuenta las variables epidemiológicas (tiempo, lugar y persona).
- Oportunidad: es la disponibilidad de contar con los datos de manera oportuna.

4.2.1 Definición de caso

Es un aspecto esencial para el desarrollo de un sistema de vigilancia y debe ser comprensible y admisible. Es necesario notar que la definición de caso de un sistema de vigilancia no debe ser idéntico a una definición clínica del evento. Cuando se trata de enfermedades con periodo de latencia largo o de evolución crónica, en la definición de caso se debe de establecer el periodo preclínico, clínico, de discapacidad y de muerte.

Para fines epidemiológicos el diagnóstico de una enfermedad debe contar con toda la evidencia disponible, por tanto, la definición de caso tiene niveles con criterios específicos según el nivel de evidencia con la que se cuenta, como, por ejemplo:

- **Caso sospechoso:** debe describir signos y síntomas compatibles con la enfermedad, sin evidencia laboratorial (ausente, pendiente o negativa).
- **Caso probable:** incluye signos y síntomas compatibles con la enfermedad, sin evidencia definitiva de laboratorio.
- **Caso confirmado:** prioriza la evidencia definitiva de laboratorio, con o sin signos y/o síntomas compatibles con la enfermedad.

4.2.2 Fuentes de datos

Pueden existir un sinnúmero de fuentes de datos que podrían ser utilizados para la vigilancia epidemiológica, sin embargo, los datos que se utilizan generalmente provienen de reportes o registros que se realizan de manera rutinaria por el personal de salud en todo el territorio nacional. Pero a su vez debemos reconocer que para contar con mayor información podemos emplear a otras fuentes. El recurrir a las fuentes mencionadas permite optimizar el proceso de recolección de información, así como controlar la calidad de datos. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

Las fuentes más comunes para la vigilancia epidemiológica según la OMS son:

- a) Notificación de casos: procedimiento fundamental de la vigilancia epidemiológica, por medio del cual los establecimientos de salud informan de manera rutinaria, obligatoria y periódica a la autoridad del sector sobre las atenciones en salud brindadas.
- b) Registros: sistemas permanentes de seguimiento de eventos en salud, ejecutados por instituciones públicas, privadas y de convenio donde ocurren de manera regular ciertos hechos como ser: nacimientos, defunciones, hospitalizaciones, inmunizaciones, accidentes o enfermedades laborales, accidentes de tránsito, contaminación ambiental, entre otros. Los registros más comunes son:
 - Registro civil (nacimientos, defunciones, matrimonios, etc.)
 - Censos y anuarios estadísticos
 - Informes de laboratorio
 - Historias clínicas hospitalarias
 - Informes de consulta externa y servicios de urgencias
 - Registro de enfermedades de declaración obligatoria

- Registro de casos de cáncer u otras enfermedades crónicas
 - Certificado médico de defunción
 - Protocolos de necropsia hospitalarios y forenses
 - Monitoreo ambiental y climático
 - Registros policiales de denuncias de hechos violentos
 - Registros de ausentismo escolar u laboral
 - Registros veterinarios
 - Registro de venta y uso de medicamentos
- c) Investigación de casos y brotes: procedimiento estandarizado para búsqueda activa y exhaustiva de información complementaria sobre uno o más casos asociados a determinado evento, usualmente como respuesta organizada ante la sospecha de epidemia.
- d) Encuestas: son procedimientos que permiten la recolección de información por los cuales se obtiene información en un punto específico de tiempo sobre determinadas características de interés, generalmente no disponibles en otra fuente de datos. Como ejemplos de encuestas podemos citar serológicas, entomológicas de morbilidad, socio económicas, etnográficas y encuestas de demografía y salud.

En la actualidad varias de las fuentes de información utilizadas en la vigilancia epidemiológica se encuentran automatizadas en sistemas computacionales avanzados. La utilidad de la información recolectada está vinculada principalmente a la calidad de datos recolectados en el campo.

4.2.3 Notificación de casos registrados

La notificación de casos es una de las partes más importantes del trabajo rutinario del personal de salud. Es un procedimiento sistemático y continuo que involucra al equipo de salud y a la comunidad. Es un trabajo obligatorio en los establecimientos de salud que consiste en la declaración oficial de la ocurrencia de un evento en salud bajo vigilancia, detectado en base a la definición de un caso vigente de una enfermedad.

Para poder realizar este trabajo se requiere de instrumentos estandarizados, apropiados y sencillos que permitan la recolección de información de manera sistemática.

4.2.4 Presentación gráfica de datos

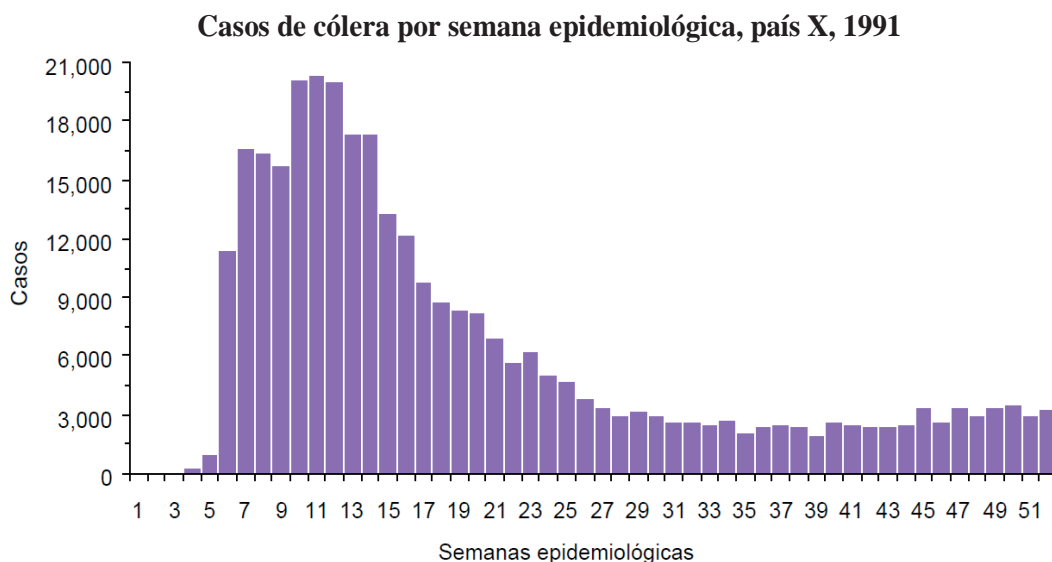
La elaboración de tablas y cuadros son necesarios para dar a conocer la información generada por los sistemas de vigilancia, además que nos permite realizar una adecuada interpretación del comportamiento de una enfermedad.

Por ejemplo, se puede hacer un análisis del comportamiento de una enfermedad durante varios años, los que se denomina como un seguimiento secular. En el caso de hacer un análisis de anual se trataría de un patrón secular de manera cíclica. La variación de tendencias de una enfermedad en un año se conoce como análisis estacional.

○ **La curva epidémica**

Como parte de la presentación gráfica de los datos se puede utilizar la curva epidémica:

Para identificar alguna epidemia se debe conocer la frecuencia de una enfermedad determinada, durante tiempos específicos que podrían variar entre días, semanas o meses. Para realizar esta gráfica se debe establecer un eje con coordenadas en el cual el eje horizontal representa el tiempo y el eje vertical las frecuencias expresadas en números enteros o en tasas. También se puede utilizar la gráfica del histograma. Normalmente la curva epidémica tiene una estructura asimétrica.



Fuente: MOPECE III, OPS/ OMS, 2002

1. Curva ascendente, representa la fase de crecimiento de una epidemia cuya pendiente o grado de pendiente o grado de inclinación indica la velocidad de la propagación de la epidemia, que está asociada al modo de trasmisión del agente y al tamaño de la población susceptible.
2. Punto máximo o meseta, que puede ser alcanzado naturalmente o truncado por una intervención temprana.
3. Curva descendente, que representa la fase de agotamiento de la epidemia y el grado de inclinación que tenga la velocidad de agotamiento de la población susceptible.

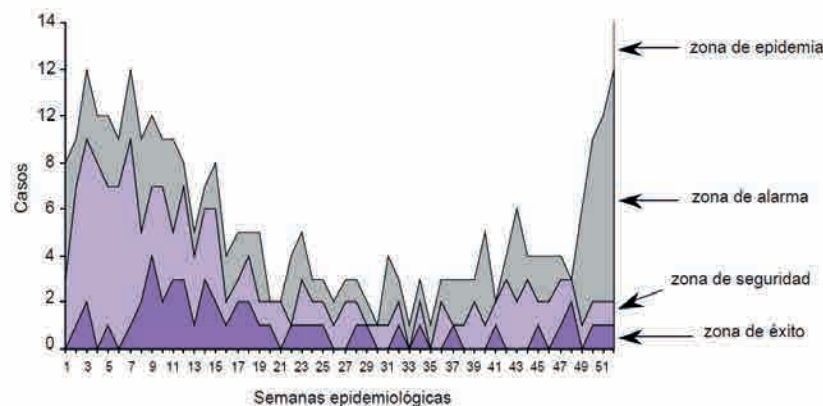
○ **El canal o corredor endémico**

Otra forma gráfica de análisis del comportamiento de una enfermedad, es a través de un canal endémico o también llamado corredor endémico, que es una representación gráfica de las frecuencias de la enfermedad en un eje de coordenadas. En el eje horizontal se representa el tiempo y en el eje vertical las frecuencias. Este canal tiene tres curvas: una endémica y otras dos curvas límite que indican valores máximos y mínimos.

Un canal endémico expresa la tendencia estacional de una enfermedad y tiene los siguientes elementos:

- Curva endémica: o nivel endémico, corresponde a la línea central y representa la frecuencia esperada en promedio de casos por unidad de tiempo.
- Límite superior o umbral epidémico, corresponde a la línea superior que expresa la frecuencia máxima esperada donde la medida utilizada sería un cuartil superior o desviación estándar.
- Límite inferior o nivel de seguridad, que corresponde a la línea inferior del gráfico y representa la frecuencia mínima esperada, expresa una medida resumen cuartil inferior o desviación estándar.
- El corredor o canal endémico, corresponde a la franja delimitada por los límites inferior y superior del gráfico y representa el rango de variación esperado.
- La zona de éxito, corresponde a la franja delimitada por la línea basal y el límite inferior.
- La zona de seguridad, corresponde a la franja delimitada por el límite inferior y la curva endémica.
- La zona de alarma, corresponde a la franja delimitada por la curva endémica propiamente dicha y el límite superior.
- La zona epidémica, corresponde a la zona localizada por encima del límite superior o umbral epidémico.

Corredor endémico casos de diarrea en mayores de 5 años, país X, 1990 - 1996



Fuente: MOPECE III, OPS/OMS, 2002

4.3 MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN

Los sistemas de vigilancia epidemiológica tienen un enfoque sistemático que parte de la observación, cuantificación y análisis que permiten proponer medidas de control y prevención de enfermedades. El enfoque actual de la salud, permite resaltar el impacto de las determinantes que condicionan el estado de la salud de diversas poblaciones y su abordaje ha cobrado fuerza en el ejercicio de la salud pública.

La carta de Ottawa para la promoción de la salud (1986) manifiesta que, para tener una salud para todos se debe fortalecer los esfuerzos que permitan a las personas alcanzar un adecuado nivel de salud y tener una vida productiva. Para este fin se trazaron cuatro metas (Organización Panamericana de la Salud, 2002):

- i. Asegurar equidad en salud (salud para todos)
- ii. Sumar vida a los años (mejorar la calidad de vida)
- iii. Sumar años a la vida (reducir la mortalidad)
- iv. Sumar la salud a la vida (reducir la morbilidad)

Es así que, la Carta de Ottawa nos exhorta a impulsar una respuesta social a las necesidades de salud de las poblaciones en cinco áreas:

- Formulación de políticas públicas saludables: asegurar las políticas sectoriales que permitan el desarrollo de condiciones favorables para promover salud, enfatizando en el fomento de hábitos saludables en la población, distribución equitativa del ingreso económico, equidad de género y aceptación de las diversidades.
- Creación de ambientes favorables de apoyo social, físico, económico, cultural, espiritual y ambiental: en estos tiempos de rápido cambio tecnológico y social, se deben buscar las formas más sencillas de adaptación de las personas para que se tenga un impacto positivo en su salud. Por ejemplo: acceso a servicios básicos, programas de seguridad urbana, calidad del aire, entre otros.
- Fortalecimiento de acciones comunitarias: promover el trabajo intersectorial para establecer prioridades en la toma de decisiones que afectan a la salud de las personas con un abordaje colectivo para el análisis y ejecución de acciones que benefician a la comunidad en general.
- Desarrollo de habilidades personales: capacitar a las personas para afrontar los nuevos retos que la vida trae consigo y para que a través de las diferentes etapas del curso de la vida sean capaces de realizar la autogestión de su salud.
- Reorientación de los servicios de la salud: la reorientación de los servicios de salud va dirigida principalmente para el equipo multidisciplinario de salud considerando a la persona de manera integral y no solo como un sujeto expuesto a algún riesgo o que padece alguna enfermedad. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

4.3.1 Medidas de prevención

El enfoque de la prevención y control de enfermedades tiene dos niveles: nivel individual y nivel poblacional.

- Nivel individual: pone énfasis en la prevención de factores de riesgo y causas de enfermedades en las personas, principalmente en personas vulnerables.
- Nivel poblacional: pone énfasis en la prevención de factores de riesgo y causas de enfermedades en las poblaciones vulnerables.

Bajo esa percepción la prevención tiene cuatro niveles o categorías

Categoría de prevención	Finalidad	Fase de la historia natural de la enfermedad	Población objetivo	Ejemplo
Prevención primordial	Dirigida a evitar el impacto negativo en la salud de las personas, con relevancia en la salud a nivel poblacional.	Determinantes distales	Población en general	Medidas contra efectos mundiales de la contaminación atmosférica.
Prevención primaria	Se dirige a limitar la incidencia de una enfermedad mediante el control de sus factores de riesgo y causas. Se aplican medidas de protección de la salud	Determinantes proximales	Grupos de alto riesgo y población en general	Inmunización, pasteurización de la leche, cloración del agua de consumo humano entre otros.
Prevención secundaria	Se dirige a la curación de las personas enfermas, para reducir la gravedad y duración de la enfermedad	Estadio preclínico o clínico temprano	Pacientes	Campañas de Papanicolau, detección temprana del cáncer cervicouterino, búsqueda de síntomas respiratorios.
Prevención terciaria	Se enfoca en reducir las complicaciones de una enfermedad. (secuelas o discapacidades)	Estadio clínico avanzado	Pacientes	Atención de personas con intoxicación aguda de plaguicidas químicos

Fuente: adaptado de Beaglehole, 1993 y MOPECE Control de enfermedades, 2002.

4.3.2 Medidas de control

Las medidas de control son el conjunto de acciones, programas u operaciones continuas encaminadas a reducir la incidencia y/o prevalencia de un daño a la salud a niveles tales que dejen de constituir un problema de salud pública. (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

El control puede aplicarse desde los siguientes puntos de vista:

- Escenario epidémico, consiste en agotar la epidemia y bajar rápidamente la curva epidémica hasta los niveles esperados.
- Escenario no epidémico, depende mucho de la dimensión temporal:
 - A corto plazo, equilibrio de la situación para mantener un nivel endémico o ausencia de casos.
 - A largo plazo, reducción del riesgo a enfermar en la población, reducir la incidencia a niveles que no represente un problema de salud pública.

Cuando hablamos del término “control” es necesario manifestar tres definiciones implicadas y que se detallan a continuación:

Control de enfermedad	Aplicación de medidas poblacionales dirigidas a conseguir una situación de control de enfermedad. Teniendo como resultado la reducción de la incidencia de la enfermedad a niveles en los que deje de representar un problema de salud pública.
Eliminación de la enfermedad	Se refiere a la aplicación de medidas poblacionales dirigidas a eliminar una enfermedad, es decir que no se reporten más casos de una enfermedad.
Erradicación de la enfermedad	Aplicación de medidas poblacionales dirigidas a erradicar una enfermedad. Acciones que se enfocan a eliminar la causa de la enfermedad como en la viruela o poliomielitis.

4.3.4 Tipos de medidas de prevención y control

Las medidas de prevención y control de una enfermedad se enmarcan en los cuatro niveles de prevención: (primordial, primario, secundario y terciario), persiguiendo el control, eliminación o erradicación.

Las medidas de prevención y control de enfermedades transmisibles (revisar la Unidad II) se agrupan según los componentes de la cadena epidemiológica: agente, reservorio, puerta de salida, vía de transmisión, puerta de entrada y organismo susceptible.

Medidas dirigidas frente al agente

Estas medidas van dirigidas a la destrucción del agente y/o a evitar el contacto entre el organismo susceptible y el agente, como algunos ejemplos podemos mencionar los

siguientes: pasteurización de la leche, cloración del agua de consumo humano, aislamiento y cuarentena.

Medidas dirigidas al reservorio

Dependiendo a su naturaleza u origen son medidas que van dirigidas a reservorios humanos, animales o mixtos. Como por ejemplo el aislamiento, la cuarentena, y la inmunización.

Medidas dirigidas a la puerta de salida

El agente causal sale por una puerta desde el reservorio para tener contacto con el organismo susceptible y es allí donde también se puede aplicar alguna medida como por ejemplo: en el caso de enfermedades respiratorias es recomendable el aislamiento del paciente, en el caso de enfermedades de transmisión por alimentos y agua establecer acciones como desinfección de las evacuaciones o higiene personal suelen ser de utilidad, en el caso de enfermedades de transmisión sexual es necesario el fomento al uso del condón.

Medidas dirigidas a la vía de transmisión

El ambiente es uno de los componentes fundamentales dentro de las vías de transmisión. Entre las medidas más relevantes se puede citar: evitar agua, alimentos y suelo que hayan sido contaminados con excretas humanas o animales por su contenido de material biológico. En el caso de enfermedades de transmisión vectorial es necesario interrumpir su ciclo vital de los vectores. En el caso de las zoonosis es importante reducir el contacto con el reservorio animal, sus secreciones y excretas.

Medidas dirigidas a la puerta de entrada

Se entiende como puerta de entrada el sitio por el cual el agente causal ingresa al organismo susceptible. Habitualmente la puerta de entrada es similar a la puerta de salida por tanto las medidas también pueden ser semejantes.

Medidas dirigidas al organismo susceptible

Estas medidas pueden ser de dos tipos: Inespecíficas y específicas. Las medidas inespecíficas son aquellas dirigidas a desarrollar comportamientos saludables que eviten que la población enferme. Como medidas específicas se puede disminuir la susceptibilidad del organismo susceptible, aumentando el nivel de resistencia a un daño en específico. Como ejemplo se puede citar la inmunización para enfermedades específicas.

Medidas de prevención y control de uso frecuente (Organización Panamericana de la Salud, 2002)

1. Aislamiento
2. Bioseguridad universal
3. Búsqueda y tratamiento de portadores
4. Cambio de hábitos personales
5. Tratamiento del agua para consumo humano (cloración)
6. Cocción adecuada de los alimentos
7. Consejería genética y familiar
8. Control biológico de vectores
9. Control de almacenamiento, manipulación y expendio de alimentos
10. Control sanitario de mataderos
11. Cordón epidemiológico o sanitario
12. Cuarentena
13. Descontaminación ambiental
14. Desinfección concurrente
15. Eliminación de roedores
16. Eliminación de vectores
17. Eliminación sanitaria de heces humanas
18. Eliminación sanitaria de basura
19. Esterilización de agujas y jeringas
20. Examen a donantes de sangre
21. Fumigación
22. Higiene personal
23. Legislación sanitaria
24. Mejoramiento de la vivienda
25. Mejoramiento del estado nutricional
26. Pasteurización de productos lácteos
27. Promoción del uso del preservativo o condón (masculino y femenino)
28. Quimioprofilaxis
29. Recomendaciones sanitarias por medios masivos
30. Rociamiento de las viviendas
31. Tamizaje de sangre y hemoderivados
32. Tratamiento de casos
33. Tratamiento farmacológico masivo
34. Vacunación de contactos
35. Vacunación de población susceptible

Fuente: MOPECE, Control de enfermedades en la población, OPS/OMS,2002.

En el caso de las enfermedades no transmisibles relacionadas a sustancias peligrosas, las medidas de prevención y control están en función a la inen las rutas de exposición: fuente de contaminación, medio afectado, punto de contacto, vía de exposición y población vulnerable.

Resumen

Los sistemas de vigilancia son un conjunto de procedimientos sistemáticos que permiten realizar el seguimiento y análisis del comportamiento de las enfermedades transmisibles y crónicas no transmisibles, para poder reducir la incidencia y prevalencia de las mismas a través de la aplicación de medidas de control idóneas en cada caso en particular.

Actividades

A partir de los conocimientos asimilados en la unidad realice los siguientes ejercicios:

1. En los recuadros correspondientes cite un ejemplo de prevención primordial, primaria, secundaria y terciaria.

Tipo de prevención	Ejemplo
<i>Prevención primordial</i>	
<i>Prevención primaria</i>	
<i>Prevención secundaria</i>	
<i>Prevención terciaria</i>	

2. Indique cuatro acciones de control para evitar la propagación de Dengue.

Nº	Acciones de control
1	
2	
3	
4	

3. Indique tres medidas de control que eviten el contacto entre organismo susceptible y agente causal:

UNIDAD DIDÁCTICA V

SISTEMA DE VIGILANCIA DE EPIDEMIOLOGÍA AMBIENTAL



Fuente: Organización Mundial de la Salud, infograma de epidemiología ambiental

Unidad de competencia

Conoce los componentes de un sistema de vigilancia de epidemiología ambiental y aplica acciones elementales.

Elementos de competencia

- Conoce la estructura de un sistema de vigilancia de epidemiología ambiental.
- Identifica los elementos que componen un sistema de vigilancia de epidemiología ambiental.
- Realiza un análisis de aspectos de vigilancia en epidemiología ambiental.

La epidemiología ambiental se convierte en una herramienta fundamental para estudiar la relación entre la salud y el ambiente, posibilitando procesos de investigación orientados a la identificación de factores de riesgo ambientales, elaboración de diagnósticos de salud poblacional, cuantificación del impacto sobre la salud, así como la evaluación de intervenciones (OPS/OMS, 2008). Entonces, a través de la epidemiología ambiental se busca establecer un vínculo causal entre los factores ambientales y los efectos negativos que se generan en la salud de las personas. La vigilancia epidemiológica en salud ambiental debe centrarse en exposiciones concretas (contaminación del aire, agua, exposiciones a compuestos químicos).

La vigilancia epidemiológica en salud ambiental y la evaluación de riesgos ambientales contribuyen en la elaboración de políticas sociales en el marco de la salud ambiental y la salud pública. Estas acciones a su vez, contribuyen a planificar investigaciones que generen más evidencia para informar a la población sobre la exposición a riesgos ambientales nocivos a la salud.

Los componentes de un sistema de vigilancia epidemiológica en salud ambiental deben tener una solidez de evidencia científica, por tanto, deben ser acciones, procesos y métodos claros, explícitos, basados en teorías y prácticas epidemiológicas básicas. (Organización mundial de la salud, 2001)

En la actualidad existen varios métodos para evaluar el peligro relacionado a los factores ambientales y la exposición a los mismos. La evaluación de exposición a factores ambientales tiene métodos directos e indirectos o una combinación de ambos.

Los métodos directos se concentran en calcular la incidencia y/o la probabilidad de efectos sobre la salud atribuibles a uno o más agentes ambientales con base en mediciones directas de la exposición del individuo al agente.

En contraste, los métodos indirectos realizan la medición de la exposición a factores ambientales en base a diversos procesos para calcular la incidencia o probabilidad de la aparición de efectos negativos en la salud de seres humanos.

Con el enfoque epidemiológico actual desde un análisis holístico, se hace mayor énfasis en el ambiente como una determinante en el proceso salud-enfermedad con efectos agudos, crónicos y acumulativos en el organismo de los seres humanos provocando un deterioro en la salud durante el transcurso de su vida.

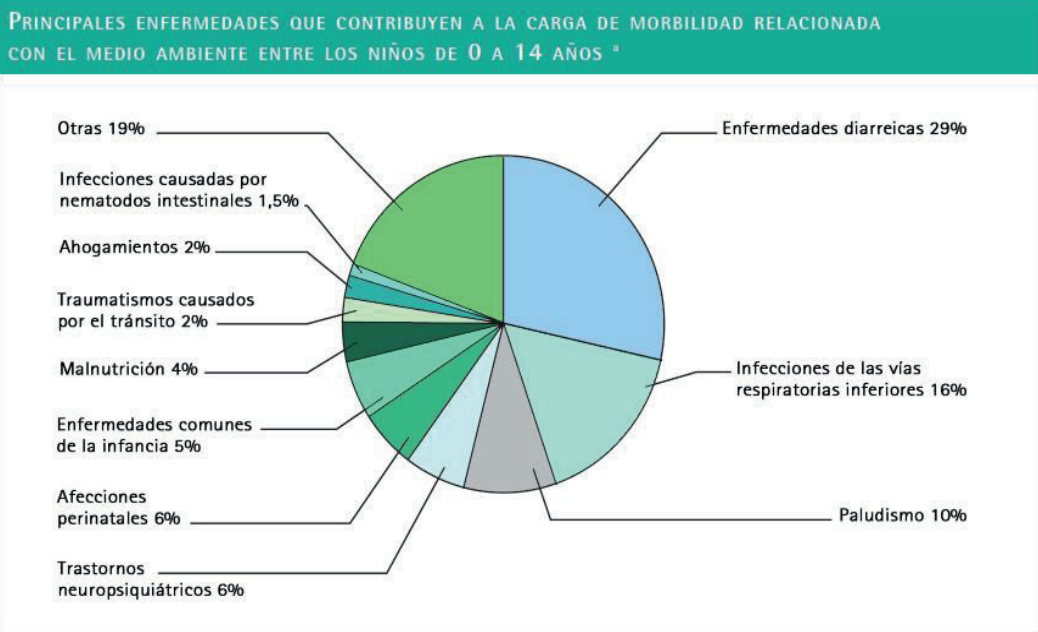
Desde el análisis canadiense de las determinantes de la salud, el ambiente es uno de los cuatro factores que intervienen en la ocurrencia de una enfermedad. El medio ambiente incluye a todos los factores externos al cuerpo humano. Entre estos factores se puede mencionar calidad del agua de consumo, inocuidad alimentaria, entre otros. Sin embargo, entre los principales riesgos ambientales actuales y desafíos en su abordaje para la salud se encuentra la exposición a sustancias peligrosas, la contaminación atmosférica y cambio climático.

5.1 La carga de morbilidad ambiental

Al año 2006, la OMS estimó que a nivel mundial, los factores ambientales contribuían en el 24% de la carga de morbilidad (años de vida sana perdidos) y aproximadamente el 23% de todas las defunciones (mortalidad prematura). Más aún, en los niños de 0 a 14 años, el porcentaje de muertes que podían atribuirse al medio ambiente era de hasta un 36%. En países en desarrollo como Bolivia esa cifra se estima que llega a un 18%. Según la OMS (2006), de las 102 enfermedades, grupos de enfermedades y traumatismos que considera el Informe sobre la salud del año 2004, en 85 de ellas se atribuyó que los factores ambientales contribuían en la carga de morbilidad.

Los riesgos ambientales para la salud se definen como todos los factores externos físicos, químicos, biológicos y los relacionados con el trabajo que afectan la salud de una persona, excluidos los factores del medio ambiente natural que no pueden modificarse razonablemente (Prüs Üstun *et al* 2019). El medio ambiente y la consecuencia del deterioro ambiental por la acción particular o sumada de los riesgos, además de los riesgos de desastres naturales vinculados al cambio climático, derivan en una compleja serie de efectos a la salud.

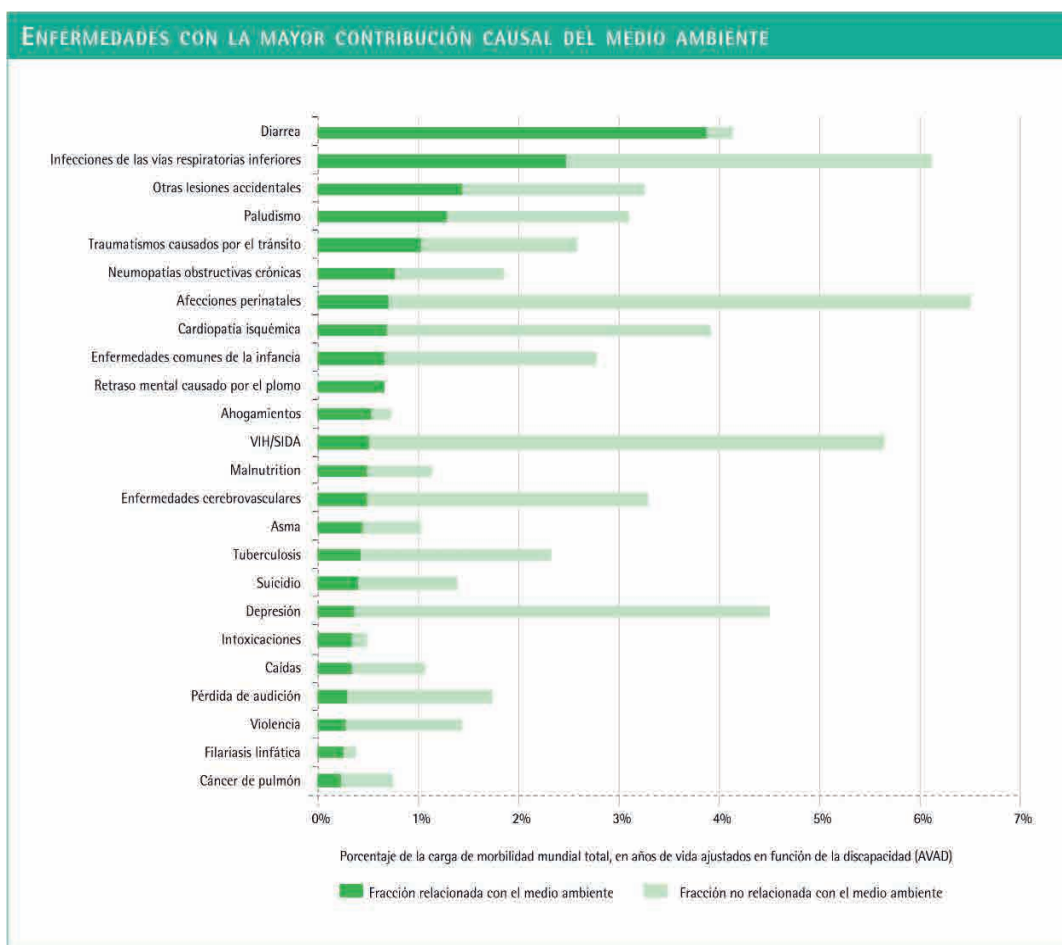
Los principales problemas de salud ocasionados por los factores ambientales están asociados con el agua potable y el saneamiento inseguros, la contaminación del aire en interiores debido al uso de energía de biomasa para cocinar y calentar, y la contaminación del aire urbano por los vehículos de motor y la generación de energía eléctrica (OMS, 2006). Entre las principales enfermedades en niñas y niños relacionadas a factores de riesgo ambiental, las EDAs son la de mayor incidencia con un 24%, seguido de las IRAs con un 19% (ver gráfico abajo).



^a La carga de morbilidad relacionada con el medio ambiente se mide en años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD), una medida ponderada de la mortalidad, la morbilidad y la discapacidad.

Fuente: OMS (2006) *Ambientes saludables y prevención de enfermedades*

En el gráfico inferior, figura una lista de las 24 enfermedades con la mayor carga de morbilidad global atribuible al medio ambiente. Es decir, ¿en qué porcentaje los factores de riesgo ambiental son la causa de las enfermedades humanas? Se considera que la carga de morbilidad por diarrea está asociada en aproximadamente un 94% al consumo de agua no potable, el saneamiento y a la higiene insuficiente. Las infecciones de las vías respiratorias inferiores están asociadas a la contaminación del aire en locales cerrados, relacionada en gran medida con la utilización de combustible sólido en los hogares así como con la exposición pasiva al humo del tabaco y la contaminación del aire exterior.



La barra verde oscura más la barra verde clara del diagrama representan la carga de morbilidad total. Retraso mental (causado por el plomo), tal como se define en la lista de enfermedades de la OMS correspondiente a 2002, accesible en Internet (www.who.int/evidence).

AVAD: una medida ponderada de la mortalidad, la morbilidad y la discapacidad.

Fuente: OMS, 2006

Por otro lado, la inequidad económica y de salud se refleja claramente en la proporción de afecciones por el medio ambiente. Los niños de los países en desarrollo pierden, como promedio, ocho veces más años de vida sana por habitante que los de los países desarrollados (OMS, 2006), mientras que la tasa de mortalidad infantil por causas ambientales es 12 veces mayor en los países de bajos ingresos que en los países de altos ingresos (OMS, 2006). Sin embargo, en algunas regiones muy pobres del mundo como algunos países del África, la diferencia es mucho mayor. Por ejemplo, el número de años de vida sana perdidos por habitante debido a infecciones de las vías respiratorias inferiores en la infancia es 800 veces mayor; y el de enfermedades diarreicas 140 veces mayor. Estas estadísticas no reflejan los efectos a largo plazo de las exposiciones que se producen a una edad temprana pero no se manifiestan como enfermedad hasta años después (OMS 2006).

5.2 Conceptos principales en salud ambiental

Caracterización de riesgo

Es la determinación cualitativa y en la medida de lo posible, cuantitativa, incluyendo las incertidumbres, de la probabilidad de ocurrencia de un potencial efecto adverso en un organismo, sistema o (sub)población en unas condiciones de exposición determinadas. La caracterización es el cuarto paso del proceso de evaluación de riesgo (SESA 2016).

Comunicación de Riesgo

Es el intercambio interactivo de información y opiniones durante todo el proceso de evaluación del riesgo en salud con respecto a factores relacionados con los riesgos y sus percepciones que debe darse entre evaluadores, gestores del riesgo, ciudadanos, comunidad (SESA 2016).

Dosis

Se refiere a la cantidad de una sustancia por unidad de peso corporal. La dosis interna o carga corporal representa la cantidad de sustancia por unidad de peso o volumen que ingresa en un organismo (absorción) o se incorpora a órganos y tejidos; se calcula multiplicando la dosis de exposición estimada por la fracción absorbida en el cuerpo. La dosis biológicamente activa efectiva o activa es la dosis de un agente que interactúa con los receptores y que origina un efecto definido en un sistema dado. La “dosis de exposición estimada” es una función de la concentración

del agente en un medio físico donde las personas pueden entrar en contacto con el agente tóxico, del tiempo de exposición, y del comportamiento que conduce a dicha exposición (SESA 2016).

Epidemiología ambiental

La epidemiología ambiental estudia cómo es que los factores ambientales (físicos, químicos o biológicos) afectan a la salud de las poblaciones.

Evaluación de la exposición

Proceso que pretende determinar cómo las personas entran en contacto con una sustancia peligrosa, con qué frecuencia, durante cuánto tiempo, y con cuanta cantidad de sustancia.

Evaluación de riesgos ambientales para la salud

La evaluación de riesgos ambientales identifica el deterioro de la salud a través de la aplicación de un método sistemático que permita medir y comparar la carga de morbilidad y mortalidad atribuible a la exposición y al efecto de los factores ambientales a la salud. Es el proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo

aquellos compuestos tóxicos presentes que el resultado de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, y define un rango o magnitud para el riesgo.

Exposición

Proceso por el que un individuo o población entran en contacto con una sustancia, ya sea mediante ingestión, inhalación, o contacto de la piel o los ojos. La exposición puede ser de corta duración (aguda), duración intermedia, o larga duración (exposición crónica).

Gestión de riesgo

Proceso de toma de decisiones que incluye consideraciones de factores políticos, sociales, económicos y técnicos junto con la información relevante derivada de la evaluación de riesgos necesaria para desarrollar, analizar, y comparar distintas opciones (legislativas y no-legislativas), y poner en práctica la respuesta normativa o ejecutiva apropiada a ese riesgo.

Riesgo

Probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso para la salud como resultado de la exposición (contacto) a un peligro químico, físico o biológico, así como la propia gravedad de dicho efecto en salud.

Ruta de exposición

Conjunto de elementos que delimitan la posibilidad de que una sustancia emitida desde una fuente concreta llegue a entrar en contacto con individuos o poblaciones. Dichos elementos son: fuente, medio, mecanismos de transporte, punto de contacto, vía de exposición, y población afectada.

Salud ambiental

La salud ambiental según la Organización Mundial de la Salud, es aquella disciplina que comprende los aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psico-sociales. También se refiere a la "teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el medio ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones". (Organización Mundial de la Salud, 2019)

Vía de exposición

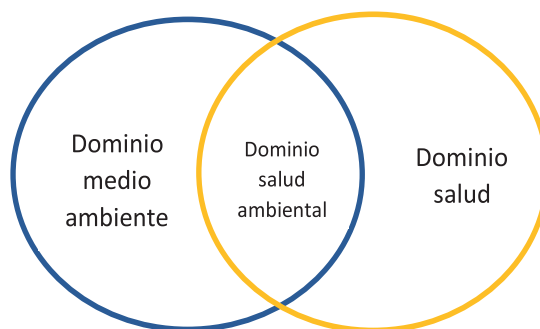
Vías a través de las cuales los contaminantes ambientales pueden entrar dentro del organismo y provocar un efecto adverso. Éstas pueden ser: inhalatoria, oral y dérmica.

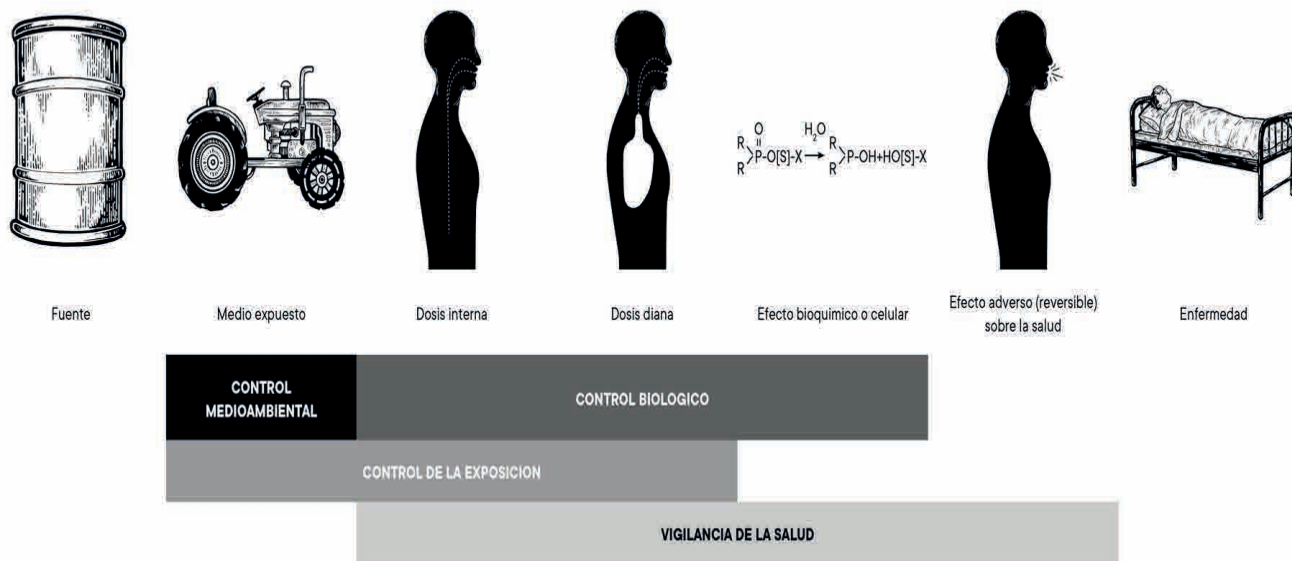
5.3 Estructura de un sistema de vigilancia de epidemiología ambiental

Un sistema de vigilancia epidemiológica en salud ambiental permite identificar los factores de riesgo ambiental y su afectación en la salud de la población hecho que a su vez permite determinar las medidas más acertadas para reducir la exposición al riesgo. Para dicho fin se debe de tomar en cuenta los siguientes elementos que componen un sistema de vigilancia en salud ambiental.

- Caracterización de peligros para la salud: este procedimiento pretende identificar peligros ambientales a través de la recopilación, evaluación e interpretación de evidencia disponible de epidemiología y otras disciplinas científicas (relación factor de riesgo ambiental - salud humana).
- Evaluación del impacto ambiental en la salud: en este procedimiento se cuantifica la carga que representa en la salud de las personas la exposición a factores ambientales. En este procedimiento existen las siguientes etapas; evaluación de la exposición, evaluación dosis-respuesta y caracterización de riesgos.

5.4 Elementos de vigilancia de epidemiología ambiental

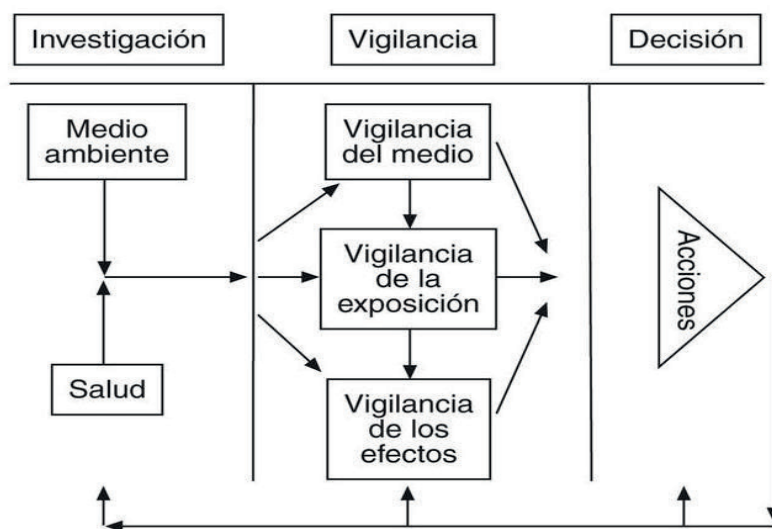




Las líneas de acción de la evaluación de riesgo ambiental a la salud, van enfocadas a:

1. la identificación, la evaluación, la gestión y la comunicación de los riesgos para la salud que puedan derivarse de las determinantes ambientales;
2. la vigilancia de los factores ambientales de carácter químico, físico o biológico y de las situaciones ambientales que afectan o pueden afectar a la salud;
3. la identificación de las políticas de cualquier sector que reducen los riesgos ambientales para la salud.

Ballester (2005) expone que dentro del proceso de vigilancia se distinguen tres tipos de enfoques de vigilancia en salud ambiental: *a*) la vigilancia del medio (o vigilancia de los peligros), que proporciona información sobre las sustancias tóxicas en el ambiente); *b*) la vigilancia de la exposición que permite la determinación de la magnitud de la exposición o contacto de la población con dichos peligros, y *c*) la vigilancia de los efectos en salud, que es el resultado en salud asociado a las exposiciones. A pesar de su distinto enfoque, estos tres tipos de vigilancias no son excluyentes entre sí y pueden complementarse en sistemas integrados de vigilancia.



Fuente: Ballester (2005) basado en Thacker (1996) y Queltén (1995).

- **Vigilancia del medio**

En este punto se realiza la valoración de diferentes riesgos ambientales (de carácter físico, químico, biológico y de situaciones ambientales) que pudieran incidir en la salud de las personas, para poder plantear políticas intersectoriales que reduzcan la exposición a los riesgos mencionados. Para ello se deben seleccionar indicadores relacionados con el medio ambiente para su seguimiento y vigilancia. Ejemplo de algunos indicadores son la contaminación atmosférica, condiciones de vivienda, concentraciones de plomo en el suelo, concentraciones de metilmercurio en pescados.

- **Vigilancia de la exposición**

En este aspecto se incluyen a los biomarcadores que pueden medir exposición, efecto y susceptibilidad. Esta vigilancia debe concentrarse en las poblaciones vulnerables expuestas a ciertas condiciones ambientales que pueden deteriorar su salud. Entre la población vulnerable a considerar están niños y niñas menores de 5 años, mujeres gestantes y adultos mayores. Así mismo en este punto como complemento, es importante considerar a la epigenética que se trata del análisis de la interacción entre genes y medio ambiente que implican cambios hereditarios en la expresión genética. *Vigilancia centinela de salud ambiental*: debe realizarse seleccionando a grupos poblacionales específicos: como ser niños menores de 5 años, trabajadores expuestos a sustancias específicas; también se puede identificar sitios con población cautiva como estudiantes de colegios, establecimientos de salud que albergan funcionarios, entre otros.

- **Vigilancia de los efectos o impactos en la salud**

Esta es la vigilancia de signos y síntomas, morbilidad, discapacidad y mortalidad relacionada a la exposición a riesgos ambientales, vinculados al desarrollo de la persona durante el curso de la vida y las inequidades sociales de salud.

5.5 Aspectos de análisis en la vigilancia en epidemiología ambiental

Se debe analizar las fuentes de contaminantes y las formas en las cuales las personas se exponen a factores de riesgos ambientales.



Fuente: Organización Mundial de la Salud, Infografía Epidemiología ambiental

5.5.1 Medios de exposición de la población (agua de consumo humano, aire, aguas residuales, vivienda, escuelas y trabajo, entre otros)

Las personas están expuestas a factores de riesgo ambiental de manera cotidiana en sus viviendas, unidades educativas, espacios laborales, recreativos y otros espacios donde tienen contacto con los medios del ambiente por donde se transportan los agentes peligrosos.



Fuente: Organización Mundial de la Salud, Infografía Epidemiología ambiental

5.6 Indicadores de salud ambiental

Los indicadores de salud ambiental permiten evaluar de manera objetiva los efectos del medio ambiente en la salud. A continuación, se expone un ejemplo de los indicadores de salud ambiental usados en España.

5.6.1 Calidad del Aire

Nombre del Indicador	Significado
Kilómetros conducidos por tipo de transporte y persona	Fuerza impulsora
Consumo de gasolina por tipo de transporte	Fuerza impulsora
Emisiones de contaminantes atmosféricos	Presión
Concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos	Exposición
Mortalidad infantil por enfermedades respiratorias	Efecto
Mortalidad por enfermedades respiratorias (todas las edades)	Efecto
Mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio (todas las edades)	Efecto
Políticas para reducir el humo de tabaco ambiental	Acción

Centro de Investigación sobre el síndrome del aceite tóxico y enfermedades raras (CISATER). Centro Colaborador de la OMS en Epidemiología de las Enfermedades Relacionadas con el Ambiente, Instituto Carlos III, Madrid, 2004.

5.6.2 Ruido

Nombre del Indicador	Significado
Molestias por distintos tipos de ruido	Efecto
Trastornos del sueño por ruido	Efecto
Aplicación de los reglamentos, restricciones y medidas de eliminación de ruidos.	Acción

5.6.3 Radiaciones

Nombre del Indicador	Significado
Incidencia de cáncer de piel	Efecto
Monitorización de actividad radioactiva	Acción

5.6.4 Vivienda e instalaciones

Nombre del indicador	Significado
Superficie habitable por persona	Estado
Población en viviendas substandard	Exposición
Mortalidad causada por causas externas en niños menores de 5 años	Efecto
Ámbito y aplicación de los reglamentos de edificación de viviendas.	Acción
Reglamentos d uso del suelo y ordenación del territorio	Acción

5.6.5 Accidentes de tráfico

Nombre del indicador	Significado
Mortalidad por accidentes de tráfico	Efecto
Heridos por accidentes de tráfico	Efecto

5.6.6 Agua y saneamiento

Nombre del indicador	Significado
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	Presión
Excedencias de los valores límite de parámetros microbiológicos en aguas de baño	Estado
Excedencias de los valores límite para parámetros microbiológicos en aguas de consumo	Estado
Excedencia de los valores límite para parámetros químicos en aguas de consumo	Estado
Acceso a agua de consumo saludable (de acuerdo con los valores guía de la OMS)	Exposición
Acceso a sanitarios con un sistema de saneamiento adecuado	Exposición
Brotos de enfermedades causadas por contaminación hídrica	Efecto
Morbilidad por diarrea en niños	Efecto
Efectividad de la vigilancia de aguas de baño	Acción

5.6.7 Indicadores químicos

Nombre del indicador	Significado
Instalaciones con gran cantidad de residuos químicos	Presión
Mortalidad por accidentes químicos	Efecto
Regulaciones sobre ordenación del territorio	Acción
Registro de incidentes químicos	Acción
Centros de servicio toxicológico	Acción
Protocolos de tratamiento de envenenamientos	Acción
Estado de preparación del gobierno para emergencias químicas	Acción

5.6.8 Indicadores de salud laboral

Nombre del indicador	Significado
Mortalidad laboral	Efecto
Tasa de enfermedad o accidentes laborales	Efecto
Absentismo laboral por enfermedad	Efecto
Registros sobre enfermedades laborales	Efecto

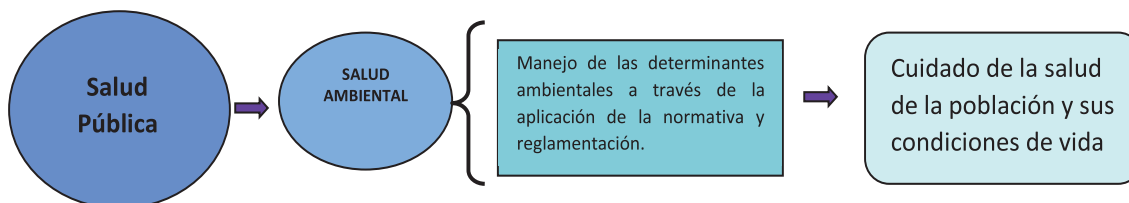
5.7 Acciones para la gestión de riesgos ambientales

Dentro de la metodología de la epidemiología ambiental, el monitoreo y el control cumplen un papel fundamental. Sus objetivos son:

1. Conocer las causas y frecuencias de las afecciones.
2. Programar y realizar acciones de salud sobre:
 - El individuo: prevención por educación sanitaria, que contribuya a incorporar hábitos saludables.
 - El ambiente: medidas de control y saneamiento del medio.
 - La atención médica: atención integral en los servicios de salud.
3. Comprender resultados por extrapolación de estudios obtenidos en el ambiente y comportamiento de las patologías que se vinculen al factor de riesgo ambiental.

El término de epidemiología ambiental refleja la aplicación de conceptos, criterios y metodologías epidemiológicas al estudio y evaluación de las enfermedades con especial énfasis en el análisis del ambiente como elemento causal o condicionante.

La epidemiología ambiental se ocupa de los efectos adversos en la salud provocados por exposición a factores ambientales que pueden ser biológicos, químicos o físicos y los cuales pueden ser generados a través de actividades humanas tales como agricultura, industria, producción de energía, transporte y todas aquellas que tienen una modificación en la calidad del ambiente. La epidemiología ambiental es un instrumento esencial para realizar un control efectivo de los factores ambientales peligrosos para la salud pues proporciona una metodología científica en la medición y análisis del estado de salud de la población expuesta a factores ambientales nocivos. También es un marco de referencia para implementar estrategias preventivas en salud ambiental.



Fuente: Manual técnico para la gestión de riesgo en salud ambiental. Ministerio de Salud, Estado Plurinacional de Bolivia, 2019.

Un instrumento de trabajo para la epidemiología ambiental es la metodología de evaluación de riesgos ambientales que proporcionará información continua sobre los factores ambientales y sus efectos adversos en la salud pública.

En Bolivia, la capacidad de abordar los efectos de las exposiciones ambientales enfrenta algunos retos. Uno de ellos es el abordaje sistémico que conlleva la necesidad de analizar múltiples exposiciones que generan variabilidad genética, biológica, además de los contextos geográficos urbanos o rurales, socioeconómicos, psicosociales. Sin embargo, no todos los entornos socioeconómicos y culturales conducen a las mismas exposiciones, percepciones, aptitudes y conductas. Es decir, un mismo problema como la contaminación atmosférica puede resultar en distintos riesgos si está en un barrio de la ciudad de El Alto o en una provincia rural de Santa Cruz.

5.8 Procedimientos para la gestión de riesgos en salud ambiental para el sector salud

La gestión de riesgos ambientales es un conjunto de procesos eficientes para el control, reducción e incluso eliminación de los factores que inciden en la salud de la población. Durante el transcurso de la vida de toda persona y en el ejercicio de las actividades cotidianas se encuentra expuesta a distintos factores ambientales que tienen un impacto en su salud y se manifiestan de manera aguda o crónica. Estos aspectos sumados a otros factores como inequidades sociales agravan la problemática de salud de una población determinada.

Esta metodología se genera bajo una secuencia lógica de procedimientos, los que paulatinamente permiten identificar factores de riesgo ambiental y su impacto en la salud.

Los procesos que son parte de la gestión de riesgos en salud ambiental son de seguimiento continuo y conforman un ciclo con una serie de pasos a seguir de la siguiente manera, por cada SEDES, Coordinación de Red o Establecimiento de Salud, esta misma secuencia de pasos que pueden aplicarse a nivel institucional o a nivel territorial. El detalle sobre estos instrumentos y su aplicación se encuentran en el anexo 3.

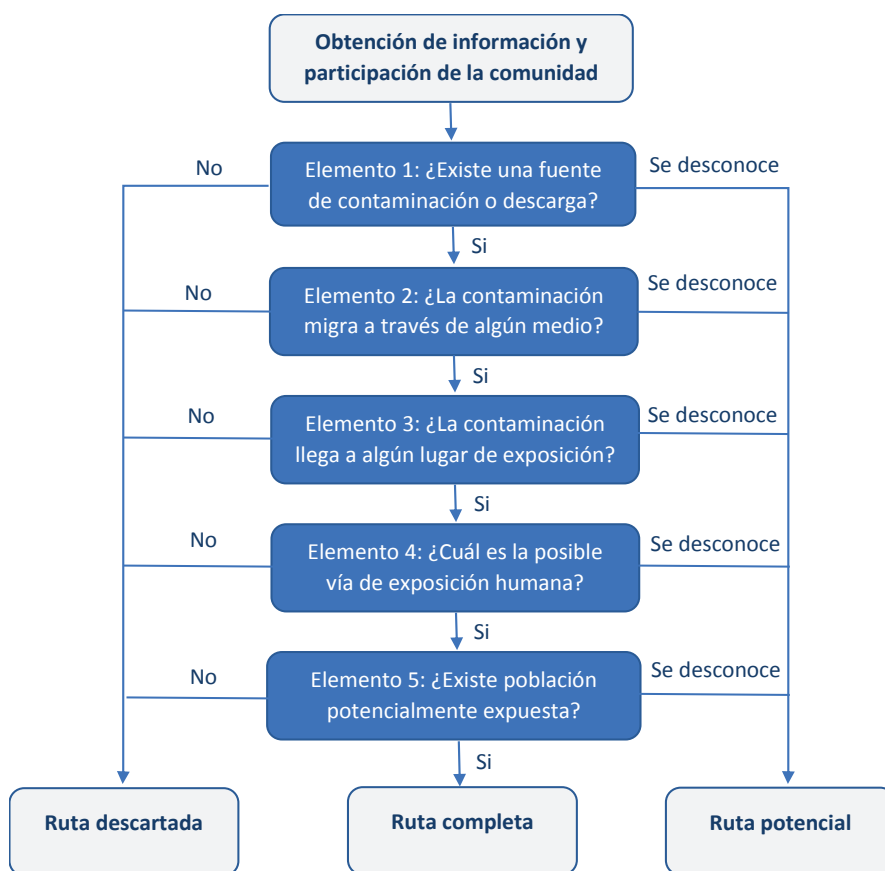
5.8.1 La evaluación de rutas de exposición

En la unidad II se estudió los cinco elementos de las rutas de exposición a través de la cual se puede determinar las formas específicas en la que los contaminantes en el ambiente pueden entrar en contacto con las personas. En esta sección se exponen estos elementos junto a herramientas de recolección de información que permitirá realizar una evaluación cualitativa del riesgo. Es importante mencionar que la evaluación de las rutas de exposición, aunque es una fase esencial, es solo una dentro de un proceso complejo de la evaluación de riesgos en

salud. En ese sentido, se aclara que para poder realizar la evaluación de rutas de exposición se debe primero haber recopilado primero la información de dos aspectos:

- A. Información del sitio (condiciones sociales, económicas y ambientales)
- B. Información del peligro (nombre y características del agente químico, biológico o físico).

Es también probable que no se pueda identificar claramente el peligro, pero si puede existir la sospecha o evidencia de que un agente peligroso está en el ambiente. A continuación, se expone la secuencia de pasos en función a los elementos de las rutas de exposición que expone la ATSDR (2005).



Fuente: basado en ATSDR (2005) *Public Health Assessment*.

Elemento 1: Fuente de contaminación

En primer lugar, se debe reconocer el origen de la contaminación ambiental, tanto del tipo de fuente como su ubicación y que estará relacionado al tipo de operación o actividad que genera la contaminación. La ubicación más precisa posible también brindará información para la comprensión del riesgo de exposición.

En algunos casos la fuente es visible y en otros es posible que no pueda identificarse claramente, al menos en una etapa inicial. Es posible también que la fuente original de contaminación haya sido removida del lugar, pero la contaminación persista. Otra situación puede ser cuando la contaminación proviene de una fuente alejada del sitio (ATSDR, 2005).

Tipo de fuente. Entre algunos ejemplos están: chimeneas de emisión, sitios de disposición final de residuos, colas de mina, alcantarillas o puntos de descargas de residuos líquidos, depósitos, turriles almacenados/abandonados, derrames (ATSDR, 2005)

Período de operación. Es importante conocer por cuánto tiempo ha operado la actividad que genera la contaminación y también eventos de contaminación importantes.

Historia del sitio. Describir la historia del lugar es importante para conocer otros antecedentes que pueden influir en la fuente de contaminación (ej. cambio de uso de suelo) así como referir si la contaminación pertenece a un tiempo pasado, presente o puede darse a futuro. Tomar en consideración los datos recogidos en las etapas anteriores.

Magnitud, frecuencia y duración Describir cualitativa o cuantitativamente datos sobre volúmenes, número de veces al día, semana o mes, etc, y cantidad de minutos, horas que se descarga la contaminación al ambiente)

Elemento 2: Medios físicos y mecanismos de transporte

La evaluación de los medios físicos y mecanismos de transporte ayuda a determinar cómo los contaminantes se mueven y se transforman en el medio ambiente desde la fuente de origen hasta un punto de exposición. En algunos casos una evaluación cualitativa es suficiente, pero en otros la determinación puede requerir una evaluación cuantitativa compleja y se requerirá el apoyo de especialistas (ejemplo hidrogeólogos, modeladores de dispersión de contaminantes, etc.). (ATSDR, 2005)

Las características en el transporte de los contaminantes dependerán de:

- Propiedades de los agentes químicos, físicos o biológicos
- Propiedades del sitio

A continuación, se detalla distintas propiedades de los agentes químicos y del sitio que la ATSDR (2005) recomienda considerar para comprender los mecanismos de transporte de los contaminantes.

Propiedades de los agentes químicos

- Solubilidad de agua

- Kow (Coeficiente octano/agua)
- Koc (Coeficiente de adsorción del suelo)
- Presión de vapor
- Constante de la Ley de Henry
- Densidad
- Factor de bioconcentración

Propiedades del sitio

Agua superficial y subterránea

- Hidrogeología
- Dirección del flujo de la corriente subterránea
- Profundidad del acuífero
- Conductividad hidráulica
- Precipitación (cantidad, frecuencia, duración)
- Tasa de infiltración
- Topografía
- Cobertura vegetal y uso del suelo
- Tipo de suelo y química
- Tamaño de las partículas y densidad

Aire

- Dirección y velocidad del viento
- Presión atmosférica
- Precipitación

Suelo

- Presencia de plantas
 - Tipo de suelo y química (ácido/base)
 - Tasa de precipitación
 - Configuración del suelo y condición de la superficie
 - Porosidad del suelo y permeabilidad
 - Contenido de carbón orgánico
 - Capacidad de intercambio catiónico
- Propiedades físicas

Biota

- Tipo de flora y fauna
- Tasa de consumo
- Actividades agropecuarias y comerciales

- Especies migratorias
- Tipos de cultivos

Elemento 3: Puntos de contacto

Los puntos de contacto son aquellos espacios en los que las personas interactúan con los contaminantes del sitio. El proceso de identificación deberá tomar en cuenta la información recolectada sobre las características del sitio (el uso de la tierra, los datos de recursos naturales, entrevistas con la comunidad) y las propiedades del agente peligroso. La elaboración de un mapa participativo con la comunidad y el uso de las imágenes satelitales son las otras herramientas que ayudan a localizar la ubicación. Deben identificarse los puntos de exposición para cada medio ambiental, al igual que las vías por las que podría ocurrir la exposición. (OPS, 2021 en base a ATSDR, 2005)

A continuación, se citan diversos ejemplos provistos por la ATSDR (2005) sobre posibles puntos de contacto según el medio por el cual se desplazan los contaminantes.

A. Agua subterránea/agua superficial

- Pozos y fuentes utilizadas para agua de consumo humano, agricultura o uso industrial
- Sistemas de abastecimiento de agua de consumo humano
- Grifo del consumidor o pileta pública
- Regadío de zonas agrícolas o para el ganado
- Zonas de baño, piscinas

B. Aire

- Aire del interior de la vivienda o de ambientes cerrados
- Aire en espacios exteriores

C. Suelo

- Suelo de la vivienda
- Sitios recreativos
- Sitio de trabajo/ocupacional
- Cultivos
- Áreas de comercio
- Tránsito peatona

D. Biota

- Cultivos locales
- Animales de granja
- Mercado
- *Las vías de exposición*

Elemento 4: Las vías de exposición

Las vías de exposición son las barreras físicas que tiene el cuerpo y que son el conducto de ingreso de las sustancias externas al organismo humano. En este elemento se analizarán las vías de exposición para cada punto de exposición. Se debe tomar en cuenta las actividades, actitudes y costumbres que la población puede tener y el uso o contacto que puedan tener con los medios físicos ambientales por los cuales se transportan los contaminantes. Es importante considerar todas las poblaciones posibles.

A continuación, se citan diversos ejemplos provistos por la ATSDR (2005) sobre las posibles vías por las cuales los contaminantes ingresan al cuerpo de la población expuesta.

A. Agua

- Ingestión directa.
- Contacto y reacción dérmicos /contacto y reacción oculares.
- Inhalación secundaria derivados de actividades domésticas (Ej. inhalación de trihalometanos presentes en el agua durante duchas o baños prolongados).

B. Aire

- Inhalación.
- Contacto y reacción dérmicos
- Contacto y reacción oculares

C. Suelo

- Ingestión directa (principalmente niños pequeños de pocos meses a 5 años).
- Contacto y reacción dérmicos /contacto y reacción oculares.
- Inhalación de compuestos químicos volátiles presentes en el suelo.
- Inhalación de partículas de polvo que puedan llevar adheridas sustancias tóxicas

D. Biota

- Ingestión directa de alimentos vegetales o de origen animal que provengan de la zona afectada, bien como consecuencia de la deposición de contaminantes desde el aire, bien porque hayan sido irrigados con agua contaminadas cultivas en suelos contaminados.
- Contacto dérmico con plantas, animales o productos contaminados.

Elemento 5: Población potencialmente expuesta

El último elemento de la evaluación de rutas de exposición es la identificación de las poblaciones específicas que podrían estar expuestas a contaminantes y la caracterización de actividades que influirán en la medida en que pueden estar ocurriendo las exposiciones. Una categoría de análisis es en función al “escenario” en el que la población desenvuelve sus actividades y puede ser: doméstico (o residencial), ocupacional y comunitario (o ambiental). En este último se considera por ejemplo las escuelas, mercados, los espacios recreativos o de tránsito peatonal que existan en el sitio (ATSDR, 2005).

A continuación, se citan los tipos de población potencialmente expuesta según escenarios donde se desenvuelven cotidianamente.

- a. Población residencial
- b. Población trabajadora
- c. Población recreacional
- d. Población transeúnte

MEJOREMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE PARA MEJORAR NUESTRA SALUD

Las siguientes estrategias con las que todos salimos ganando son fundamentales para alcanzar los



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO



Organización Mundial de la Salud
#EnvironmentalHealth

- 

1. Reducir el carbono en la generación de energía, la vivienda y la industria.
- 

2. Utilizar más el transporte activo y público.
- 

3. Introducir tecnologías y combustibles limpios en la cocina, la calefacción y la iluminación.
- 

4. Reducir la exposición laboral y mejorar las condiciones de trabajo.
- 

5. Aumentar el acceso al agua salubre y a un saneamiento adecuado, y fomentar el lavado de las manos.
- 

6. Cambiar el consumo para reducir el uso de productos químicos nocivos, minimizar la producción de desechos y ahorrar energía.
- 

7. Adoptar medidas que fomenten la protección solar.
- 

8. Prohibir el consumo de tabaco para reducir la exposición al humo de tabaco ajeno.
- 

9. Incorporar la salud a todas las políticas para crear entornos más saludables y prevenir las enfermedades.

Por nuestra salud, colaboremos todos para lograr un medio ambiente más saludable.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, Infografía Epidemiología ambiental

Resumen

Los factores ambientales tienen un vínculo causal en efectos negativos de la salud de las personas. La vigilancia epidemiológica en salud ambiental contribuye para la elaboración de políticas sociales en el marco de la salud ambiental y la salud pública.

Actividades

A partir de los conocimientos asimilados en la unidad realice los siguientes ejercicios:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 249 mil muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire exterior y alrededor de 83 mil muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire debido al uso de combustibles sólidos en la vivienda en las Américas en 2016. Además, los contaminantes climáticos de vida corta, como el carbono negro, son poderosos forzadores del clima con posibles consecuencias negativas sobre el calentamiento global y su impacto en la salud. Todas las personas pueden estar expuestas a la contaminación del aire.

Sin embargo, se perciben grandes diferencias entre grupos de población y localidades geográficas. Por ejemplo, quienes residen cerca de carreteras o recintos industriales a menudo están expuestos a elevados niveles de contaminación ambiental exterior; o las personas que usan combustibles sólidos como fuente de energía doméstica pueden ser las más afectadas por la contaminación del aire ambiental en espacios interiores. En algunos casos, las diferencias de exposición entre los grupos de población pueden estar vinculadas con las inequidades en el desarrollo, la implementación y el cumplimiento de las leyes, reglamentos y políticas ambientales.

Fuente: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>

Luego de la lectura a través de un ensayo relacione la vigilancia ambiental con el agente causal, el ambiente, los efectos en la salud de las personas a ser desarrollados y población vulnerable.

Bibliografía

- Carbonelli M., C. J. (2015). *Introducción al conocimiento científico y a la metodología de la investigación* (1ra Edición ed.). Buenos Aires: Universidad Nacional Arturo Jauretche.
- Cerda j., V. G. (julio de 2007). John Snow, la epidemia del cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista Chilena de Infectología*, 24(4).
- Curbelo, T. (2005). *Fundamentos de Salud Pública* (Primera edición ed.). Habana : Ciencias Médicas.
- E. Lazcano, E. S. (abril de 2000). Diseño de estudioa epidemiológicos. *Salud Pública de México*, 42(2).
- E., G. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo, transformador: algunas de sus relaciones con la gestión del conocimiento . *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 22(2).
- ECURED. (s/f). Recuperado el 30 de Julio de 2019, de ECURED: https://www.ecured.cu/John_Snow
- Epidemiología y factores de riesgo. (Julio de 2003). *Revista Argentina de Cardiología*, 71(2).
- Fundora, C. S. (1986). *Microparasitología* (primera edición ed.). Guantánamo: Combinado Poligráfico Guantánamo .
- Gabriel, T. C. (2005). *Fundamentos de Salud Pública* (Primera Edición ed.). Habana: Ciencias Médicas.
- Gabriel, T. C. (2005). *Fundamentos de salud pública* (Primera Edición ed.). La Habana : Editorial Ciencias Médicas .
- García, J. C. (diciembre de 2010). Paradigmas para la enseñanza de las ciencias sociales en las escuelas de medicina . *Revista Cubana de Salud Pública*, 36(4).
- Gobierno de Mexico. (2012). Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de Secretaría de Salud: <https://www.gob.mx/salud/es/articulos/que-es-sedentarismo#targetText=De%20acuerdo%20a%20la%20Organizaci%C3%B3n,factores%20de%20riesgo%20de%20mortalidad>.
- López S., G. F. (abril de 2000). Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. *Salud pública de México*, 42(2).
- M., M.-G. (1996). Alcohol y Salud Pública. En M.-G. M., *Estilos de Vida y Salud Pública* (págs. 191 - 202). España.
- M., P. (2009). Revisión Bibliográfica, Factores económicos relacionados con los objetivos de desarrollo del milenio. *Panam Salud Pública*, 26(2).
- Ministerio de Salud Pública del Uruguay. (2006). *Manual para el abordaje del tabaquismo en el primer nivel de atención* (1ra edición ed.). Montevideo: Programa Nacional para el Control del Tabaco.

- Organización Mundial de la Salud. (2019). Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de https://www.who.int/topics/environmental_health/es/.
- Organización Mundial de la Salud, OMS. (1946). Conferencia Sanitaria Internacional . *Conferencia Sanitaria Internacional , Nueva York , 22 de julio de 1946*, (pág. 100). Nueva York.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades, Vigilancia en Salud Pública* (Segunda edición ed.). Whashington: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud . (2018). Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de Organización Panamericana de la Salud : https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=345&Itemid=40933&lang=es
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades* (Segunda Edición ed.). Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades, Control de enfermedades en la población* (Segunda Edición ed.). Washington: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *MOPECE, Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población* (Segunda edición ed.). Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). Recuperado el 22 de Octubre de 2019, de Organización Panamericana de la Salud Bolivia: https://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=2200:bolivia-apuesta-por-la-prevencion-para-luchar-contr-el-cancer&Itemid=481
- Organización Panamericana de Salud. (2011). *MOPECE, Enfermedad en la población* (Segunda edición ed.). (O. J. Carlos Castillo Salgado, Ed.) Washington: OPS.
- Programa Nacional de Enfermedades No Trasmisibles - Ministerio de Salud - Estado Plurinacional de Bolivia. (2019). Ayuda Memoria 14 de Noviembre Día Mundial de la Diabetes.
- R., P. (2011). *Epidemiología* (1ra Edición ed.). Mendoza: Escuela de Enfermería, Ministerio de Salud.
- Santos, X. D. (s.f.).
- Santos, X. D. (2016). Historia natural de la enfermedad.
- Universidad de Barcelona . (2011). Recuperado el 15 de Julio de 2019, de Psicología médica: <http://www.ub.edu/iasc/content/t1.3-los-dos-tipos-de-conocimientosse-diferencian-por-el-lenguaje-por-sus-fines-y-sus>
- Zuazo J., A. A. (2008). *Introducción a la salud pública* (1ra Edición ed.). Habana: Ciencias Médicas.

- O., L. (1989). *Epidemiología* (1ra Edición ed.). Camaguey : Facultad de ciencias médicas Carlos J. Finlay.
- OMS. (2019). Recuperado el 8 de julio de 2019, de Página oficial de la OMS:
<https://www.who.int/topics/epidemiology/es/>
- OMS/OPS. (2011). *Módulo de Principios de Epidemiología para Control de Enfermedades* (segunda ed.). (C. Carlos, Ed.) Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud . (2008). Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud :
https://www.who.int/social_determinants/es/#targetText=Determinantes%20sociales%20de%20la%20salud,incluido%20el%20sistema%20de%20salud.
- Organización Mundial de la Salud . (2010). Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud:
[https://www.who.int/features/factfiles/noncommunicable_diseases/es/#targetText=Los%20cuatro%20tipos%20principales%20de,cr%C3%B3nica%20el%20asma\)%3B](https://www.who.int/features/factfiles/noncommunicable_diseases/es/#targetText=Los%20cuatro%20tipos%20principales%20de,cr%C3%B3nica%20el%20asma)%3B)
- Organización Mundial de la Salud . (2017). Recuperado el 22 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud : <https://www.who.int/features/factfiles/cancer/es/>
- Organización Mundial de la Salud . (2019). Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud : <https://www.who.int/topics/obesity/es/>
- Organización Mundial de la Salud . (2019). Recuperado el 24 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud : <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización mundial de la salud. (2001). *Evaluación y uso de evidencia epidemiológica para la evaluación de riesgos ambientales para la salud* (primera edición ed.). (C. P. Ambientales, Trad.) Ginebra, Suiza: Organización mundial de la salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud:
https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/#targetText=La%20diabetes%20es%20una%20enfermedad,del%20az%C3%BAcar%20en%20la%20sangre.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Recuperado el 23 de Octubre de 2019, de Organización Mundial de la Salud:
<https://www.who.int/ncds/es/#targetText=Principales%20ENT%20y%20sus%20factores%20de%20riesgo,las%20defunciones%20en%20el%20mundo.>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/topics/infectious_diseases/es/

ANEXO 1.

Características de las principales Enfermedades Transmisibles

Infecciones respiratorias agudas

Descripción: es un grupo de enfermedades transmisibles que incluyen entre otras a la influenza, neumonía, rinofaringitis agudas, sinusitis aguda, faringitis y amigdalitis aguda entre otras.

Cadena epidemiológica:

- a) **Agente causal:** incluye un gran número de microorganismos, como virus y bacterias. Entre los virus son frecuentes los de la influenza tipo A y B, con numerosos subtipos, parainfluenza tipos 1, 2, 3 y 4; virus sincitial respiratorio; Adenovirus, Rinovirus, Enterovirus y otros. Entre las bacterias más frecuentes están los neumococos, staphylococcus aureus, estreptococos hemolíticos, Klebsiella pneumoniae, Haemophilus influenzae, Pseudomonas y Escherichia coli.
 - b) **Reservorio:** el más importante es el ser humano, pero también pueden ser diferentes especies animales domésticos y salvajes.
 - c) **Puerta de salida:** vías respiratorias altas, fosas nasales y boca.
 - d) **Vía de transmisión:** directo e indirecto, vía fundamental respiratoria.
 - e) **Puerta de entrada:** fosas nasales y boca del huésped susceptible.
 - f) **Organismo susceptible:** personas sanas, principalmente la población vulnerable se encuentra en los extremos de la vida niños menores de 5 años y adultos mayores de 60 años.
- **Período de incubación:** es variable pero normalmente oscila de 1 a 3 días.
 - **Período de transmisibilidad:** dura mientras el agente infeccioso se encuentra presente en secreciones del reservorio.
 - **Medidas de control:**
 - a) **Sobre el enfermo:** notificación del caso, diagnóstico clínico y tratamiento sintomático en caso de agente infeccioso viral y si el agente es bacteriano tratamiento específico (antibióticos).
 - b) **Sobre el ambiente:** evitar el hacinamiento, mejorar la ventilación en hogares y locales de reunión, reducir la contaminación del aire en los hogares.
 - c) **Sobre la población sana:** promoción de la salud higiene personal y colectiva, quimioprofilaxis medicamentos antigripales, también se puede utilizar vacunas contra el virus de la influenza de acuerdo a las cepas circulantes en grupos poblacionales de riesgo (Gabriel, Fundamentos de Salud Pública, 2005).

Tuberculosis

Descripción: enfermedad ocasionada por micobacterias, siendo su forma común de manifestación la pulmonar. Esta enfermedad se manifiesta principalmente por los siguientes signos y síntomas tos, expectoración, fatiga, fiebre, pérdida de peso, ronquera, dolores torácicos y hemoptisis.

La tuberculosis extrapulmonar es poco común, pero suele afectar cualquier órgano o tejido. La tuberculosis pulmonar tiene como estudio complementario de diagnóstico fundamental la prueba para la detección de bacilos ácido-alcohol resistentes, para ello se realiza un examen directo de esputo o en su cultivo.

Cadena epidemiológica

- a) **Agente causal:** bacilo de la tuberculosis humana o *Mycobacterium tuberculosis* fundamentalmente (Gabriel, Fundamentos de salud pública , 2005) y en el ganado bobino el *Mycobacterium bovis*. Son bacilos inmóviles aeróbicos, incurvados y fusiformes, en ocasiones granulares o en forma de rosario desprovistos de cápsulas. La técnica de tinción utilizada es la de Ziehl – Neelsen o (BAAR) Bacilo Ácido Alcohol Resistente.
- b) **Reservorio:** seres humanos y en algunos países ganado vacuno, tejones, primates y otros mamíferos.
- c) **Puerta de salida:** boca y fosas nasales del reservorio.
- d) **Vía de transmisión:** principalmente la respiratoria.
- e) **Puerta de entrada:** boca y fosas nasales del organismo susceptible.
- f) **Huésped susceptible:** persona sana.
 - **Periodo de incubación:** de 2 a 10 semanas.
 - **Periodo de transmisibilidad:** todo el tiempo durante el cual se expulsan bacilos infecciosos de la tuberculosis.

Medidas de control: en muchos países existen programas de control de la Tuberculosis que permiten hacer hincapié en los siguientes aspectos integrados a los servicios generales de salud, con un criterio diagnóstico a las personas sintomáticas respiratorias más de 15 días o (SR +15) se les realiza exámenes seriados de esputo y un cultivo.

Ante un brote de tuberculosis pulmonar las medidas fundamentales de control son:

- a) **Sobre el enfermo** (agente y reservorio):
 - Diagnóstico de certeza por laboratorio, examen directo de BAAR o cultivo
 - Notificación de casos
 - No se requiere aislamiento, después de aplicar tratamiento
 - Confección de historia epidemiológica
 - Tratamiento específico – ambulatorio y controlado

b) Sobre la Vía de transmisión (ambiente):

- Debe de evitarse el hacinamiento en la vivienda
- Mantener separados utensilios (cubiertos, vasos y platos) del paciente con Tuberculosis

c) Sobre los contactos o convivientes (organismos susceptibles):

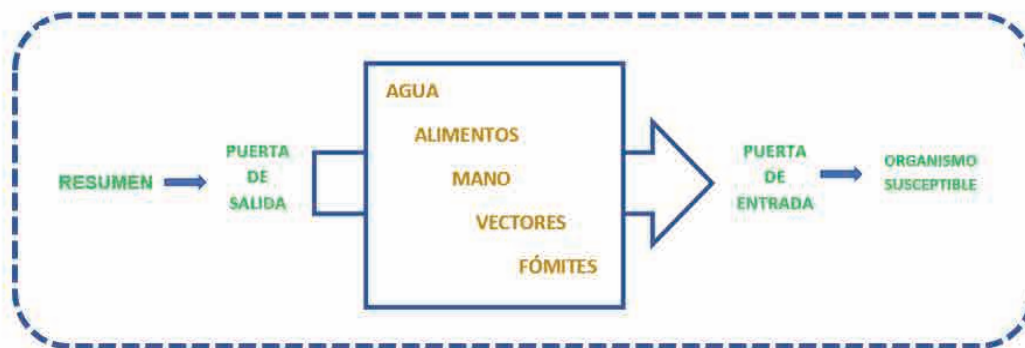
- Medidas de promoción de la salud: mejorar estilos de vida
- Inmunización con vacuna BCG
- Quimioprofilaxis a contactos y convivientes niños y grupos poblacionales de riesgo



Enfermedades de transmisión digestiva

Estas enfermedades constituyen un grupo importante que tienen características en común, en las cuales los microorganismos se instalan en el sistema digestivo, entre los signos y síntomas más característicos están vómitos, diarreas y fiebre.

Entre los vehículos de trasmisión se encuentra el agua de consumo humano y estas patologías reciben la denominación de enfermedades de trasmisión hídrica u origen hídrico.



Fuente: Modelo epidemiológico del mecanismo de trasmisión de enfermedades de trasmisión digestiva, según Lemus O. Epidemiología.

Enfermedades diarreicas agudas (EDA)

Descripción: grupo de enfermedades de causa diversa cuyas manifestaciones comunes son las diarreas, acompañadas generalmente con fiebre y vómitos. También puede haber deshidratación. La diarrea se define como un aumento brusco en el número de deposiciones y un cambio en la consistencia de las mismas.

Cadena epidemiológica

- a) **Agente causal:** es variable son más frecuentes los virus, las bacterias y los protozoos intestinales. Los virus más frecuentes son los Rotavirus sobre todo en niños menores de 5 años. Entre las bacterias más comunes están la Escherichia coli, Salmonellas y Shigelas. Los protozoos más frecuentes son las Giardia y la Ameba histolytica.
- b) **Reservorio:** mixto (animales y humanos)
- c) **Puerta de salida:** ano de los reservorios
- d) **Vía de transmisión:** digestiva a través de agua y alimentos contaminados con excretas de enfermos y portadores.
- e) **Puerta de entrada:** boca del huésped susceptible
- f) **Organismo susceptible:** cualquier persona sin distinción de edad, sexo, raza u ocupación.
 - **Periodo de incubación:** es variable si la etiología es viral el periodo de incubación está comprendido entre 24 a 48 horas, Shigelas de 1 a 7 días, Escherichia coli y Salmonellas de 6 a 72 horas, amebiasis y giardiasis de 1 a 4 semanas.
 - **Periodo de transmisibilidad:** mientras se encuentren los microorganismos patógenos en las heces fecales.

Medidas de control:

Dentro de las medidas de control debemos enfatizar en la reducción de la morbilidad y mortalidad dadas las características de este grupo de enfermedades han sido denominadas por la OMS como la segunda causa de mayor mortalidad de la infancia. Por tanto, se recomiendan las siguientes medidas:

- a) **Sobre el enfermo** (agente y reservorio):
 - Notificación de las atenciones médicas por EDA
 - Aislamiento consistente en tomar precauciones en cuanto a la eliminación sanitaria de excretas
 - El tratamiento específico más importante es la reposición de líquidos y electrolitos (sales de rehidratación oral)
- b) **Sobre la vía de transmisión** (ambiente):
 - El control higiénico del ambiente debe orientarse fundamentalmente a garantizar el control de la calidad del agua, disposición sanitaria de aguas residuales o excretas, control sanitario de eliminación de residuos sólidos, seguridad e inocuidad alimentaria y control de vectores mecánicos (moscas, cucarachas).
 -

c) **Organismo susceptible** (contactos, convivientes):

- Actividades de promoción de la salud dirigidas a la higiene personal y general.

Fiebre Tifoidea

Descripción: enfermedad bacteriana sistémica de comienzo insidioso con fiebre continua, cefalalgia intensa, malestar general, anorexia, comienzo de estreñimiento más común que diarreas. La complicación más común es la hemorragia o perforación intestinal.

Cadena epidemiológica

- a) **Agente causal:** Salmonella typhi o Salmonella entérica
- b) **Reservorio:** exclusivamente humano
- c) **Puerta de salida:** ano o meato uretral
- d) **Vía de transmisión:** digestiva por la ingesta de agua o alimentos contaminados por heces u orina de un portador o enfermo.
- e) **Puerta de entrada:** boca del organismo susceptible.
- f) **Organismo susceptible:** persona sana.
 - **Periodo de incubación:** en dependencia de la dosis infectante, de 3 días a un mes, por lo regular entre 8 a 14 días.
 - **Periodo de transmisibilidad:** mientras persistan los bacilos en las heces, generalmente el 10% de los pacientes sin tratamiento excretan al bacilo por 3 meses, entre el 2 al 5% de ellos se convierten en portadores crónicos. Es allí que radica su importancia epidemiológica.

Medidas de control

- a) Sobre enfermos y portadores (agente causal y reservorio):
 - Diagnóstico de certeza (cultivo)
 - Notificación inmediata de casos
 - Aislamiento durante el periodo de transmisibilidad
 - Historia epidemiológica
 - Tratamiento específico: Cloranfenicol ya que las cepas son sensibles. La ciprofloxacina por vía oral es el medicamento de primera línea en cepas resistentes
 - Educación sanitaria sobre el modo de transmisión
- b) Sobre la vía de transmisión (ambiente):
 - Medidas de control higiénico en agua de consumo humano, residuales sólidos y líquidos, alimentos y vectores mecánicos
 - Desinfección concurrente de heces, orina y objetos contaminados. Limpieza terminal
- c) Sobre el organismo susceptible (contactos y convivientes):
 - Actividades de promoción de la salud dirigidas a la higiene general y personal
 - Vigilancia a contactos

Fiebre tifoidea

Es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria salmonella, que puede contaminar alimentos y bebidas. El consumo de estos alimentos permite el ingreso de la bacteria, que viaja al intestino delgado y luego al torrente sanguíneo.



Salmonella

La Salmonella es un bacilo en forma de bastoncillo que puede causar enfermedades diarreicas en los humanos. Son criaturas vivientes microscópicas que pasan de las heces de las personas o animales a otras personas u otros animales.

Alimentos de cuidado

Además de los alimentos contaminados con heces fecales, hay otros que con los que hay que tener cuidado por su riesgo.



Carnes crudas o poco cocidas



Lleche no pasteurizada y derivados



Huevos crudos o poco cocidos



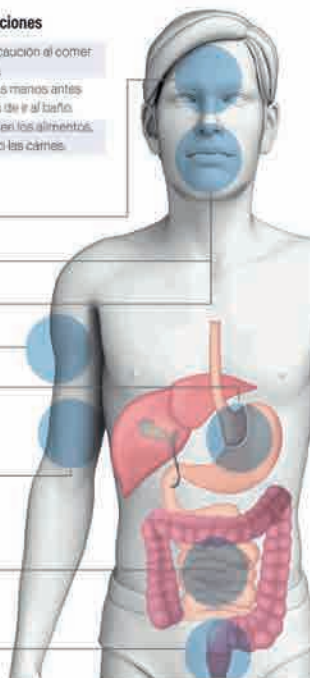
Brotos de alfalfa

Recomendaciones

- Tener precaución al comer en la calle.
- Lavarse las manos antes y después de ir al baño.
- Cocinar bien los alimentos, sobre todo las carnes.

Síntomas

- Fiebre
- Vómito
- Náuseas
- Escalofrío
- Diarrea
- Catambres
- Dolor muscular
- Dolor abdominal
- Heces con sangre



Fuente: La Prensa Gráfica, El Salvador, 2019

Hepatitis virales A y E

Descripción: dentro de la clasificación de las hepatitis virales se incluyen diferentes infecciones principalmente hepatotrópicas (inflamación aguda del hígado), éstas tienen un cuadro clínico inicial similar, con ciertas diferencias en su origen y características epidemiológicas en su mecanismo de transmisión principalmente por tanto sus medidas de control son diferentes.

La hepatitis viral A, comienza con fiebre, malestar general, anorexia, náuseas e ictericia. Hepatitis viral E (no A no B) tiene un curso clínico similar a la anterior y ambas se transmiten por vía digestiva, aunque son causadas por diferentes virus.

Cadena epidemiológica

- a) **Agente causal:** el virus de la hepatitis A es un Picornavirus clasificado como Hepatovirus. El virus de la hepatitis E ha sido clasificado hasta el momento dentro de la familia Caliciviridae.
- b) **Reservorio:** humano fundamentalmente y algunos animales.
- c) **Puerta de salida:** ano de los reservorios.
- d) **Vía de transmisión:** fundamentalmente digestiva en la hepatitis A y E, las principales fuentes son aguas y alimentos contaminados.
- e) **Puerta de entrada:** boca del organismo susceptible.
- f) **Organismo susceptible:** hombre sano.
- **Periodo de Incubación:** en la hepatitis A es de 15 a 50 días con un promedio de 28 a 30 días, en cuanto a la Hepatitis E es de 15 a 64 días con un promedio de 26 a 42 días.
- **Periodo de transmisibilidad:** en la Hepatitis A inicia en la segunda mitad del periodo de incubación hasta algunos días después del inicio de la ictericia (no existe expulsión crónica de del virus por las heces).
 En la hepatitis E se desconoce el periodo de trasmisibilidad, aunque se ha detectado el virus en las heces hasta 14 días después de la ictericia.

Medidas de control

- a) **Sobre el enfermo** (agente y reservorio):
 - Diagnóstico de certeza y clasificación
 - Notificación de los casos
 - Precauciones en la trasmisión Fecal – Oral en las primeras 2 semanas de la enfermedad
 - No hay tratamiento específico
 - Educación sanitaria sobre los modos de trasmisión
- b) **Sobre la vía de transmisión** (ambiente):
 - Medidas de control higiénico: agua, residuales líquidos y sólidos, vectores mecánicos, alimentos e higiene personal
 - Desinfección concurrente. eliminación de heces y orina.
- c) **Sobre los contactos y convivientes** (huéspedes susceptibles):
 - Actividades de promoción de salud dirigidas a la higiene personal y general.



Fuente: Noticias relacionadas a la salud del hígado 2000

Cólera

Definición: enfermedad infecciosa de manifestación aguda que se caracteriza por inicio brusco, diarreas acuosas profusas, náuseas, vómitos, deshidratación rápida, acidosis y colapso circulatorio. En los casos graves no tratados la letalidad es mayor al 50%, pero con tratamiento adecuado no llega al 1%. Es una enfermedad sujeta al Reglamento Sanitario Internacional de notificación inmediata.

El diagnóstico se confirma por la identificación del agente etiológico en coprocultivo.

Cadena epidemiológica

- Agente causal:** Vibrión colérico, *Vibrio cholerae* serogrupo 01 que incluye dos biotipos (clásico y el Tor)
 - Reservorio:** persona enferma y portador
 - Puerta de salida:** ano del reservorio
 - Vía de transmisión:** fundamentalmente digestiva, los principales vehículos son el agua y alimentos contaminados con el vibrión colérico.
 - Puerta de entrada:** boca del organismo susceptible.
 - Organismo susceptible:** persona sana.
- **Periodo de incubación:** de unas horas a 5 días habitualmente de 2 a 3 días.

- **Periodo de transmisibilidad:** mientras persistan los agentes en las heces.

Medidas de control

a) Sobre el enfermo (agente y reservorio)

- Notificación inmediata sujeto a Reglamento Sanitario Internacional
- Aislamiento hospitalario de enfermos y portadores.
- Tratamiento específico fundamental, reposición de líquidos y electrolitos
- Educación sanitaria sobre los modos de transmisión e higiene personal.

b) Sobre la vía de transmisión (ambiente)

- Control higiénico del ambiente (vigilancia de la calidad del agua de consumo humano, control de vectores mecánicos, disposición adecuada de residuales líquidos y sólidos)
- Desinfección final de heces, vómitos de la persona enferma.
- Desinfección concurrente de artículos utilizados por la persona enferma.

c) Sobre los organismos susceptibles (contactos y convivientes):

- Promoción de salud dirigida a la higiene general de la persona.

Enfermedades de transmisión por contacto

Se clasifican así a las enfermedades que tienen su ocurrencia o etiología vinculada a un contacto estrecho o directo con fluidos corporales del reservorio. Entre estas enfermedades se encuentran las de transmisión sexual y el VIH/SIDA; así mismo se encuentran las hepatitis virales tipo B y C, algunas zoonosis como la leptospirosis y rabia u otras como ectoparasitosis entre ellas pediculosis y escabiosis.

Blenorragia

Descripción: las infecciones gonocócicas más conocidas son las infecciones gonocócicas de las vías genitourinarias (denominadas gonorrea o blenorragia) y la conjuntivitis gonocócica neonatorum u oftalmía blenorragica (Curbelo, 2005).

Las infecciones pueden provocar:

- En adultos: uretritis, epididimitis, proctitis, cervicitis, bartolinitis, inflamación pelviana aguda (salpingitis, endometritis o ambas) y faringitis.
- En niñas: vulvovaginitis.
- En recién nacidos y a veces en adultos conjuntivitis.

Cadena Epidemiológica:

Agente Causal: Gonococo (*Neisseria gonorrhoeae*) bacteria diplococo intracelular, gramnegativo.

Reservorio: exclusivamente humano.

Puerta de salida: meato uretral e introito vaginal.

Mecanismo de transmisión: contacto de piel y mucosas, casi siempre por contacto sexual.

Puerta de entrada: meato uretral e introito vaginal.

Organismo susceptible: persona sana.

Periodo de incubación: generalmente de 2 a 5 días.

Periodo de transmisibilidad: mientras dure la infección. Puede prolongarse meses o años sin tratamiento. Con tratamiento eficaz se interrumpe en pocas horas.

Medidas de control:

Las medidas principales están orientadas a la educación sexual de la población para interrumpir la cadena de transmisión, así como identificar y tratar los nuevos casos que sean notificados.

a) Sobre los enfermos (agente y reservorio)

- Diagnóstico laboratorial positivo.
- Notificación inmediata de casos.
- Tratamiento específico. Debe ser corto, preferente en dosis única para garantizar la eliminación de la fuente de infección y lograr la curación en el menor tiempo posible. Los contactos recibirán el mismo esquema de tratamiento que de los casos confirmados.

b) Sobre la vía de transmisión (ambiente):

El control higiénico en el ambiente es poco importante, sin embargo, se debe practicar una desinfección concurrente en cuanto a la eliminación de cuidadosa de los exudados de las lesiones y los artículos contaminados.

c) Sobre el organismo susceptible:

- Actividades de promoción de salud a la población sobre educación sexual.
- Búsqueda de contactos para aplicarles tratamiento.

Sífilis venérea

Descripción: enfermedad infecciosa que se transmite por contacto sexual y que se caracteriza por:

- a) Lesión primaria (chancro) aparece en la puerta de entrada después de unas semanas del contacto y es una lesión ulcerada, por lo general única y de tamaño variable, tiene bordes definidos e inflamados, indolora y localizada casi siempre en genitales externos y ano. La lesión desaparece de 1 a 4 semanas.
- b) Una erupción secundaria que afecta a la piel y las membranas mucosas, que aparece de 4 a 6 semanas después: máculas, pápulas o pústulas, raramente pruriginosas. Es clásica la erupción maculopapulosa simétrica en las palmas de las manos y plantas de los pies con linfadenopatía generalizada.

- c) Largos periodos de latencia: las manifestaciones secundarias desaparecen de forma instantánea en algunas semanas a 12 meses y después es clínicamente latente durante varias semanas o años. En los primeros años pueden aparecer lesiones infecciosas de la piel y de las mucosas.
- d) Producción de lesiones tardías en piel, huesos, vísceras y sistema nervioso central y cardiovascular.

La infección del feto se produce en infecciones no tratadas de las mujeres embarazadas y con menos frecuencia en etapas posteriores. Puede causar muerte del feto o parto prematuro, así como las manifestaciones tardías: dientes de Hutchinson, nariz “en silla de montar”, tibias “en sable”, queratitis intersticial y sordera.

Agente Causal: bacteria espiroqueta, *Treponema pallidum*.

Reservorio: humano exclusivamente.

Puerta de salida: meato uretral e introito vaginal, así como lesiones cutáneas. En la sífilis congénita el mucus de las fosas nasales es rico en treponemas.

Mecanismo de transmisión: por contacto de piel y mucosas, sobre todo por contacto sexual o con secreciones orgánicas: semen, secreciones vaginales y sangre. Después del cuarto mes del embarazo, por transmisión transplacentaria. También es posible la transmisión por transfusión sanguínea durante la fase temprana de la enfermedad.

Puerta de entrada: meato uretral e introito vaginal, menos frecuente por ano y boca.

Organismo susceptible: persona sana.

Periodo de incubación: entre 10 días y 3 meses, pero es más frecuente en 3 semanas.

Periodo de transmisibilidad: cuando hay lesiones mucocutáneas húmedas de la sífilis primaria y secundaria. La transmisión es rara después de primer año. De madre a feto es más probable si ella está en fase temprana.

Medidas de control:

Generalmente los programas de control de la sífilis están enfocados en la localización de los enfermos, identificación de contactos y su tratamiento, para interrumpir la transmisión de la enfermedad y reducir las complicaciones. Otro de los objetivos principales es evitar la sífilis congénita.

Para el control de la enfermedad se deben de considerar los siguientes aspectos:

- a) **Sobre el agente y reservorio:**
 - Diagnóstico de certeza por medios laboratoriales.
 - Aislamiento: no tener relaciones sexuales mientras no se complete el tratamiento y no desaparezcan las lesiones. Después de haber sanado se debe

de abstener a relaciones sexuales con los contactos anteriores que no hayan sido tratados, para evitar reinfecciones.

- Existe tratamiento específico a través del suministro de penicilina de acción prolongada (benzatínica). En caso de personas alérgicas a la penicilina existe otro tratamiento, en caso de ser una mujer embarazada y alérgica a la penicilina se sigue otro tratamiento.

b) Sobre la vía de transmisión (ambiente):

- El control higiénico del ambiente tiene poca importancia y la desinfección concurrente no es necesaria en los casos debidamente tratados.

c) Sobre el huésped susceptible (persona sana):

- Actividades de promoción de la salud en población vulnerable relacionada con educación sexual.
- Búsqueda de contactos y sospechosos para aplicarles tratamiento.

Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida (SIDA):

Descripción: es un síndrome clínico grave, que representa la última etapa clínica de la infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), que se trasmite principalmente por contacto sexual, aunque existen otros mecanismos de transmisión.

Cuando se produce la infección por el virus, muchas personas presentan una enfermedad aguda de duración limitada parecida a una mononucleosis que dura 1 o 2 semanas, después las personas infectadas pueden permanecer asintomáticas durante meses o años antes de que aparezcan algunas manifestaciones clínicas. La disfunción del sistema inmunitario es el responsable de la aparición de infecciones oportunistas. Se estima que más del 90% de las personas infectadas por el VIH que no hayan recibido tratamiento contra el virus desarrollaran el SIDA.

Cadena Epidemiológica:

Agente Causal: Virus de inmunodeficiencia humana (VIH) es un Retrovirus de dos tipos (Tipo 1 y Tipo 2 respectivamente)

Reservorio: humano.

Puerta de salida: principalmente meato uretral, introito vaginal, ano (en transmisión sexual), contacto con fluidos corporales donde exista altas concentraciones del Virus que se relacionan con otros mecanismos de transmisión.

Mecanismo de transmisión: la epidemiología ha demostrado que el mecanismo de transmisión principal es la de contacto sexual (por el intercambio de fluidos corporales en el acto sexual), sin embargo, se ha demostrado la transmisión por el uso de agujas contaminadas con sangre infectada. Así mismo el mecanismo de transmisión vertical o de madre a niño es otro mecanismo de transmisión de la enfermedad se calcula que entre el 15% y 30% de los

niños de madres infectadas se contagian antes, durante y después del parto. Otra población en riesgo es el personal de salud por exposición a sangre infectada por lesión con agujas u otros objetos punzantes.

Puerta de entrada: meato uretral, introito vaginal, ano y piel.

Organismo susceptible: los seres humanos sanos, la susceptibilidad es general, se considera una patología con una evolución lenta y casi la mayoría de las muertes de los pacientes se deben a enfermedades oportunistas.

Periodo de incubación: es muy variable pero alrededor de 10 años sin tratamiento antirretroviral, en general transcurre entre 1 a 3 meses desde la infección hasta la aparición de los anticuerpos detectables, puede además aparecer un periodo de ventana lo que conlleva a no detectar anticuerpos por un periodo hasta de un año sin embargo la persona ya es portadora del virus, la enfermedad clínica puede desarrollarse en un periodo de tiempo entre 1 a 15 años.

Periodo de transmisibilidad: comienza en el inicio de la infección por VIH y se extiende durante toda la vida de la persona infectada.

Medidas de control: el programa de prevención y control del VIH/SIDA se concentran en aspectos importantes como la prevención de la transmisión sexual, prevención de transmisión sanguínea, atención integral a las personas infectadas por el VIH y enfermos con SIDA. También se realiza la vigilancia epidemiológica, a nivel de laboratorio se realiza la pesquisa y confirmación.

Entre los objetivos primordiales para la prevención de la enfermedad podemos mencionar:

- Promover una sexualidad responsable en la población
- Promover el uso del condón
- Realizar acciones de educación sexual en diferentes niveles de enseñanza
- Detectar la infección por VIH en etapas tempranas
- Prevenir enfermedades de transmisión sexual

a) Sobre el agente causal y reservorio

- Diagnóstico de certeza por métodos laboratoriales.
- Notificación inmediata de personas con VIH o enfermos con SIDA
- Aislamiento: no es necesario. En caso de pacientes hospitalizados tomar las medidas universales de bioseguridad en cuanto a sangre y fluidos corporales y prácticas de sexo seguro.
- Tratamiento específico, consultar las fuentes más actuales de información en cuanto a medicamentos, esquemas de tratamiento y dosis apropiadas. Normalmente se aplican antirretrovíricos de acuerdo a la valoración laboratorial previa sobre la carga viral del paciente.

- Historia epidemiológica del paciente, dirigida a la investigación de contactos, sospechosos y asociados para su posible control.
- Educación sanitaria: referente a los modos de trasmisión, sexo seguro y uso del condón.

b) Sobre la Vía de transmisión (ambiente):

- Las medidas de control sobre el ambiente no tienen mucha importancia, la desinfección concurrente se hará en equipos contaminados con sangre y líquidos corporales o secreciones contaminadas con estos.

c) Sobre el organismo susceptible (persona sana):

- Actividades de promoción de la salud en toda la población y sus grupos de riesgo, en materia de educación sexual.
- Importancia de la búsqueda de los contactos y mantener la confidencialidad.
- Vigilancia epidemiológica de población en riesgo y bancos de sangre.

Rabia

Descripción: es una encefalomiелitis viral aguda, casi siempre mortal. Es una zoonosis que cuando aparece en el ser humano comienza con la sensación de angustia, cefalalgia, fiebre, malestar general y alteraciones sensoriales imprecisas, relacionadas con el lugar de la mordedura. A ese cuadro le sigue una fase de excitación con hiperestesia, extrema sensibilidad a la luz y al sonido, dilatación de pupilas y salivación. Después se producen espasmos en los músculos de la deglución y contracciones musculares, además aparecen delirios y convulsiones. Por lo general el paciente fallece en un término de 2 a 6 días del inicio de los síntomas, por parálisis respiratoria.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: virus de la rabia, Rabdovirus del género Lyssavirus.

Reservorio: mamíferos mordedores (Curbelo, 2005), los más importantes entre los animales domésticos son el perro y el gato, mientras que en los salvajes son los murciélagos, zorros, mapaches u otros. Los roedores rara vez contraen la infección.

Puerta de salida: boca de los reservorios animales vehiculizados a través de la saliva.

Mecanismo de transmisión: por contacto de lesiones de la piel con mucosas. La saliva del animal rabioso, cargada de virus se introduce por la mordedura, o lamedura a piel con escoriaciones. La trasmisión respiratoria se ha realizado por estar en cavernas llenas de murciélagos.

Puerta de entrada: piel y mucosa del huésped susceptible.

Organismo susceptible: persona o animal sano.

Periodo de incubación: por lo general de 3 a 8 semanas, aunque existen casos que varía entre 9 días a 7 años, todo depende de:

- Magnitud de la herida
- Lugar de la lesión en relación con la cantidad de fibras nerviosas y la distancia hasta el encéfalo
- Cantidad de virus introducido
- Protección conferida con la ropa, entre otros factores

Periodo de transmisibilidad: no se ha demostrado de una persona a otra, pero entre perros y gatos entre 3 a 7 días antes de comenzar con los signos clínicos, rara vez más de 4 días y durante todo el intervalo de la enfermedad. Los murciélagos eliminan el virus 12 días antes de la enfermedad manifiesta.

Medidas de control

- a) Sobre los reservorios animales:
 - Vacunar perros y gatos con dueños.
 - Control de foco en los casos positivos de rabia animal.
 - Tratamiento preventivo de personas lesionadas por animales.
 - Educación sanitaria.
- b) Actividades para la prevención en personas lesionadas:
 - Tratamiento local inmediato de la herida.
 - Análisis del caso para la aplicación del tratamiento preventivo adecuado, aspectos valorados, sitio de la herida, protección con ropa o no, entre otros.
 - Observación clínica del animal durante 10 días.
 - Exámenes de laboratorio si el animal muere.
 - Decidir el tipo de tratamiento preventivo.
- c) Medidas de control de foco:
 - **Sobre agente y reservorio.**
 - Diagnóstico de certeza.
 - Notificación de casos (personas o animales)
 - Aislamiento de hombres y animales mientras dure la enfermedad
 - Tratamiento específico. No hay, solo se aplican cuidados médicos intensivos
 - **Sobre el mecanismo de transmisión:**
 - No es necesario el control higiénico del ambiente.
 - La desinfección concurrente de la saliva del enfermo y objetos contaminados, aunque no se ha corroborado la transmisión de persona a persona.

- **Sobre el huésped susceptible:**

- Promoción de la salud sobre transmisión de la rabia y la vacunación animal.
- Inmunización con vacuna antirrábica a personas lesionadas por animales positivos o sospechosos de rabia.
- Educación sanitaria dirigida a lograr la atención precoz de los lesionados, la vacunación de perros y gatos domésticos.

Leptospirosis

Descripción:

Grupo de infecciones bacterianas con manifestaciones variables como fiebre cefalalgia, escalofríos, malestar intenso, vómitos, dolores musculares y conjuntivitis. En algunos casos se puede observar meningitis, ictericia, insuficiencia renal, anemia hemolítica y hemorragias de piel y mucosas. El cuadro clínico dura entre unos pocos días a 3 semanas y pueden haber recaídas. En términos generales hay dos fases: leptospira febril y leptospirúrica. La letalidad es baja, pero puede llegar al 20% en pacientes con íctero e insuficiencia renal. El diagnóstico se confirma por aislamiento de la bacteria en sangre.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: Espiroquetas del género *Leptospira* dentro de sus preferencias se encuentran medios húmedos alcalinos como aguas estancadas.

Reservorio: es una zoonosis y sus reservorios son animales salvajes y domésticos. Entre ellos se destacan roedores, cerdos, ganado bovino y perros entre otros. En los animales la infección es asintomática y la leptospirúria persiste largo tiempo o por toda la vida.

Puerta de salida: meato uretral de reservorios infectados.

Mecanismo de transmisión: por contacto de piel o mucosas con agua contaminada por la orina de animales infectados; otro mecanismo de infección menos importante es por la ingesta de alimentos contaminados por orina de roedores infectados.

Puerta de entrada: piel escoriada o mucosas del huésped susceptible.

Organismo susceptible: la susceptibilidad humana es general. Sin embargo, existe población vulnerable principalmente vinculada a la agricultura o ganadería.

- **Periodo de incubación:** por lo general de 10 días teniendo como promedio (entre 4 a 19 días)
- **Periodo de transmisibilidad:** la transmisión directa de persona a persona carece de importancia por la acidez de la orina humana, los animales pueden excretar a la leptospira durante varios meses.

Medidas de control: entre las medidas más importantes se encuentra la desratización y el control de las fuentes de infección, también es bueno promover el uso de medios de protección por parte de los trabajadores expuestos a riesgo.

a) Sobre el agente y reservorio (enfermo):

- Diagnóstico de certeza, identificación de leptospira en sueros pareados.
- Notificación de casos
- No es necesario aislar a las personas
- Realizar la historia epidemiológica
- Tratamiento específico a partir de antibióticos

b) Sobre la vía de transmisión

- Sobre control higiénico del ambiente en lo referente a roedores, perros, ganado porcino, ganado bovino, eliminación de aguas estancadas, control higiénico de los alimentos y desratización.
- No se emplea la desinfección concurrente, pero puede tomarse precauciones en caso de posibles contactos con fluidos corporales.

c) Sobre el organismo susceptible (persona sana)

- Promoción de salud sobre transmisión de la enfermedad, medidas de protección en trabajadores agrícolas y no bañarse en aguas estancadas.
- Vigilancia epidemiológica.

Enfermedades de transmisión vectorial

Se clasifican de este modo a aquellas enfermedades que tienen como mecanismo de transmisión principal algún vector (artrópodo principalmente).

Malaria o paludismo

Definición: enfermedad parasitaria producida por el género Plasmodium (cuatro especies patógenas) y que se transmite al ser humano por la picadura del mosquito del género Anopheles. La enfermedad se caracteriza por tener ciclos de escalofrío, fiebre y sudación, acompañados de esplenomegalia y anemia secundaria. La confirmación del diagnóstico se realiza a través de la identificación del parásito en frotis de sangre o gota gruesa.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: parásitos esporozoarios del género Plasmodium, patógenos para el hombre estos son:

- Plasmodium falciparum (fiebre terciaria maligna)
- Plasmodium vivax (fiebre terciaria benigna)
- Plasmodium malariae (fiebre cuartana)
- Plasmodium ovale (el menos frecuente y benigno)

En zonas endémicas pueden verse infecciones mixtas.

Reservorio: el ser humano fundamentalmente.

Puerta de salida: piel del reservorio.

Mecanismo de transmisión: vectorial se trasmite por la picadura del mosquito hembra infectante de mosquitos del género *Anopheles darlingi*. Casi todas las especies de mosquitos comienzan sus hábitos hematófagos en el atardecer y se prolonga durante la noche. La hembra ingiere la sangre con gametocitos (masculino y femenino) que se unen y forman el oocineto en el estómago, penetra la pared de este y en su cara externa forma un quiste que se desarrolla miles de esporozoítos (entre 8 a 35 días).

Los esporozoítos emigran a los órganos bucales del mosquito y llegan a las glándulas salivales, maduran en ellas y son infectantes cuando el mosquito pica a otra persona cada vez que se alimenta.

En el organismo susceptible los esporozoítos entran en los hepatocitos y se transforman en esquizontes exoeritrocitarios. Se rompen los hepatocitos y pasan al torrente circulatorio de miles de parásitos asexuales (merozoítos hísticos) que invaden los hematíes para crecer y multiplicarse por ciclos. Muchos se convierten en formas asexuales, de trofozoítos a esquizontes hematíe de 48 a 72 horas y liberan de 8 a 10 merozoítos eritrocitarios según la especie, que invaden otros hematíes infectados. Algunos merozoítos pueden transformarse en microgametocitos masculinos y microgametocitos femeninos. El paludismo o malaria también puede transmitirse por inyecciones con agujas contaminadas, por transfusiones sanguíneas de personas infectadas a sanas.

Puerta de entrada: piel del organismo susceptible.

Organismo susceptible: persona sana.

Periodo de incubación: es el tiempo entre la picadura del mosquito infectante y la aparición de los síntomas clínicos, el mismo varía según la especie del parásito:

- a) *P. falciparum*: promedio 12 días (tiempo comprendido entre 7 y 14 días)
- b) *P. vivax* y *P. ovale*: de 8 a 14 días
- c) *P. malariae*: de 7 a 30 días

La supresión de la quimioprofilaxis puede prolongarlo.

Periodo de transmisibilidad: El mosquito se puede infectar mientras la sangre del enfermo tenga gametocitos infectantes. Los pacientes no tratados o con insuficiente tratamiento pueden ser fuentes de infección para los mosquitos por 1 a 2 años en el *P. vivax*, no más de 1 años para el *P. falciparum*, de 1 a 4 años para el *P. ovale* y más de 3 años para el *P. malariae* (en ocasiones indefinida). La trasmisibilidad por transfusión depende de la permanencia de formas asexuales en la sangre circulante.

Medidas de control:

En áreas endémicas el control o la eliminación debe basarse en la búsqueda y el tratamiento de los enfermos, la disminución de los criaderos de mosquitos cercanos a los asentamientos poblacionales y el empleo de insecticidas de acción residual en las paredes de las viviendas, también se debe promover el uso de mosquiteros impregnados con repelentes.

Medidas de control de foco:

a) Sobre el agente y el reservorio (persona enferma):

- Diagnóstico de certeza. Gota gruesa a febriles actuales y recientes.
- Notificación inmediata de casos.
- Aislamiento para proteger al enfermo de la picadura del mosquito infectante y precauciones en el manejo de sangre.
- Historia epidemiológica: procedencia, lugares donde ha pernoctado, posible exposición, etc.
- Tratamiento específico. La cloroquina y primaquina son los medicamentos empleados.

b) Sobre la vía de transmisión (ambiente):

- El control higiénico del ambiente, en especial el control de vectores mediante rociamiento intradomiciliario con insecticidas de acción residual. También encuestas entomológicas.

c) Sobre el huésped susceptible:

- Promoción de salud dirigida al empleo de quimioprofilaxis y de protección contra las picaduras de insectos en áreas endémicas.
- En los viajeros que regresan de áreas endémicas se debe realizar profilaxis.
- Vigilancia epidemiológica de la población general.

Fiebre amarilla

Descripción: Arbovirosis aguda febril y potencialmente epidémica, producida por el virus de la fiebre amarilla, la enfermedad se caracteriza por un cuadro clínico de insuficiencia hepática y renal con tendencia hemorrágica. La enfermedad tiene dos formas la selvática y urbana.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: virus de la fiebre amarilla (género Flavivirus, familia Flaviviridae).

Reservorio: en las zonas urbanas el ser humano y mosquito *Aedes aegypti*. En las zonas selváticas, otros vertebrados, aparte del ser humano, principalmente monos y mosquitos selváticos.

Puerta de salida: piel de la persona enferma.

Mecanismo de transmisión: su descubridor fue el Dr. Carlos J. Finlay quien identificó el mecanismo de transmisión vectorial a través de la picadura del mosquito hembra *Aedes aegypti*. En el área selvática varias especies de mosquitos pueden ser trasmisores del género *Haemagogus* y *Aedes* que intervienen en la transmisión entre monos y seres humanos.

Puerta de entrada: piel de la persona sana.

Organismo susceptible: persona sana.

Periodo de incubación: de 3 a 6 días.

Periodo de transmisibilidad: la sangre de los enfermos es infectante para los mosquitos muy poco antes de comenzar la fiebre y durante los primeros de 3 a 5 días de la enfermedad. Una vez infectado el mosquito permanece así por el resto de su vida.

Medidas de control

- Notificación obligatoria a escala mundial: enfermedad sujeta a Reglamento Sanitario Internacional
- Aislamiento para evitar picadura del mosquito. (5 días)
- No existe tratamiento específico
- Control del mosquito *Aedes aegypti* en áreas urbanas
- Inmunización con vacuna antiamarílica a las personas que viven o trabajan en zonas selváticas endémicas
- Educación sanitaria dirigida a la población referente al mecanismo de transmisión de la enfermedad
- Vigilancia epidemiológica

Dengue

Definición: enfermedad vírica febril aguda, causada por un Arbovirus y transmitida por el mosquito del género *Aedes aegypti*. La enfermedad tiene una semana de duración y es seguida por una semana o más de depresión y debilidad. Según la clínica se distinguen tres formas:

- a) Dengue primario o clásico, cuyos síntomas son fiebre por unos cinco días, cefalalgia intensa, dolores retroorbitarios, articulares y musculares, así como erupción cutánea. Es benigna.
- b) Dengue hemorrágico o fiebre hemorrágica del dengue. Ocurre cuando el cuadro de dengue clásico se agrava 2 días o más después del inicio y es caracterizado por síntomas hemorrágicos, acompañados de trombocitopenia.
- c) Síndrome de shock dengue, aparece en algunos enfermos en quienes después de unos cuantos días de fiebre se presentan síntomas y signos de shock, es un cuadro clínico muy grave.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: virus del dengue (flavivirus) de los serotipos 1,2,3 y 4.

Reservorio: el virus se perpetua en un ciclo que incluye al ser humano y al mosquito *Aedes aegypti*.

Puerta de salida: piel de las personas enfermas.

Mecanismo de transmisión: su mecanismo de transmisión es vectorial por la picadura del mosquito *Aedes aegypti* hembra.

Puerta de entrada: piel de los organismos susceptibles.

Organismo susceptible: persona sana.

- **Periodo de incubación:** de 3 a 14 días, por lo común de 5 a 7 días.
- **Periodo de transmisibilidad:** el mosquito se vuelve infectante de 8 a 12 días después de picar a una persona enferma y permanece así por el resto de su vida (1 mes o más).

Medidas de control

- Notificación del caso contando con una prueba laboratorial de confirmación.
- Aislamiento de los enfermos por 5 días para evitar la picadura del mosquito.
- No existe tratamiento específico, solo tratamiento sintomático, se contraindica la aspirina y se requieren de cuidados intensivos en los casos graves.
- Control higiénico del ambiente se realiza a través de medidas de control de vectores para disminuir la infestación del *Aedes aegypti*.
- La educación sanitaria debe dirigirse a la erradicación del vector y a la protección o aislamiento de enfermos para evitar que sean picados.
- Vigilancia epidemiológica.

Chagas

Descripción: enfermedad infecciosa producida por un protozoo flagelado, el *Trypanosoma cruzi*. Se transmite por las materias fecales de vectores infecciosos. La enfermedad de Chagas aguda afecta principalmente a niños pequeños y se caracteriza en sus primeras fases por fiebre, linfadenopatía, hepatoesplenomegalia y edema facial. En el sitio de la infección puede presentarse una reacción inflamatoria (Chagoma), que dura hasta 8 semanas. En un porcentaje pequeño de los casos agudos se observa edema unilateral en ambos párpados (signo de Romana).

Por lo común, las manifestaciones crónicas irreversibles aparecen en etapas posteriores de la vida. Aunque muchas personas infectadas no presentan manifestaciones clínicas o pueden ser leves, pueden acompañarse de miocarditis con dilatación cardíaca, afección del tracto

gastrointestinal con megaesófago y megacolon, así como participación del sistema nervioso central que incluye meningoencefalitis.

Cadena epidemiológica

Agente Causal: Trypanosoma cruzi, protozooario que en el ser humano se presenta como hemoflagelado y también como parásito intracelular sin flagelo externo.

Reservorio: humano y animal, son más de 150 especies de animales entre domésticos y silvestres que pueden ser reservorio del agente causal de la enfermedad. (Gabriel, Fundamentos de salud pública , 2005)

Puerta de salida: piel de la persona enferma.

Mecanismo de transmisión: principalmente es vectorial, los vectores infectados son especies hematófagas de insectos de la familia Reduviidae, tienen trompa cónica en especial los de género Triatoma, Rhodnius y Panstrongylus, que excretan tripanosomas con sus heces. Las vinchucas habitan en grietas de paredes de adobe o de madera atraídas principalmente por animales domésticos que habitan cerca del organismo susceptible.

La enfermedad también puede trasmitirse por transfusiones sanguíneas, por la vía transplacentaria, por infecciones accidentales de laboratorio o por trasplantes de órganos de donantes infectados.

Puerta de entrada: piel lesionada de las personas sanas.

Organismo susceptible: personas sanas de cualquier edad, mientras más joven la persona la enfermedad puede ser grave.

Periodo de incubación: Entre 5 a 14 días después de la picadura del vector y de 30 a 40 días si fuese transfusión sanguínea.

Periodo de transmisibilidad: es vector suele ser infectante entre un periodo de 10 a 30 días después de picar al enfermo y persiste en el intestino del insecto por toda su vida (promedio de 2 años).

Medidas de control:

- Notificación con el diagnóstico laboratorial de certeza.
- Tratamiento específico en los casos agudos.
- Control de vectores en las zonas endémicas e investigar contactos familiares.
- Educación sanitaria referente al mecanismo de trasmisión y acciones de prevención.
- Vigilancia epidemiológica.

ANEXO 2

Características de las principales Enfermedades no Transmisibles

Diabetes

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre).

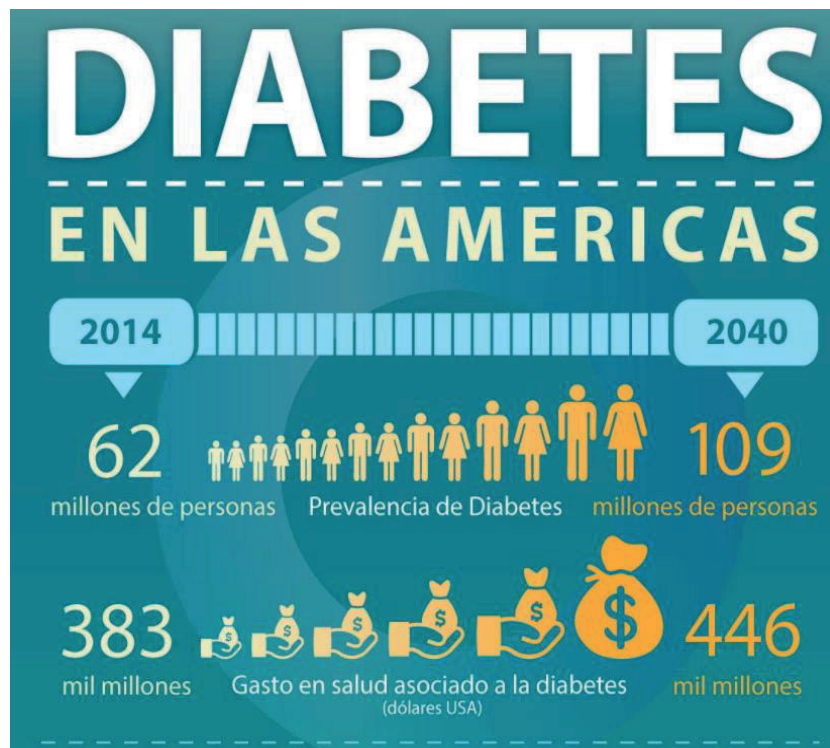
Según, la Organización Mundial de la Salud (24) La diabetes tiene tres formas de manifestarse, mismas que se mencionan a continuación:

- La diabetes de tipo 1 (anteriormente denominada diabetes insulino dependiente o juvenil) se caracteriza por la ausencia de síntesis de insulina.
- La diabetes de tipo 2 (llamada anteriormente diabetes no insulino dependiente o del adulto) tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso o la inactividad física.
- La diabetes gestacional corresponde a una hiperglicemia que se detecta por primera vez durante el embarazo.

Situación mundial de la diabetes: es la cuarta causa principal de mortalidad en la mayoría de los países. Mas de 425 millones de personas viven actualmente con diabetes, la mayoría de estos casos son tipo 2. Entre el 50 y 80% de las muertes por diabetes se asocian complicaciones cardiovasculares, insuficiencia renal, amputaciones e infecciones entre otras (Programa Nacional de Enfermedades No Trasmisibles - Ministerio de Salud - Estado Plurinacional de Bolivia, 2019).

Una de cada dos personas que actualmente viven con diabetes no está diagnosticada. El diagnóstico y tratamiento oportuno son la clave para prevenir las complicaciones posteriores a consecuencia de la enfermedad.

Entre los últimos datos estadísticos a nivel global se puede observar la importancia que ha cobrado durante el transcurso del tiempo:



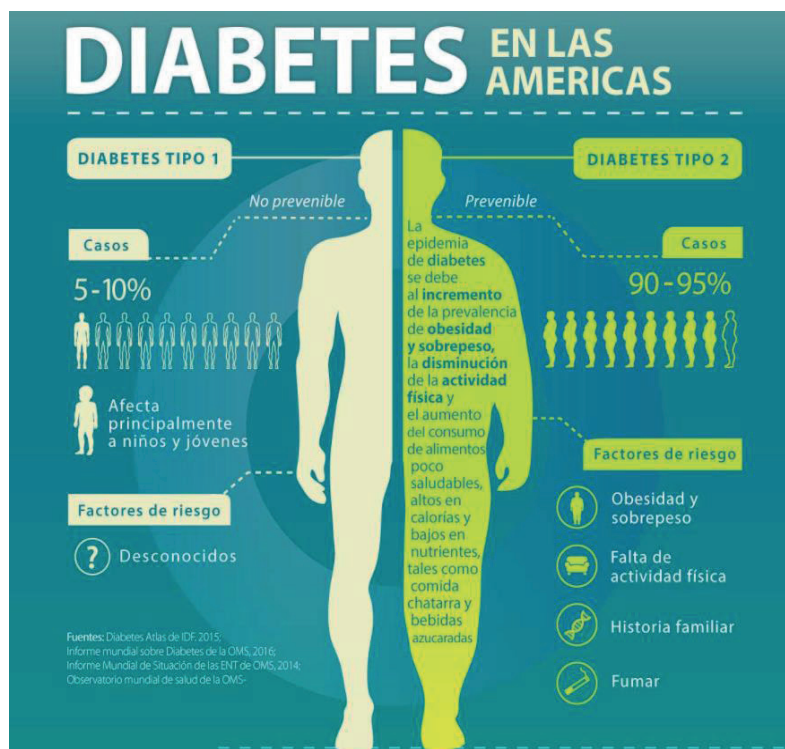
Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Diabetes www.paho.org



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Diabetes www.paho.org



Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Diabetes www.paho.org



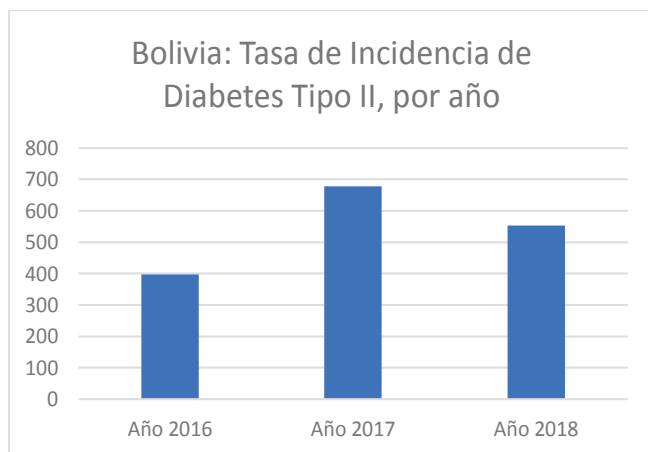
Fuente: Organización Panamericana de la Salud, Diabetes www.paho.org

Situación actual de la diabetes en Bolivia: según el Programa Nacional de ENT del Ministerio de Salud y Deportes, la población nacional susceptible es de 5.743.000 de personas y la prevalencia de diabetes Tipo II en Bolivia llegó a ser de 6.6% durante la gestión 2016.

**INCIDENCIA DE DIABETES TIPO 2 POR DEPARTAMENTO
BOLIVIA, GESTION 2016 – 2019**

DEPARTAMENTOS	2016	2017	2018	2019
BENI	458	1616	1275	734
CHUQUISACA	2903	4934	4364	2856
COCHABAMBA	4744	9720	7682	5887
LA PAZ	2598	6442	5569	3291
ORURO	1388	1672	974	492
PANDO	182	252	487	223
POTOSI	308	656	765	416
SANTA CRUZ	8152	9415	11379	6040
TARIJA	4249	7583	3822	2105
Total:	24982	42290	36317	22044

Fuente: Programa Nacional de ENT - SNIS - VE - Ministerio de Salud y Deportes



Fuente: Programa Nacional de ENT - SNIS - VE - Ministerio de Salud y Deportes



**EL 80% DE LA DIABETES TIPO 2
ES PREVENIBLE A TRAVÉS DE LA
ADOPCIÓN DE ESTILOS
DE VIDA SALUDABLES**

En cuanto al comportamiento anual de la Diabetes Tipo II se puede, podemos apreciar que hubo mayor incidencia durante la gestión 2017.

Es por ello que el Programa Nacional de Enfermedades No Trasmisibles hace énfasis en la prevención como la adopción de hábitos de vida saludables.

Cáncer

El cáncer es una enfermedad crónica no trasmisible caracterizada por un proceso de crecimiento y diseminación incontrolados de células (tumor maligno). Puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo. El tumor suele invadir el tejido circundante y puede provocar metástasis en puntos distantes del organismo (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Muchos tipos de cáncer se pueden prevenir evitando la exposición a factores de riesgo comunes como el humo de tabaco. Además, un porcentaje importante de cánceres pueden curarse mediante cirugía, radioterapia o quimioterapia, especialmente si se detectan en una fase temprana. Incluso en la fase terminal de la enfermedad, se puede aliviar el sufrimiento del paciente con los cuidados paliativos adecuados. (Organización Mundial de la Salud , 2017)

Entre el 30% y el 50% de los cánceres se pueden prevenir adoptando prácticas y hábitos saludables.

Situación mundial del cáncer

Según información de la Organización Mundial de la Salud se pueden analizar los siguientes datos (Organización Mundial de la Salud, 2018):

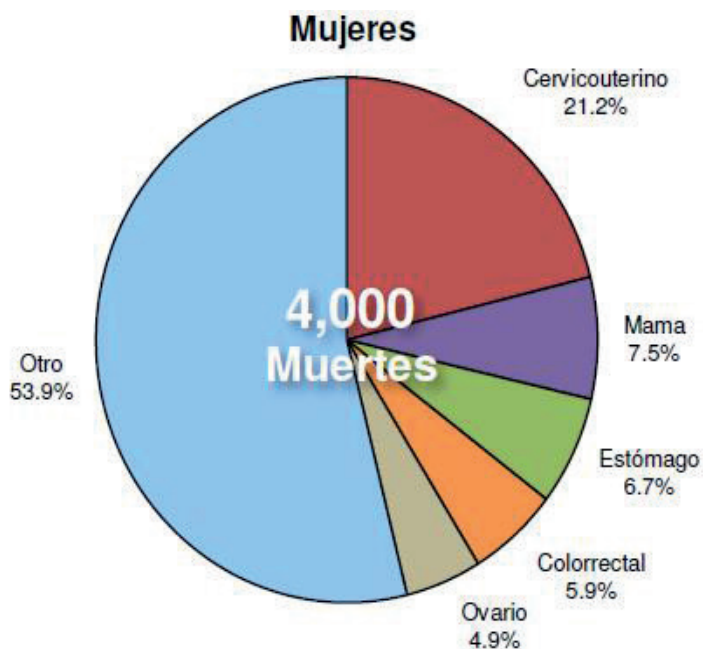
- El cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo; durante la gestión 2015, ocasionó 8,8 millones de defunciones a nivel mundial.
- Casi una de cada seis defunciones en el mundo se debe a esta enfermedad.
- Cerca del 70% de las muertes por cáncer se registran en países de ingresos medios y bajos.
- Alrededor de un tercio de las muertes por cáncer se debe a los cinco principales factores de riesgo conductuales y dietéticos: índice de masa corporal elevado, ingesta reducida de frutas y verduras, falta de actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol.
- El tabaquismo es el principal factor de riesgo y ocasiona aproximadamente el 22% de las muertes por cáncer.
- Las infecciones oncogénicas, entre ellas las causadas por virus de las hepatitis o por papilomavirus humanos, ocasionan el 25% de los casos de cáncer en los países de ingresos medios y bajos.
- La detección de cáncer en una fase avanzada y la falta de diagnóstico y tratamiento son problemas frecuentes. En 2017, solo el 26% de los países de ingresos bajos informaron de que la sanidad pública contaba con servicios de patología para atender a la población en general. Más del 90% de los países de ingresos altos ofrecen tratamiento a los enfermos oncológicos, mientras que en los países de ingresos bajos este porcentaje es inferior al 30%.

Situación actual del cáncer en Bolivia:

Distribución de la mortalidad por cáncer en Bolivia según género

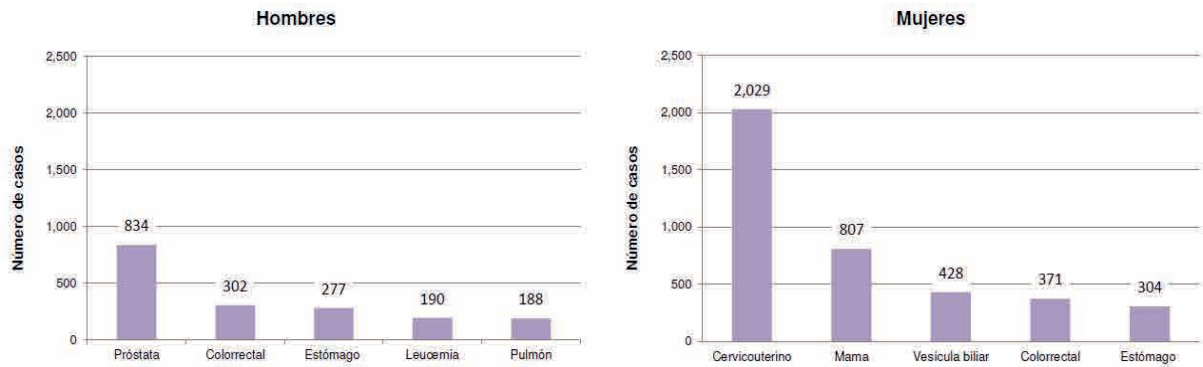


Fuente: Programa Nacional de ENT - SNIS - VE - Ministerio de Salud y Deportes

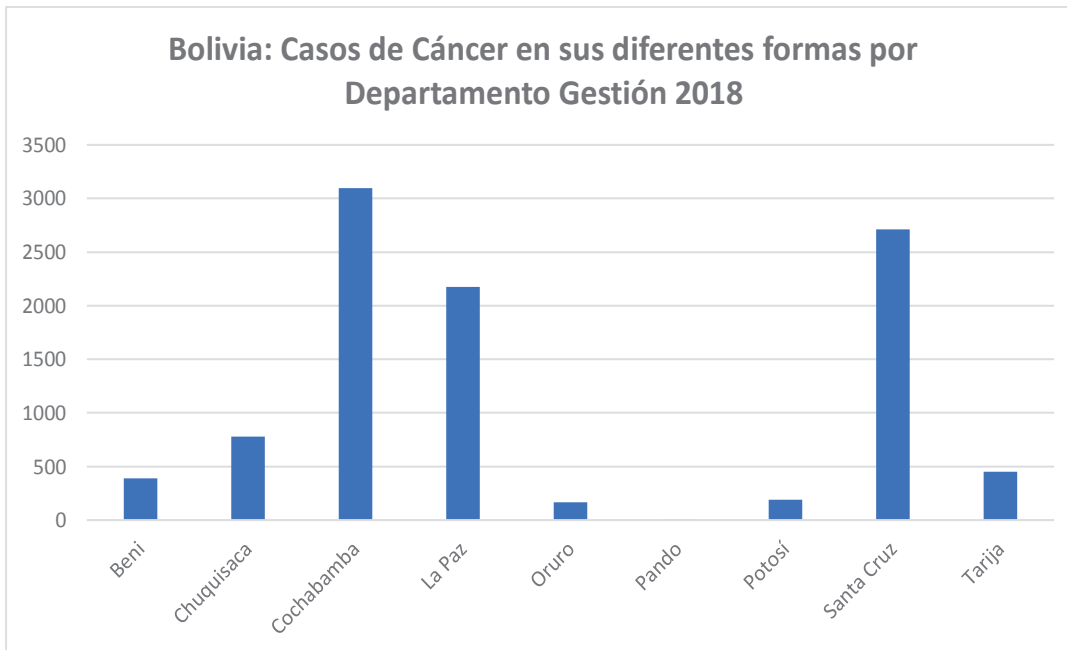


Fuente: Programa Nacional de ENT - SNIS - VE - Ministerio de Salud y Deportes

Incidencia de cáncer

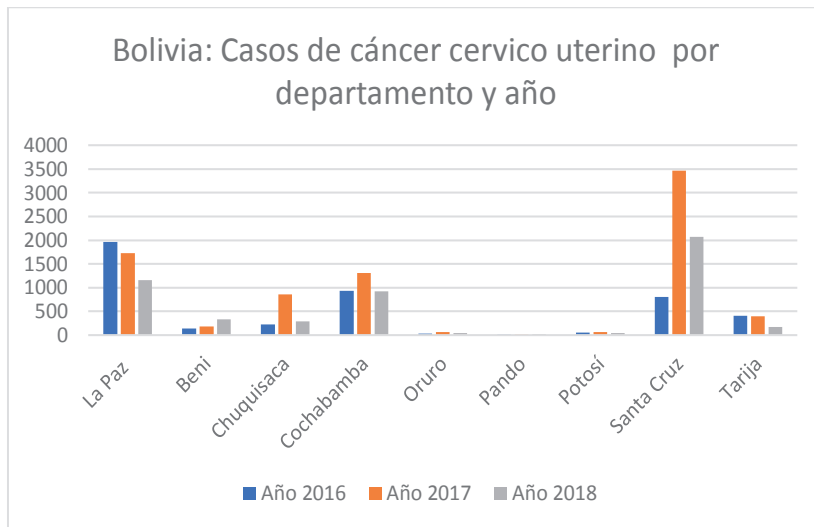


Fuente: Programa Nacional de ENT - SNIS - VE - Ministerio de Salud y Deportes



Fuente: Elaboración propia SNIS-VE

En Bolivia, hasta el 2017 el cáncer cervicouterino era la segunda causa de incidencia y mortalidad en las mujeres (Organización Panamericana de la Salud, 2019).

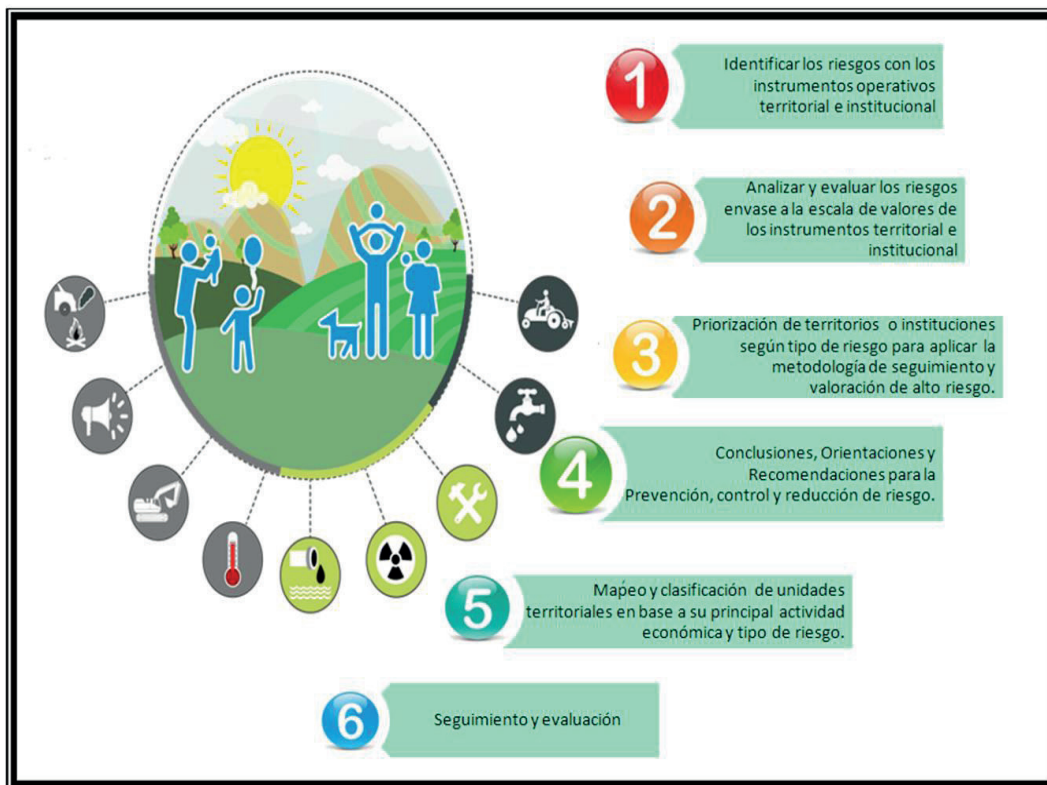


Fuente: Casos de cáncer por departamento y año, SNIS- VE, 2019

ANEXO 3

Instrumentos territorial e institucional para la vigilancia en salud ambiental

1. **Identificar los riesgos con los instrumentos operativos territorial e institucional.**
Recopilación de la información necesaria.
2. **Analizar y evaluar los riesgos en base a la escala de valores de los instrumentos territorial e institucional.**
3. **Priorización de territorio o instituciones según tipo de riesgo para aplicar la metodología de seguimiento y valoración de ALTO RIESGO. (Este procedimiento adicional se aplica solo en aquellas instituciones o territorios de alto riesgo, en caso de riesgo moderado o bajo se debe de omitir)**
 - 3.1. **Conformación de un equipo multidisciplinario**
 - 3.2. **Identificación de las causas de una posible contaminación e identificación de contaminante crítico**
 - 3.3. **Descripción de la situación en la unidad territorial o institucional e identificación de puntos de exposición**
 - 3.4. **Análisis de evidencias laboratoriales y clínicas**
 - 3.4.1. **Muestras ambientales**
 - 3.4.2. **Bioindicador**
 - 3.4.3. **Evidencia clínica**
 - 3.5. **Confirmación de contaminante crítico y su impacto en la salud**
 - 3.5.1. **Análisis de asociación de otros factores de riesgo**
 - 3.5.2. **Establecer alianzas estratégicas intersectoriales:**
4. **Conclusiones y orientaciones para la prevención, control y reducción del riesgo.**
5. **Mapeo y clasificación de unidades territoriales en base a su principal actividad económica y tipo de riesgo**
6. **Seguimiento y evaluación**



Fuente: Manual técnico para la gestión de riesgo en salud ambiental

I. Identificar los riesgos con los instrumentos operativos territorial e institucional.

Recopilación de la información necesaria. Para recopilar la información básica se debe de realizar:

- La inspección y visita a la unidad territorial o institución para determinar el riesgo, que a su vez permita realizar la descripción del lugar.
- Se debe armar un expediente en el cual describa las generalidades sobre la localización del sitio o institución, su demografía (tamaño y distancia de las poblaciones más cercanas), su situación ambiental y su impacto en salud (breve historia y antecedentes generales) y las principales apreciaciones de la población.
- La descripción del sitio debe ser breve pero completa.

Para la identificación de factores de riesgo ambiental presentes en unidades territoriales e instituciones priorizadas (guarderías, unidades educativas, asilos de ancianos, cuarteles, centros penitenciarios u otros), se debe utilizar los instrumentos correspondientes, Anexos II y III adjuntos al presente documento.

II. Analizar y evaluar los riesgos en base a la escala de valores de los instrumentos territorial o institucional.

Luego de haber realizado la inspección y el respectivo llenado del instrumento se debe realizar la evaluación del riesgo en base a la cuantificación de SI o NO marcado en el instrumento según corresponda, (Ver Instructivo del Llenado de Instrumentos Anexos II y III).

Consideración para la clasificación según tipo de riesgo:

Consideración Alta	Consideración Media	Consideración Baja
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad minera en gran y mediana escala. • Actividad hidrocarburífera en gran escala • Actividad industrial en gran escala • Cobertura de servicios básicos deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Minería en pequeña escala • Actividad industrial en mediana y pequeña escala • Cobertura de servicios básicos intermedio 	<ul style="list-style-type: none"> • Manufactura • Cobertura de servicios básicos aceptable
Actividades que son generadoras de daños o impactos considerables a la salud por ser graves e irreversibles.	Riesgo con impacto al medio ambiente y salud moderado.	Impacto al medio ambiente y salud de la población mínimo o sin adversidad.

Cuantificación del riesgo. Luego de a la identificación y clasificación de factores de riesgos empleando los instrumentos correspondientes y a través de un ejercicio matemático sumatorio y con el ajuste a una escala de valores se proporcionará un valor numérico que indique si estamos ante un riesgo bajo, moderado o alto. En caso de ser un riesgo alto se debe continuar con el procedimiento número 3, en caso de ser riesgo moderado o bajo saltar al procedimiento 4.

TIPO DE RIESGO	ESCALA DE VALOR
Riesgo Bajo	< 30 %
Riesgo Moderado	31 – 69 %
Riesgo Alto	70 – 100 %

Fuente: Soto B.; Ministerio de Salud; Análisis Competencial y Normativo: Salud Ambiental; 2019.

III. Priorización de territorio o instituciones según tipo de riesgo para aplicar la metodología de seguimiento y valoración de ALTO RIESGO.

Este procedimiento adicional se aplica solo en aquellas instituciones o territorios de alto riesgo, en caso de riesgo moderado o bajo se debe de omitir.

Ante la evaluación y clasificación del riesgo, que se realiza mediante la suma de SI o NO según corresponda se determina el nivel de riesgo entre bajo, moderado y alto, en ese momento se debe de priorizar aquellos territorios o instituciones con una clasificación de **alto riesgo** para proceder a la metodología de gestión del riesgo ante una posible contaminación medio ambiental con impacto en la salud, para lo cual existen los siguientes procedimientos complementarios:

- a. **Conformación de un equipo multidisciplinario:** se articulará un equipo de trabajo multidisciplinario en dependencia del evento a ser investigado se involucrará al personal de salud del lugar, el Coordinador de Red y al personal del SEDES de la Unidad de Salud Ambiental y Médicos SAFCI – MI SALUD. Los equipos también pueden contar con presencia de profesionales complementarios biólogos, laboratorista u otros según las características del evento a ser estudiado.
- b. **Identificación de las causas de una posible contaminación e Identificación de contaminante crítico:** Sin análisis o estudios complementarios previos, es difícil determinar con precisión los contaminantes presentes en el sitio. Sin embargo, durante una visita o inspección sí se pueden definir suficientemente el o los tipos de contaminantes, a los cuales está expuesta la población. En la visita o inspección se deberá establecer con la mayor exactitud posible, el origen de la contaminación. También se puede acudir también a información secundaria proveniente de artículos de prensa o artículos científicos. Las entrevistas con autoridades locales y con la población son de suma importancia para este fin.
- c. **Descripción de la situación en la unidad territorial o institucional e identificación de puntos de exposición:** los puntos de exposición son los lugares donde la población entra en contacto con sustancias, elementos nocivos o contaminantes, por ejemplo, el grifo para la fuente de agua potable, el suelo en áreas de recreación infantil, el aire que se respira, etc.

Una buena selección de puntos de exposición es importante ya que el muestreo ambiental se debe realizar precisamente en ellos. La relevancia de los puntos de exposición estará determinada por los siguientes factores: (1) nivel aparente de concentración de sustancia, elemento o contaminante; (2) número de personas vulnerables en cada punto, y (3) tipo de grupo poblacional afectado (niños, adultos, ancianos, mujeres en edad reproductiva, pueblos indígenas, etc.). Durante la visita o inspección, el personal de salud

responsable del estudio también debe definir las zonas donde no existan evidencias de la contaminación, ya que en ellas se pueden tomar pruebas de contraste.

d. Análisis de evidencias laboratoriales y clínicas: el análisis de evidencias laboratoriales y clínicas se inicia con el muestreo que se debe realizar en los puntos de exposición, para lo cual se debe abarcar por lo menos los puntos de mayor importancia, según los criterios definidos en el procedimiento anterior. Es de suma importancia que el muestreo se efectúe bajo normas de calidad. En dependencia del contaminante se debe seleccionar las muestras ambientales, biomarcadores o evidencia clínica.

3.3.1. Muestras ambientales: la selección de los medios del ambiente se realiza según al criterio del equipo de trabajo, estos medios pueden ser: agua, suelo, aire, sedimentos y otros.

3.3.2. Bioindicador: la selección de los bioindicadores se realizará en correspondencia al tipo de contaminantes y según el criterio del equipo de trabajo, los bioindicadores pueden ser: de exposición, susceptibilidad y efecto (presencia de plomo en sangre bioindicador de exposición).

3.3.3. Evidencia clínica: la Medicina Basada en la Evidencia (MBE) utiliza de manera consciente, explícita y juiciosa la notificación de signos y síntomas de una población determinada que tenga vínculo con algún contaminante específico; ejemplo fluorosis dental vinculado a presencia de altas concentraciones de fluoruros en agua de consumo humano. En correspondencia al tipo de contaminante se debe de hacer la revisión bibliográfica para determinar el tipo de impacto agudo o crónico en la salud.

Se debe tener mínimamente dos de los anteriores enunciados para poder manifestar un criterio final.

3.4. Confirmación de contaminante crítico y su impacto en la salud

Se llega a confirmar el contaminante crítico en base a la evidencia obtenida en el lugar ya sea mediante el análisis de los resultados de los muestreos realizados y la información previa.

3.4.1 Estimación del riesgo (riesgo relativo)

Riesgo relativo

Las medidas de asociación se basan en comparar incidencias: la incidencia de la enfermedad en las personas que se expusieron al factor estudiado, presunto factor de riesgo o factor protector (o incidencia entre los expuestos) con la incidencia de la enfermedad en las personas que no se expusieron al factor estudiado (o incidencia entre los no expuestos).

La fórmula a ser aplicada es la siguiente:

RR = Riesgo entre los expuestos / riesgo entre los no expuestos

RR= Tasa de Expuestos/ Tasa de no Expuestos

Riesgo relativo: ejemplo

Ejemplo 1.- Cálculo de la razón de riesgos usando los datos de uno de los estudios clásicos de pelagra por Goldberger: calcule la razón de riesgo de pelagra para mujeres vs. hombres. La pelagra es una enfermedad causada por déficit dietario de niacina y caracterizada por dermatitis, diarrea y demencia.

Casos de pelagra por sexo, Carolina del sur, 1920

Sexo	Personas Enfermas con Pelagra		Total de Sujetos
	Si	No	
Mujeres	a) 46	b) 1438	1484
Hombres	c) 18	d) 1401	1419

RR = Riesgo entre los expuestos / riesgo entre los no expuestos

RR = (46 / 1484) / (18 / 1419)

RR = (0.03) / (0.012)

RR = 2.5

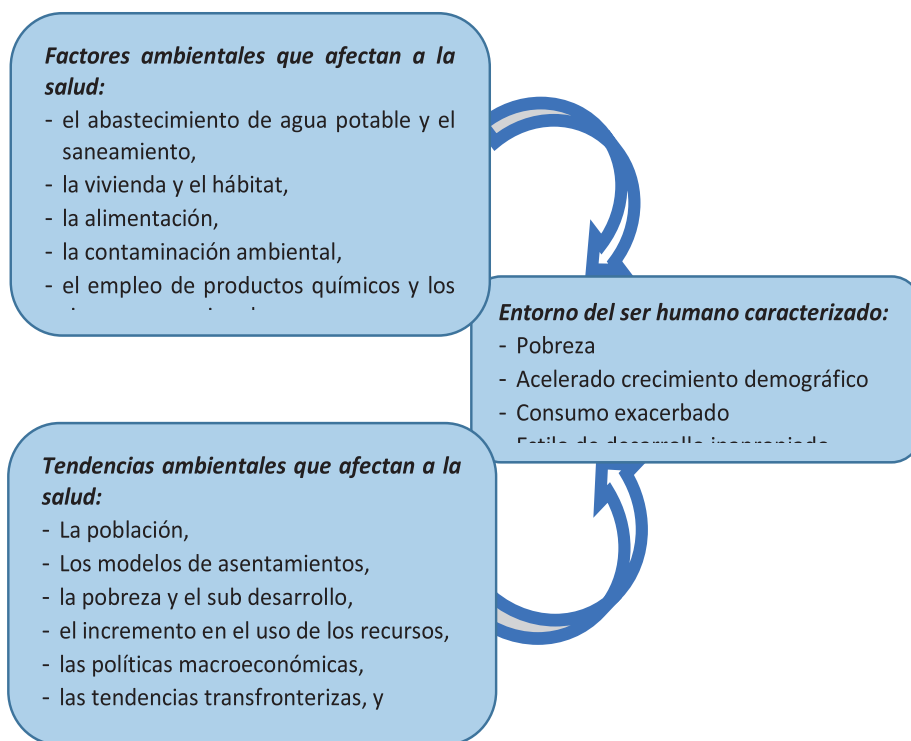
Interpretación: en el estudio de Goldberger las mujeres tienen más del doble de riesgo de presentar pelagra que los varones.

3.4.2. Análisis de asociación de otros factores de riesgo

Como análisis complementario se hará una evaluación de otros factores que podrían ser de interés por la influencia asociada con el estado de salud de la población.

Ejemplo de factores asociados de interés tales como género, grupo etario, etnicidad, situación jurídica y situación socio económica.

Elementos principales de la salud ambiental



Fuente: Soto B.; Ministerio de Salud; Análisis Competencial y Normativo: Salud Ambiental; 2017.

3.5. Establecer alianzas estratégicas intersectoriales: el establecimiento de alianzas estratégicas puede hacerse con el fin de optimizar la investigación, pero así mismo contribuirá a la aplicación de acciones encaminadas a reducir los factores de riesgo identificados para minimizar los impactos en salud.

4. Conclusiones y orientaciones para la prevención, control y reducción del riesgo. orientaciones y recomendaciones para la prevención, control y reducción del riesgo.

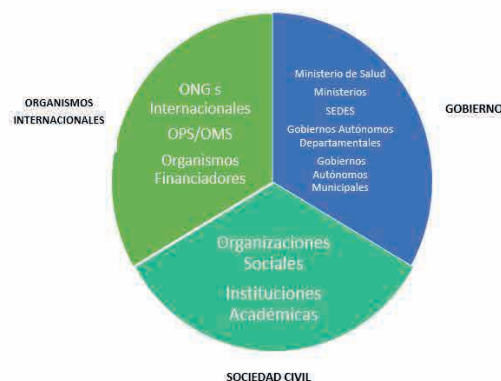
La investigación debe tener una conclusión en base de todos los aspectos analizados que manifieste si existe un impacto o daño a la salud de la población en caso de contar con elementos que comprueben aquello, o su manifiesto de posible daño a la salud de la población expuesta en base al principio precautorio del resguardo de la salud cuando todos los indicios oriente aquello.

En base a la conclusión el equipo de salud debe emitir un informe con recomendaciones a las instancias pertinentes y dar seguimiento del evento, para un abordaje interinstitucional de posibles soluciones en dependencia de cada problemática.

A través de esta fase se aplicará el modelo de Gestión de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), a través de su estrategia la Promoción de la Salud y la Planificación Participativa en salud en coordinación con los actores involucrados de distintas instituciones y la población organizada a fin de contribuir con soluciones a problemas vinculados con el deterioro ambiental y su vínculo con la salud, para lograr el vivir bien. También es de importancia que los trabajos realizados en base a la metodología planteada se resalten en los Comités de Análisis de Información en Salud. Así mismo como una estrategia se recomienda incluir dentro de los planes municipales de salud.

Ante una situación de salud ambiental que amerite la declaración de emergencia y/o desastres la unidad o programa de salud ambiental tendrá que emitir un informe técnico a la mesa técnica de salud y nutrición para su análisis y alerta, o declaratoria de emergencia sanitaria según amerite.

Aliados estratégicos



Fuente Propia Unidad de Salud Ambiental

5. Mapeo y clasificación de unidades territoriales en base a su principal actividad económica y tipo de riesgo

Luego de haber concluido el armado de los expedientes ya sean institucionales o territoriales se debe construir una sala situacional con mapeo en dependencia al tipo de riesgo y a la actividad económica a la cual esté ligado el lugar.

El objetivo del Mapa de Riesgos es sintetizar la información relativa a los factores de riesgo identificados y colaborar en las estrategias destinadas a mitigar la exposición

y los daños potenciales (García 1994). Así mismo los mapas permiten comprender los riesgos a mayor detalle y contribuye con el planteamiento de posibles soluciones.

6. Seguimiento y evaluación

La evaluación debe ir acompañada de un análisis técnico de los mecanismos de control establecidos para mitigar los riesgos, con el objeto de verificar si la exposición de la población al contaminante identificado haya reducido.

7. Supervisión y evaluación

Proceso crítico continuo durante el proceso de implementación y desarrollo de la metodología de gestión de riesgos en salud ambiental.

En ese entendido lo que se requiere es trabajar en base a:

- Cronogramas de intervención institucional y territorial priorizados, por cada SEDES a nivel nacional.
- Remitir los datos y resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos institucional y territorial de manera continua en físico y digital a la Unidad de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.
- Analizar los resultados obtenidos en la implementación de la metodología.
- Analizar la pertinencia y seguimiento de los cronogramas de re-inspección considerando el tipo de riesgo que haya sido identificado, sea institucional o territorial, para que de acuerdo al mismo se realice el seguimiento correspondiente.



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

ECOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA BÁSICA

Libro de texto aplicado a la formación
de técnicos medios de Salud Ambiental



SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD

LA PAZ — BOLIVIA

2022



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES

ECOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA BÁSICA

Libro de texto aplicado a la formación
de técnicos medios de Salud Ambiental



SERIE DE RECURSOS PEDAGÓGICOS ELABORADOS
POR LA ESCUELA NACIONAL DE SALUD

LA PAZ — BOLIVIA

2022

FICHA BIBLIOGRÁFICA

2BO 2022	<p>Bolivia. Ministerio de Salud y Deportes. Escuela Nacional de Salud. Libro de Consulta para la Carrera de Salud Ambiental: Nivel Técnico Medio La Paz: Impresión Digital 2022.</p> <p>136p.: ilus.</p> <p>I. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE II. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA III. MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA IV. PROGRAMA EDUCATIVO V. EDUCACION EN SALUD PÚBLICA PROFESIONAL VI. BOLIVIA</p>
<p>LIBRO DE CONSULTA PARA LA CARRERA DE SALUD AMBIENTAL- NIVEL TÉCNICO MEDIO Puede obtener información en la Escuela Nacional de Salud (La Paz), calle Capitán Ravelo N° 2199, Tel.: 2444225 –2440540 http://www.ens.minsalud.gob.bo</p> <p>Resolución Administrativa N° 131/2022</p> <p>Aprobado por: Dra. María Isabel Fernández Canqui</p> <p>Comité Nacional de Libro y Texto Lic. Valeria Chino Lima Lic. Grover Efraín Murillo Camiño</p> <p>Elaborado por: ESCUELA NACIONAL DE SALUD Lic. Jenny E. Condori Laura</p> <p>Colaborado por: Lic. Jaqueline Cordero Velarde Lic. Valeria Chino Lima</p> <p>Revisado por: Lic. Teodoro David Peñaloza Vásquez</p> <p>Colaboración Técnica: Masako Ogawa Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA.</p> <p>Edición José Luis Acebedo Aliaga</p> <p>Comité de Identidad Institucional y Publicaciones/ENS Comité de Revisión Técnica de Publicaciones ©Escuela Nacional de Salud-2022</p> <p>Esta publicación es propiedad de la Escuela Nacional de Salud, dependiente del Ministerio de Salud y Deportes del Estado Plurinacional de Bolivia, se autoriza su reproducción total o parcial, siempre que no sea con fines de lucro, a condición de cita la fuente y la propiedad.</p> <p>Impreso en Bolivia</p> <p>La presente publicación fue financiada por la AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN (JICA), a través del Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud - FORTESA</p>	

**MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES
AUTORIDADES NACIONALES**

Dr. Jeyson Marcos Auza Pinto
**MINISTRO DE SALUD Y DEPORTES
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Dra. Alejandra Lucía Hidalgo Ugarte
**VICEMINISTRA DE SEGUROS DE SALUD Y
GESTIÓN DEL SISTEMA ÚNICO DE SALUD**

Lic. María Renee Castro Cusicanqui
**VICEMINISTRA DE PROMOCIÓN, VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA Y MEDICINA TRADICIONAL**

Dr. Álvaro Terrazas Peláez
VICEMINISTRO DE GESTIÓN DEL SISTEMA SANITARIO

Srta. Cielo Jasmín Veizaga Arteaga
VICEMINISTRA DE DEPORTES

Dra. María Isabel Fernández Canqui
**DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES**

PRESENTACION

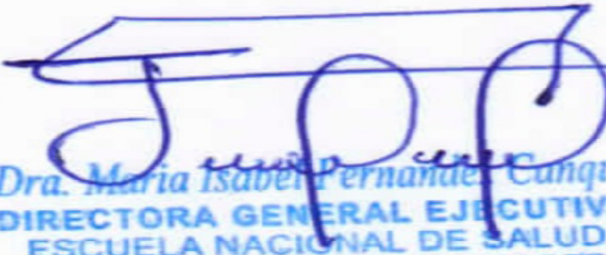
la Escuela Nacional de Salud institución desconcentrada del Ministerio de Salud y Deportes tiene la satisfacción de poner a disposición de las Instituciones de formación técnica de Recursos Humanos para la Salud, el Libro de texto **“ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA BASICA”**, el cual es parte de una serie de recursos pedagógicos que fortalecerá la implementación del diseño curricular por competencias, para que el estudiante pueda comprender los principios y fundamentos técnico-teóricos de la ecología, microbiología y parasitología orientado a la salud ambiental, que permitan analizar la problemática ambiental desde una óptica biológica, para la formulación de políticas ambientales que preserven el estado de salud de la población.

El libro de texto está elaborado en el marco de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI), cuyos principios fundamentales son: la Participación Social y control social, la Intersectorialidad, la Interculturalidad y la Integralidad, en complementariedad con la Medicina Ancestral Tradicional, cuya principal estrategia es la Promoción de la Salud, interviniendo en las determinantes sociales del proceso salud enfermedad, para el” **Vivir Bien”**.

El contenido del libro de texto está organizado en base a 3 capítulos, ecología y medio ambiente, introducción a la microbiología, microorganismos y parásitos de importancia con sus respectivos con sus respectivos elementos didácticos y competencias definidas, que responden al logro de la competencia del módulo del diseño curricular actual. Tomando en cuenta que el libro de texto es un recurso pedagógico que orienta al estudiante a cumplir con las competencias definidas en el Diseño Curricular Base en un orden lógico correspondiente a la secuencia pedagógica.

El libro de texto ha sido elaborado recopilando la experticia de los procesos de formación impartidos por los docente y profesionales del área en las diferentes temáticas, con el apoyo y la asistencia técnica de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en el marco del “Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud (FORTESA) “.

Con satisfacción en esta oportunidad reitero, me permito poner a disposición el presente libro de texto, sin antes agradecer al equipo de trabajo, del mismo fruto de la experiencia institucional de la Escuela Nacional de Salud en la formación de Recursos Humanos técnicos del área de salud, así como también a sus colaboradores que enriquecieron el contenido con enfoque en competencias, el cual seguros estamos que nuestros egresados promoverán la generación de soluciones a la problemática de salud y la salud ambiental de nuestro país.



Dra. María Isabel Fernández Canqui
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



RESOLUCION ADMINISTRATIVA "E.N.S.". N° 131/2022

La Paz, 25 de abril de 2022

VISTOS:

Que, mediante Hoja de Ruta No. 2335 de 21 de abril de 2022, la Máxima Autoridad Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, instruye la elaboración de Resolución Administrativa para la aprobación de texto **ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA BASICA**. Al efecto adjunta Informe Técnico CITE: MSyD/ENS/DIR/C.G.A./DC/613/2022 de fecha 20 de abril de 2022 emanado por el Comité Nacional Libros de Texto de la Escuela Nacional de Salud.

CONSIDERANDO:

La Escuela Nacional de Salud se encuentra desarrollando el proyecto de "Fortalecimiento del Sistema de Formación de los Recursos Humanos Técnicos en Salud" FORTESA-JICA, mismo que tiene un periodo de ejecución de cinco años iniciando el mismo en mayo de la gestión 2017 a la fecha, para lo cual se tiene conformado el comité nacional y a su vez comités locales de ajuste de Diseño Curriculares Base en trece carreras en salud a nivel técnico medio y técnico superior.

El proyecto tiene asidero en un objetivo superior "Los técnicos medios en salud en cinco carreras prioritizadas (Enfermería, Nutrición, Salud Ambiental, Estadística de Salud y Entomología Médica y Control de Vectores) ", reciben formación de alta calidad en instituciones públicas para formación técnica en salud a nivel nacional.

Es en ese entendido se plasmaron una serie de resultados e indicadores, en cuanto a Diseños curriculares se hace énfasis en la actualización de los diseños curriculares base para la implementación de la política de salud, como indicador se tiene la formación de técnicos medios en salud de acuerdo al diseño curricular base actualizado. Los resultados esperados hacen mención a la ampliación de recursos pedagógicos para docentes y estudiantes de cinco carreras en cuatro áreas de saberes y conocimientos. En ese entendido la elaboración libros de texto para las carreras técnicas en salud.

CONSIDERANDO I:

Que, los nuevos estudiantes de la Escuela Nacional de Salud, en virtud de los artículos 17 y 18 de Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia serán debida y adecuadamente formados bajo los principios sagrados de una educación, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad, promoviendo y garantizando el respeto, uso, investigación y práctica de e medicina tradicional, rescatando los conocimientos y prácticas ancestrales desde el pensamiento y valores de todas las naciones y pueblos indígenas originarios, que posibilite el desarrollo de sus potencialidades y desarrollo integral de personas con posterioridad a ser profesionalizadas al servicio de su propia comunidad.





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



Que, el artículo 9 de la Constitución Política del Estado, establece que son fines y funciones esenciales del Estado, entre otras, garantizar el acceso de las personas, a la educación, a la salud y al trabajo.

Que, el Parágrafo I del Artículo 77 de la Norma Constitucional, dispone que la educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del estado, que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla y el Parágrafo II, instituye que el Estado y la sociedad tiene tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y especial, y la educación superior de formación profesional.

Que, el Parágrafo I del Artículo 78 de la Constitución Política del estado, señala que la educación es unitaria, publica, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad.

Que, el Parágrafo I del Artículo 90 de la norma suprema, determina que el Estado reconocerá la vigencia de institutos de formación humanística, técnica y tecnológica, en los niveles medio y superior, previo cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en la ley.

Que, el Parágrafo III del Artículo 91 de la Norma Fundamental, dispone que la educación superior está conformada por las universidades, las escuelas superiores de formación docente y los institutos técnicos, tecnológicos y artísticas, fiscales y privados.

Que, el Parágrafo I del artículo 43 de la Ley N° 070 Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez" de 20 de diciembre de 2010, establece que los Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos, son instituciones educativas que desarrollan programas de formación profesional a nivel técnico, están orientadas a generar emprendimientos productivos en función a las políticas de desarrollo del país. Son instituciones de carácter fiscal, de convenio y privado.

Que, el Parágrafo I del Artículo de la Ley N° 070, dispone que los Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos e carácter fiscal, privado y convenio, desarrollaran los siguientes niveles: Capacitación, Técnico Medio – Post bachillerato y Técnico Superior.

Que, los incisos e) y f) del art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, vigentes y subsistente por el Decreto Supremo N° 28631, referente a las instituciones públicas desconcentradas, las mismas que establecen: e) Tienen independencia de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, sobre la base de la normativa interna del ministerio. Y el inciso f) Están a cargo de un Director General Ejecutivo que ejerce la representación institucional y tiene nivel de director general de ministerio y es designado mediante resolución ministerial. Define los asuntos de su competencia mediante resoluciones administrativas, y así como por el Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009, "Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional".





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



Que, la Escuela Nacional de Salud es una Institución Pública Desconcentrada dependiente del Ministerio de Salud y Deportes con independencia de Gestión Administrativa Financiera, Legal y Técnica conforme establece el Decreto Supremo N° 25491 de 13 de agosto de 1999, concordante con el inciso e) y f) del art. 31 del Reglamento de la Ley de Organización de Poder Ejecutivo y Decreto Supremo N° 29894 de fecha 07 de febrero de 2009 "Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional".

Que, en el párrafo II del Artículo 1 de la Resolución Bi-Ministerial N° 001/12 de fecha 20 de enero de 2012, establece: aprobar los diseños curriculares Base de las once carreras Técnicas del Área de Salud.

Que, la Resolución Bi-Ministerial N° 0001/2021 de 27 de julio de 2021 emitida por el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud y Deportes aprueba los Diseños Curriculares Bases para la formación de Recursos Humanos en el Área de Salud a nivel Técnico Medio.

Que, mediante CITE: MSyD/ENS/DIR/C.G.A./DC/613/2022 de 20 de abril de 2022 suscrito por el Comité Nacional Libros de Texto de la Escuela Nacional de Salud; solicitando la emisión de Resolución Administrativa para la aprobación, implementación y aplicación del texto **ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA BASICA**, dentro de nuestra institución.

Por lo que, en mérito a la designación como Directora General Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, mediante Resolución Ministerial N° 0523 de 11 de diciembre de 2020 y conforme lo previsto en los incisos e) y f) del Art. 31, del Reglamento de la Ley de Organización del Poder Ejecutivo vigente y subsistente por el Decreto Supremo N° 28631, así como por el Decreto Supremo N° 29894, de fecha 7 de febrero de 2009, concordante con el Decreto Supremo N° 25491 de 13 de agosto de 1999, se emite la presente Resolución Administrativa:

POR TANTO:

La Directora General Ejecutiva de la Escuela Nacional de Salud, en el ejercicio pleno de sus atribuciones establecidas por Ley:

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – Declarar la **APROBACIÓN** de libro de texto "**ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA BASICA**" como recurso pedagógico para la Escuela Nacional de Salud, en cumplimiento a los resultados esperados del proyecto FORTESA – JICA que hace mención a la ampliación de recursos pedagógico de docentes y estudiantes de las cinco carreras priorizadas.

ARTICULO SEGUNDO. - Autorizar la implementación y aplicación del libro de texto de "**ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA BASICA**", sea la misma conforme al texto que forma parte integrante e indisoluble de la presente Resolución Administrativa.





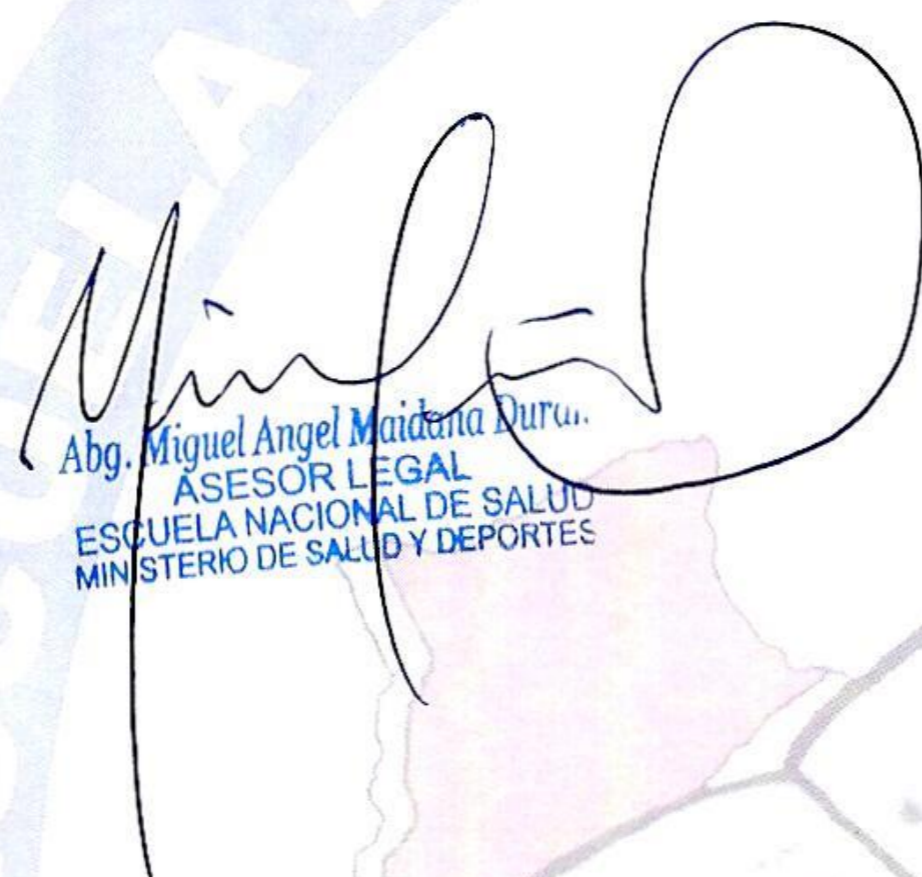
ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA
MINISTERIO DE
SALUD Y DEPORTES



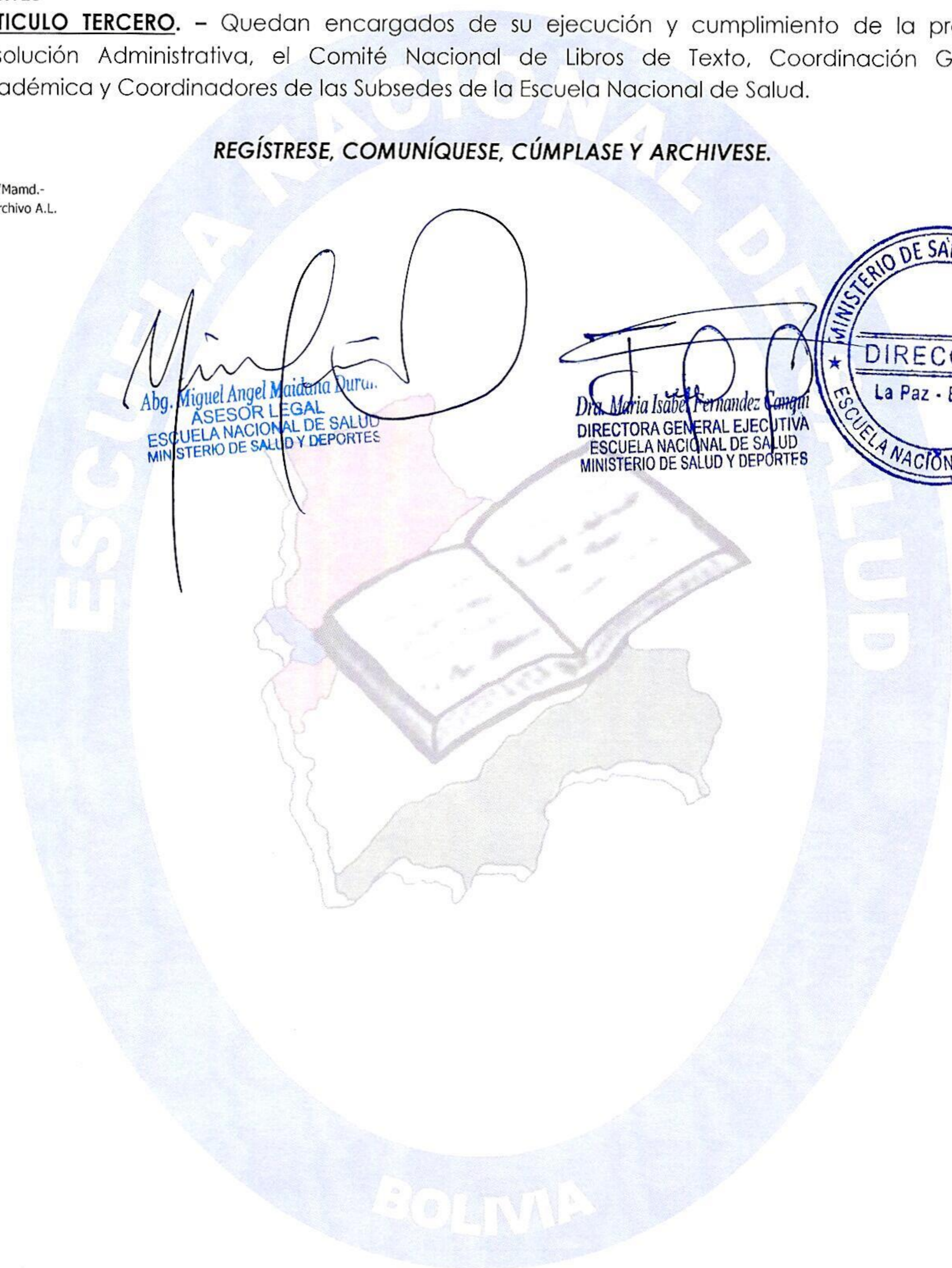
ARTICULO TERCERO. – Quedan encargados de su ejecución y cumplimiento de la presente Resolución Administrativa, el Comité Nacional de Libros de Texto, Coordinación General Académica y Coordinadores de las Subsedes de la Escuela Nacional de Salud.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHIVASE.

MIFC/Mamd.-
Cc: Archivo A.L.


Abg. Miguel Angel Maidana Duran.
ASESOR LEGAL
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES


Dra. Maria Isabel Fernandez Canqui
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA
ESCUELA NACIONAL DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD Y DEPORTES



INTRODUCCIÓN GENERAL

La microbiología es la ciencia encargada del estudio de los microorganismos que son los seres vivos pequeños (del griego «μικρος» mikros "pequeño", «βιος» bios, "vida" y «-λογία» -logía, tratado, estudio, ciencia) también conocidos como microbios. Es el estudio de los organismos que son sólo visibles a través del microscopio: organismos procariotas y eucariotas simples. Se consideran como microbios a todos los seres vivos microscópicos que pueden estar constituidos por una sola célula (unicelulares), así como pequeños agregados celulares formados por células equivalentes (sin diferenciación celular); éstos pueden ser eucariotas (células con núcleo) tales como hongos o protistas, y procariotas (células sin núcleo definido) como las bacterias. Sin embargo, la microbiología tradicional se ha ocupado especialmente de los microorganismos patógenos entre bacterias, virus y hongos, dejando a otros microorganismos en manos de la parasitología y otras categorías de la biología.

Aunque en la actualidad los conocimientos microbiológicos disponibles son muy amplios, todavía es mucho lo que queda por conocer y constantemente se efectúan nuevos descubrimientos en este campo. Tanto es así que, según las estimaciones más habituales, sólo un 1% de los microorganismos existentes en la biosfera han sido estudiados hasta el momento. Por lo tanto, a pesar de que han pasado más de 300 años desde el descubrimiento de los microorganismos, la ciencia de la microbiología se halla todavía en su infancia en comparación con otras disciplinas biológicas tales como la zoología, la botánica, etc.

La microbiología ambiental, es el estudio de la función y diversidad de los microorganismos en sus entornos naturales. Incluye a la ecología microbiana, la geomicrobiología, la diversidad microbiana y la biorremediación.

Con respecto a la biología ambiental y la salud ambiental es una ciencia que estudia la posible solución a los problemas ambientales y requiere fundamentalmente de un amplio conocimiento y comprensión de los procesos básicos de tipo físico, químico y biológico que se dan en la naturaleza, para lo cual es necesario un personal idóneo que afronte esta problemática que integra casi todas las ramas del saber y que deben confluir en un esfuerzo por lograr una adecuada relación del hombre con su entorno.

Se analiza la problemática ambiental desde una amplia óptica biológica con relación a la salud, con una visión integral de los componentes del medio ambiente, de tal forma que se pueden formular políticas ambientales basadas en procesos investigativos. Igualmente se realizan estudios de impacto ambiental que son definitivos para la toma de decisiones en relación con la construcción de obras y otras actividades que afecten al medio ambiente y a la salud de la población que se ve involucrada en todos los factores del medio ambiente. La salud ambiental está en capacidad de entender y manejar los diferentes temas de conservación ambiental y su óptimo desarrollo, como es el caso de la biodiversidad que es considerada como patrimonio nacional y de interés para la humanidad. Las ciencias de la vida han experimentado en las últimas décadas un desarrollo extraordinario que ha derivado en una gran diversificación de los ámbitos de estudio. Concretamente, la biología ambiental estudia la relación de los

sistemas biológicos (organismos, especies, ecosistemas) con su entorno, es decir busca el conocimiento de la biodiversidad y del papel que juega en el funcionamiento de la biosfera.

Por lo tanto, los estudios de biología ambiental recogen vocaciones amantes de la naturaleza con una clara voluntad de rigor científico comprometido con los avances más actuales de la ciencia desde el nivel biomolecular hasta el planetario que además estén sean solidarios con una sociedad que necesita soluciones ante el deterioro ambiental.

Esquema funcional

Competencia general

Determina la relación de las enfermedades y los medios en los cuales se desarrollan y reproducen los microorganismos y parásitos, para plantear acciones que permitan preservar el estado de salud de la población.

Dimensiones



Comprende las bases y fundamentos de la ecología, microbiología y parasitología básica y la interacción que existe entre el agua, alimentos, suelo y el hombre para la prevención de enfermedades transmisibles.



Aplica los fundamentos de la ecología, microbiología y parasitología básica, en sus diferentes acciones orientadas a prevenir enfermedades provocadas por microorganismos y parásitos.



Demuestra compromiso con el cuidado de la salud de las personas, a través de acciones preventivas y cuidado de la naturaleza.

ÍNDICE

<u>UNIDAD DIDACTICA I</u>	1
<u>ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</u>	1
<u>Elementos de competencia</u>	1
<u>Introducción</u>	1
<u>CONTENIDO DE LA UNIDAD</u>	2
<u>ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</u>	2
<u>1.1. Definición y principios</u>	2
<u>1. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE</u>	2
<u>1.1DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS</u>	3
<u>1.1.1 ¿Qué es la salud ambiental?</u>	3
<u>1.1.2 MATERIA Y ENERGÍA</u>	8
<u>1.1.3 FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE</u>	10
<u>a) Bióticos, abióticos y antropogénicos</u>	10
<u>b) Clima y microclima</u>	10
<u>1.1.4 COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL</u>	17
<u>1.2LA BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA</u>	22
<u>1.3ECOSISTEMAS</u>	23
<u>1.3.1 Características de los ecosistemas</u>	25
<u>1.3.2 Componentes funcionales básicos del ecosistema</u>	27
<u>1.3.3 Cadena alimenticia</u>	31
<u>1.4CICLOS BIOGEOQUÍMICOS</u>	31
<u>a). El ciclo del nitrógeno</u>	31
<u>b). El ciclo del agua</u>	33
<u>c). El ciclo del carbono</u>	34
<u>d). El ciclo del oxígeno</u>	35
<u>e). El ciclo del fósforo</u>	36
<u>REFERENCIAS</u>	40
<u>UNIDAD DIDACTICA II</u>	46
<u>INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA</u>	46
<u>1. DEFINICIÓN</u>	47
<u>2. CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS</u>	48
<u>1.1. EL REINO PROTISTA Y EL REINO MONERA</u>	48
<u>1.2. ORGANIZACIÓN PROTOCÍTICA: protos=antiguo o primitivo; citos=célula</u>	48
<u>1.3. ORGANIZACIÓN METACÍTICA: (meta = más allá o evolucionada; citos = célula)</u>	49

<u>2. AGENTES BIOLÓGICOS</u>	50
<u>Segunda parte</u>	64
<u>3. PROCESO INFECCIOSO Y MECANISMOS DE RESISTENCIA</u>	64
<u>3.1. Propiedades de los microorganismos que los capacitan para producir enfermedades: patogenicidad y virulencia</u>	65
<u>3.2. RESISTENCIA: CARACTERÍSTICAS DEL HUÉSPED QUE DETERMINAN LA RESISTENCIA A LOS MICROORGANISMOS. MECANISMOS ESPECÍFICOS E INESPECÍFICOS</u>	66
<u>3.3. DESARROLLO Y MUERTE DE LOS MICROORGANISMOS</u>	68
<u>3.4. MÉTODOS DE CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS (FÍSICOS Y QUÍMICOS)</u>	69
<u>4. Bibliografía</u>	72
<u>UNIDAD DIDACTICA III</u>	78
<u>MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA</u>	78
<u>1. Elementos de competencia</u>	78
<u>2. Introducción</u>	78
<u>3. MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA</u>	78
<u>3.1. Las bacterias: clasificación según su forma y sus requerimientos de oxígeno y temperatura</u>	78
<u>3.2. Virus</u>	78
<u>3.3. Hongos</u>	78
<u>3.4. Hospedero definitivo o intermediario</u>	78
<u>Sistema mecánico</u>	78
<u>5. Bibliografía</u>	78

UNIDAD DIDACTICA I

ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Elementos de competencia

EC 1.

Conceptualizar sobre la salud ambiental, medio ambiente y ecología caracterizando los factores bióticos, abióticos y sociales durante el proceso formativo.

1. Conceptualizar las nociones de salud ambiental, medio ambiente y ecología.
2. Identificar los factores bióticos, abióticos y sociales.
3. Profundizar los componentes del medio ambiente natural.
4. Caracterizar el funcionamiento de los ecosistemas.
5. Determinar las funciones de los componentes de la cadena alimenticia.
6. Analizar los ciclos biogeoquímicos

Introducción

La *ecología* es la ciencia **que estudia las interrelaciones entre los seres vivos con el medio ambiente y sus componentes**, es decir, las relaciones que existen entre los factores bióticos (seres vivos) y los factores abióticos (medio físico y químico) (Margalef, 1998).

CONTENIDO DE LA UNIDAD ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

- 1.1. **Definición y principios**
 - 1.1.1. **Salud ambiental y saneamiento básico, salubridad, higiene y áreas de acción en salud ambiental**
 - 1.1.2. **Materia y energía,**
 - 1.1.3. **Factores del medio ambiente**
 - 1.1.4. **Componentes del medio ambiente natural**
 - 1.2. **Biodiversidad**
 - 1.3. **Ecosistemas**
 - 1.4. **Ciclos biogeoquímicos**
-

1. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

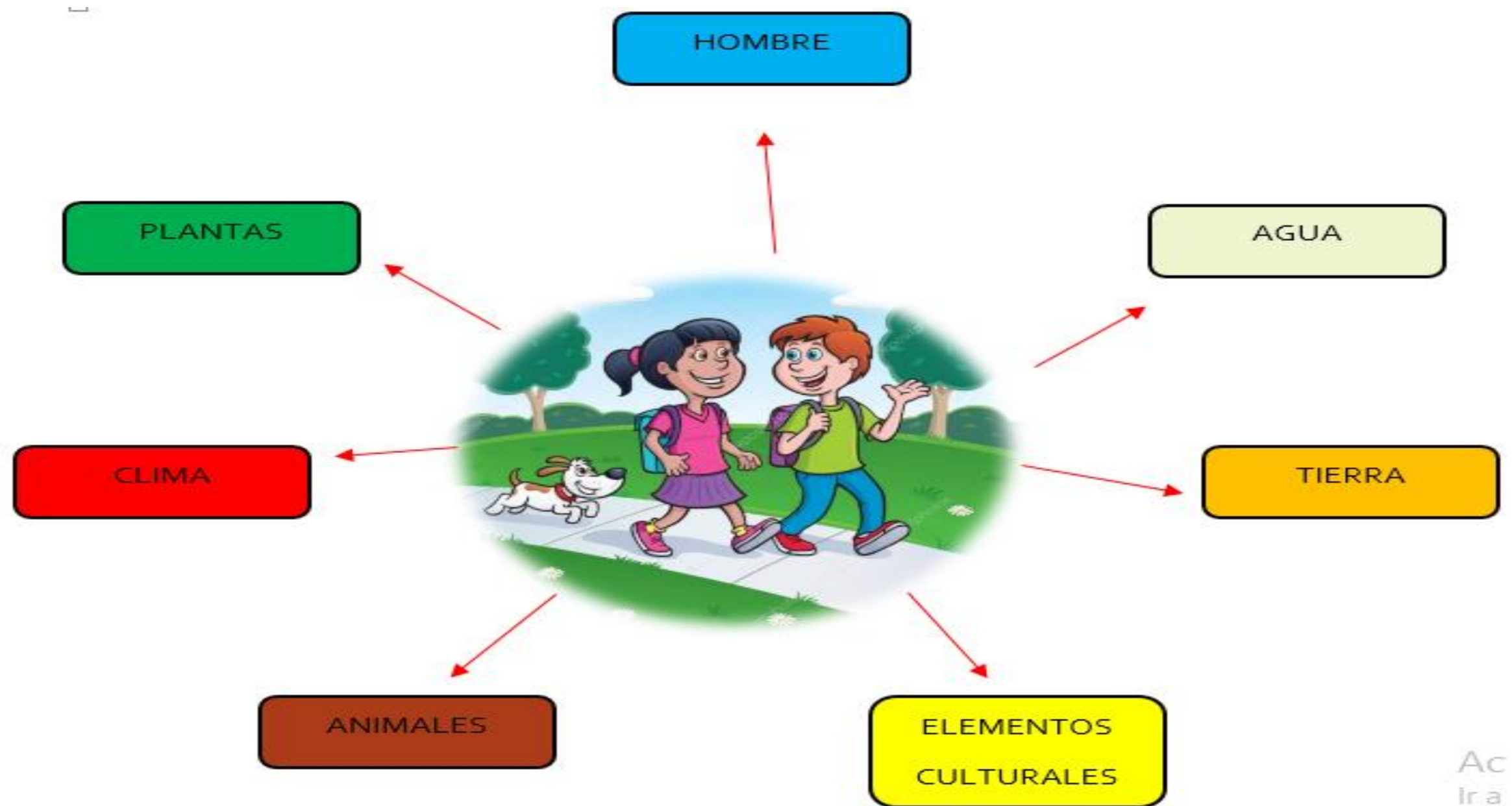
Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), citado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, “la Ecología es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno” (Climaticos, 2009) (Agricultura, s/f).

Ecología es una palabra que proviene de dos voces griegas: *öikos*, que significa casa, hogar, y *logos*, que significa estudio. Por tanto, la ecología es el estudio de la casa, del lugar donde se vive y su nombre es un término acuñado por Haeckel en 1866 y que su significado está bien descrito por la RAE.

La ecología es una ciencia natural, porque estudia a la naturaleza. Por su contenido y sus métodos, es una ciencia desprendida de la biología (que estudia a los seres vivos), aunque, por su característica de estudiar el medio o entorno de los seres vivos, integra conocimientos provenientes de la geología, la geografía, la meteorología, la agronomía, la antropología, la sociología y la economía. Con esta última ciencia social, la economía, comparte la voz griega *öikos*, y el término *nemein*, que significa administración y gestión, entendiéndose por economía, a la “administración de la casa” (Ribera A., 2008).

El **medio ambiente** es todo lo que nos rodea, es **el espacio donde se desarrolla la vida de los seres vivos**, y es el que permite la relación de los mismos. Sin embargo, este sistema no solo está conformado por seres vivos o elementos bióticos, sino también por otros elementos abióticos y antropogénicos (Climaticos, 2009).

Dibujo N° 1 MEDIO AMBIENTE



Como se puede apreciar el dibujo anterior, los factores del medio ambiente son parte esencial para la supervivencia de los seres vivos. Si estos factores sufren de alteraciones causadas por el hombre, los seres vivos sufrirán alteraciones también. El desarrollo económico y social de los diferentes países, genera alteraciones en los seres vivos, incluido el hombre. Ahí es donde se empieza a afectar a la salud del ambiente, con las consiguientes consecuencias sobre la salud humana.

DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS

¿Qué es la salud ambiental?

La salud ambiental es una disciplina que se encarga del estudio, observación y análisis de los factores ambientales que pueden repercutir sobre la salud de las personas y de esa manera dar prevención, control y eliminación de los agentes causantes de enfermedad, para dar salud a los factores del medio ambiente y de las poblaciones humanas.

La Organización Mundial de Salud (OMS) (s/f), afirma que la salud ambiental está relacionada con las disciplinas de la física, química y biología, porque inciden en la salud de las personas tal cual como indica la siguiente cita:

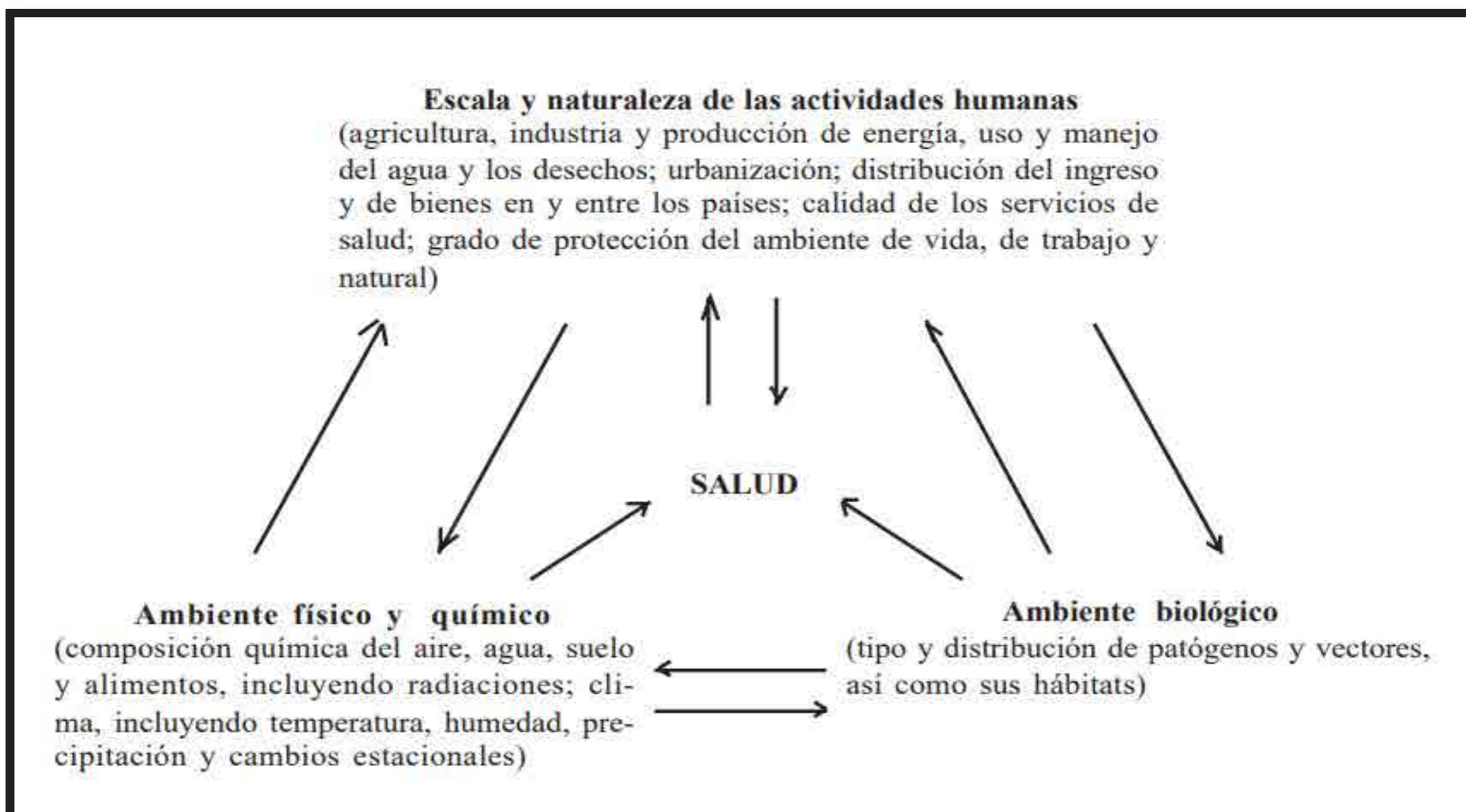
“La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud (Salud O. M., s.f.).

Dibujo N° 2 FACTORES DE RIESGO



Fuente. *Factores de riesgos*, [documento electrónico] https://www.slideshare.net/JuradoAlejandro/power-point-competit-2-48380649?next_slideshow=1 Revisado: 24 de septiembre de 2021.

Dibujo N° 3 SALUD AMBIENTAL



Fuente: Alarcón, G. (2013). *Salud Ambiental*, [documento electrónico] [Informe De Investigación- Monografía Salud Ambiental \[PDF|TXT\] \(pdfcookie.com\)](#) revisado 24 de septiembre de 2021

Recuadro N°1 CONCEPTO DE SALUD SEGÚN LA OPS

Los profesionales relacionados a la salud y al ambiente deben conocer la profunda interrelación que existe entre el ambiente y el hombre en el sentido que los factores ambientales son determinantes de la salud.

Según la Organización Panamericana de Salud (OPS), la salud ambiental es interdisciplinaria y tiene sus principios en el estudio de los factores y componentes del medio ambiente siendo así que el ambiente no solamente es el hábitat de los seres humanos sino también es acogida para los microorganismos quienes se concentran en las diferentes áreas de acción de la salud ambiental y son los agentes causantes de diferentes enfermedades que afectan al hombre (OPS, s.f.)

¿Qué es el saneamiento básico?

La OMS, hace referencia al saneamiento como un término amplio que es aplicable al saneamiento básico:

Por saneamiento se entiende el suministro de instalaciones y servicios que permiten eliminar sin riesgo la orina y las heces. Los sistemas de saneamiento inadecuados constituyen una causa importante de morbilidad en todo el mundo. Se ha probado que la mejora del saneamiento tiene efectos positivos significativos en la salud tanto en el ámbito de los hogares como el de las comunidades. El término saneamiento también hace referencia al mantenimiento de buenas condiciones de higiene gracias a servicios como la recogida de basura y la evacuación de aguas residuales (16).

¿Qué es la salubridad?

La salubridad es el estado general de la salud pública en un lugar determinado. Entonces, haciendo la interpretación, se puede conceptualizar a la salubridad como el estado de bienestar de una población donde la mayor parte de la gente, o en todo caso, en un mayor porcentaje, las personas se encuentran con buena salud o aceptablemente sana, sin presentar enfermedades o sin indicios de estar enfermos, lo cual, también depende de los modos y estilos de vida.

Higiene y áreas de acción de la salud ambiental

En la década de los ochenta, la OPS consideró para la salud ambiental, la siguiente categorización en grandes áreas:

- Agua potable y saneamiento
- Desechos sólidos
- Riesgos ambientales para la salud

En un documento de la OPS/OMS de 1994, se publica la elaboración de la siguiente lista de las 22 áreas programáticas que “compendian todas las actividades desempeñadas por los técnicos de saneamiento, según información recopilada en los países de la Región” (Salud O. P., 1994).

- Agua potable
- Excretas, aguas negras y aguas de lluvia
- Residuos sólidos
- Higiene de alimentos
- Mejoramiento de la vivienda y los asentamientos humanos
- Control de vectores
- Control de zoonosis
- Saneamiento de establecimientos de servicio público
- Saneamiento de lugares de recreo y turismo
- Saneamiento aplicable a los servicios de transporte marítimo, aéreo, terrestre
- Planificación del saneamiento en el desarrollo urbano y rural
- Salud, higiene y seguridad ocupacional
- Control de sustancias tóxicas
- Radiaciones ionizantes
- Prevención de accidentes
- Impacto ambiental y salud
- Medidas sanitarias en casos excepcionales (desastres naturales y tecnológicos, migraciones, epidemias, etc.)
- Prevención y control de la contaminación del medio ambiente
- Prevención de la contaminación de los recursos hídricos
- Prevención de la contaminación de la flora, fauna y paisaje
- Actividades generales y de gestión
- Promoción de la participación comunitaria y la educación sanitaria y ambiental

En 1998, según la OPS/OMS (Salud O. P., 1994), la protección y el desarrollo ambiental tienen la siguiente distribución de funciones:

- Agua y saneamiento
- Residuos sólidos, salud en la vivienda y entornos saludables
- Incorporación de aspectos de salud en el manejo ambiental
- Identificación y control de riesgos ambientales
- Evaluación de riesgos y promoción de la seguridad química
- Salud de los trabajadores

El documento “Orientaciones estratégicas y programáticas, 1999–2002” de la OPS, al igual que el del cuatrienio anterior, no contiene la expresión “salud ambiental” sino que conserva la de “protección y desarrollo ambiental” y menciona lo que sigue en cuanto a la cooperación técnica:

- Movilización comunitaria y coordinación intersectorial


- Formar recursos humanos en epidemiología y toxicología ambientales
- Fortalecer las funciones de liderazgo y asesoría de los ministerios de salud en el manejo de la salud ambiental
- Desarrollar las capacidades locales para operación y mantenimiento de sistemas y servicios
- Promover programas y proyectos sobre la acción del ambiente en la salud de los niños
- Apoyar acciones de atención primaria ambiental
- Promover la actualización de normas y reglamentos sobre calidad de productos y servicios
- Promover la captación, análisis y utilización de datos e indicadores sobre calidad ambiental
- Cooperar en la mejora de aspectos ligados a la salud de los trabajadores: – Actualización de la legislación y reglamentación – Mejoría de la calidad del ambiente ocupacional – Promoción y prevención – Atención de salud para los trabajadores – Protección del trabajador infantil (Salud O. P., 1994).

Para una mejor comprensión, en el siguiente dibujo, se pueden observar las sub-divisiones y campos de acción en los rubros de saneamiento, riesgos ambientales y recursos naturales:

Dibujo N° 4 **ÁREAS DE ACCIÓN**

Saneamiento

Agua potable y alcantarillado urbano
 Agua potable y disposición de excretas en el medio rural
 Aseo urbano
 Mejoramiento de la vivienda
 Protección de los alimentos
 Saneamiento integral de playas
 Artrópodos y roedores
 Control de zoonosis
 Higiene de establecimientos especiales
 Vigilancia y control de calidad del servicio de agua para consumo humano



Riesgos ambientales

Salud ocupacional
 Plaguicidas
 Toxicología ambiental y del trabajo
 Radiaciones ionizantes
 Accidentes
 Evaluación de impacto ambiental y salud
 Desastres naturales y tecnológicos
 Contaminación sonora



Recursos Naturales

Vigilancia de la calidad del aire
 Recursos hídricos
 Suelo, subsuelo, flora, fauna y paisaje



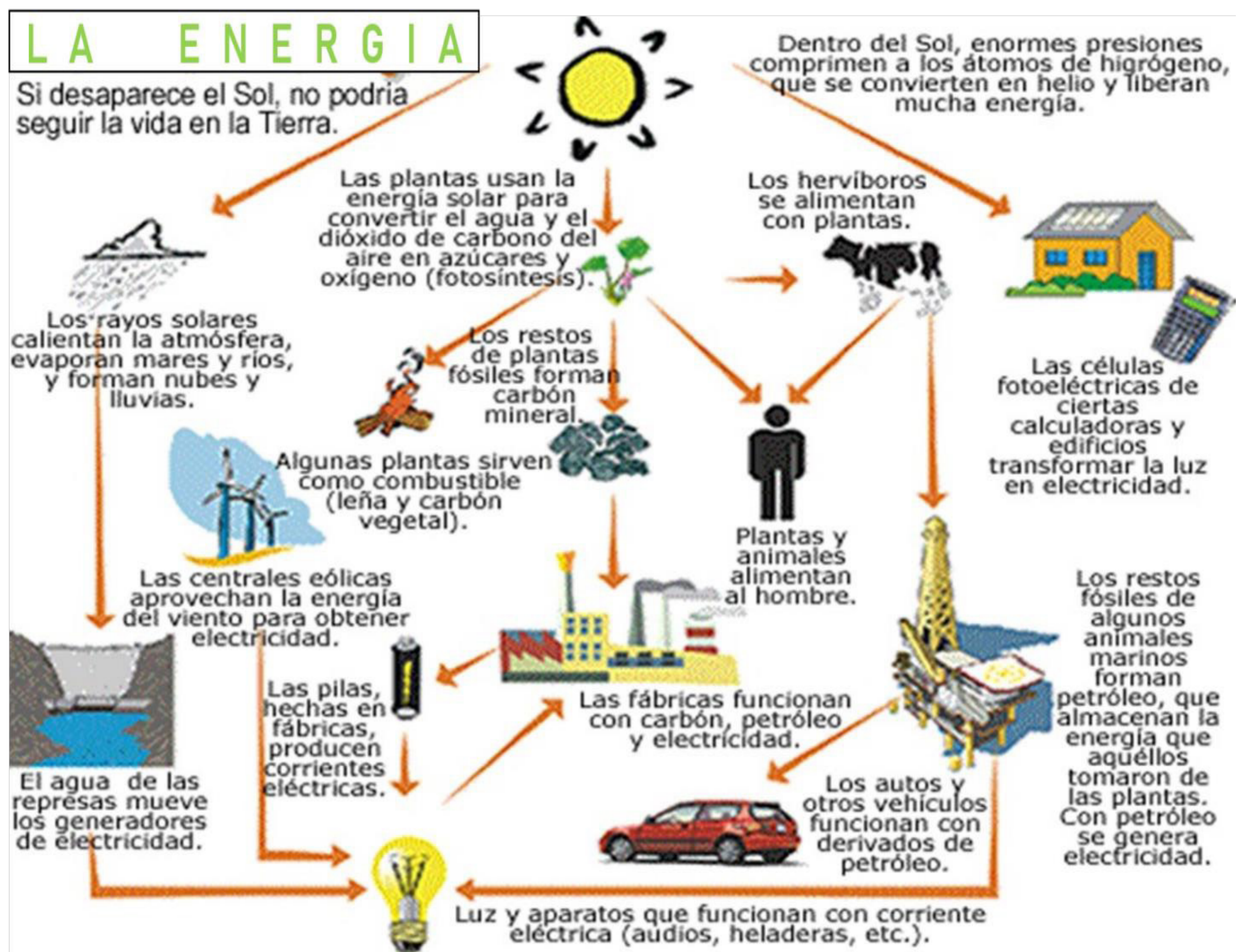
1.1.2. MATERIA Y ENERGÍA

Según Recio (s/f) la *materia* es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Las transformaciones de la *energía* se dan a todo nivel, tal como en la alimentación de los seres vivos, en la dinámica de nuestra atmósfera y en la evolución del universo (J, 2019).

Desde esa perspectiva, la materia es todo aquello que ocupa un lugar o espacio en la tierra y eso es precisamente porque que la materia tiene masa.

Toda fuente de energía proviene del sol, de tal manera que cuando la materia adquiere energía la conserva para “poner en funcionamiento” una actividad cualquiera. En el siguiente dibujo se muestra cómo se transforma la energía luminosa en otras formas de energía.

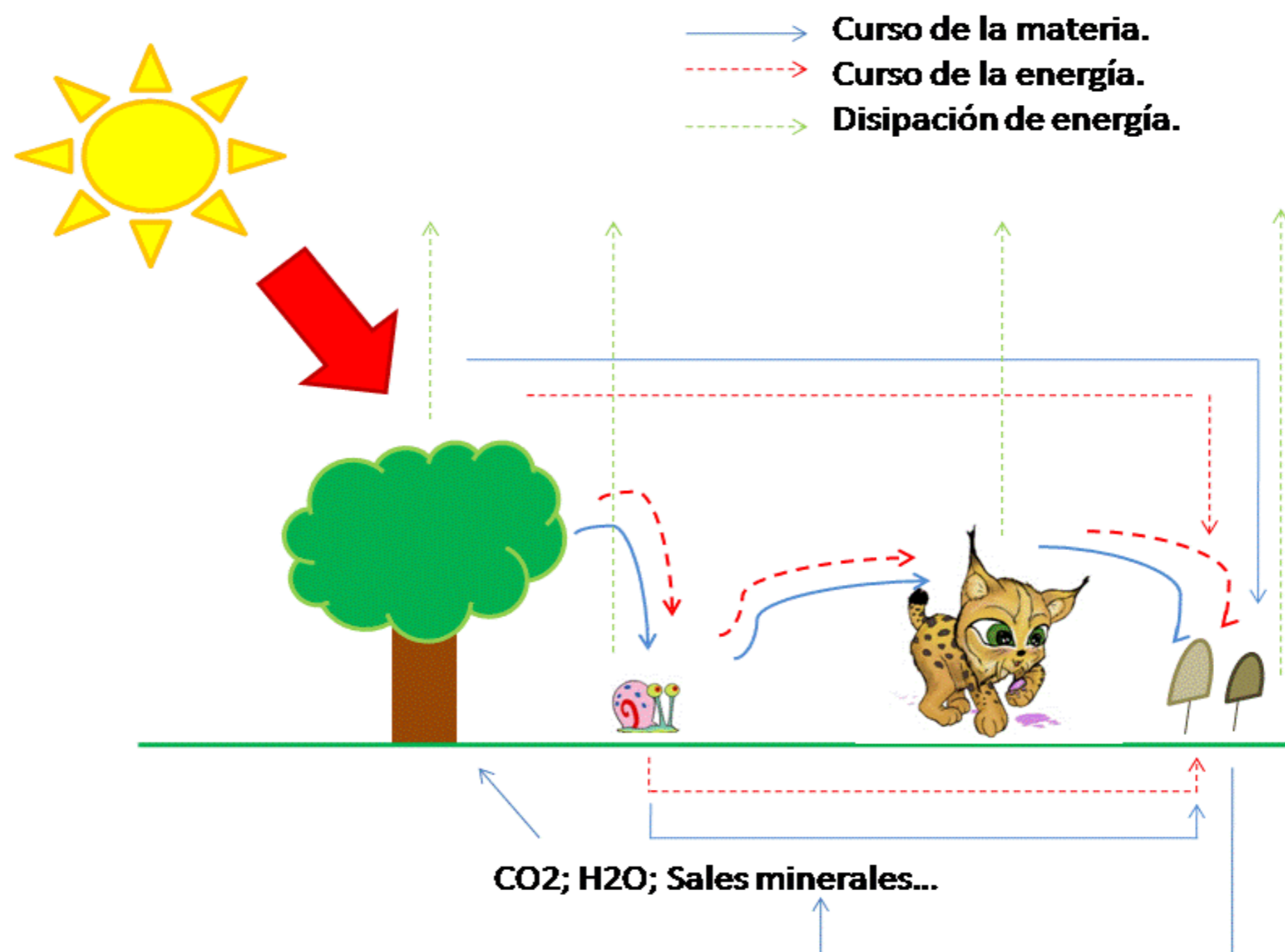
Dibujo N° 5 FLUJO DE ENERGÍA



Fuente: Martínez, S. (2008). *La energía*, [documento electrónico] <http://www.mailxmail.com/curso-energia/energia-definicion-ciclo> (revisado 22 de septiembre de 2021) (Martínez, mail x mail .com, 2013)

Dibujo N° 6 FLUJO DE ENERGÍA Y MATERIA

En el dibujo se puede apreciar que toda energía surge a partir de la luz solar, mediante la fotosíntesis las plantas fijan la energía solar y cada materia la va transformando y utilizando según la necesidad que tengan en las actividades que cumplen en el transcurso de la vida, generando calor.



Fuente: Flujo de energía y materia (2013) [documento electrónico]
<http://pinadinamita2013.blogspot.com/2013/11/tp-8-flujos-de-energia-y-el-ciclo-de.html> (revisado 22 de septiembre de 2021)
(Martinez, mail x mail .com , 2008)

La energía luminosa es producida por el sol y mediante la fotosíntesis se fija en las plantas. Las plantas viven con esa energía y fabrican su biomasa, es decir, todos los componentes de su cuerpo. Distintos tipos de animales, llamados herbívoros, se alimentan de las plantas y adquieren su energía. Otros animales, los carnívoros, se alimentan de los herbívoros adquiriendo su biomasa y su energía con la cual viven. Hongos y bacterias descomponen los cadáveres de plantas, herbívoros y carnívoros transformando sus biomásas constituidas de compuestos complejos en otros compuestos simples como CO₂, H₂O y sales minerales, los cuales, a su vez, son tomados por las plantas como nutrientes para, con la energía luminosa, volver a repetir el ciclo que mantiene la vida en el planeta durante millones de años. Es de notar, que con cada entrada y salida de cada ser vivo, se desprende o se disipa energía calorífica, o calor, que sale de los seres vivos al espacio. Este calor disipado por todos los sistemas involucrados en este proceso, se denomina *entropía* (Peñaloza V.,T.D., 2008).

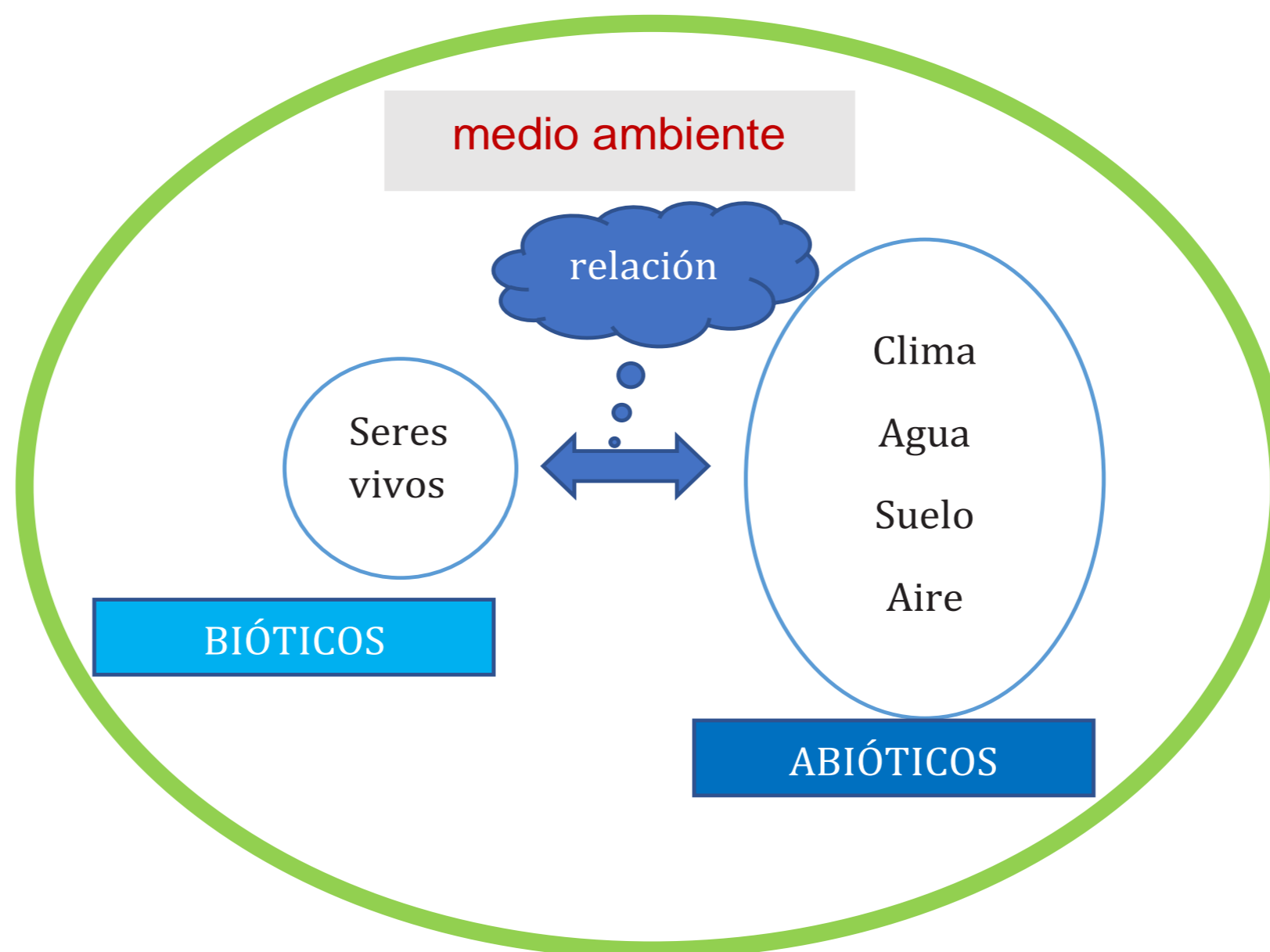
1.1.3. FACTORES DEL MEDIO AMBIENTE

Entre estos factores se encuentran:

- a) **Bióticos, abióticos y antropogénicos**
- b) **Clima y microclima**

Según Aljanati, (2005), el *medio ambiente* es toda la materia, sus factores bióticos y abióticos, la materia viva y la materia inerte que incluye a los seres vivos que habitan el lugar, el agua del que se dispone, el suelo, el aire, el clima. Es importante recordar que el ambiente no solo “rodea” a un organismo, sino que hay una relación permanente entre los organismos y entre ellos con su ambiente (D., 2004).

Dibujo N° 7 **MEDIO AMBIENTE Y RELACIONES ENTRE SUS COMPONENTES**



TIPOS DE MATERIA: MATERIA INERTE (O INANIMADA) Y MATERIA VIVA

Con anterioridad, se hizo referencia a estos dos términos. Ahora se los explicará un poco más.

El término *inerte* hace referencia a que es materia “sin vida”, que no la tuvo, no la tiene, y no la tendrá, por ejemplo, una piedra, el agua, el aire, un compuesto químico, los átomos, etc. Por otra parte, la materia *viva* son los *seres vivos*, es decir, la materia en la cual se presenta la vida. Ejemplos de seres vivos son un gato, un árbol, un hongo, una bacteria o el hombre. Las diferencias más notorias entre lo inerte y lo vivo se presentan en dos niveles: la materia inerte tiene una *estructura* diferente de la materia viva, y, por otro lado, la materia viva es capaz de

“hacer” algo que la materia inerte no hace. Este “hacer” algo son actividades particulares o procesos denominados *funciones* (Peñaloza V.,T.D., 2008).

Dicho esto, se puede señalar que la materia presenta dos niveles:

- El *nivel abiótico*, conformado por materia inerte
- El *nivel biótico*, conformado por materia viva, es decir, los seres vivos.

Ambos niveles están constituidos por varios subniveles. El nivel abiótico tiene como base de formación al *nivel subatómico*, constituido por las partes más pequeñas de los átomos, es decir, por los protones, neutrones, electrones y otros componentes aún más pequeños. El nivel biótico tiene como base de toda su complejidad a la *célula*, de ahí que ésta, se defina como la “unidad básica y fundamental de todo ser vivo” (Peñaloza V.,T.D., 2008) .

DIBUJO N° 8 NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA: NIVEL ABIÓTICO Y NIVEL BIÓTICO



Fuente: Colliu, C. (2016). *Cuadernillo de Ciencias Naturales* (documento electrónico)
https://isfd804chu.infed.edu.ar/sitio/upload/cuadernillo_Ciencias_Naturales.pdf

Este esquema, permite saber que el nivel abiótico de la materia comprende desde entidades muy pequeñas -las partículas subatómicas- hasta las grandes moléculas o macromoléculas. El nivel biótico parte desde las células, que son las entidades vivas más pequeñas conocidas,

hasta la biósfera, el conjunto de todos los seres vivos y sus medios ambientes presentes en el planeta (Peñaloza V.,T.D., 2008).

Por otra parte, el esquema nos muestra que la célula está constituida por factores abióticos, es decir, está formada de macromoléculas, moléculas, átomos y partículas subatómicas. Por tanto, las personas como organismos individuales o individuos, son un enorme conjunto de moléculas y átomos organizados en células, tejidos, órganos y sistemas (Peñaloza V.,T.D., 2008).

Dibujo N° 9 Factores abióticos



Fuente: [Características de los Factores Abióticos](https://www.google.com/search?q=factores+bioticos&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiHn52FxNrjAhVOmlkKHc0fD6lQ_AUIESgB&biw=1707&bih=821#imgrc=OsWsjX9HiXVheM) https://www.google.com/search?q=factores+bioticos&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiHn52FxNrjAhVOmlkKHc0fD6lQ_AUIESgB&biw=1707&bih=821#imgrc=OsWsjX9HiXVheM:

Dibujo N° 10 Factores bióticos





Fuente: [Factores bióticos](#)

https://www.google.com/search?q=factores+bioticos&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1sYXUjNvjAhVmvlkKHfGNCrkQ_AUIESgB&biw=872&bih=786#imgc=onpcNEQx9wJMfM:

Las diferencias estructurales entre lo vivo y lo inerte se hacen patentes desde sus componentes atómicos, es decir, hay diferencias entre los átomos que componen la materia viva y los de la materia inerte.

ELEMENTOS BIOGÉNICOS O BIOELEMENTOS

El término *biogénico* viene de dos voces: *bios*, que significa vida, y *génesis*, que significa origen o principio. Así, hace referencia a los elementos que van a dar origen o van a formar la materia viva, es decir a los seres vivos. Estos elementos son el Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O) y Nitrógeno (N), los cuales son considerados principales o *primarios*. Existen en los seres vivos también otros elementos, pero en menor cantidad, llamados *secundarios*, entre los que se encuentran el Fósforo (P) y el Azufre (S). Finalmente, existen otros elementos presentes en los seres vivos en cantidades muy pequeñas, denominados *oligoelementos* (Peñaloza V.,T.D., 2008).

COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Los elementos biogénicos forman a los llamados *compuestos orgánicos*, es decir, aquellos compuestos que son sintetizados o fabricados en los seres vivos. Éstos están entonces formados por C, H, O y N y se denominan biomoléculas, entre las cuales están los azúcares o carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos. Todos ellos forman parte del cuerpo de los seres vivos.

Los *compuestos inorgánicos* están constituidos por todos los elementos de la tabla periódica, y son muy pocos los que contienen carbono (por ejemplo, CO₂, CO). Tal vez el compuesto inorgánico más importante sea el agua (H₂O), dado que abunda en la naturaleza y es parte integrante de los seres vivos. Las células del ser humano contienen alrededor del 70% de agua, por tanto, es un compuesto denominado *bioinorgánico*. Las sales minerales son también inorgánicas y son muy importantes para el correcto funcionamiento de varios procesos en los seres vivos (Peñaloza V.,T.D., 2008).

Para completar esta breve descripción de los compuestos orgánicos e inorgánicos, algunas características de los mismos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 1 Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos.

	Compuesto orgánico	Compuesto inorgánico
Definición	Todo aquel compuesto que tiene como elemento principal el carbono y presenta enlaces covalentes de carbono e hidrógeno.	Todo aquel compuesto cuyo elemento principal no es el carbono, y que no presenta enlaces entre el carbono y el hidrógeno.
Características	Además del carbono, el hidrógeno es un elemento importante en su constitución. Puede ser sintetizado por seres vivos. La mayoría no se disuelve en agua. La reactividad es lenta. Alta volatilidad y combustibilidad. Puntos de ebullición y fusión bajos. Mal conductor de electricidad. La mayor parte de los compuestos conocidos son orgánicos.	No es sintetizado por seres vivos. Es soluble en agua o medios acuosos. Su reactividad es rápida. Baja volatilidad y combustión. Puntos de ebullición y fusión altos. Buen conductor de electricidad. Hay menos compuestos inorgánicos que orgánicos.
Tipo de enlace	Covalente	Mayoritariamente iónico, y en menor medida covalente.
Ejemplos	Azúcares, ácidos nucleicos, alcohol, madera, proteínas, lípidos, hemoglobina, metano.	Amoníaco, agua, bicarbonato de sodio y dióxido de carbono.

Fuente: Compuestos orgánicos e inorgánicos (2020) (documento electrónico) <https://www.diferenciador.com/compuestos-organicos-e-inorganicos/>

Dibujo N° 11 Aspectos sociales o antropogénicos



Fuente:

https://www.google.com/search?q=factores+antropogenicos&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwisrIv4jtvjAhWns1kKHVzhBHEQ_AUIESgB&biw=872&bih=786&dpr=0.8#imgrc=nNByMu2HTYxP6M

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura las personas se organizan en sociedades estructuradas que comparten normas culturales, relaciones económicas, utilización de tecnología, instituciones políticas y sociales, tradiciones y costumbres. Mujeres y hombres usan sus herramientas, su inteligencia y su destreza para obtener, a partir de los recursos naturales, los bienes que necesitan (alimento, vivienda, vestido, medicinas, combustible, diversión, etc.).

Para procurarse dichos bienes, modifican la naturaleza con cultivos, ganadería, extracción de minerales, transformación de materias primas, deforestación (o forestación), utilización de combustibles y construcción de edificios, carreteras, canales de riego, etc.

Es así que las sociedades se han adaptado de diferente manera a su medio ambiente, debido a su economía, su cultura y a su forma de desarrollo. Muchas de estas sociedades han logrado preservar sus ecosistemas, sin embargo, otras sociedades, con sus formas de desarrollo económico y social, han logrado corromper y destruir su propio ambiente sin medir las consecuencias sobre las presentes y futuras generaciones.

Clima y Microclima

Clima. – El clima es otro gran factor que forma parte del medio ambiente. Sobre él se menciona:

“El *clima* es el conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo, por

ejemplo, 10 a 30 años. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente. El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir” (2019).

La palabra *clima* viene del griego *klima*, que hace referencia a la inclinación del sol.

Con frecuencia se confunden el tiempo atmosférico y el tiempo climático. El *tiempo* se refiere a la *condición de la atmósfera* en un momento y lugar determinado. Dicha condición es cambiante; por lo tanto, el tiempo varía de un momento a otro o de un lugar a otro de la superficie terrestre (ConceptoDefinicion , s.f.).

Elementos del clima

Los elementos del clima son la temperatura, presión, vientos, humedad y las precipitaciones.

Factores del clima

Es el conjunto de agentes que modifican los elementos antes mencionados y por ende determinan el tipo de clima que se presenta en una región determinada. Estos factores incluyen a: latitud, altitud, relieve, distancia al mar, corrientes oceánicas y dirección de los vientos.

Pronóstico del clima

Se trata de la aplicación tecnológica y científica para poder predecir cuál es el estado atmosférico de la Tierra para conocer período climático futuro de una localidad o región en específico. Los pronósticos son llevados a cabo a través de diferentes estudios denominados como *clima por delegaciones*, esto se hace recolectando datos sobre la temperatura, presión, vientos, humedad y de las precipitaciones, para esto, se usan muchos procesos atmosféricos característicos de la meteorología.

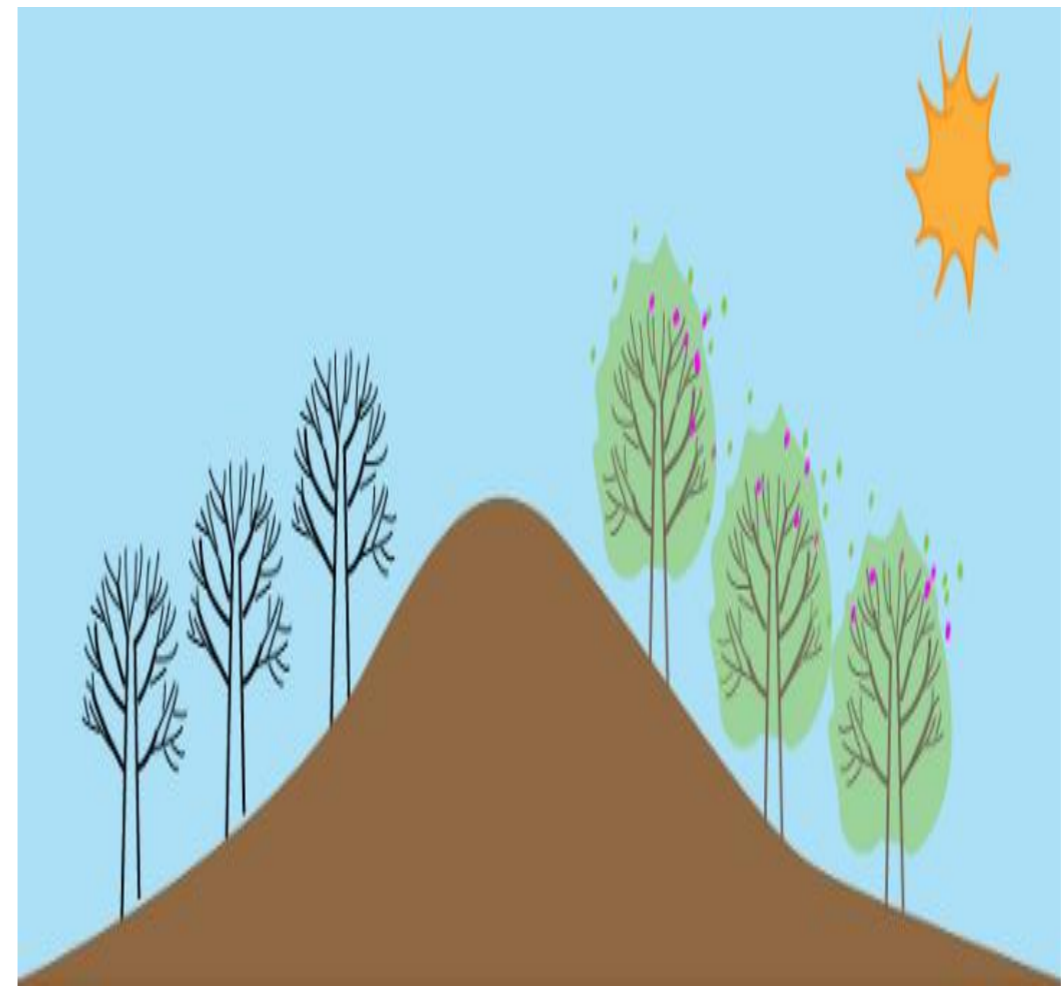
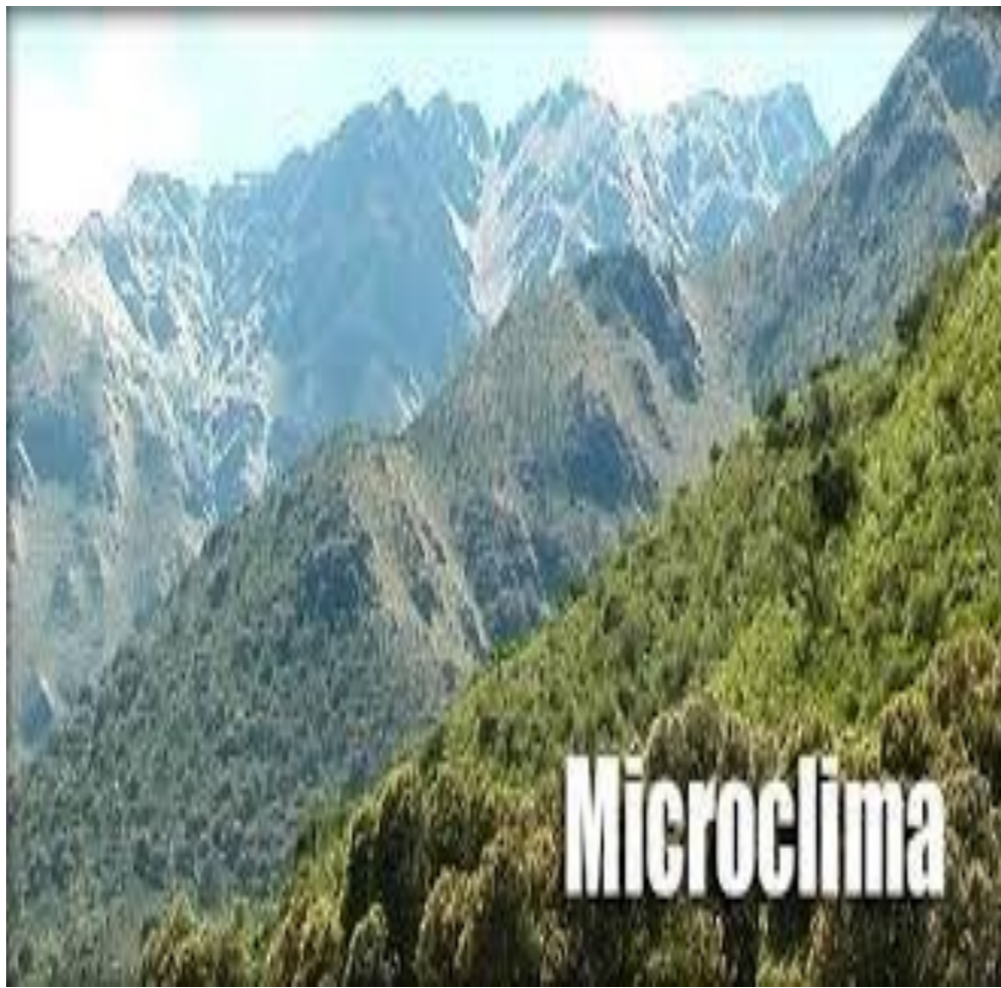
Actualmente se cuenta con una gran variedad de equipos que permiten obtener un pronóstico del tiempo con hasta 10 días de anticipación, entre éstos se encuentra el uso de satélites, las estaciones meteorológicas y de radiosondeos, observatorios y radares (ConceptoDefinicion , s.f.).

La ciencia que estudia los elementos y factores del clima se denomina *Climatología*.

Microclima. - Un microclima es —como su propio nombre indica— un clima con unas características que difieren del resto de las áreas que lo rodean. Estas diferencias pueden ser leves o sustanciales, dependiendo de una amplia gama de factores.

Un microclima no tiene un tamaño determinado, pudiendo variar desde unos cuantos metros cuadrados a varios cientos de kilómetros cuadrados. Los microclimas se pueden encontrar en diferentes puntos del mundo y existen dos principales parámetros para definirlos dentro de un área determinada: la temperatura y la humedad (Libretilla , 2019).

Dibujo N°12 **Microclima**



Según Pérez C., David. (2008) El microclima es un clima local. Clima Microclima “El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido.

Los factores que lo componen son la topografía, temperatura, humedad, altitud-latitud, luz y la cobertura vegetal” (Perez C., s.f.).

1.1.4. COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL

El medio ambiente natural comprende componentes físicos, tales como aire, temperatura, relieve, suelos y cuerpos de agua, así como componentes vivos, plantas, animales y microorganismos. En contraste, también existe el "medio ambiente construido", que comprende todos los elementos y los procesos hechos por el hombre.

Figura N° 13 Componentes del medio ambiente.



Fuente: Ciencias de la Tierra y del medio ambiente <https://cuidemoselplaneta.org/ciencias-de-la-tierra-y-medio-ambiente/>

La atmósfera.- La atmósfera, que protege a la tierra del exceso de radiación ultravioleta y permite la existencia de vida es una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua, otros elementos y compuestos y partículas de polvo (Componentes del Medio Ambiente, s/f). Calentada por el sol y la energía radiante de la Tierra, la atmósfera circula en torno al planeta y modifica las diferencias térmicas.

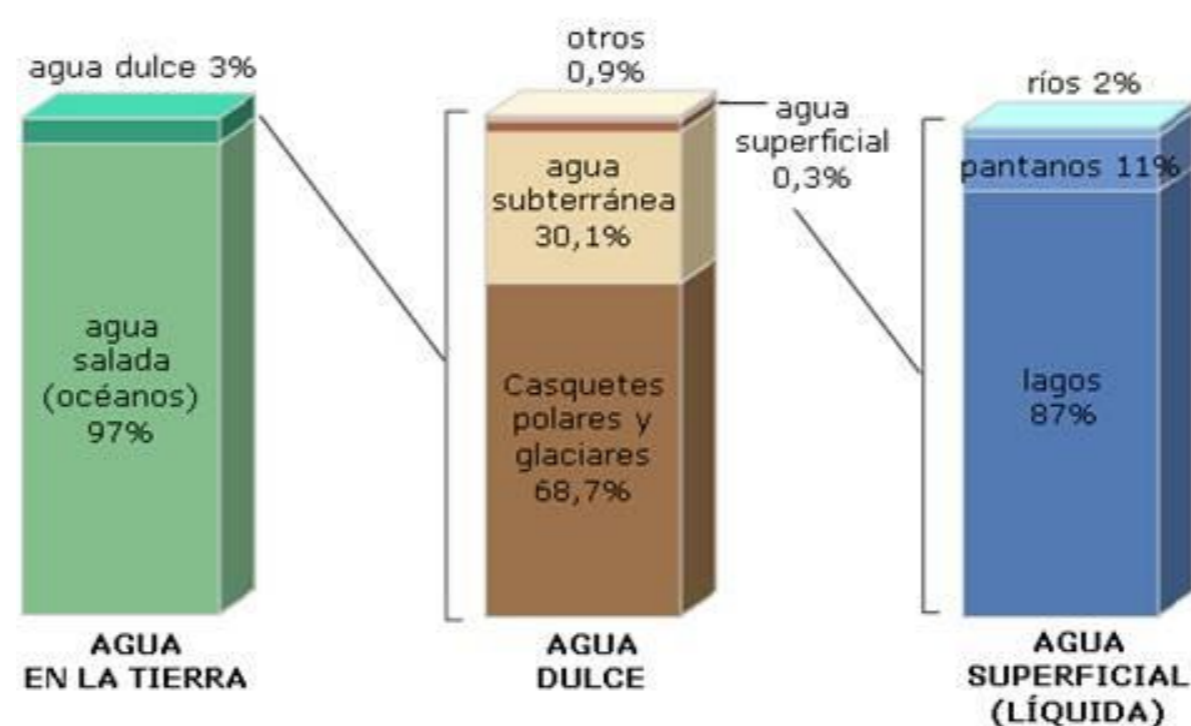
Dibujo N°14 **La atmósfera**



En la atmósfera se desarrolla la vida. Si no existiera la atmósfera sería imposible la vida en este planeta ya que los gases del aire son vitales para la vida en la Tierra: los seres humanos y los animales no pueden sobrevivir sin oxígeno (respiración) y las plantas verdes no pueden sobrevivir sin dióxido de carbono (fotosíntesis). También regula la temperatura de la Tierra al evitar que los rayos solares lleguen directamente a su superficie e impide que durante la noche se pierda demasiado calor. Por la noche funciona como si fuera un techo de vidrio conservando el calor del día e impidiendo que se pierda en el espacio. Finalmente, sirve de escudo que protege a la Tierra de la violencia de los rayos solares. Su capa de ozono actúa como un filtro de las radiaciones solares impidiendo que las radiaciones ultravioletas lleguen a la Tierra (Cuevas h., s.f.) .

El agua. – Por lo que se refiere al agua, un 97% se encuentra en los océanos, un 2% es hielo y el 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, las aguas subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo (Componentes del Medio Ambiente, s/f).

Figura N° 15 **Distribución del agua en el planeta**



Fuente: Conejeros, R. et al. (2012). El agua (documento electrónico) <https://www.monografias.com/trabajos93/sobre-el-agua/sobre-el-agua.shtml>

El *agua* es un líquido inodoro e insípido. Tiene un cierto color azul cuando se concentra en grandes masas. Su *capacidad calorífica*, también llamada *calor específico*, es superior a la de cualquier otro líquido o sólido, siendo su calor específico de 1 cal/g, esto significa que una masa de agua puede absorber o desprender grandes cantidades de calor, sin experimentar apenas cambios de temperatura, lo que tiene gran influencia en el clima (las grandes masas de agua de los océanos tardan más tiempo en calentarse y enfriarse que el suelo terrestre).

El agua es el compuesto químico más familiar para nosotros, el más abundante y el de mayor significación para nuestra vida. Su excepcional importancia, desde el punto de vista químico, reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, no solo en organismos vivos, sino también en la superficie no organizada de la tierra, así como los que se llevan a cabo en el laboratorio y en la industria, tienen lugar entre sustancias disueltas en agua, esto es en disolución. Normalmente se dice que el agua es el *disolvente universal*, puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles en ella.

El agua es el principal y más importante componente de nuestro planeta. Sirvió de base para la evolución de la vida y hoy es esencial prácticamente para la evolución humana. Bien podría decirse que es el *recurso más precioso* que la Tierra provee a la humanidad. Sin embargo, la gente no ha respondido inteligentemente con respecto al uso y cuidado de este vital líquido. De hecho, el futuro de la especie humana y muchas otras, puede estar en riesgo si no se logran mejoras significativas en la administración del agua (21Se3).

El suelo. – El suelo es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. Es producto de la interacción del clima y del sustrato rocoso o roca madre, como las morrenas glaciares y las rocas sedimentarias y de la vegetación. De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo los seres humanos (Componentes del Medio Ambiente, s/f).

Dibujo N° 16 Los principales nutrientes del suelo



Fuente: *Los Macronutrientes y su relación en el suelo* (2020) (documento electrónico) <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/los-macronutrientes-y-su-relacion-en-el-suelo>

El suelo es el sustrato para prácticamente todos los seres vivos, incluyendo los suelos subacuáticos. Particularmente las plantas son las que están en íntima relación con el suelo y necesitan la combinación correcta de nutrientes para vivir, crecer y reproducirse. Cuando sufren de malnutrición, muestran síntomas de falta de salud. Tanto el exceso como la carencia de nutrientes puede causar problemas.

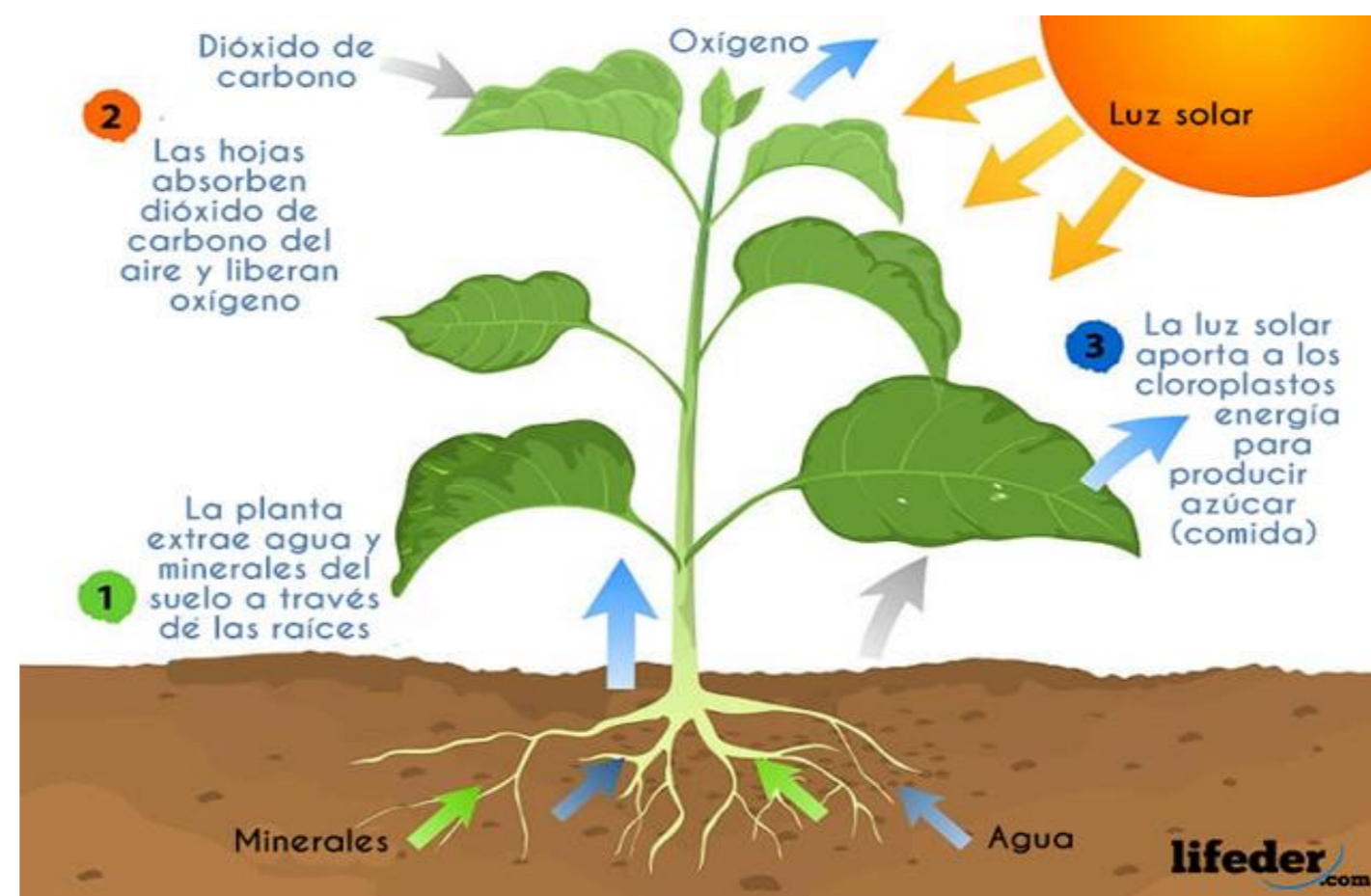
Macronutrientes y micronutrientes: los nutrientes de las plantas

Los *macronutrientes* son aquellos elementos que se necesitan relativamente en grandes cantidades. Entre ellos se incluye nitrógeno, potasio, azufre, calcio, magnesio y fósforo; mientras que los *micronutrientes* son aquellos elementos que las plantas necesitan en pequeñas cantidades (en ocasiones cantidades traza), como hierro, boro, manganeseo, zinc, cobre, cloro y molibdeno. Tanto macronutrientes como micronutrientes son obtenidos de manera natural del suelo.

Las raíces de las plantas requieren ciertas condiciones para obtener estos nutrientes del suelo. En primer lugar, el suelo debe tener suficiente *humedad* para permitir que las raíces absorban y transporten los nutrientes. En ocasiones, corregir una estrategia de riego incorrecta, elimina los síntomas de deficiencia de nutrientes. En segundo lugar, el *pH* del suelo debe estar entre cierto rango para que los nutrientes sean liberables a partir de las partículas del suelo. Tercero, la *temperatura* del suelo debe encontrarse en un cierto rango para que ocurra la ingesta de nutrientes (Proain , 2020).

Las plantas. - Las plantas se sirven del agua, del dióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la *fotosíntesis*. La vida animal, a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados conocida como *red trófica* (Componentes del Medio Ambiente, s/f).

Dibujo N° 17 Las plantas y la fotosíntesis

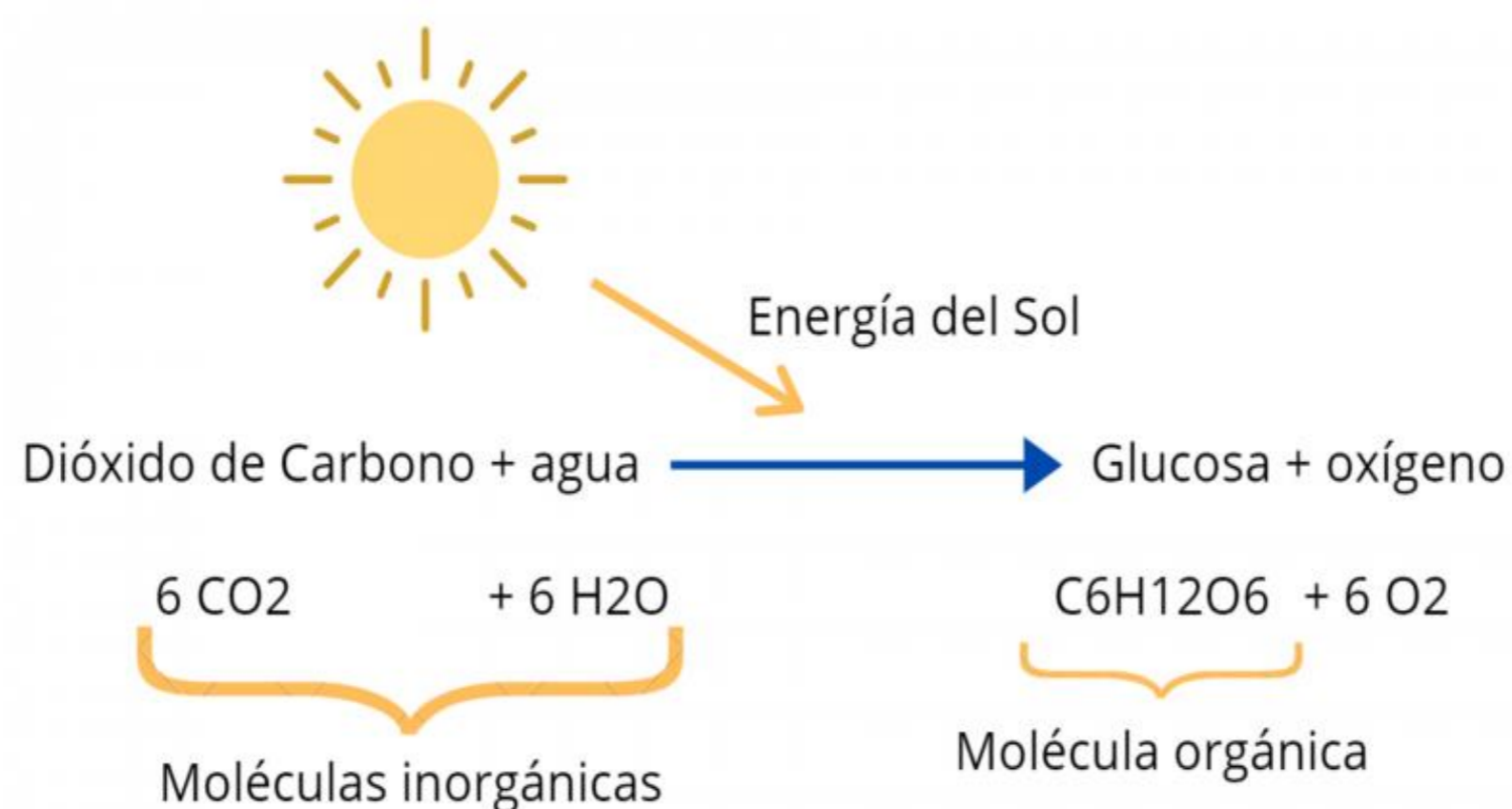


Fuente: Gelambi, M. (2018). *Fotosíntesis: proceso, organismos, tipos, factores y funciones* (documento electrónico) <https://www.lifeder.com/fotosintesis/>

La *fotosíntesis* es el proceso biológico donde la luz solar es convertida en energía química y almacenada en moléculas orgánicas. Se trata de una vía de conexión entre la energía solar y la vida en la tierra. Metabólicamente, las *plantas* son catalogadas como *autótrofas*. Esto quiere decir que no necesitan consumir alimentos elaborados para subsistir, siendo capaces de generarlo ellas mismas por medio de la fotosíntesis. Todas las plantas, las algas y hasta algunas bacterias son organismos fotosintéticos, caracterizados por el color verde de los tejidos o estructuras.

Este proceso ocurre en unos orgánulos celulares llamados *cloroplastos*, que son compartimientos subcelulares membranosos que contienen una serie de proteínas y enzimas que permiten el desarrollo de reacciones complejas. Además, es el lugar físico donde se almacena la *clorofila*, el pigmento necesario para que ocurra la fotosíntesis (Gelambi., 2018).

El proceso de la fotosíntesis se lo puede resumir en la *Ecuación Global de la fotosíntesis*:



Fuente: *Fotosíntesis*, Equipo editorial, Etecé (documento electrónico) <https://concepto.de/fotosintesis/>

La fotosíntesis es el proceso bioquímico mediante el cual las plantas convierten **materia inorgánica** (dióxido de carbono y agua) en **materia orgánica** (azúcares), aprovechando la energía proveniente de la luz solar. El nombre de este proceso proviene de las voces griegas *photos*, que significa luz, y *synthesis*, que significa fabricación (Concepto , s.f.).

La materia orgánica sintetizada por las plantas, será consumida por los herbívoros y ellos obtendrán la energía que las plantas fijaron del sol. Los animales dependen completamente de las plantas para vivir, dado que, si ellas no fijaran la luz del sol, todos los animales –incluido el hombre- y otros organismos llamados metabólicamente heterótrofos (*heteros*= diverso, variado; *trofos*= alimento), no podrían realizar sus funciones y morirían (Peñaloza V.,T.D., 2008).

LA BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA

Al decir biodiversidad debemos entender en palabras sencillas que es una “diversidad biológica”. La biodiversidad refleja el número y la variabilidad de los organismos vivos, y cómo éstos son diferentes de un lugar a otro y con en el paso del tiempo. La biodiversidad Incluye tres niveles: (21Se1)

- **Diversidad genética.** - Los genes de las diferentes especies no son iguales, es por eso que podemos observar la diferencia entre organismos individuales y entre las especies, desde cómo se ven, hasta el modo en que se alimentan o cómo sobreviven. Mientras mayor variabilidad genética tengan los seres vivos, tendrán mayores probabilidades de sobrevivencia.
- **Diversidad de especies.** – Las diferentes especies se forman gracias a la variabilidad de genes que hay entre ellas.

- **Diversidad de ecosistemas.** Cada tipo de especie está adaptado a cierto tipo de ecosistemas y sus particularidades. Los componentes de un ecosistema son factores bióticos o seres vivos y factores abióticos tales como:
 - ✓ Suelo
 - ✓ Aire (atmósfera)
 - ✓ Agua
 - ✓ Precipitación
 - ✓ Nutrientes del suelo
 - ✓ Salinidad
 - ✓ Clima, el cual incluye radiación solar, temperatura, presión atmosférica, viento, humedad, precipitación (que depende de la latitud, altitud, masas de agua, vegetación, distancia al mar, calor, corrientes oceánicas, entre otras) (Peñaloza V.,T.D., 2008).

“La biodiversidad, o también llamada diversidad biológica, es el concepto mediante el que se hace referencia a la gran variedad de seres vivos que existen en el Planeta, así como las variantes genéticas que se han producido por la evolución de las especies, incluso por la influencia humana en los ecosistemas. Pero la noción de biodiversidad no sólo comprende la definición de las múltiples especies que pueblan la Tierra, sino que además implica su concepción como un sistema en el cual la interacción e interdependencia entre todas ellas, supone la máxima de su importancia en sí misma. Pues para su propia pervivencia es esencial la cadena mediante la que las especies interaccionan unas con otras” (Importancia una guía de ayuda , s.f.).

“La biodiversidad es importante para todos los ecosistemas, sean éstos naturales - como los parques nacionales o las reservas naturales- como para los ecosistemas “controlados” por el hombre, como las granjas, las plantaciones y hasta los parques urbanos. La biodiversidad constituye la base de múltiples beneficios que los ecosistemas proporcionan al hombre” (21Se1) (Importancia una guía de ayuda , s.f.)

“Sin embargo, las actividades económicas y sociales han puesto en peligro la existencia misma de la biodiversidad, por el ritmo frenético del desarrollo, la debilidad de los estados en materia de protección ambiental y conservación de recursos genéticos y la falta de educación ambiental, generando la extinción de un alto porcentaje de las especies” (Importancia una guía de ayuda , s.f.) (Importancia una Guía de Ayuda, 2019)

ECOSISTEMAS

El término *ecosistema* fue acuñado en 1930 por *Roy Clapham* para designar el conjunto de componentes físicos y biológicos de un entorno. El ecólogo británico *Arthur Tansley* refinó más tarde el término y lo describió como “El sistema completo, incluyendo no sólo el

complejo de organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que llamamos medio ambiente” (Wikipedia , 2021).

Dibujo N°18 Ecosistema



Ecosistemas

Fuente: *Ecosistema*, (documento electrónico) <http://www.aitanatp.com/nivel6/ecosist/index.htm>

El ecosistema como se observa en el dibujo, es una entidad que implica una jerarquía o nivel de organización de la naturaleza que ocupa un espacio geográfico y que es posible ser identificado a partir de criterios tales como su vegetación, las condiciones climáticas predominantes y su ubicación fisiográfica. Se destaca el carácter interactivo y de interdependencia entre los componentes bióticos –plantas, animales y el hombre- y los componentes abióticos –luz, calor, viento, gases, agua, suelo (Ribera A., 2008).

Por tanto, los ecosistemas son espacios o medios, de ciertas características para los diferentes seres vivos, los cuales son elegidos por cada tipo de ser vivo, ya que es el espacio donde cumplen sus funciones en interrelación con otros organismos (por ejemplo, las cadenas alimentarias en las que cada uno participa).

Un ecosistema está definido por el observador puede ser muy grande o muy pequeño, es decir, desde un tronco caído hasta la vastedad de una selva puede ser considerada un ecosistema. Al hablar de ecosistemas decimos que son entornos donde encontramos seres vivos, viviendo en un medio físico y químico en una interrelación equilibrada, donde el ser vivo está adaptado al medio y el medio le provee protección y alimento (D., 2004) (Biología y Geología 2°ESO, 2013).

Dibujo N°19 Los factores del medio ambiente y los ecosistemas



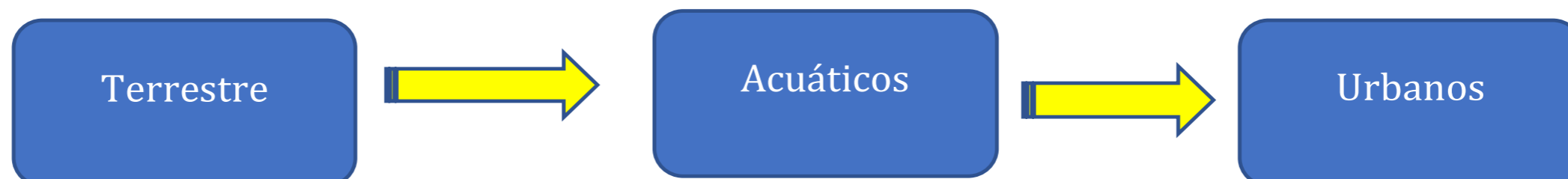
Al combinar el Biotopo más la Biocenosis = Obtenemos un ecosistema



Fuente: *Ecosistema*, (documento electrónico) <https://www.pinterest.com/pin/691584086515503056/>

Características de los ecosistemas

Clasificación. - Según su medio, se clasifican en tres tipos de ecosistemas:



Ecosistemas terrestres. Son los sistemas biológicos que se forman en la superficie de la tierra y/o el subsuelo. Se trata de una comunidad de seres vivos que viven en una porción de tierra y que necesitan relacionarse entre ellos y con el entorno para poder desarrollarse. Este tipo de ecosistemas es el que cuenta con la mayor biodiversidad. Por las características tan variadas que poseen permiten la vida de muchísimas especies diferentes. En los ecosistemas terrestres viven aproximadamente 900.000 especies de insectos, 8.500 especies de aves, y 4.100 especies de mamíferos (Clasificación y tipos de ecosistemas, s.f.).

Entre los ecosistemas terrestres se encuentran:

- a) **Bosque húmedo tropical.** Tienen temperaturas elevadas, conservan cuantiosa cantidad de agua y humedad.

- b) **Pradera.** Las condiciones climáticas y geográficas son adecuadas para la explotación de la ganadería.
- c) **Desiertos.** Una de sus características es la limitada cantidad de agua debido a las escasas lluvias, por ejemplo, llueve una vez en el año y en una cantidad muy pequeña de 250 milímetros anuales. No obstante, en ciertas regiones desérticas pueden trascurrir años e incluso décadas sin la presencia de lluvias. Tienen también elevadas temperaturas.
- d) **Polos.** También son conocidos como desiertos fríos por sus condiciones extremas y con temperaturas muy bajas.

Ecosistemas acuáticos. Éstos pueden ser ecosistemas de agua dulce o agua salada. Por ejemplo, se forman en ríos, lagunas, mares y océanos. Los seres vivos que forman parte de los mismos tienen algunas características físicas en común que han desarrollado o adquirido para poder vivir en el medio acuático. Estos ecosistemas incluyen a:

- a) **Mares y océanos.** Que constituyen las masas de agua salada mayoritarias en el planeta.
- b) **Estuarios.** Poseen cantidad de agua salada y dulce a la vez, debido a que son zonas donde un río descarga agua dulce en el agua salada de un mar u océano.
- c) **Aguas continentales.** En este tipo de ecosistemas las aguas son dulces. A su vez se pueden clasificar en:
 - **Aguas con corrientes** (ríos y manantiales).
 - **Aguas estancadas o lénticas** (lagunas, lagos, charcos).

Ecosistemas urbanos. Son aquellos ecosistemas que fueron creados por el hombre. A su vez se pueden clasificar en:

- a) **Artificiales.** Creados por la mano del hombre (ciudades, carreteras, etc.)
- b) **Semi-artificiales.** Mantienen algunas características naturales. Por ejemplo un pueblo o ciudad pequeña, en los cuales existen espacios naturales, agrosistemas, escaso desarrollo económico, etc. (Uriarte, 2020)



Fuente: <https://blog.ultracasas.com/datos-curiosos-no-conocias-la-paz/>

Un ecosistema urbano es una comunidad de organismos vivos (microorganismos, animales, plantas, seres humanos) que interactúan en un ambiente no vivo, la ciudad. Los bosques y zonas verdes en el planeta disminuyen, sin embargo, aumentan las zonas urbanas. El tamaño y número de ecosistemas urbanos no tienen precedentes. Los ecosistemas urbanos ocupan solo un 2% de la superficie terrestre del planeta, y sin embargo proporcionan hogar a más de la mitad de la población mundial.

“Por otro lado, Zita (2021) menciona que los ecosistemas, en su gran diversidad, presentan características comunes:

- **Dinamicidad:** los ecosistemas son dinámicos, es decir, presentan un movimiento constante y flujo continuo de material.
- **Variabilidad:** de un año a otro los ecosistemas presentan fluctuaciones. Por ejemplo: durante el invierno, ciertas especies de pájaros migran a zonas más templadas.
- **Multifuncional:** los ecosistemas cumplen diferentes tareas, desde proporcionar alimento y material para construcción y resguardo, hasta reciclaje de componentes orgánicos e inorgánicos.
- **Complejidad:** el ecosistema es una entidad bastante compleja que involucra muchos componentes.
- **Incluyente:** los ecosistemas incluyen todos los materiales y organismos en un espacio físico. Por ejemplo, desde las bacterias que viven en un grano de arena hasta la playa completa, con sus palmeras, aves y animales, el clima y las mareas” (Zita., 2019) (Uriarte, 2020).

Componentes funcionales básicos del ecosistema

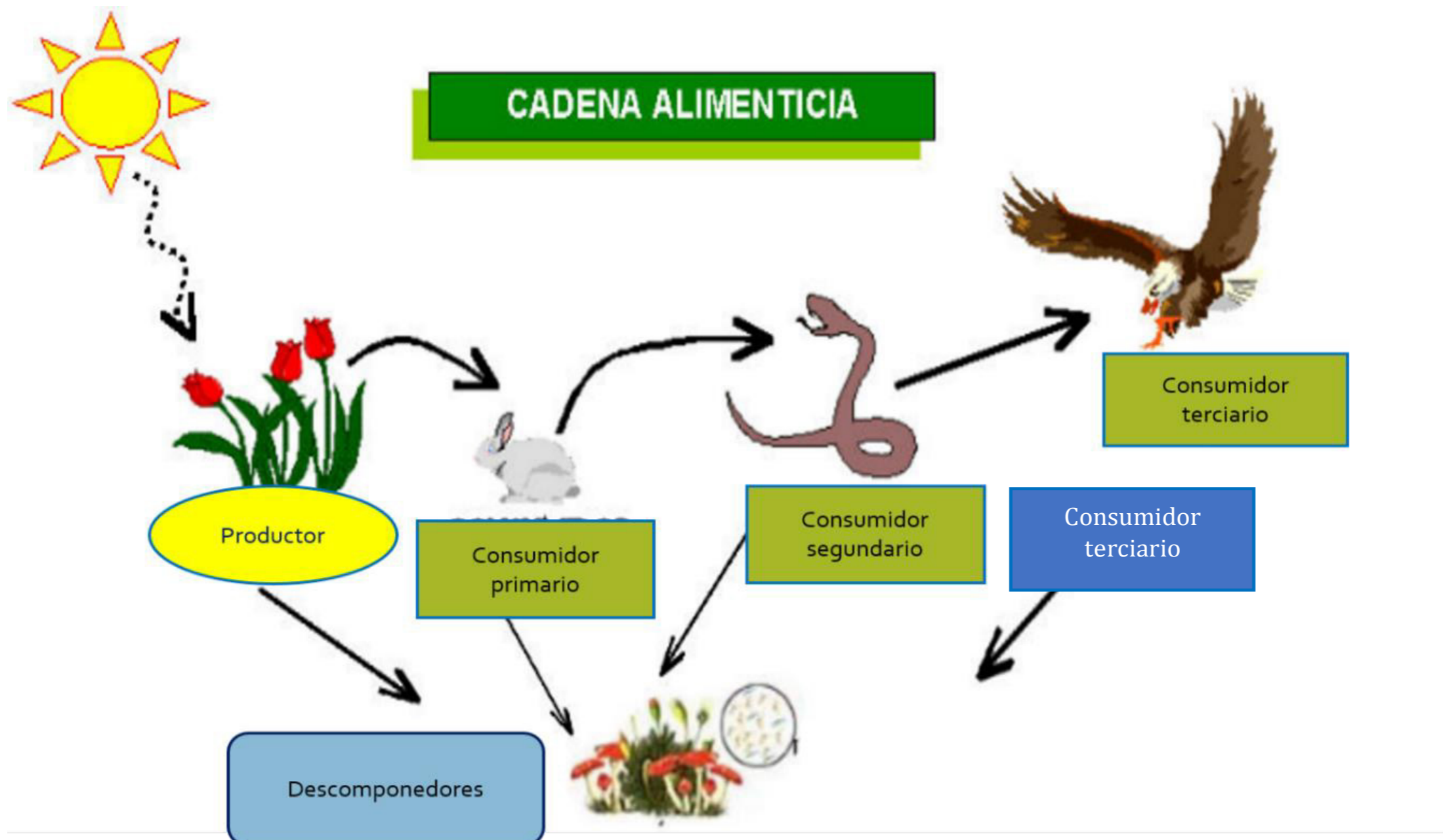
Cadenas alimenticias

Las cadenas alimentarias indican qué seres vivos se alimentan de otros. Estas relaciones que se establecen entre los diversos organismos se llevan a cabo a partir del flujo de energía y la circulación de la materia.

Flujo de Energía

Este flujo va desde los organismos que pueden fabricar su propio alimento (autótrofos), como las plantas, hacia los demás organismos que se alimentan de ellos (heterótrofos).

Dibujo N°20 CADENA ALIMENTICIA



Fuente. elaboración propia y dibujos extraídos de <https://brainly.lat/tarea/30615560>

Precisamente cada eslabón de esta cadena representa una forma en que cada ser vivo obtiene el alimento, cada uno de esos procesos muestra el recorrido que hacen la materia y la energía en una porción del ecosistema que se estudia.

Circulación de materia

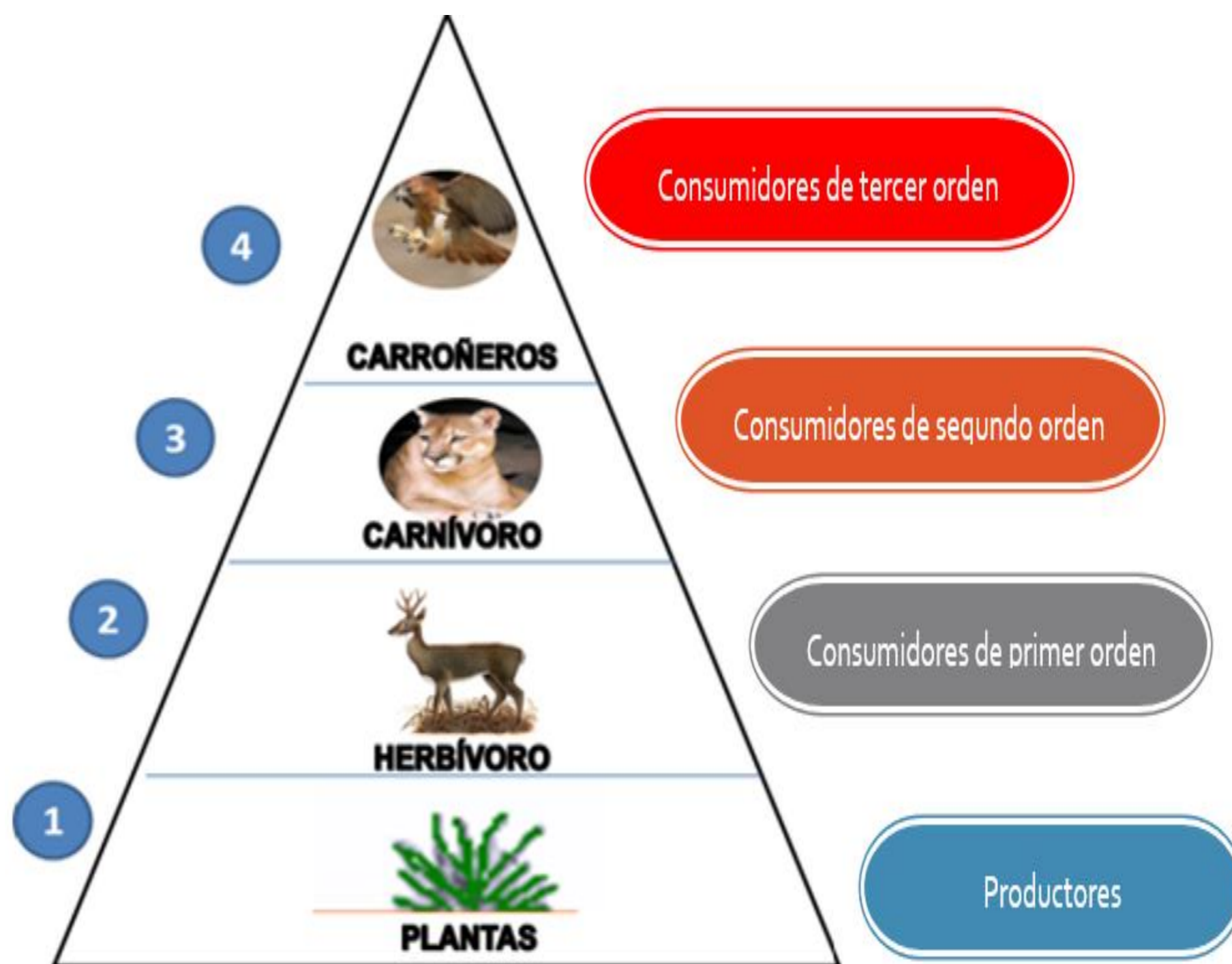
La materia va pasando de un eslabón a otro, siempre en una misma dirección.

Sabiendo esto ya podemos hablar de lo que es una *cadena alimentaria* propiamente dicha:

Los seres vivos dependen unos de otros. Así como las personas se alimentan de la gallina y la vaca, de los frutos y las plantas, los animales se alimentan de otros animales, de semillas y hierbas. Se forman así cadenas alimentarias. Cada planta o animal es un eslabón de la cadena (S., s/f).

Los eslabones de la cadena alimenticia también se pueden representar en forma de pirámide llamada pirámide alimenticia:

Dibujo N°21 CADENA ALIMENTICIA



Es gracias a la fijación de la luz del sol que las plantas obtienen la energía y sintetizan diversos compuestos orgánicos que comúnmente se denominan *alimentos*. Entre estos alimentos se encuentran carbohidratos, lípidos y proteínas; también fabrican compuestos no alimenticios, es decir, no dan energía al cuerpo, tales como vitaminas, que son consideradas *factores de crecimiento*. Las plantas acumulan los minerales al interior de los citoplasmas celulares y cumplen diversas funciones en los organismos. Las plantas son consumidas por otros seres vivos, los animales herbívoros, los cuales obtienen los alimentos y factores de crecimiento necesarios para cumplir sus funciones. Precisamente por esta capacidad de síntesis de alimentos, se dice que las plantas son el primer eslabón de las cadenas alimentarias y se los llaman *productores* (S., s/f).

Dibujo N° 22 TIPOS DE CONSUMIDORES



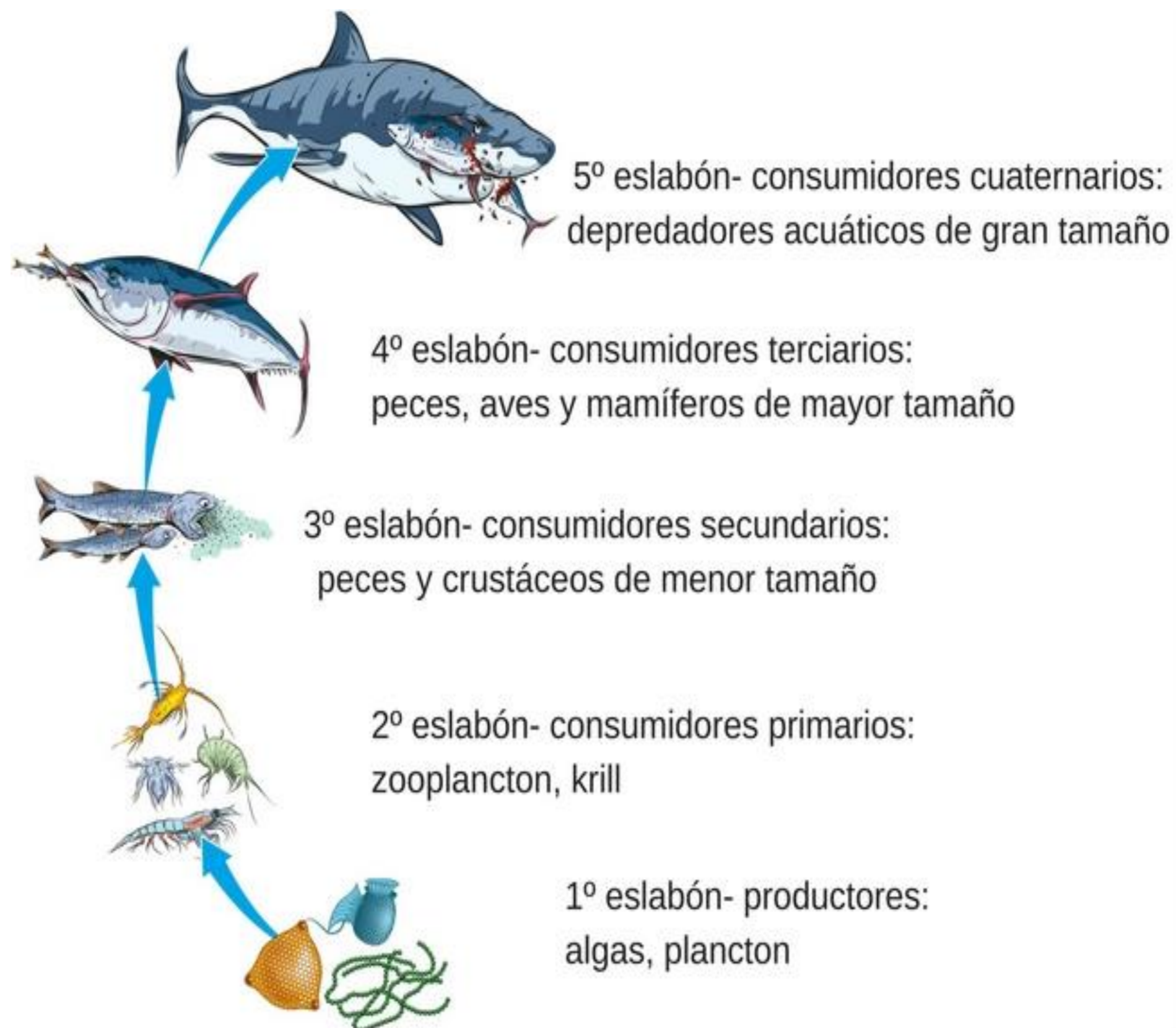
Los animales son, en general, *consumidores* de los productores y dependiendo de qué comen se les llama de diferente manera: herbívoros, carnívoros y omnívoros. Los caballos, conejos, vacas, algunas aves e insectos son animales herbívoros dado que consumen nada más plantas y se los conoce como *consumidores primarios*. Estos animales sirven de alimento a los que se llaman carnívoros, puesto que se alimentan de carne, como el gato, el león, el tiburón, el lobo y algunas aves. A estos se los denomina *consumidores secundarios* (S., s/f).

Algunos más, como el cerdo, el oso, la gallina y ciertos peces que comen plantas y animales se llaman omnívoros. Los seres humanos también comen tanto plantas como animales, así que son consumidores omnívoros.

Cuando mueren, los seres vivos son alimento de bacterias y hongos que los convierten en diversos compuestos inorgánicos. Estas sustancias se integran más tarde al suelo, donde pueden ser útiles para las plantas. En una cadena alimentaria estos microbios se llaman *descomponedores* (S., s/f).

Las cadenas alimentarias no sólo se dan en la Tierra, la vida en el mar también depende de las cadenas alimentarias. Los animales y las plantas de los lagos, ríos, mares y océanos forman largas cadenas que se enlazan a veces con las cadenas alimentarias de la tierra. Éstas empiezan con los productores, que son algas unicelulares microscópicas llamadas genéricamente *fitoplancton* y por muchos vegetales acuáticos llamados *macrófitos* que sirven de alimento al *zooplancton* (pequeños animales que flotan en el agua) y por muchos peces herbívoros. La cadena alimentaria puede alargarse al existir peces grandes que comen otros peces más pequeños. Ahí se habla de *consumidores secundarios*, *terciarios* y cuaternarios (S., s/f).

Cadena alimenticia en el mar Dibujo N° 23



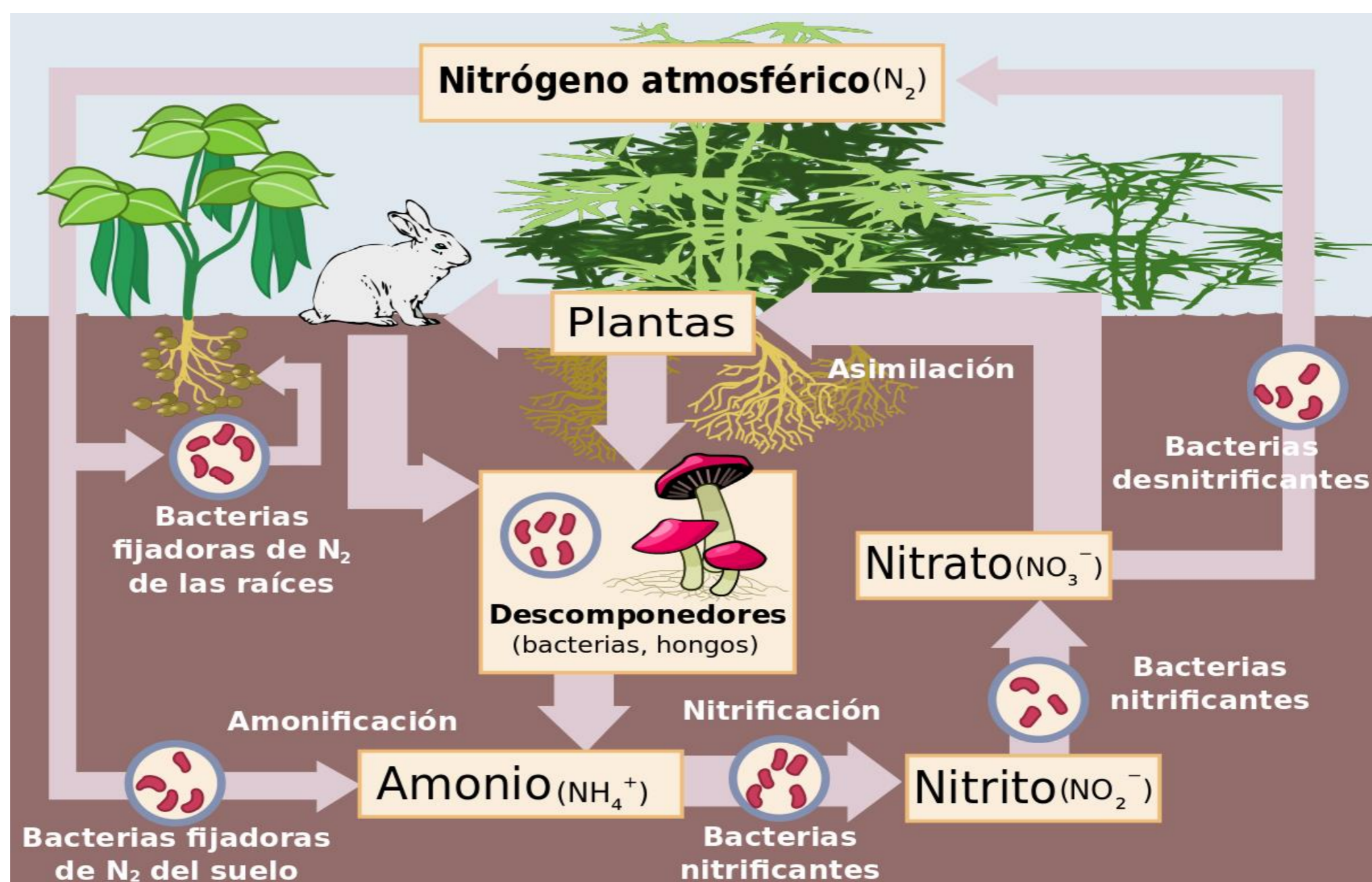
CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Los ciclos biogeoquímicos globales son muy importantes para la vida, especialmente los de agua, oxígeno, carbono, nitrógeno y fósforo (Smil, 2000) (V., 2000) (Wikipedia , 2021).

a). El ciclo del nitrógeno

Es el circuito biogeoquímico que suministra nitrógeno a los seres vivos y lo mantiene circulando en la biósfera. El nitrógeno que forma parte de la atmósfera en forma de N_2 no puede ser utilizado por los animales y las plantas y, por esta razón, es necesario un mecanismo para convertir el N_2 a formas utilizables. De este mecanismo son responsables algunas bacterias. Así, el ciclo del nitrógeno está compuesto por procesos bióticos y abióticos. El ion amonio (NH_4^+) y el ion nitrato (NO_3^-) forman algunas de las presentaciones (utilizables por los animales y las plantas) más importantes de este elemento en el ciclo, así como el nitrógeno diatómico en estado gaseoso (N_2) (Concepto ciclo del nitrógeno , s.f.).

- Dibujo N° 24 Ciclo del nitrógeno



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_del_nitr%C3%B3geno

El ciclo del nitrógeno puede resumirse de la siguiente manera: (Concepto ciclo del nitrógeno, s.f.)

- **Fijación del nitrógeno.** El nitrógeno atmosférico se convierte en óxidos de nitrógeno por la acción de los rayos, lo que ayuda a su incorporación a los suelos. Por otra parte, este elemento gaseoso es fijado por las bacterias y otros procariontes mediante procesos metabólicos diversos, que lo convierten en distintos compuestos aprovechables, como el amoníaco (NH_3) y el ion amonio (NH_4^+). Estos microorganismos se pueden hallar en el suelo y el agua, o bien como simbiosis de las plantas. Dichas moléculas nitrogenadas son aprovechadas por las plantas, que componen con ellos diversas moléculas orgánicas. - Fuente: <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>.
- **Transmisión a los animales.** Siguiendo el orden de la cadena trófica, el nitrógeno en las plantas pasa a los animales herbívoros y luego a los carnívoros, esparciéndose entre los distintos eslabones de la pirámide alimentaria. El exceso de nitrógeno es expulsado de sus cuerpos mediante la orina, rica en amoníaco, volviendo así al suelo para continuar con el ciclo.
- **Nitrificación.** El amoníaco del suelo proveniente de la orina de los animales o de la acción de las bacterias fijadoras sirve de alimento a otro tipo de microorganismos de acción nitrificante, o sea, que descomponen el amoníaco y lo oxidan a nitritos (NO_2^-), y luego los nitritos se oxidan a nitratos (NO_3^-).

- **Descomposición desnitrificante.** Estos compuestos sirven, a su vez, de alimento a otro tipo de procariontes, esta vez de metabolismo desnitrificante; es decir que descomponen los iones nitrito y nitrato y obtienen energía para vivir y liberando de vuelta a la atmósfera el nitrógeno en estado gaseoso, para que el ciclo pueda recomenzar.

b). El ciclo del agua

es el movimiento continuo de agua por encima y por debajo de la superficie de la Tierra. El agua puede cambiar de estado entre líquido, vapor y hielo en varios lugares del ciclo del agua. Aunque el balance del agua en la Tierra permanece bastante constante a lo largo del tiempo, las moléculas individuales de agua pueden ir y venir.

Dibujo N° 25 **Ciclo del agua**



Fuente: <https://wikisabio.com/ciclo-del-agua/>

El ciclo de agua pasa por diferentes fases:

Evaporación. El ciclo del agua comienza con este proceso. La evaporación consiste en el proceso físico mediante el cual una sustancia líquida pasa lenta y gradualmente al estado de vapor, **pasando del estado de la materia líquido al gaseoso**. La evaporación ocurre cuando el sol calienta la superficie de las aguas de los ríos, lagos, lagunas, mares y océanos. El agua, entonces, se transforma en vapor y sube a la atmósfera, donde tendrá lugar la siguiente fase: la condensación (Wiki sabio , s.f.)

Condensación. Durante esta fase, el vapor de agua que ha subido a la atmósfera gracias a la evaporación, se concentra en gotas que formarán nubes y neblina. Una vez allí, el agua pasará a su estado líquido nuevamente, lo que nos lleva al próximo paso: la precipitación.

La condensación es el cambio del estado físico de una sustancia del estado gaseoso al líquido.

La condensación puede observarse como parte de la precipitación dentro del ciclo del agua donde el vapor de agua se va acumulando en las nubes creando una densidad que hace que el vapor se transforme en agua y luego caiga como lluvia.

c). **El ciclo del carbono.** El carbono es un elemento químico no metálico, forma parte de los océanos, rocas, suelos y seres vivos, es el principal componente de la materia orgánica o biológica, siempre en movimiento, se encuentra en la atmósfera en forma de dióxido de carbono CO_2 , su mayor reserva se encuentra en los océanos, uno de los ciclos más importantes para el equilibrio de la Tierra, se divide en dos ciclos, un ciclo geológico y otro ciclo biológico, responsable del efecto invernadero y el gas más significativo para el hombre:

- **Ciclo corto (biológico);** intercambio rápido de carbono entre los seres vivos con la atmósfera, océanos y suelo.
- **Ciclo largo (geológico);** intercambio entre el interior y superficie de la tierra por millones de años.

Dibujo N° 26 **Ciclo del carbono**



Fuente: <https://es.slideshare.net/yormanomar/ciclo-del-carbono-todo-8620537>

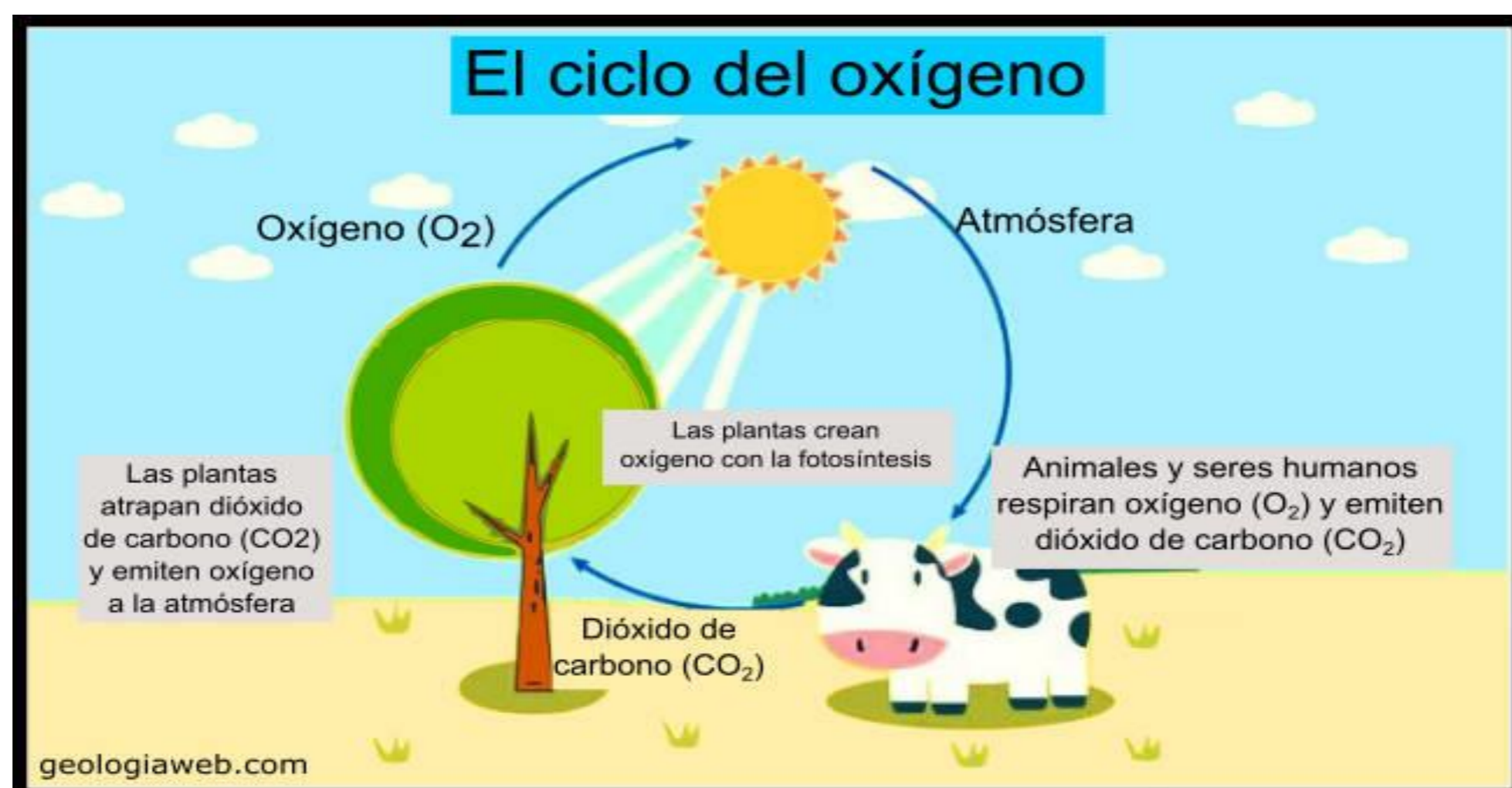
El proceso en el ciclo del carbono es natural, constante y presenta 4 etapas principales (Pineda., s.f.):

- **Combustión;** es la liberación del calor hacia el medio ambiente donde la energía se deriva de la quema de combustibles fósiles.
- **Fotosíntesis;** proceso llevado a cabo por las plantas para alimentarse y que reaccionan con dióxido de carbono para la producción de glucosa y oxígeno.
- **Respiración;** todos los seres vivos liberan la energía por medio del oxígeno conjuntamente con el agua y el dióxido de carbono.
- **Descomposición o putrefacción;** llevado a cabo por los organismos vivos que liberan carbono a la atmósfera por la respiración y el proceso de los desechos de plantas, animales y otros organismos.

El ciclo del carbono se inicia con el dióxido de carbono en la atmósfera, que es absorbido junto con la energía del sol en el proceso de fotosíntesis de las plantas. Posteriormente, al morir estos seres vivos, el suelo los absorbe y por millones de años el carbono se transforma en fósiles y combustibles fósiles. Luego al hacer uso de estos combustibles, el carbono se transforma nuevamente, quemándose o por combustión, entrando a la atmósfera como dióxido de carbono. Finalmente, en los océanos el carbono ingresa por la disolución de dióxido de carbono, el cual es liberado a la atmósfera por la fotosíntesis de las plantas, la descomposición de la roca caliza y la respiración de los animales.

d). El ciclo del oxígeno es el movimiento del oxígeno dentro y entre sus tres reservorios principales: la atmósfera, la biosfera y la litosfera. El principal factor determinante del ciclo del oxígeno es la fotosíntesis, responsable de la composición y la vida atmosférica de la Tierra.

Dibujo N° 27 **Ciclo del oxígeno**



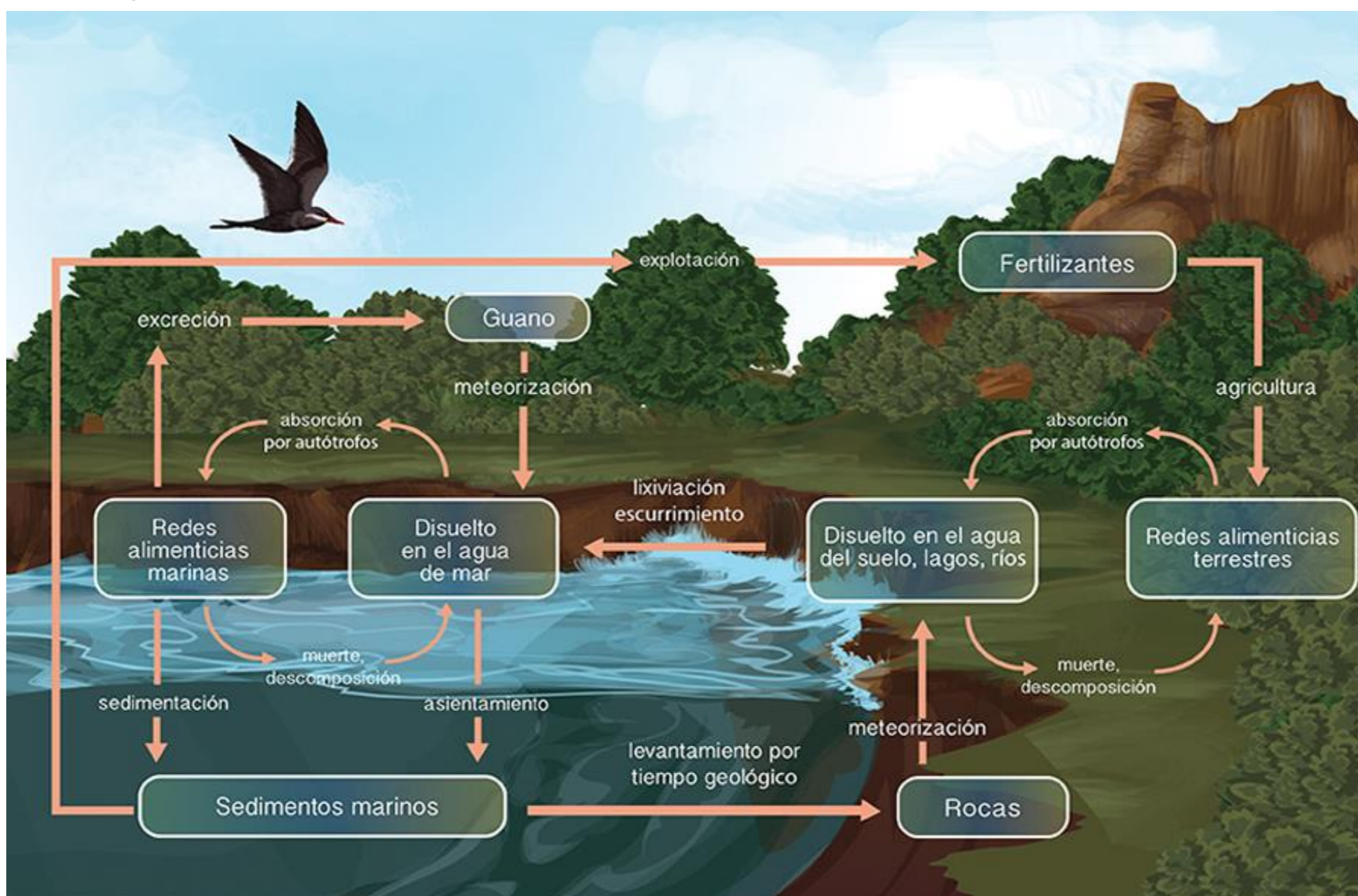
Fuente: <https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-oxigeno/>

El ciclo del oxígeno consiste de los siguientes pasos: (21Se4)

Las plantas producen oxígeno durante la fotosíntesis, que se libera al aire.

- El oxígeno pasa entonces a la atmósfera.
 - Los animales, los seres humanos y demás seres vivos autótrofos y heterótrofos que respiran obtienen oxígeno y éste pasa a su cuerpo donde es llevado a las células y tejidos para que éstos puedan funcionar, obteniendo energía útil por la respiración de sus alimentos.
 - Una vez que el O_2 ha sido utilizado en la combustión de los alimentos, regresa al aire como desecho de la respiración en forma de dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O).
 - Las algas en los océanos y las plantas verdes de la tierra absorben el dióxido de carbono y lo usan durante la fotosíntesis para sintetizar glucosa que necesitan para vivir.
 - De nuevo, como resultado de la fotosíntesis las plantas liberan el oxígeno al aire. Así se completa el ciclo.
 -
- e). **El ciclo del fósforo** es el movimiento del fósforo a través de la litósfera, la hidrósfera y la biósfera. La atmósfera no desempeña un papel importante en los movimientos del fósforo, porque sus compuestos son generalmente sólidos en los rangos típicos de temperatura y presión que se encuentran en la Tierra (V., 2000).

Dibujo N° 28 Ciclo del fósforo



Fuente: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/estructura-procesos-ecosistema/ciclo-fosforo>

Como ejemplo de los ciclos sedimentarios tenemos el del fósforo que se encuentra en los organismos formando los fosfolípidos de las membranas celulares, en el ATP, en los ácidos nucleicos, en los huesos, dientes, etc., y es asimilado como fosfato inorgánico (PO_4^{3-}). El requerimiento de fósforo de los seres vivos es mayor que el que proporciona el medio, por lo tanto, es un factor limitante en los ecosistemas.

El ciclo del fósforo es de tipo sedimentario, ya que su principal reserva está en las rocas y en los depósitos naturales de fosfato que se disuelven en el agua y son liberados al suelo por *lixiviación* y *erosión*, siendo captados por las raíces de las plantas y otros autótrofos que los incorporan a sus moléculas.

Las plantas (productores) son ingeridas por los herbívoros, éstos por los carnívoros y así sucesivamente, de esta manera los animales obtienen el fósforo que necesitan para sintetizar sus moléculas, huesos, conchas, etc., eliminando el exceso por la orina y las heces fecales.

Los fosfatos regresan al suelo al ser descompuestos los productos de excreción (orina y heces fecales) o por la acción de los descomponedores (bacterias y hongos) sobre los cadáveres y restos de los organismos que hacen que los iones fosfato queden disponibles para ser otra vez captados por los productores y se repita el ciclo. O bien, parte de los fosfatos pueden ser arrastrados por el agua de los ríos y llevados a los lagos profundos o al mar en donde se sedimentan y forman nuevas rocas; en este caso, los fosfatos están fuera de la disponibilidad de los organismos y tendrán que pasar millones de años, hasta que los procesos geológicos expongan a las rocas a la *intemperización*.

Parte de los fosfatos que llegan al mar son captados por las algas para integrarlos a sus moléculas como fosfolípidos, ácidos nucleicos, etc.; el *zooplankton* ingiere a las algas y éstos a su vez son comidos por los consumidores mayores como peces, moluscos, etc. Finalmente, los restos y cadáveres de los organismos son degradados por los descomponedores y de esta manera se reintegran los fosfatos al medio, ya sea que se sedimenten o se inicie el ciclo (Portal academico Biologia 2, s.f.).

ACTIVIDADES

Actividad 1

I. AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es la ecología?
2. ¿Qué es el medio ambiente?
3. ¿Cuáles son los factores del medio ambiente? Cite algunos ejemplos
4. Defina en sus propias palabras y ejemplo ¿Qué es la salud ambiental?
5. ¿Cuáles son los factores de riesgo para la salud ambiental?
6. En sus propias palabras explique el desarrollo de las áreas de acción de la salud ambiental.
7. ¿Cuáles son las áreas de acción en la salud ambiental?
8. Explique el flujo de la energía
9. Explicar mediante dibujos los factores del medio ambiente
10. ¿Qué es la biodiversidad?
11. ¿Qué características tienen los ecosistemas?
12. En sus propias palabras explique qué es la materia inerte
13. En sus propias palabras explique qué es la materia viva
14. Realice un esquema de los niveles de organización de la materia
15. En sus propias palabras defina clima
16. En sus propias palabras defina microclima
17. ¿Cuáles son los componentes del medio ambiente natural? Explíquelas
18. ¿Cuál es la distribución del agua en el planeta? Puede esquematizar
19. Mencione los principales nutrientes del suelo
20. ¿Qué es la fotosíntesis?
21. ¿Qué es un ecosistema?
22. ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas? puede esquematizar o presentar en un mapa conceptual
23. Explique los tipos de consumidores
24. ¿Cuáles son los componentes de la cadena alimentaria? Explíquelas en sus propias palabras, puede realizar un mapa conceptual
25. Realizar mapas conceptuales de los ciclos biogeoquímicos
26. ¿Cuáles son las funciones vitales de las cadenas alimenticias?
27. Grafique los componentes de la cadena alimentaria y clasifique por funciones.
28. ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos?
29. ¿Cuáles son ciclos biogeoquímicos?

Actividad 2

Sopa de letras

En correspondencia a cada pregunta y la palabra de respuesta subrayada encuentre las palabras clave en la sopa de letras

- A los factores que también se las conoce por tener vida es bióticos
- Los factores que no tienen vida se llaman abióticos
- El factor que incluye a las personas se llama social y antropogénicas
- La disciplina que se encarga del estudio de los factores medio ambientales es salud ambiental
- El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir
- El microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra
- La atmósfera es una capa gaseosa que envuelve determinados cuerpos celestes del universo y que se mantiene unida a ellos por la fuerza de la gravedad.
- Existen tres tipos de ecosistemas: acuático, terrestre y urbano
- Encuentre los 6 ciclos biogeoquímicos carbonos, oxígeno, nitrógeno, agua, fósforo azufre

B	I	O	T	I	C	O	S	S	A	L	U	D	A
A	N	T	A	E	S	D	Y	A	M	V	N	H	T
B	D	T	G	Z	R	C	A	R	B	O	N	O	M
I	D	M	R	G	U	R	F	I	I	G	I	D	O
O	G	I	H	O	J	F	E	G	E	Y	T	F	S
T	G	C	O	A	P	G	R	S	N	D	R	G	F
I	F	R	U	U	F	O	D	E	T	X	O	A	E
C	U	O	H	G	S	U	G	G	A	R	G	I	R
O	O	C	I	A	L	T	H	E	L	C	E	Y	A
S	S	L	H	O	X	I	G	E	N	O	N	S	I
O	U	I	T	C	G	P	O	V	S	I	O	S	L
J	H	M	D	X	A	C	U	A	T	I	C	O	S
R	T	A	F	O	S	F	O	R	O	S	F	O	A
G	E	H	F	U	R	B	A	N	O	S	Y	L	S

Conclusión

En conclusión, la ecología es el estudio de los seres vivos y no vivos y la forma como actúan entre sí y con el mundo. Los seres humanos, los animales y las plantas son parte del medio ambiente, que estudia a los seres vivos en su lugar natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (s.f.). Recuperado el lunes 16 de Noviembre de 2020, de Mundo Microscopio: <https://www.mundomicroscopio.com/historia-del-microscopio/#:~:text=La%20historia%20del%20microscopio%20empieza,el%20dise%C3%B1o%20de%20Zacharias%20Janssen>.
- (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de ConceptoDefinicion : <https://conceptodefinicion.de/clima/>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.monografias.com/trabajos93/sobre-el-agua/sobre-el-agua.shtml>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto : <https://concepto.de/fotosintesis/>
- (s.f.). Recuperado el Viernes 24 de Septiembre de 2021, de <https://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/1-2/1-definicion-biodiversidad.htm>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Importancia una guia de ayuda : <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Clasificacion y tipos de ecosistemas: https://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_ecosistemas.html
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto ciclo del nitrógeno : <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wiki sabio : <https://wikisabio.com/ciclo-del-agua/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.bioenciclopedia.com/ciclo-del-oxigeno/>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Portal academico Biología 2: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/estructura-procesos-ecosistema/ciclo-fosforo>
- (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s09.htm>
- (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (s.f.).
- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de OPS: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>

- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de https://biologia-geologia.com/BG1/62_materia_inerte_viva_organica_e_inorganica.html
- (s.f.). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Acces Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>
- (s.f.). Recuperado el domingo 27 de octubre de 2019, de National Human Genome Research Institute: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 6 de noviembre de 2019, de ACCESS-Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1507§ionid=102891560>
- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Tema_9_Patogenicidad.pdf
- (s.f.). Recuperado el jueves 28 de octubre de 2019, de prezi: <https://prezi.com/vpsd8g276w2u/microorganismos-en-el-medio-ambiente/>
- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de StuDocu: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-quilmes/microbiologia-general/agentes-antimicrobianos/8725642>
- (2007). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562007000100007
- (2013). Recuperado el Miercoles 21 de AGOSTO de 2013, de Biología y Geología 2°ESO: <http://portillobiogeo4.blogspot.com/2013/02/el-medio-ambiente-natural-y-sus.html>
- (2017). Recuperado el martes 10 de diciembre de 2019, de paradais sphynx: <https://www.paradais-sphynx.com/ciencias-naturales/protozoos-caracteristicas-ejemplos.htm>
- (2017). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de BREASTCANCER.ORG: <https://www.breastcancer.org/es/consejos/inmunitario/defensa/celulas-y-respuesta>
- (2019). Recuperado el 15 de junio de 2019, de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (2019). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Libretilla : <https://libretilla.com/que-es-un-microclima/>
- (2019). Recuperado el jueves 12 de septiembre de 2019, de Importancia una Guia de Ayuda: <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (2019). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual ASD Version para publico general: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/desarrollo-de-la-infecci%C3%B3n>
- (2020). Recuperado el 25 de septiembre de 2020, de WIKIPEDIA : [https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_\(biolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_(biolog%C3%ADa))

- (2020). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Proain :
<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/los-macronutrientes-y-su-relacion-en-el-suelo>
- (2021). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia :
https://es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad_global
- (2021). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia :
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>
- (2021). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia :
https://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente_natural
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia:
https://es.wikipedia.org/wiki/Volvox_aureus
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Medline Plus:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>
- Agricultura, O. d. (s/f). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de search-scienceHub
 Publis: <http://www.fao.org/3/ah648s/AH648S07.htm>
- al, A. L. (2001). *la microbiologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) habana: ciencias medicas .
- al, A. L. (2001). *parasitologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) Habana Cuba: ciencias medicas .
- Alvarez Sintés, R. (2008). *Medicina general integral* (2ª Edición ed.). La Habana : Ciencias
 médicas . Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Salud y medicina:
<http://booksmédicos.org>
- Andreo., M. (s.f.). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de
<https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/DBO.htm>
- Betancourt, M. (2015). Recuperado el lunes 28 de octubre de 2019, de <https://prezi.com/-uyeurkkognt/relaciones-ecologicas-entre-los-seres-vivos-del-ecosistema/>
- Burdon, K. (1971). *Microbiologia* (Primera Edición ed.). Ixtapalapa-Mexico-DF:
 Copyright, The Cacamillan Company y Publicaciones cultural S.A.
- Burrows W, M. J. (1969). *Tratado de Microbiología* (Decimo Noveno ed.). D.F., México:
 Interamericana S.A.
- Bush, L. M. (2018). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual MSD Version
 para profesionales : <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/mecanismos-de-defensa-del-hu%C3%A9sped-frente-a-la-infecci%C3%B3n>
- C., S. F. (1986). *Enfermería Tomo VI* (Primera ed.). camaguey : Pueblo y Educación .
- Carroll K., H. j. (s.f.). Recuperado el lunes 27 de Septiembre de 2021, de Acces Medicina :
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>

- Climaticos, V. d. (2009). *El Medio Ambiente y Nuestro Hogar*. La Paz.
- Cuevas h., A. L. (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Educacion Media : https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2019/3-semester/diversidad-espacio-terrestre/docs/la-atmosfera-capas-propiedades.pdf
- D., A. (2004). *Bioscopio* (Primera ed.). Buenos Aires Argentina: Colihue S.R.L.
- Flores, M. A. (s.f.). Recuperado el miercoles 6 de noviembre de 2019, de infoAgro: infoagro.com/hortalizas/microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm
- Frobisher, M. S. (1962). *Microbiologia y Patologia* (Quinta Edicion ed.). Estados Unidos : Interamericana,S.A.
- G., G. (2018). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Eco Trendies: <https://ecotrendies.com/que-son-y-que-caracteristicas-tienen-los-ecosistemas-naturales.html>
- G., O. (s.f.). Recuperado el 08 jueves de agosto de 2019, de Scielo: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2000.v7n3/137-147/>
- Gelambi., M. (2018). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Lifeder : <https://www.lifeder.com/fotosintesis/>
- Guarro, G. (2012). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Elsevier : <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-taxonomia-biologia-hongos-causantes-infeccion-S0213005X11003016>
- Gulis, M. (s.f.). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Ciencia para llevar : <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/tag/virus-bacteriofagos/>
- Islas, L. V., & Hernández, J. A. (19 de JUNIO de 2020). *ACCESS MEDICINA*. Obtenido de <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483§ionid=102302393>
- J, R. (2019). Recuperado el martes 27 de agosto de 2019, de La Materia y la Energia: http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/materia_y_energia/actividades.htm
- JAVIER, G. H. (2013). Recuperado el 23 de julio de 2020, de Microbiologia: <https://microbiologia.wordpress.com/2013/04/18/clasificacion-de-las-bacterias-piedad-eron/>
- Kramer, I. d. (2020). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales>
- Margalef. (1998). Recuperado el viernes 24 de septiembre de 2021, de [http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,\(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia.](http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia.)

- Martinez, S. (2008). Recuperado el 22 miercoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com : <http://www.mailxmail.com/curso-energia/energia-definicion-ciclo>
- Martinez, S. (2013). Recuperado el 24 miercoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com: <http://pinadinamita2013.blogspot.com/2013/11/tp-8-flujos-de-energia-y-el-ciclo-de.html>
- Oficina de prensa y colaboradores . (2015). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de Centro de investigacion en alimentacion y desarrollo : <https://www.ciad.mx/notas/item/1209-la-importancia-de-la-biodiversidad>
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología Serie al %* (1ª ed ed.). La Paz : Global.
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología serie al 100%* (1ra ed.). La Paz : Global.
- Peñaloza V.,T.D. (2008). *Biología serie al 100%* (1a edicion ed.). La Paz: Global.
- Perez C., D. (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://climatizing.forosactivos.net/t32-clima-y-microclima>
- Pineda., J. (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de En Colombia ciclo del carbono : <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes.-a/ciclo-del-carbono/>
- Quindó, A. G. (2015). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Investigacion y Ciencia : <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/74/posts/micosis-los-hongos-invisibles-y-las-enfermedades-que-provocan-13225>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el jueves 28 de noviembre de 2019, de conceptos : <https://concepto.de/virus-en-biologia/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el martes 26 de noviembre de 2019, de concepto de : <https://concepto.de./bacterias/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el lunes 09 de diciembre de 2019, de concepto de: <https://concepto.de/protozoos/>
- Ribera A., M. (2008). *Glosario de temas y conceptos ambientales* . La Paz : LIDEMA .
- S., R. (s/f). Recuperado el lunes 19 de agosto de 2019, de Quien come a quien : <https://sites.google.com/site/seresvivosriclesalzman/recursos>
- (s/f). Recuperado el miercoles 21 de agosto de 2019, de Componentes del Medio Ambiente: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/componentes-del-medio-ambiente/>
- S/N. (s.f.). Recuperado el 22 de junio de 2020, de CursodeMicrobiologiaalimentos : <https://sites.google.com/site/cursodemicrobiologiaalimentos/tema-3-factores-ambientales-que-afectan-el-crecimiento-desarrollo-y-reproduccion-de-microorganismos/3-3-ph-y-oxigeno>
- Salud, O. M. (s.f.). Obtenido de https://www.who.int/topics/environmental_health/es/

- Salud, O. M. (2019). Recuperado el jueves 26 de diciembre de 2019 , de Organizacion Mundial de la Salud : <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/infection-prevention-control/es/>
- Salud, O. P. (1994). *Tecnicos en Saneamiento*. San Jose:Costa Rica.
- Sanchez., A. (s.f.). Recuperado el martes 5 de Enero de 2021, de Uladech: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mp/Sesion_3/Contenidos_de_la_sesi%C3%B3n_3/01.%20Agentes_fisicos_y_quimicos_antimicrobianos_lectura.pdf
- Shuval., H. (1971). Recuperado el Viernes 28 de Septiembre de 2021, de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/15246/v70n3p264.pdf?sequence>
- Silva, C. (1986). *Enfermeria Tomo VI* (Primera ed.). camaguey: Pueblo y Educacion.
- Uriarte, J. (25 de agosto de 2020). *Ecosistemas*. Obtenido de Ecosistemas: <https://www.caracteristicas.co/ecosistemas/.QR>
- V., S. (2000). *Cycles of Life*. New York: American Library.
- Vasquez., J. (2017). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de LIFEDER: <https://www.lifeder.com/reproduccion>
- Zita., A. (2019). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Toda Materia: <https://www.todamateria.com/ecosistema/>

UNIDAD DIDÁCTICA II

INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Elementos de competencia

UC 2.

Reconoce la importancia del estudio de los agentes biológicos utilizando elementos básicos de la microbiología

1. Definir los tipos generales de células procariota, eucariota y protista para reconocer el comportamiento de los microorganismos.
2. Conceptualizar la clasificación de las bacterias, virus, hongos, rickettsias y protozoos.
3. Reconocer, analizar e investigar las relaciones ecológicas entre los seres vivos.

Introducción

La **microbiología** es la ciencia encargada del estudio de los microorganismos. Como su mismo nombre lo dice, son organismos muy muy pequeños que en algunos casos tienen una organización celular sencilla, y en otros, más compleja, con diferentes formas y funciones.

La palabra **microorganismo** se refiere a aquellos organismos que comúnmente se los denomina **microbios** que no son otra cosa que el conjunto de microorganismos como las bacterias, virus, hongos, protozoos y parásitos, mismos que son de importancia sanitaria y originan las enfermedades que conocemos en nuestra sociedad. (Frobisher, 1962).

La **microbiología** es la ciencia encargada del estudio y análisis de los microorganismos, seres vivos pequeños no visibles al ojo humano (del griego «μικρος» *mikros* "pequeño", «βιος» *bios*, "vida" y «-λογία» -*logía*, tratado, estudio, ciencia), también conocidos como microbios (Burdon, 1971)

La Microbiología y la Parasitología Médicas son las ramas de las ciencias médicas encargadas del estudio de los agentes biológicos que viven a expensas del hombre y producen enfermedades en él (Frobisher, 1962).

CONTENIDO DE LA UNIDAD

2.1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

- 2.1.1. Definición
- 2.1.2. El reino protista y el reino monera
- 2.1.3. Agentes biológicos
 - Bacterias, virus, rickettsias, hongos, protozoos
- 2.1.4. Relaciones ecológicas entre seres vivos.
 - Simbiosis, parasitismo, mutualismo, comensalismo
- 2.1.5. Ecología microbiana
 - Papel del microorganismo en el ambiente
 - Viabilidad de los microorganismos en el suelo
 - Microbiota del cuerpo humano
 - Microbiota normal o residente
 - Microbiota transitoria

2.2. PROCESO INFECCIOSO Y MECANISMOS DE RESISTENCIA

- 2.2.1. Propiedades de los microorganismos que los capacitan para producir enfermedades: patogenicidad, virulencia, invasividad y toxicidad.
- 2.2.2. Resistencia: características del huésped que determinan la resistencia a los microorganismos. Mecanismos específicos e inespecíficos.
- 2.2.3. Desarrollo y muerte de los microorganismos
- 2.2.4. Métodos de control de los microorganismos (físicos y químicos).

2.1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

2.1.1. DEFINICIÓN

La microbiología es el estudio de los microorganismos, un grupo grande y diverso de organismos microscópicos que vive en forma de células aisladas o en grupos de ellas; también comprende a los virus que son entidades microscópicas especiales, que carecen de estructuras celulares. Los microorganismos tienen un enorme impacto en la vida y en la composición física y química de nuestro planeta. Los microorganismos se encargan de llevar a cabo ciclos de elementos químicos indispensables para la vida, tales como los ciclos del carbono, nitrógeno, azufre, hidrógeno y oxígeno; muchos microorganismos, tales como algas, bacterias fotosintéticas, entre otros, realizan más fotosíntesis que las plantas (Carroll K., s.f.) (Burdon, 1971)

El descubrimiento de la existencia de bacterias y otros microorganismos fue gracias al padre de la microbiología Anton van Leeuwenhoek, investigador holandés, que a la vez fue quien construyó uno de los primeros microscopios que consistía en una sola lente, de aumento muy pequeño, montada en una armazón de metal (a veces de plata o de oro) (Frobisher, 1962).

La microbiología comprende el estudio de bacterias, hongos, (siendo muchas especies beneficiosas y otras perjudiciales) virus y parásitos (que son perjudiciales por su naturaleza) para el hombre. No es posible ver a los microorganismos a simple vista, si no, a través de un

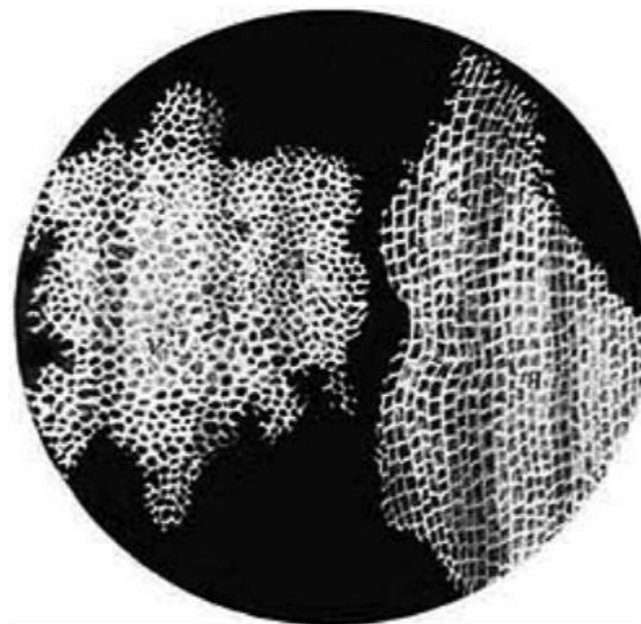
microscopio ya que estos son tan pequeños, que el hombre al no verlos es posible que entre en contacto con los microorganismos, por lo tanto, adquiera un agente que le cause enfermedad. De ahí, la necesidad de conocer y analizar ciertas características como la forma, estructura, reproducción, fisiología, metabolismo e identificación de los agentes potencialmente peligrosos (Frobisher, 1962) (Acces Medicina, s.f.) (Silva, 1986).

CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS

2.1.2 EL REINO PROTISTA Y EL REINO

Naturaleza celular de la materia viva: organismos multicelulares y unicelulares. Una de las peculiaridades sobresalientes de la sustancia viva se revela cuando se examina su estructura en un microscopio y cuando se observan sus funciones y su funcionamiento (Burdon, 1971).

Cualquiera que sea su aspecto exterior, se constata que los cuerpos de las plantas y animales están formados por unidades microscópicas bien definidas, llamadas células. Estas unidades fueron denominadas así por primera vez por Robert Hooke en 1665 al examinar la corteza de algunos árboles. Al ver su estructura y forma, les dio el nombre de *cells* (en inglés, que significa *celdas* o *celdillas*) debido a su parecido a las celdas de un panal de abejas (Burdon, 1971), tal como se observa en el siguiente dibujo realizado por Hooke.



Los microorganismos son también células, y se puede, en inicio, diferenciarlos en dos grandes tipos de organización celular:

- **ORGANIZACIÓN PROTOCÍTICA:** *protos*=antiguo o primitivo; *bitos*=célula

Este tipo de organización corresponde a células primitivas, desde las primeras células que aparecieron en el planeta, hasta las actuales células procariotas que tienen este tipo de organización. Las células **procariotas** tienen ciertas características comunes:

- Son células sin núcleo celular diferenciado, debido a que no poseen membrana nuclear o carioteca
- Su material genético (ADN) se encuentra disperso en el citoplasma, en una zona llamada nucleoide.
- Son células poco evolucionadas
- Su organización celular interna es muy simple

- Poseen solamente 1 “cromosoma”.
- Son unicelulares.

Este tipo de organización celular está representado únicamente por un reino: el **Reino Monera**, que comprende a organismos como bacterias y algas cianofíceas, entre otros. Todos los representantes de este reino son unicelulares procariotas.

- **ORGANIZACIÓN METACÍTICA:** (*meta* = más allá o evolucionada; *bitos* = célula).

Este tipo de organización celular es de células que han evolucionado a partir de las procariotas. Sus características generales son:

- Tienen núcleo definido gracias a una membrana nuclear
- Su material genético se halla rodeado de la membrana nuclear o carioteca, por lo tanto, no está en el citoplasma
- Son células evolucionadas, es decir, que a lo largo del tiempo su material genético y su estructura han variado mucho.
- Su organización celular interna es muy compleja, al existir varios tipos de orgánulos con funciones específicas.
- Poseen varios cromosomas al interior del núcleo.
- Los organismos que tienen este tipo de organización pueden ser unicelulares y/o pluricelulares.

Este tipo de organización celular está representado por cuatro reinos que pueden ser unicelulares o pluricelulares:

Reino Protista o **Protoctista** constituidos por organismos unicelulares eucariotas. Se incluye dentro de este reino a protozoarios y distintos tipos de algas (verdes, rojas, doradas, pardas, etc.) entre otros.

Reino Fungi u **Hongos**, organismos **saprófitos** (crecen sobre materia muerta y la descomponen para obtener energía), incluye a hongos unicelulares y pluricelulares.

Reino Plantae o **Metaphyta**, que son organismos pluricelulares cuya característica principal es la de tener pigmentos que le permitan la función de la **fotosíntesis**, siendo, por tanto, **autótrofos**. Este reino incluye a musgos, helechos, plantas sin flores y con flores.

Reino Animalia o **Metazozoa**, que incluyen organismos pluricelulares no fotosintéticos y **heterótrofos**. Los animales van desde formas simples como las esponjas y las medusas y otros invertebrados, hasta formas muy complejas como los vertebrados, incluido el hombre (Peñaloza V. T. D., 2008).

Además de los dos tipos de organización mencionados, existe otro tipo de que no es celular y que corresponde a un tipo de entidades difíciles de definir, porque no cumplen la mayoría de las funciones de los seres vivos y solo cumplen un par de ellas. Son entidades que la ciencia biológica las ha ubicado en el límite entre lo abiótico y lo biótico. Estamos hablando de los

virus, todos ellos parásitos y causantes de diferentes enfermedades a bacterias, plantas, animales y el hombre.

A continuación, se presentan los microorganismos causantes de enfermedades al hombre, incluyendo a procariotas, eucariotas y virus, los cuales se convierten en agentes biológicos que causan enfermedad (6). En el siguiente capítulo se profundiza un poco más estos aspectos.

1.2.3 AGENTES BIOLÓGICOS

División de la microbiología

- ✓ Bacteriología
- ✓ Virología
- ✓ Micología
- ✓ Protozoología

Bacterias

Bacterias. -

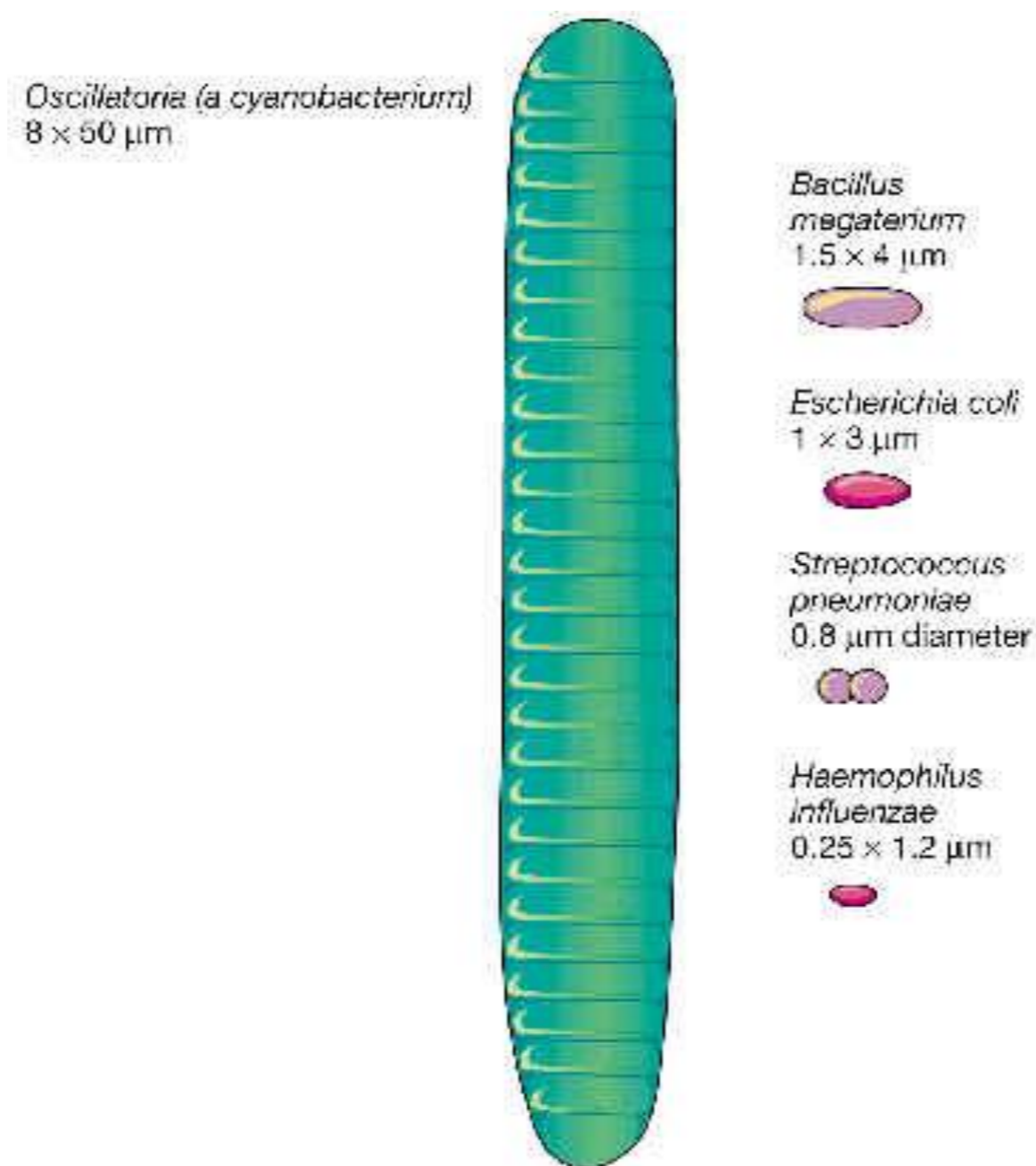
La bacteriología ha alcanzado su estado actual estudiando las bacterias que habitan en ambientes extremos para descubrir los límites ambientales de la vida y encontrar productos exclusivos de esas bacterias que puedan resultar beneficiosos para los seres humanos y para el planeta. Pero además de contribuir a la ciencia básica y aplicada, las bacterias son modelos de las formas de vida que podrían habitar otros mundos helados, como Marte o Europa, una de las lunas de Júpiter. En estos planetas, se cree que podrían existir formas de vida simple similar a los organismos procariotas de la Tierra (Burdon, 1971) (National Human Genome Research Institute, s.f.).

Entonces las bacterias son un tipo de microorganismos muy pequeños, de tan solo una micra de diámetro, aunque pueden variar de tamaño de acuerdo a la especie:

- Una bacteria grande es *Beggiatoa gigantea*, con un tamaño similar al de muchas células eucarióticas (40 μm).
- Sin embargo, los auténticos “gigantes” entre las bacterias se han descubierto hace poco:
 - En 1993 se descubrió una bacteria que mide 0,5 μm de longitud. Se trata de *Epulopiscium*, un comensal del intestino del pez cirujano.
 - En 1999 se descubrió en un lago de Namibia una bacteria (a la que se bautizó como *Thiomargarita*) que alcanza los 700 μm .
- *Bacillus megaterium* mide 1.3 x 3 μm .

- Una bacteria relativamente pequeña es *Haemophilus influenzae*, que mide $0.25 \times 1.2 \mu\text{m}$.
- Los organismos celulares cultivables más pequeños que existen son las micoplasmas, muchos de los cuales no superan los $0.2 \mu\text{m}$ de diámetro.
- Las nanobacterias o ultramicrobacterias miden en torno a $0.05 \mu\text{m}$, pero la mayoría no se han podido cultivar, y sólo se pueden estudiar al microscopio.

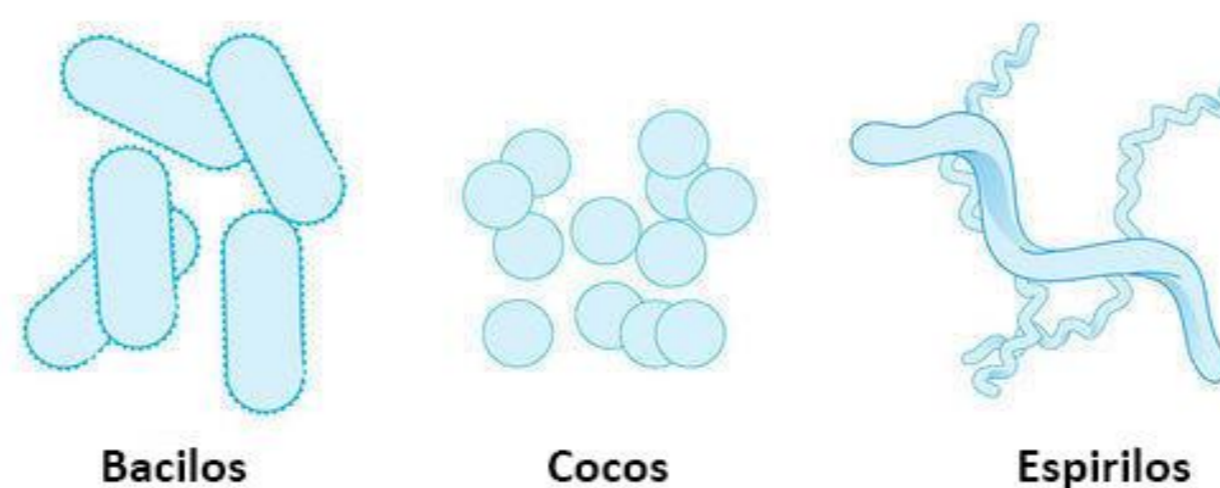
Dibujo N° 1 Comparación de tamaño entre una célula eucariota y otras células procariotas:



Fuente: <https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/03forma.htm>

Respecto a su morfología, también son muy características sus formas, entre las que se cuentan a cocos, bacilo y espirilos (Frobisher, 1962) (Burdon, 1971).

Dibujo N° 2 Formas bacterianas

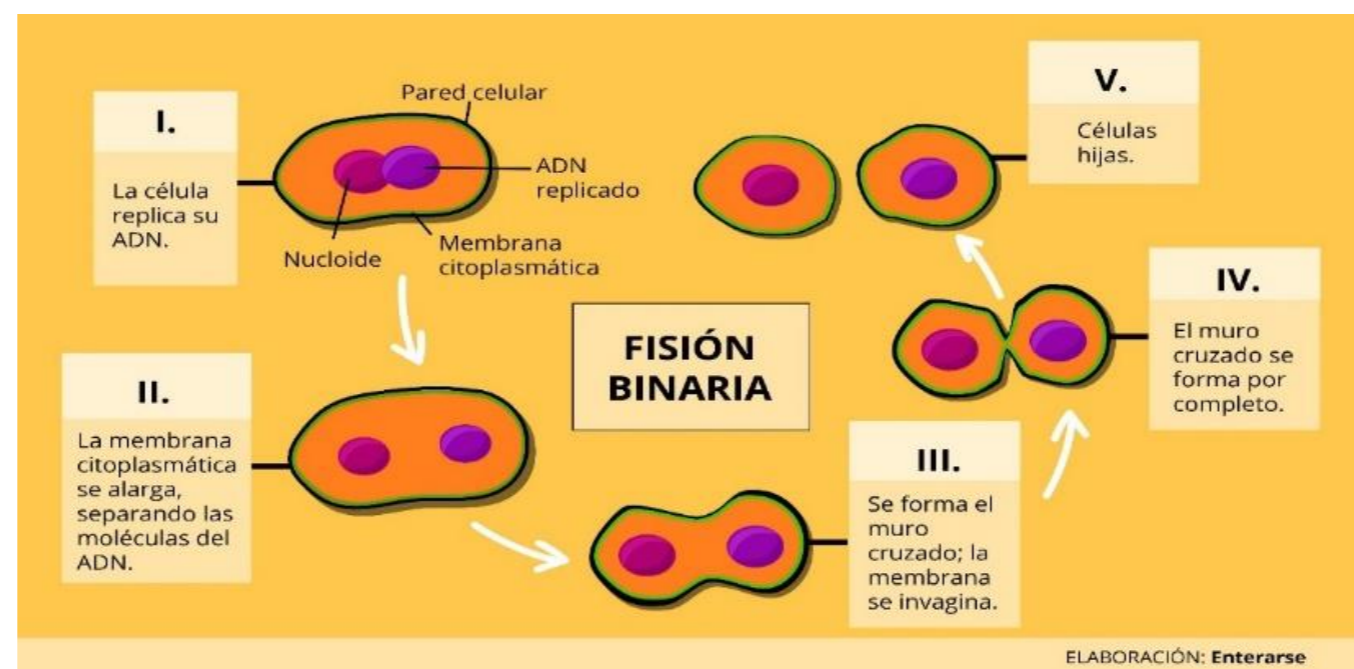


Fuente: <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espanol/section/5.1/primary/lesson/caracter%C3%ADsticas-de-las-bacterias/>

Reproducción.- La forma común para la reproducción de las bacterias es asexualmente por división simple (Frobisher, 1962).

Además, a través de mutaciones y de selección natural, las bacterias se encuentran en todas partes: las superficies de la tierra, bajo la tierra, en el mar y las profundidades; mientras que las formas infecciosas de bacterias lo hacen al interior de otros seres vivos, incluido el hombre. Estos lugares tienen las condiciones perfectas para que se reproduzcan de forma prodigiosa, pues así lo vienen haciendo por miles de años (Frobisher, 1962).

Dibujo N° 3 Reproducción bacteriana



Fuente: Clases de Bacterias , [documento electrónico] https://www.enterarse.com/20200323_0001-cual-es-la-diferencia-entre-una-bacteria-y-un-virus revisado 29 de septiembre de 2021

En el laboratorio se cultivan bacterias sobre distintos materiales que contienen nutrientes y se mantienen a temperaturas idóneas para que éstas puedan reproducirse masivamente. Así se forman colonias de bacterias, visibles al ojo humano y que tienen características específicas de crecimiento de acuerdo a la especie.

Dibujo N° 4 Cultivo de bacterias en un medio enriquecido: colonias bacterianas



Fuente: <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/reuters/la-oms-emitio-la-lista-de-las-bacterias-mas-peligrosas-del-mundo/>

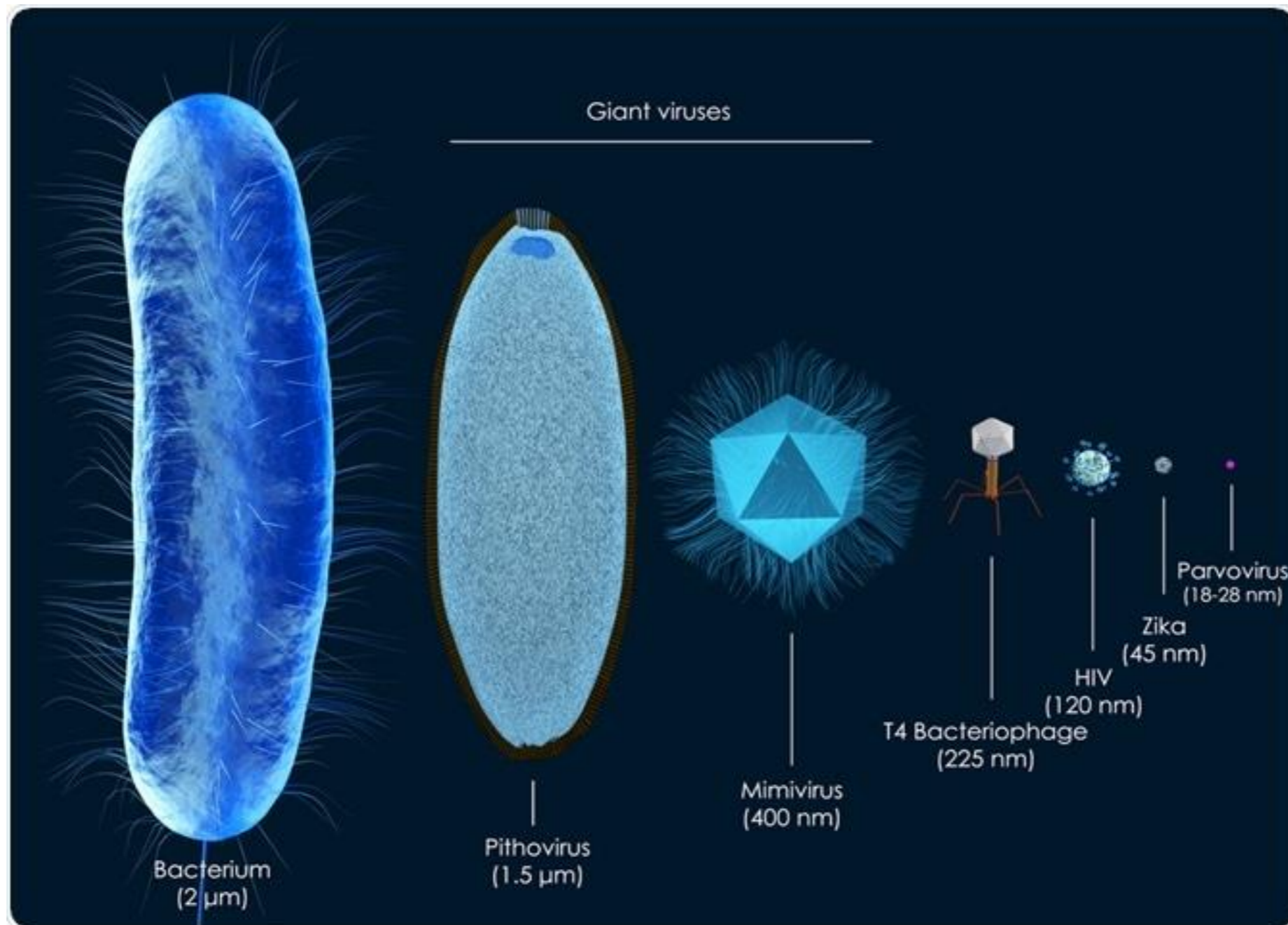
Virus

Virus. - Los virus poseen ciertas propiedades distintivas, veamos:

- No es posible poderlas cultivar fuera de una célula, si no dentro de células vivas, debido a que los virus son *parásitos obligados*, es decir, deben ingresar a las células y utilizarlas para reproducirse. Si se encuentran fuera de las células, son materia inerte, dado que no realizan función alguna.
- Son muy pero muy pequeños y se los mide en micras (μm) ya que:
 - a) Los virus son invisibles aun así con los microscopios eléctricos más potentes, y con el paso del tiempo, se logró verlos con los microscopios electrónicos de gran aumento.
 - b) Son capaces de pasar a través de filtros finos como el de arcilla, un filtro capaz de retener hongos, levaduras y bacterias, que son microorganismos más grandes que los virus.
- Los virus por lo general son inactivados por el calor, debido a esto en el ámbito de la salud, es necesario saber que varias especies de virus no mueren totalmente a 100°C durante 20 minutos del hervido. Por tal motivo el virus de la hepatitis infecciosa o “ictericia catarral”, una enfermedad epidémica, solo es posible eliminarlo de materiales contaminados sometiendo una muestra a una autoclave o estufa (hora y media a 170°C) (Burdon, 1971).

El microscopio electrónico es el que ha permitido tomar fotos de los virus, y realizar el estudio de las enfermedades causadas por los mismos. Para conocer un poco más, estos microorganismos tienen formas de cuerpo complejo, provistos de colas cortas y delgadas parecidas a los renacuajos y su tamaño regular es parecido a la de una bacteria pequeña y es en realidad que el tamaño del virus es 0.75 de micra o $0.75/10000$ de centímetros aun así aunque suene increíble existe tamaños más pequeños que el mencionado (Burdon, 1971)

Dibujo N° 5 Tamaños comparativos de virus con una bacteria



Fuente: [https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/The-Size-of-SARS-CoV-2-Compared-to-Other-Things-(Spanish).aspx)

Dibujo N° 6 Microscopio electrónico



Fuente: Clases de Bacterias , [documento electrónico] <https://microscopioelectronico.com/> revisado 28 de septiembre de 2021

Reproducción. Los virus necesariamente deben estar dentro de células vivas a las que penetran convirtiéndose en parásitos de las mismas. Los virus no pueden reproducirse solos, fuera de las células vivas. La experimentación de su comportamiento reproductivo se estudia al cultivar virus en tejidos de plantas o animales. Normalmente, se inoculan con virus los tejidos de ciertos insectos, por ejemplo, moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*), ratones, monos y más actualmente, en huevos de gallina y en medios enriquecidos incluyendo tejidos humanos (Burdon, 1971).

Hongos

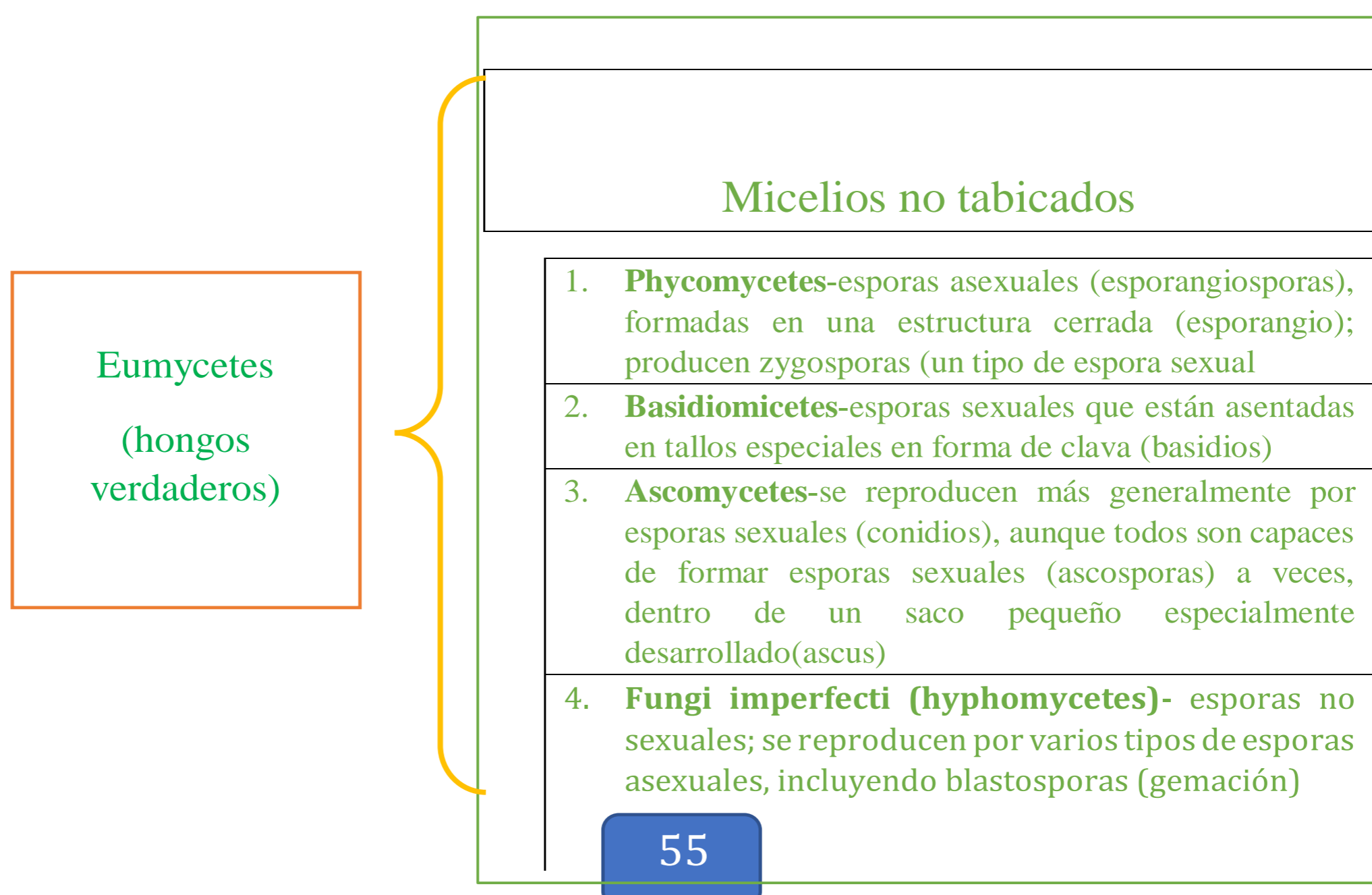
Hongos. - Estos microorganismos son de mayor tamaño en comparación a los virus y bacterias. Comprenden además las variedades generalmente llamadas levaduras y mohos los que tienen un interés en salud pública, dado que producen enfermedades (Burdon, 1971).

Dibujo N° 7 Mohos (*Aspergillus*)



Fuente. Clases de Bacterias , [documento electrónico] <https://www.pasreform.com/es/knowledge/73/mantener-el-criadero-libre-de-aspergillus> revisado 28 de septiembre de 2021

En los últimos años se han publicado numerosos casos clínicos causados por una gran diversidad de especies fúngicas diferentes de las tradicionales. Especies consideradas exclusivamente saprobias o meros contaminantes de laboratorio han demostrado también ser capaces de infectar al hombre. Entre ellas cabe citar *Acremonium* spp., *Phialemonium* spp., *Phaeoacremonium* spp. y algunas levaduras negras (Guarro, 2012)



Reproducción.

Los hongos se reproducen de manera asexual y sexual por uno de los cinco métodos siguientes: Oídios o astrosporos, Blastosporos, Clamidosporos, Esporangiosporos, Conidiosporos (ver cuadro siguiente).

Hongos.

La siguiente clasificación y características de reproducción de hongos esta dada por el Dr. Martin Frobisher, Jr , Lucille Sommermeyer, Dr. Raymond H. Goodale

- a) Oídios o artrosporos. Estos son fragmentos de micelios que se separan por fragmentación, lo que solo ocurre en los hongos tabicados.
- b) Blastosporos. Son muy parecidos a las yemas de las levaduras, pero se forman a lo largo de las hifas de los hongos.
- c) Clamidosporos. A lo largo de algunas hifas, ciertas células desarrollan paredes gruesas protectoras y parecen iniciar un periodo resistente de latencia. Se separan y empiezan un nuevo desarrollo independiente cuando las condiciones de calor y humedad vuelven a ser favorables, formando cada una de ellas un nuevo micelio.
- d) Esporangiosporos. Este grupo esta formado únicamente por los ficomicetos. Son cuerpos minúsculos, redondeados, de pared gruesa, que resisten al calor y la sequia y son producidos en grandes cantidades en envolturas globulares a los extremos de hifas especiales. La envoltura se asigna como esporangio. Y de ahí la palabra esporangiosporos.
- e) Conidiosporos. Son producidos en cadenas largas, por ciestos ascomicetos. Conidio es una voz griega que significa polvo. Las formas la disposición y los colores de los esporangiosporos y los conidiosporos son muy útiles en la identificación de los hongos

Protozoos

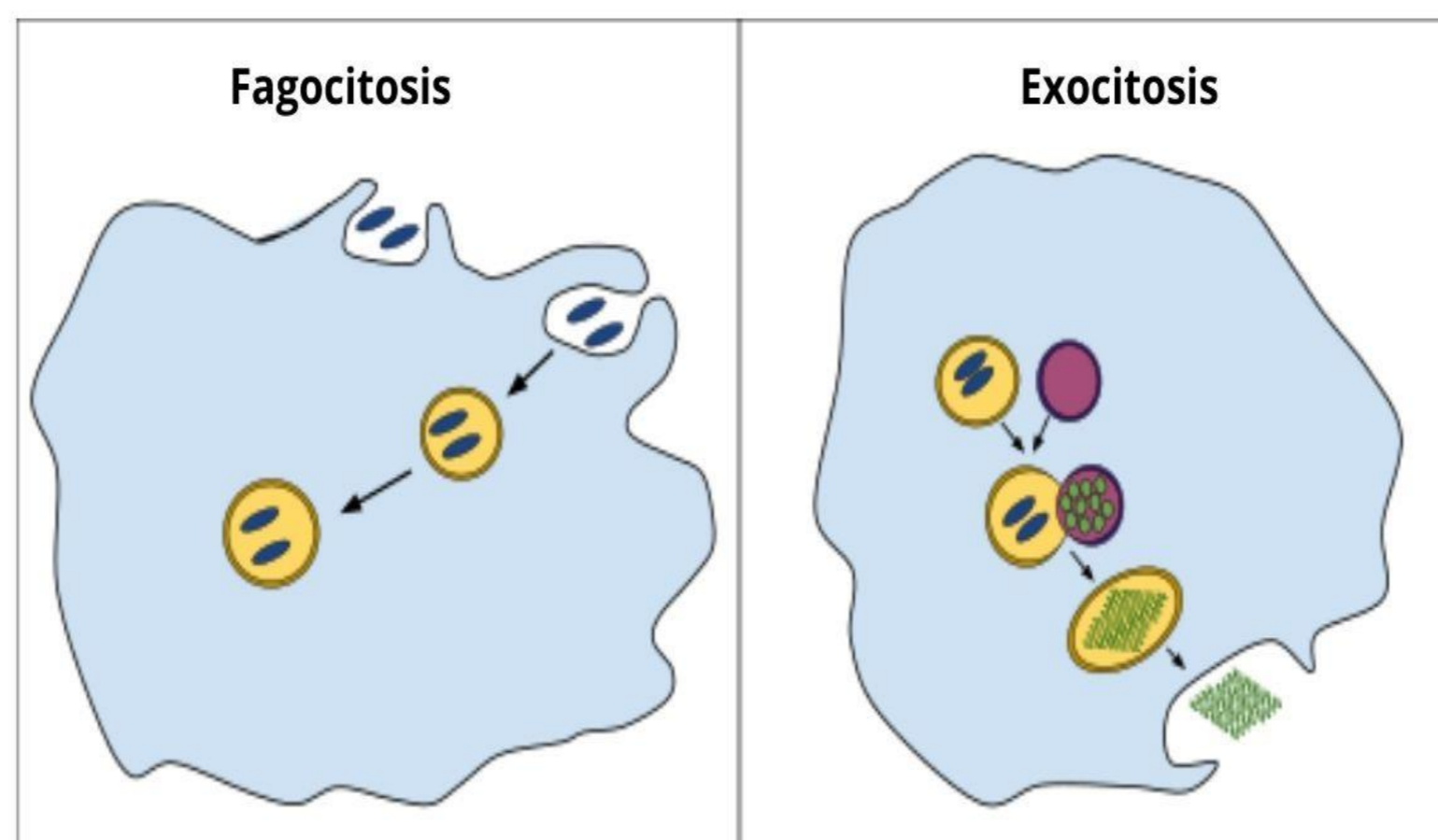
Protozoarios. - Éstos son parásitos de vida libre los cuales también se clasifican como microorganismos unicelulares sin clorofila, habiendo excepciones ej. *Euglena viridis* (cloroplastos). Algunos son protozoarios saprófitos es decir, que crecen sobre materia orgánica muerta para obtener energía (por ejemplo, el *Volvox aureus*) (Wikipedia, 2021) (Burdon, 1971).

Los protozoos encuentran su hábitat tanto en agua dulce como salada y en el suelo (Burdon, 1971).

Sin embargo, los protozoarios parásitos se encuentran prácticamente asociados a toda clase de animales vivos. Estas formas parásitas tienen una distribución más limitada que los organismos que tienen una vida libre, al encontrarse sólo en huéspedes como animales y el hombre, llegan a adaptarse como comensales inocuos puesto que también están en la boca, genitales y el tracto intestinal (Burdon, 1971).

Propiedades fisiológicas. - La gran mayoría de los protozoarios, tanto de vida libre como parásitos, tienen un parecido con los animales en el sentido de sus hábitos de vida, ingieren partículas sólidas (*fagocitosis*), las digieren en el citoplasma y expulsan lo que no pudieron digerir (*exocitosis*). Para su proceso de *digestión intracelular* cuentan con *enzimas digestivas*, algo similar a jugos digestivos, que permiten degradar el alimento (Burdon, 1971).

Dibujo N° 8 Fagocitosis



Fuente: <https://www.lifeder.com/fagocitosis/>

Los protozoos pueden presentar varias formas de reproducción asexual y un par de formas de procesos sexuales. La forma más común de reproducción asexual es la fisión binaria. Las otras formas de reproducción las veremos en el siguiente capítulo.

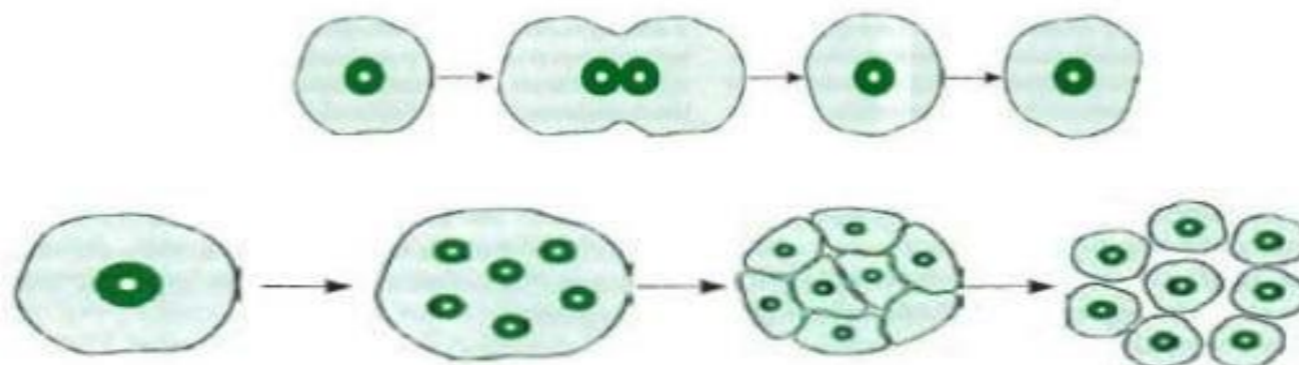
Dibujo N° 9 Reproducción asexual de protozoos

PROTOZOOS

REPRODUCCIÓN:

✓ Asexual.

1. División binaria, consiste en la división longitudinal o transversal de las formas vegetativas, de la cual resultan dos nuevos seres iguales al primero.



Fuente: Reproducción Asexual de protozoos, [documento electrónico] <https://es.slideshare.net/pauladiazmontes/protozoos-47271690> revisado 29 de septiembre de 2021

2.1.4. RELACIONES ECOLÓGICAS ENTRE SERES VIVOS

Los diferentes tipos de interacciones tienen distintos efectos sobre los dos participantes, los cuales pueden ser positivos, negativos o neutrales.

A continuación, se definirán algunos de los tipos de relaciones ecológicas que se presentan entre seres vivos. Toda relación entre organismos de diferentes especies se denomina *simbiosis*, una relación en la cual, según sea el caso, uno o los dos *simbiontes* se benefician. Normalmente, los simbiontes evolucionan juntos, están unidos tan íntimamente que no pueden vivir separadamente (Betancourt, 2015).

- ✓ **Parasitismo:** es una forma de simbiosis, un ser vivo (parásito) se aloja en otro de diferente especie (hospedero) del cual se alimenta causándole daño. El parásito siempre se beneficia de la relación, mientras que el hospedero siempre se perjudica y en muchos casos, puede hasta morir (Betancourt, 2015) (Silva, 1986).

Este tipo de relación es el que mayor importancia tiene en la salud del hombre, ej. El Sars Cov-2, es un parásito que daña tanto la salud del hombre trayéndole efectos muy negativos hasta la muerte.

Es necesario conocer estas otras interacciones simbióticas ya que son parte de los tipos de las relaciones ecológicas existentes.

- ✓ **Comensalismo:** asociación de dos especies diferentes, donde solo uno de los dos obtiene beneficio, pero ninguna sufre daño, es decir, el comensal (invitado a comer) deriva todo el beneficio para él sin ofrecer nada, pero sin causar afectación al hospedero (Betancourt, 2015). Por ejemplo, las rémoras que son comensales de un tiburón. Las rémoras se alimentan cuando el tiburón se alimenta y deja caer pedazos de su presa, las rémoras recogen estos restos y obtienen su energía.

- ✓ **Mutualismo:** asociación de dos especies diferentes para beneficio mutuo. Por ejemplo, varias bacterias del microbiota intestinal proporcionan compuestos químicos que el cuerpo humano por sí solo no fabrica. En retribución, el cuerpo aloja esta microbiota proporcionándole un sitio adecuado para vivir con humedad y temperatura perfectas para su desarrollo.
- ✓ **Inquilinismo:** un ser se aloja en otro sin dañarlo y sin depender de él para alimentarse (Betancourt, 2015).

2.1.5. ECOLOGÍA MICROBIANA

La ecología microbiana es la ciencia que estudia específicamente las relaciones entre los microorganismos y el medio que los rodea, y que tiene en consideración tanto los factores ambientales abióticos como los bióticos. El conocimiento del gran papel de los microorganismos en los ecosistemas particulares y sobre todo de las funciones clave que ejercen en toda la *ecósfera* ha hecho que el desarrollo de la ecología microbiana se acelere para convertirla en una de las ciencias fundamentales para la comprensión del funcionamiento de la naturaleza.

- Papel de los microorganismos en el ambiente

Es importante conocer el siguiente contenido referente a las características de los medios donde se encuentran los microorganismos patógenos de manera temporal para luego ingresar al organismo del hombre causando enfermedades digestivas, respiratorias y de la piel:

Microorganismos del aire. - La atmósfera carece de microbiota propia, es decir no existen microorganismos propios del aire, sino que los que se concentran en el aire; son del suelo los que se han adherido a fragmentos de partículas de polvo, hojas secas u otro tipo de materia que son fáciles de esparcirse con el viento. También cabe destacar que en climas secos los microorganismos del aire son mucho más numerosos que en climas húmedos ya que después de las lluvias el aire queda libre de microorganismos pues éstos al ser arrastrados por las precipitaciones se depositan en el suelo y quedan como sedimento (Silva, 1986).

Los gérmenes del aire sobre las zonas pobladas son en su mayoría esporas de bacilos. Por ejemplo: varias especies de esporas de *Clostridium* (*botulinum* y *C. tetani* en heces, alimentos, suelo y agua) y levaduras, fragmentos de micelios y conidios de hongos, esporas asexuales, quistes de protozoos y algunas especies de algas (Silva, 1986).

Además, en el polvo y en el aire de los establecimientos de salud, escuelas, teatros y lugares públicos o habitaciones de personas que padecen de enfermedades infecciosas, se ha demostrado la presencia de bacilos tuberculosos, estreptococos, neumococos y estafilococos; en estos casos, la contaminación del aire mayormente se debe a microgotas de saliva (gotitas de Flügge” o “Pflügge) que se expulsan por los estornudos, la tos, la risa o simplemente al hablar.

A veces los virus de las vías respiratorias y los del conducto entéricos, también son transmitidos por el aire.

Putrefacción, fermentación y deterioro. - Primero se definirá la palabra deterioro, el cual consiste en la descomposición de aquella materia que está expuesta por completo al aire, mientras que la putrefacción y la fermentación consisten en la descomposición en condiciones anaerobias de las proteínas y los hidratos de carbono respectivamente. En cada una de estos procesos pueden intervenir distintas especies de microorganismos, así como las levaduras, los hongos, las bacterias y los protozoarios (Frobisher, 1962).

Microorganismos del agua. – Mucho antes de que la bacteriología sea considerada como ciencia ya se tenían sospechas de que el agua sería un medio de transmisión de agentes patógenos. La cantidad de microorganismos que se concentran en el agua depende de la cantidad de comida o nutrientes, por ejemplo, en el agua con hierro, abundan las ferrobacterias y en el agua con azufre las sulfobacterias (Silva, 1986).

La mayor parte de las aguas naturales contiene todos los minerales necesarios para la vida microscópica. Sin embargo, la salinidad del agua de mar hace difícil el desarrollo de los microorganismos, muchos agentes patógenos entéricos (protozoos, virus y bacterias) se transmiten con el agua.

Por la contaminación misma que se acaba de exponer, es siempre necesario y muy útil desinfectarla con cloro y filtrarla antes de usarla, y por último, hervirla si esa agua se va a beber (Silva, 1986).

Es necesario hacer notar que el agua es vital para la vida de todos los seres vivos ya que es una sustancia sumamente importante para el funcionamiento y el mantenimiento de estructuras corporales. Pues bien, en el agua se evidencia la existencia de una variedad de microorganismos que son habitantes normales de las aguas de los ríos, lagos, manantiales y océanos. Éstos también suelen estar presentes en el agua potable y por lo regular son inofensivos porque no logran afectar la salud del organismo humano. Al respecto el ser humano ingiere todos los días una cantidad considerable de microorganismos junto con los alimentos, el agua y la leche, sin embargo, es en el agua que ha sido contaminada con aguas negras la que contiene heces fecales y hasta secreciones humanas que puede tener microorganismos patógenos, entre los cuales pueden encontrarse bacilos de la tifoidea o disentería, vibriones del cólera, virus de la hepatitis y poliomiéltis, amibas causantes de la disentería y otros. El agua de las corrientes, los ríos y lagos presenta tantas probabilidades de estar contaminada con aguas negras y otras considerablemente contaminadas, que es siempre arriesgado beberla sin desinfección previa (Frobisher, 1962) (Silva, 1986).

Para conocer si las aguas de un lugar están contaminadas con material orgánico (heces, fluidos corporales, sangre, orina, etc.), se utiliza un método para medir el grado de contaminación de la muestra de agua que se conoce como la Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO).

Demanda Biológica de Oxígeno (D.B.O.)

Se define como D.B.O. de un líquido a la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas facultativas: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Bacillus*), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. Se expresa en mg / l.

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua de ríos, lagos, lagunas o efluentes.

Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

Como el proceso de descomposición varía según la temperatura, este análisis se realiza en forma estándar durante cinco días a 20 °C; esto se indica como D.B. O₅.

Según las reglamentaciones, se fijan valores de D.B.O. máximo que pueden tener las aguas residuales, para poder verterlas a los ríos y otros cursos de agua. De acuerdo a estos valores se establece, si es posible arrojarlas directamente o si deben sufrir un tratamiento previo (Andreo., s.f.)

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno molecular (O₂) consumido al degradar la materia orgánica de una muestra líquida.

Es la materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación; normalmente se mide transcurridos cinco días de reacción (**DBO₅**) y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mg O₂/l).

El método de ensayo se basa en medir el O₂ consumido por una población microbiana en condiciones en las que se han inhibido los procesos fotosintéticos de producción de O₂ en circunstancias que favorecen el desarrollo de los microorganismos. La curva de consumo de O₂ suele ser al principio débil y después se eleva rápidamente hasta un máximo sostenido, bajo la acción de la fase logarítmica de crecimiento de los microorganismos.

Es un método aplicable en aguas continentales (ríos, lagos o acuíferos), aguas negras, aguas pluviales o agua de cualquier otra procedencia que pueda contener una cantidad apreciable de materia orgánica. Este ensayo es muy útil para la apreciación del funcionamiento de las estaciones depuradoras.

Viabilidad de los microorganismos en el suelo. En el suelo existe una gran cantidad de microorganismos que pueden ser perjudiciales o beneficiosos a las plantas y a los cultivos porque en un solo gramo de tierra existen millones de microorganismos que favorecen la producción. Por otra parte, entre los beneficios tenemos los microorganismos que llevan a cabo la fijación del nitrógeno, son los llamados *Thiobacilos* que oxidan el azufre. Las bacterias estando en el suelo tienen la función de descomponer sustancias complejas ya se trate de plantas, animales muertos, o de los productos de los restos o desechos de las plantas, animales y desechos del hombre, para convertirlas en sustancias simples susceptibles de servir de abono a las plantas.

Contaminación de los suelos

Los agentes biológicos que son capaces de contaminar el suelo y provocar enfermedades en el hombre se pueden clasificar en tres grupos:

- 1) Los microorganismos patógenos expulsados por el hombre en sus excrementos y transmitidos al hombre por el contacto directo con los suelos contaminados o por el consumo de frutas y hortalizas cultivadas en los suelos contaminados (hombre-suelo-hombre).
- 2) Los microorganismos patógenos de los animales, transmitidos al hombre por el contacto directo con los suelos contaminados por los desperdicios de animales infectados (animal-suelo-hombre).
- 3) Los microorganismos patógenos que naturalmente se encuentran en los suelos y que se transmiten al hombre por contacto con el suelo contaminado (suelo-hombre). En el apéndice aparece una lista y algunos detalles de las enfermedades más importantes que corresponden a esas tres categorías (Shuval., 1971).

Entre las principales especies de microorganismos patógenos del hombre tenemos el *Clostridium tetani* y el *C. perfringens* en el estado de esporas (Silva, 1986) (Frobisher, 1962) (Flores, s.f.).

Microbiota del cuerpo humano. - También conocida como microbiota normal del cuerpo humano debido a que los microorganismos concentrados en el cuerpo son mínimas en comparación a todos microorganismos existentes dentro y fuera del cuerpo humano.

Y bien, al decir microbiota del cuerpo humano se hace referencia al conjunto de microorganismos que habitan en la piel y mucosas de las personas sanas, las mismas viven en relación de comensalismo o mutualismo en diferentes partes del cuerpo, y aproximadamente son 10 veces más que la cantidad de todas las células de todo el cuerpo. La microbiota normal cumple varias funciones en el organismo es la línea principal de defensa contra los microorganismos patógenos, ayuda bastante a la digestión, participa en la degradación de toxinas y contribuye a la maduración del sistema inmunitario; adicionalmente estos microorganismos patógenos asechan los diferentes tractos donde está la microbiota normal (piel, tracto respiratorio, intestinal, y genitourinario) (Silva, 1986) (ACCESS-Medicina, s.f.).

Los microorganismos residentes que predominan en la piel son los bacilos difteroides, estafilococos blancos no hemolíticos, estreptococos no hemolíticos, enterococos, mohos y levaduras en las partes donde la persona tiene pliegues de la piel, y algunas micobacterias acidorresistentes no patógenas, que pueden encontrarse en áreas donde existes secreciones sebáceas como por ejemplo en oídos y genitales externos.

- a) **Microbiota normal de la piel.** - El microbiota normal de la piel es capaz de albergar microorganismos patógenos transitorios debido a que está expuesta al medio, sin embargo, existe un microbiota residente constante y bien definida. Entre los factores que llegan a ser importantes en la eliminación de los microorganismos no resistentes de

la piel, se encuentran el PH bajo, ácidos grasos, las secreciones sebáceas y otras, o sea que ni la sudoración abundante, ni el baño, ni el lavado modifican la flora residente.

- b) **Microbiota normal del tracto respiratorio superior.** – Teniendo en cuenta el conocimiento de la anatomía y los componentes del aparato respiratorio es importante saber que a la hora del nacimiento de un nuevo ser, las mucosas de la boca y faringes son con frecuencia estériles, aunque pueden contaminarse a la hora del paso del canal de parto. Al pasar las primeras horas del recién nacido, es el estreptococo alfa hemolítico quien se establece como parte del microbiota normal y para toda la vida del individuo. Es probable que este microorganismo provenga del tracto respiratorio de la madre (Silva, 1986).

Los microorganismos que predominan en el tracto respiratorio superior, principalmente de la faringe, son estreptococos no hemolíticos y alfa hemolíticos, *Neisseria*, estafilococos, bacilos difteroides, neumococos, etc.

En las mucosas de boca se encuentran generalmente los estafilococos, *Neisseria* bacilos difteroides y ocasionalmente, lactobacilos, durante los primeros meses de nacido.

Cuando comienza la dentición se establecen las espiroquetas y bacilos fusiformes

- c) **Microbiota normal del tracto intestinal.** – En el estómago la acidez es muy elevada por lo que no existe un microbiota residente como tal, en cambio el **esófago** si cuenta con microbiota gracias al paso de la saliva y de los alimentos, mientras que en el **intestino delgado** se encuentra un microbiota normal rica en *estreptococos*, *lactobacilos* y *levaduras*. Por otro lado, el intestino grueso, siendo parte del tracto digestivo, es el reservorio principal de microorganismos del cuerpo ya que alberga a *bacteroides*, *coliformes*, *estreptococos*, *Clostridium*, *lactobacilos* y *levaduras*. También es necesario hacer notar que el tracto intestinal del recién nacido habitualmente es estéril, sin embargo durante las primeras 24 horas de nacido se establece la microbiota normal intestinal (Silva, 1986).

- d) **Microbiota normal de la vagina.** - Pasado un tiempo, después del nacimiento de un bebé, se presentan en la vagina *lactobacilos*, los cuales persisten mientras el pH permanezca ácido (varias semanas). Y cuando el pH se hace neutro (permaneciendo así hasta la pubertad), el microbiota está compuesta por una mezcla de *bacilos* y *cocos* (Silva, 1986).

El microbiota vaginal normal por lo general incluye *Clostridium*, estreptococos, *Listeria* y otros microorganismos.

El microbiota normal se divide en dos: microbiota transitoria o residente.

- Microbiota normal o residente. – El microbiota residente está compuesta por microorganismos fijos, los cuales son capaces de establecerse en cualquier otro lado si es que fueran removidos. La presencia del microbiota normal residente no es esencial para la vida, sin embargo, es importante en el tracto intestinal ya que se dedica a sintetizar vitaminas y otros nutrientes.

- Microbiota transitorio. – Formada por microorganismos patógenos que están hospedados en la piel y las mucosas durante horas, días o semanas. En caso de que el microbiota residente normal sufra alteraciones, los microorganismos transitorios pueden aprovechar la situación, proliferando y produciendo enfermedad, motivo por el cual reciben el nombre de *oportunistas* (Alvarez Sintés, 2008).

2.2. PROCESO INFECCIOSO Y MECANISMOS DE RESISTENCIA

Las enfermedades infecciosas generalmente provocadas por microorganismos entran en relación con el hospedero y se multiplican en él. Después de invadir el cuerpo del hospedero por las puertas de entrada y por el tracto respiratorio los microorganismos deben multiplicarse para producir la infección ya que han sido capaces de penetrar o atravesar las barreras defensivas del hospedero y vivir dentro de él (Bush, 2018).

Después de multiplicarse es posible que sucedan tres cosas:

- Los gérmenes siguen multiplicándose y desbordan las defensas del organismo.
- Se alcanza un estado de equilibrio, que provoca una infección crónica.
- El organismo, con o sin tratamiento médico, destruye y elimina el germen invasor.

Es importante conocer cómo se produce la infección, pero también saber que luego de que la misma se genera, puede o no producirse la enfermedad, y si la infección es de gravedad es posible que la enfermedad también se presente con posterioridad.

La gravedad de la infección depende de los siguientes factores:

- Cuando el microorganismo produce toxinas, enzimas u otras sustancias.
- Cuando se desarrolla resistencia a los antimicrobianos.
- Cuando es posible bloquear los mecanismos de defensa del cuerpo.
- Cuando el sistema inmunitario de la persona ya está siendo afectado

El término **PATOGENICIDAD** se refiere a la capacidad de un organismo parásito de causarle daño al huésped, mientras que **VIRULENCIA** es el grado de patogenicidad.

La **INFECCIÓN** es la invasión o colonización del organismo por parte de microorganismos patógenos lo cual puede producir o no daño al huésped, mientras que la **ENFERMEDAD** se presenta cuando el huésped es dañado de alguna forma por la presencia del agente infeccioso. Es decir, una infección puede estar presente sin que existan síntomas de una enfermedad; por ejemplo, la infección por VIH.

2.2.1. PROPIEDADES DE LOS MICROORGANISMOS QUE LOS CAPACITAN PARA PRODUCIR ENFERMEDADES: PATOGENICIDAD Y VIRULENCIA

Los microorganismos causantes de enfermedades tienen ciertas propiedades que en todo caso aumentan la gravedad del proceso y les ayudan a resistir los mecanismos de defensa del organismo. Estas características se las reconoce como factores de:

Patogenicidad: es la capacidad de los microorganismos para producir enfermedades o de dar como resultado la producción de lesiones progresivas (Silva, 1986).

El término patogenicidad se refiere a la capacidad de un organismo parásito de causarle daño al huésped, mientras que virulencia es el grado de patogenicidad. Con frecuencia se usan indistintamente los términos infección y enfermedad, sin embargo, es importante diferenciar sus significados, ya que éstos no son sinónimos (21Se2).

Virulencia: es el grado de patogenicidad de un microorganismo. Los microorganismos virulentos muestran patogenicidad cuando se introducen en el hospedero en muy pequeñas cantidades. La virulencia se subdivide a la vez en **toxigenicidad** (capacidad de producir sustancias tóxicas) e **invasividad** (capacidad para entrar a los tejidos del hospedero, multiplicarse y diseminarse) y por lo tanto incluye (Silva, 1986) (Manual ASD Version para publico general, 2019) (Burrows W, 1969) (Burdon, 1971):

- Toxinas
- Enzimas
- Sistemas para bloquear las defensas del organismo.

No todos los microorganismos que ingresan al cuerpo producen toxinas. Por ejemplo, cuando la bacteria *Clostridium tetani* infecta una herida, produce una toxina que causa la enfermedad conocida como tétanos. Por otro lado, algunas enfermedades son causadas por una toxina producida por microorganismos externos al cuerpo. Por ejemplo, los estafilococos que viven en los alimentos pueden producir una toxina estafilocócica, o enterotoxinas que causan la intoxicación alimentaria al ingerir el alimento, incluso aunque se hayan destruido a los estafilococos. Cabe destacar que las toxinas juegan un papel muy importante en enfermedades como el tétanos, el síndrome del choque (shock) tóxico, el carbunco y el cólera (Burrows W, 1969) (Manual ASD Version para publico general, 2019).

- También existen bacterias que producen enzimas que degradan los tejidos porque expanden la infección con mayor rapidez por medio de los tejidos que se vieron afectados, también hay otras bacterias que producen enzimas que les permiten entrar a través de las células.

“Las enzimas producidas por las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron: fosfohidrolasas, esterases, esterasa-lipasa. Los microorganismos que presentaron mayor actividad enzimática fueron: *Aeromonas salmonicida* y *Micrococcus nishinomiyaensis*” (SciELO, 2007)

- Existen microorganismos que tienen diferentes formas de bloquear el mecanismo de defensa en el cuerpo humano como por ejemplo:

- ~ Interfiriendo con la producción de anticuerpos y de células T (glóbulos blancos o leucocitos que tienen la capacidad de atacarlos) (Manual ASD Version para público general, 2019)
- ~ Se resisten a ser destruidas por sustancias que circulan en el torrente sanguíneo
- ~ Producen sustancias químicas que contrarrestan a los efectos de los antibióticos.
- ~ Se rodean de capas exteriores de protección que impiden que los glóbulos blancos fagociten (Bush, 2018).

2.2.2. RESISTENCIA: CARACTERÍSTICAS DEL HUÉSPED QUE DETERMINAN LA RESISTENCIA A LOS MICROORGANISMOS. MECANISMOS ESPECÍFICOS E INESPECÍFICOS

Mecanismo de resistencia del hombre a la infección

Los mecanismos de defensa pueden ser mediante la resistencia no específica y resistencia específica a la infección lo que se conoce como inmunidad.

- Mecanismos no específicos a la infección: en el cuerpo humano existen ciertos mecanismos de defensa que actúan contra cualquier agente que quiera ingresar ya sean toxinas o microorganismos (Silva, 1986).

Las defensas del huésped que protegen contra la infección incluyen

- ~ Barreras naturales como la piel, membranas y mucosas
- ~ Respuestas inmunitarias inespecíficas como las células fagocíticas (neutrófilos, macrófagos) y sus productos.
- ~ Respuestas inmunitarias específicas, así como anticuerpos y linfocitos.

Piel: por lo general pocos microorganismos logran ingresar mediante la piel intacta, pero muchos podrían lograrlo mediante las glándulas sebáceas o por los folículos pilosos y establecerse; por otro lado es posible que puedan ingresar al cuerpo mediante la piel por alguna alteración física a través de los vectores artrópodos, lesiones, catéteres intravenosos, o una incisión quirúrgica; esto no ocurre en casos como el *virus de papiloma humano*, donde pueden invadir la piel sana y causar verrugas (Bush, 2018).

La resistencia de la piel puede ser diferente en la edad de la infancia, existe susceptibilidad a la infección por hongos; después de la pubertad, existe una mayor resistencia debido al incremento de ácidos grasos que sirven como fungicida (Bush, 2018).

Mucosas: muchas mucosas están cubiertas por secreciones que tienen la propiedad antimicrobiana como por la mucosa cervical, el líquido prostático, y las lágrimas que contienen lisozimas (Bush, 2018).

En todo caso la piel y las mucosas ofrecen una protección de tipo mecánica y física. Además hay una barrera de tipo química que está constituida por las secreciones: el ácido láctico que es de acción bactericida y los ácidos grasos que agregan las glándulas sebáceas y el sudor que

por tener un PH ácido son antimicrobianos que podrán eliminar o inhibir a los microorganismos patógenos, actuando así como fungicidas (Bush, 2018).

Vías aéreas: el tracto respiratorio tiene filtros en su porción superior. Si los microorganismos invasores llegan al árbol traqueo bronquial, el epitelio mucociliar los transporta y los aleja del pulmón. Y cuando la persona tiene tos también está ayudando a eliminar los microorganismos (Silva, 1986) (Bush, 2018).

Los orificios del organismo tienen sus defensas, por ejemplo el conducto del oído cuenta con pelos y cerumen para defenderse; en los ojos se encuentran secreciones lacrimales que expulsan a los microorganismos; en la cavidad bucal está la saliva que tiene acción bactericida y otras enzimas proteolíticas por tener también lisozima; en la nariz, los pelos ejercen una acción mecánica además, los repliegues de las mucosas y las vías respiratorias están cubiertas por una mucosa ciliada, éstos presentan movimientos vibrátiles que pueden expulsar los polvos y gérmenes al exterior de las mismas.

~ **Respuestas inmunitarias inespecíficas**

“La inmunidad innata, o *inespecífica*, es un sistema de defensas con el cual usted nació y que lo protege contra todos los antígenos. La inmunidad innata consiste en barreras que impiden que los materiales dañinos ingresen en el cuerpo. Estas barreras forman la primera línea de defensa en la *respuesta inmunitaria*” (Medline Plus, 2021).

- El reflejo de la tos
- Las enzimas en las lágrimas y los aceites de la piel
- El moco, que atrapa bacterias y partículas pequeñas
- La piel
- El ácido gástrico

~ **Respuestas inmunitarias específicas**

Células de respuesta dirigida: se conocen como linfocitos y son las que atacan a los invasores produciendo proteínas (llamadas anticuerpos) dirigidas contra antígenos **específicos**. Este proceso se denomina *respuesta inmunitaria dirigida* o *específica*. Cada antígeno que entra al cuerpo tiene un anticuerpo que lo ataca.

❖ Son muchos los tipos de leucocitos que tienen una función en la respuesta inmunitaria. A continuación, se observará los dos tipos principales:

- **Células de respuesta general:**

“Son las que reconocen los antígenos en la superficie de las bacterias, virus y otros invasores, y los destruyen rápidamente. Estas células no diferencian entre

los distintos tipos de amenazas en tu cuerpo: solamente inician un ataque sin cuartel. Esto se denomina “respuesta inmunitaria generalizada”. Algunas de estas células también preparan el terreno para una respuesta más específica a determinadas bacterias, virus y otros materiales no deseados” (BREASTCANCER.ORG, 2017).

- **Células de respuesta dirigida**

“Se conocen como linfocitos, y son las que atacan a los invasores produciendo proteínas (llamadas anticuerpos) dirigidas contra antígenos específicos. Este proceso se denomina respuesta inmunitaria dirigida o específica. Cada antígeno que entra a tu cuerpo tiene un anticuerpo que lo ataca. Tu cuerpo recuerda qué anticuerpo puede destruir a un invasor determinado, lo que crea una respuesta inmunitaria más veloz en el futuro” (BREASTCANCER.ORG, 2017)

2.2.3. DESARROLLO Y MUERTE DE LOS MICROORGANISMOS

Los microorganismos en el medio ambiente se mantienen constantes debido a que la muerte de los mismos equilibra su crecimiento. Es más, la supervivencia de los grupos de microorganismos es por la cantidad de nutrientes que existen en el nicho ambiental, así como por la existencia de células vivas, incluidas las células humanas ahí concentradas. Es indispensable comprender la competencia por recursos nutritivos en un ambiente determinado para entender el crecimiento, el desarrollo, la supervivencia y la muerte de especies bacterianas, es decir su fisiología.

Gran parte del conocimiento de la fisiología microbiana proviene del estudio de cultivos aislados que crecen en condiciones óptimas (con exceso de nutrientes) en laboratorios. Sin embargo, la mayoría de los microorganismos compite en ambientes naturales bajo condiciones de estrés nutricional. Además, un microbiota diferente puede ocupar un nicho microbiano ambiental libre en poco tiempo. Al final, las complejas interacciones que garantizan la sobrevivencia de un microbioma específico consisten en un balance entre la disponibilidad de nutrientes y el rendimiento fisiológico (ACCESS-Medicina, s.f.).

Significado de crecimiento. - El crecimiento es el incremento ordenado de la suma de todos los componentes de un organismo. El aumento de tamaño que resulta cuando una célula absorbe agua o almacena lípidos o polisacáridos no es crecimiento real. La multiplicación de células es consecuencia de fisión binaria; ésta incrementa el número de las bacterias individuales que conforman una población, conocida como cultivo (ACCESS-Medicina, s.f.).

Medición de concentraciones microbianas. - Las concentraciones microbianas pueden medirse en términos de la concentración de células o de la concentración de biomasa (el peso seco de células por unidad de volumen de cultivo). Estos dos parámetros no siempre son equivalentes debido a que el promedio de peso seco de una célula varía en diferentes etapas de un cultivo. Tampoco tienen la misma relevancia: por ejemplo, en estudios de genética e inactivación de microbios, la concentración de células es el parámetro más relevante; en estudios de nutrición o bioquímica microbiana, la concentración de biomasa es la medida más importante (ACCESS-Medicina, s.f.).

2.2.4. MÉTODOS DE CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS (FÍSICOS Y QUÍMICOS)

Agentes físicos

AGENTES FÍSICOS: agentes esterilizantes.

- **Calor:** causa de la desnaturalización de las proteínas y ácidos nucleicos, destruye las membranas. Puede ser calor húmedo, mediante el uso de la autoclave (20 minutos a 121° C), o calor seco, mediante el uso de la técnica de tindalización (2 horas a 180°C).
- **Radiaciones:** su acción depende del tipo de radiación, tiempo de exposición y dosis. Pueden ser ionizantes: producen iones y radicales libres que alteran las bases de los ácidos nucleicos, estructuras proteicas y lipídicas y componentes esenciales para la viabilidad de los MO. Por ejemplo: luz visible, infrarrojo, luz ultravioleta; o no ionizantes: rayos X y rayos Gamma.
- **Medios mecánicos:** filtración en membranas de nitrocelulosa, nylon (Sanchez.).

Agentes químicos

Esterilizantes: son aquellos que producen la inactivación total de todas las formas de vida microbiana.

- **Desinfectantes:** son agentes antimicrobianos capaces de matar los microorganismos patógenos (infecciosos) de un material. Pueden presentar efectos tóxicos sobre tejidos vivos, por lo que se suelen emplear sólo sobre materiales inertes.
- **Antisépticos:** son sustancias químicas antimicrobianas que se oponen a la sepsis o putrefacción de materiales vivos. Se trata de desinfectantes con baja actividad tóxica hacia los tejidos vivos donde se aplican.
- **Antibióticos:** tienen mecanismos de acción específicas a un determinado grupo de MO.
- **Quimioterapéuticos:** son compuestos químicos con actividad microbicida o microbiostática, con una toxicidad suficientemente baja como para permitir su administración a un organismo superior, en cuyos fluidos corporales y tejidos permanece estable un cierto tiempo a concentraciones tales que los hace eficaces como antimicrobianos dentro del organismo.

Los materiales termo sensibles que no se pueden esterilizar por calor se pueden esterilizar en frío mediante ciertos agentes:

- ✓ En los hospitales, para esterilizar termómetros, catéteres, instrumentos, etc., se suele recurrir a un tipo de autoclave que usa el gas óxido de etileno o formaldehído gaseoso (ambos son agentes alquilantes).
- ✓ Pequeños objetos se pueden esterilizar en peróxido de hidrógeno (agente oxidante).
- ✓ Las cámaras de cría de animales libres de gérmenes se esterilizan con ácido peracético, un fuerte agente oxidante (Sanchez.).

- Los halógenos son agentes oxidantes muy potentes y tienen usos muy importantes:

- ✓ El yodo es un magnífico antiséptico de la piel (el mejor que se conoce)
- ✓ El cloro se presenta como cloro gaseoso (Cl_2), hipocloritos y cloraminas. El efecto desinfectante se debe a la liberación de cloro libre (Cl_2); a su vez, el Cl_2 reacciona con el agua para dar ácido hipocloroso (ClOH), que a pH ácido o neutro es un oxidante fuerte.
- ✓ Cloro gaseoso: a 1-3 ppm se usa en la cloración de aguas para bebida y de aguas de piscinas. Su actividad se ve muy influida (mermada) por la presencia de materia orgánica; por ello, se suele determinar la demanda de cloro del agua a tratar. Descontada dicha demanda, el cloro gaseoso mata rápidamente (15-30 segundos) a sólo 1 ppm.
- ✓ Soluciones de hipocloritos: hipocloritos de sodio, de calcio o de litio. A 200 ppm de cloro se usan ampliamente, ya como líquidos (lejías), o en polvo, en industrias alimentarias y lácteas (para desinfectar el equipamiento y maquinaria que ha de entrar en contacto con los alimentos a procesar), en restaurantes, hoteles, hospitales, etc. (Sanchez.).

CONCLUSIÓN

Es de mucha importancia el estudio y comprensión de la microbiología y los agentes que lo componen, así como bacterias, virus y hongos, considerados como agentes causales de las enfermedades transmisibles que afectan a la salud del ser humano, deteriorando el organismo humano tanto a corto como a largo plazo.

Respecto al proceso infeccioso es necesario recordar que los diferentes tipos de microorganismos son resistentes y no vulnerables, por el mismo hecho que son agentes infecciosos y patógenos que causan la enfermedad.

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1. Como actividades se pretende generar un banco de preguntas es decir un cuestionario en la clase que al final todos los participantes irán investigando.

ACTIVIDAD 2. Describir las relaciones ecológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (s.f.). Recuperado el lunes 16 de Noviembre de 2020, de Mundo Microscopio: <https://www.mundomicroscopio.com/historia-del-microscopio/#:~:text=La%20historia%20del%20microscopio%20empieza,el%20dise%C3%B1o%20de%20Zacharias%20Janssen>.
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de ConceptoDefinicion : <https://conceptodefinicion.de/clima/>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.monografias.com/trabajos93/sobre-el-agua/sobre-el-agua.shtml>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto : <https://concepto.de/fotosintesis/>
- (s.f.). Recuperado el Viernes 24 de Septiembre de 2021, de <https://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/1-2/1-definicion-biodiversidad.htm>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Importancia una guia de ayuda : <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Clasificacion y tipos de ecosistemas: https://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_ecosistemas.html
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto ciclo del nitrógeno : <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wiki sabio : <https://wikisabio.com/ciclo-del-agua/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.bioenciclopedia.com/ciclo-del-oxigeno/>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Portal academico Biología 2: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/estructura-procesos-ecosistema/ciclo-fosforo>
- (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s09.htm>
- (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (s.f.).
- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de OPS: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>
- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de https://biologia-geologia.com/BG1/62_materia_inerte_viva_organica_e_inorganica.html

- (s.f.). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Acces Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>
- (s.f.). Recuperado el domingo 27 de octubre de 2019, de National Human Genome Research Institute: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>
- (s.f.). Recuperado el miercoles 6 de noviembre de 2019, de ACCESS-Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1507§ionid=102891560>
- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Tema_9_Patogenicidad.pdf
- (s.f.). Recuperado el jueves 28 de octubre de 2019, de prezi: <https://prezi.com/vpsd8g276w2u/microorganismos-en-el-medio-ambiente/>
- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de StuDocu: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-quilmes/microbiologia-general/agentes-antimicrobianos/8725642>
- (2007). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562007000100007
- (2013). Recuperado el Miercoles 21 de AGOSTO de 2013, de Biología y Geología 2°ESO: <http://portillobiogeo4.blogspot.com/2013/02/el-medio-ambiente-natural-y-sus.html>
- (2017). Recuperado el martes 10 de diciembre de 2019, de paradais sphynx: <https://www.paradais-sphynx.com/ciencias-naturales/protozoos-caracteristicas-ejemplos.htm>
- (2017). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de BREASTCANCER.ORG: <https://www.breastcancer.org/es/consejos/inmunitario/defensa/celulas-y-respuesta>
- (2019). Recuperado el 15 de junio de 2019, de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (2019). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Libretilla : <https://libretilla.com/que-es-un-microclima/>
- (2019). Recuperado el jueves 12 de septiembre de 2019, de Importancia una Guia de Ayuda: <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (2019). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual ASD Version para publico general: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/desarrollo-de-la-infecci%C3%B3n>
- (2020). Recuperado el 25 de septiembre de 2020, de WIKIPEDIA : [https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_\(biolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_(biolog%C3%ADa))
- (2020). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Proain : <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/los-macronutrientes-y-su-relacion-en-el-suelo>

- (2021). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : https://es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad_global
- (2021). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : <https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>
- (2021). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : https://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente_natural
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Volvox_aureus
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Medline Plus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>
- Agricultura, O. d. (s/f). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de search-scienceHub Publis: <http://www.fao.org/3/ah648s/AH648S07.htm>
- al, A. L. (2001). *la microbiologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) habana: ciencias medicas .
- al, A. L. (2001). *parasitologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) Habana Cuba: ciencias medicas .
- Alvarez Sintés, R. (2008). *Medicina general integral* (2ª Edición ed.). La Habana : Ciencias médicas . Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Salud y medicina: <http://booksmédicos.org>
- Andreo., M. (s.f.). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/DBO.htm>
- Betancourt, M. (2015). Recuperado el lunes 28 de octubre de 2019, de <https://prezi.com/-uyeurkkognt/relaciones-ecologicas-entre-los-seres-vivos-del-ecosistema/>
- Burdon, K. (1971). *Microbiologia* (Primera Edición ed.). Ixtapalapa-Mexico-DF: Copyright, The Casmillan Company y Publicaciones cultural S.A.
- Burrows W, M. J. (1969). *Tratado de Microbiología* (Decimo Noveno ed.). D.F., México: Interamericana S.A.
- Bush, L. M. (2018). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual MSD Version para profesionales : <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/mecanismos-de-defensa-del-hu%C3%A9sped-frente-a-la-infecci%C3%B3n>
- C., S. F. (1986). *Enfermería Tomo VI* (Primera ed.). camaguey : Pueblo y Educación .
- Carroll K., H. j. (s.f.). Recuperado el lunes 27 de Septiembre de 2021, de Acces Medicina : <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>
- Climaticos, V. d. (2009). *El Medio Ambiente y Nuestro Hogar*. La Paz.
- Cuevas h., A. L. (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Educación Media : https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-

media/repositorio/2019/3-semester/diversidad-espacio-terrestre/docs/la-atmosfera-capas-propiedades.pdf

- D., A. (2004). *Bioscopio* (Primera ed.). Buenos Aires Argentina: Colihue S.R.L.
- Flores, M. A. (s.f.). Recuperado el miércoles 6 de noviembre de 2019, de infoAgro: infoagro.com/hortalizas/microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm
- Frobisher, M. S. (1962). *Microbiología y Patología* (Quinta Edición ed.). Estados Unidos : Interamericana,S.A.
- G., G. (2018). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Eco Trendies: <https://ecotrendies.com/que-son-y-que-caracteristicas-tienen-los-ecosistemas-naturales.html>
- G., O. (s.f.). Recuperado el 08 jueves de agosto de 2019, de Scielo: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2000.v7n3/137-147/>
- Gelambi., M. (2018). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Lifeder : <https://www.lifeder.com/fotosintesis/>
- Guarro, G. (2012). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Elsevier : <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-taxonomia-biologia-hongos-causantes-infeccion-S0213005X11003016>
- Gulis, M. (s.f.). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Ciencia para llevar : <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/tag/virus-bacteriofagos/>
- Islas, L. V., & Hernández, J. A. (19 de JUNIO de 2020). *ACCESS MEDICINA*. Obtenido de <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483§ionid=102302393>
- J, R. (2019). Recuperado el martes 27 de agosto de 2019, de La Materia y la Energia: http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/materia_y_energia/actividades.htm
- JAVIER, G. H. (2013). Recuperado el 23 de julio de 2020, de Microbiologia: <https://microbiologia.wordpress.com/2013/04/18/clasificacion-de-las-bacterias-piedad-ceron/>
- Kramer, I. d. (2020). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales>
- Margalef. (1998). Recuperado el viernes 24 de septiembre de 2021, de [http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,\(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia.](http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia.)
- Martinez, S. (2008). Recuperado el 22 miércoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com : <http://www.mailxmail.com/curso-energia/energia-definicion-ciclo>

- Martinez, S. (2013). Recuperado el 24 miercoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com: <http://pinadinamita2013.blogspot.com/2013/11/tp-8-flujos-de-energia-y-el-ciclo-de.html>
- Oficina de prensa y colaboradores . (2015). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de Centro de investigacion en alimentacion y desarrollo : <https://www.ciad.mx/notas/item/1209-la-importancia-de-la-biodiversidad>
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología Serie al %* (1ª ed ed.). La Paz : Global.
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología serie al 100%* (1ra ed.). La Paz : Global.
- Peñaloza V.,T.D. (2008). *Biología serie al 100%* (1a edicion ed.). La Paz: Global.
- Perez C., D. (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://climatizing.forosactivos.net/t32-clima-y-microclima>
- Pineda., J. (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de En Colombia ciclo del carbono : <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes.-a/ciclo-del-carbono/>
- Quindó, A. G. (2015). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Investigacion y Ciencia : <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/74/posts/micosis-los-hongos-invisibles-y-las-enfermedades-que-provocan-13225>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el jueves 28 de noviembre de 2019, de conceptos : <https://concepto.de/virus-en-biologia/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el martes 26 de noviembre de 2019, de concepto de : <https://concepto.de./bacterias/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el lunes 09 de diciembre de 2019, de concepto de: <https://concepto.de/protozoos/>
- Ribera A., M. (2008). *Glosario de temas y conceptos ambientales* . La Paz : LIDEMA .
- S., R. (s/f). Recuperado el lunes 19 de agosto de 2019, de Quien come a quien : <https://sites.google.com/site/seresvivosriclesalzman/recursos>
- (s/f). Recuperado el miercoles 21 de agosto de 2019, de Componentes del Medio Ambiente: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/componentes-del-medio-ambiente/>
- S/N. (s.f.). Recuperado el 22 de junio de 2020, de CursodeMicrobiologiaalimentos : <https://sites.google.com/site/cursodemicrobiologiaalimentos/tema-3-factores-ambientales-que-afectan-el-crecimiento-desarrollo-y-reproduccion-de-microorganismos/3-3-ph-y-oxigeno>
- Salud, O. M. (s.f.). Obtenido de https://www.who.int/topics/environmental_health/es/
- Salud, O. M. (2019). Recuperado el jueves 26 de diciembre de 2019 , de Organizacion Mundial de la Salud : <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/infection-prevention-control/es/>
- Salud, O. P. (1994). *Técnicos en Saneamiento*. San Jose:Costa Rica.

- Sanchez., A. (s.f.). Recuperado el martes 5 de Enero de 2021, de Uladech:
http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mp/Sesion_3/Contenidos_de_la_sesi%C3%B3n_3/01.%20Agentes_fisicos_y_quimicos_antimicrobianos_lectura.pdf
- Shuval., H. (1971). Recuperado el Viernes 28 de Septiembre de 2021, de
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/15246/v70n3p264.pdf?sequence>
- Silva, C. (1986). *Enfermeria Tomo VI* (Primera ed.). camaguey: Pueblo y Educacion.
- Uriarte, J. (25 de agosto de 2020). *Ecosistemas*. Obtenido de Ecosistemas:
<https://www.caracteristicas.co/ecosistemas/.QR>
- V., S. (2000). *Cycles of Life*. New York: American Library.
- Vasquez., J. (2017). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de LIFEDER:
<https://www.lifeder.com/reproduccion>
- Zita., A. (2019). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Toda Materia:
<https://www.todamateria.com/ecosistema/>

UNIDAD DIDACTICA III

MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA

Elementos de competencia

UC 3.

Reconoce las características sanitarias, morfológicas y funcionales de los microorganismos.

1. Reconoce a las bacterias según su forma y requerimientos de oxígeno y temperatura.
2. Reconoce a los virus según su estructura, clasificación y funciones.
3. Identifica las características de los hongos de importancia sanitaria.
4. Analiza conceptos y términos utilizados para realizar la prevención, control de los microorganismos para ocurrencias patógenas posteriores.

1. Introducción

Los microorganismos de importancia sanitaria son aquellos que en la historia y hasta la actualidad son reconocidas como importantes en la vida del ser humano. De las tantas que existen, hay varias especies beneficiosas para el hombre, así como también otras perjudiciales. Para reconocer los mencionados microorganismos, es necesario saber las características del medio de supervivencia, su estructura y morfología.

Este capítulo estudia ciertas características de los microorganismos de importancia sanitaria.

CONTENIDO DE LA UNIDAD

PRIMERA PARTE

3.1. MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA

- 3.1.1. Las Bacterias. Clasificación según su forma y requerimientos de oxígeno y temperatura
- 3.1.2. Los Virus. Definición. Características generales; estructura y funciones. Clasificación y morfología.
- 3.1.3. Los hongos. Características generales de hongos de importancia sanitaria.
- 3.1.4. Hospedero definitivo o intermediario
- 3.1.5. Protozoos. Caracteres generales de Helmintos, Nematelmintos y Platelmintos
- 3.1.6. Medidas de prevención y Control

SEGUNDA PARTE

3.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE CÉLULAS, PARÁSITOS Y MICROORGANISMOS

- 3.2.1. Componentes generales de un laboratorio de salud ambiental.
- 3.2.2. Microscopio (Partes del microscopio.
Procedimientos generales)

3.1. MICROORGANISMOS Y PARÁSITOS DE IMPORTANCIA SANITARIA

El presente capítulo pretende hacer conocer las características del desarrollo de los diferentes microorganismos de importancia sanitaria, estos microorganismos son los agentes causales de las enfermedades. Es esencial conocer su origen, su clasificación y sus modos de infección, para poder relacionarlas con las diferentes enfermedades.

3.1.1. Las bacterias: clasificación según su forma y sus requerimientos de oxígeno y temperatura.

Las *bacterias* son unicelulares y es posible poder verlas mediante un microscopio. Son microorganismos procariotas (desprovistos de núcleo celular). Las bacterias se presentan en diferentes formas y su tamaño se calcula en micrómetros, es decir, será medido en la millonésima parte de un metro, encontrándose en todo tipo de ambientes. Las *arqueas* constituyen los seres vivos más primitivos y más abundantes del planeta tierra, adaptadas a prácticamente todas las condiciones y hábitats, incluido el parasitario. Algunas pueden incluso subsistir en condiciones hostiles, como el espacio exterior (Raffino M. E., concepto de , 2019) (JAVIER, 2013).

Las bacterias son descendientes inmediatas de las primeras formas de vida unicelular del planeta, surgidas en condiciones muy distintas a las actuales hace

unos 4000 millones de años. Se ignora si dichos seres fueron más semejantes a las arqueas o a las bacterias, pero se sabe que su antepasado es común.

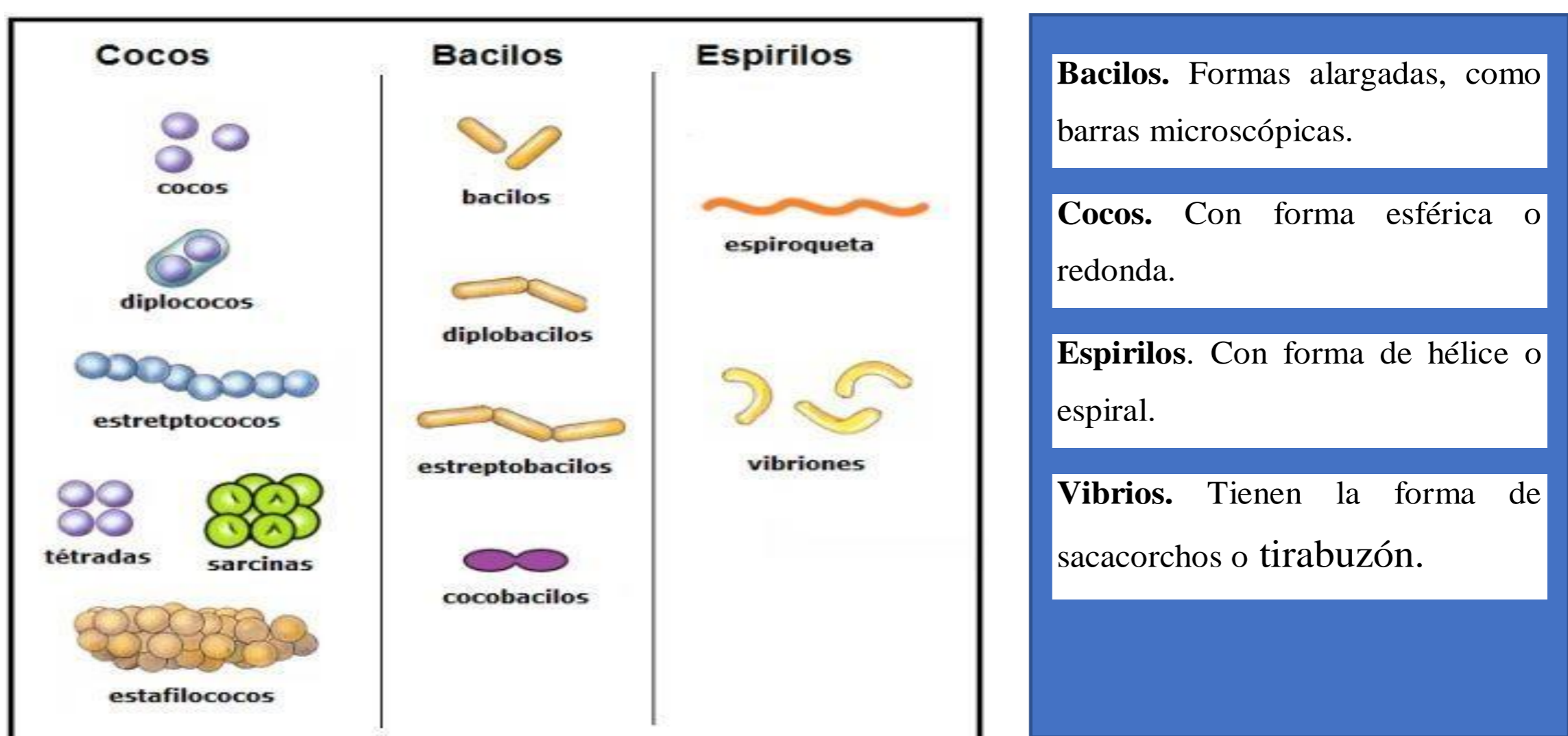
Asimismo, estos seres tienen relaciones con prácticamente todas las formas de vida del planeta, ya sea de comensalismo (como las bacterias que proliferan sobre la piel), mutualismo (como por ejemplo las que colaboran con la descomposición de la comida en el intestino) o de parasitismo (como las causantes de infecciones y enfermedades). Para combatir estos últimos el mismo hombre creó los antibióticos.

También cabe destacar que las bacterias son indispensables en los procesos de descomposición de la materia orgánica, necesarios para el reciclaje de elementos como el carbono o el nitrógeno que forman parte de la cadena trófica microscópica en diversos ambientes.

Las bacterias se reproducen de manera muy rápida mediante procedimientos asexuales que consisten en la replicación de la célula progenitora en dos exactamente iguales a ella mediante *división simple*. Se estima que en un ambiente propicio, una bacteria se divide en dos en apenas 15 a 20 o 20 a 30 minutos, dependiendo de la especie.

Como ya se dijo anteriormente, la *Bacteriología* es una rama de la *Microbiología*. Esta disciplina las ha clasificado de acuerdo a diversos criterios, tales como su forma o su respuesta a la tinción.

Dibujo N° 1 Clasificación de las bacterias según su forma y agrupación



Fuente: Fuente: Bacterias (documento electrónico) <https://iquimicas.com/bacterias-definicion-y-estructura/>

Los modelos de agrupamiento celular de las bacterias son característicos de especies definidas y se utilizan como uno de los criterios de clasificación

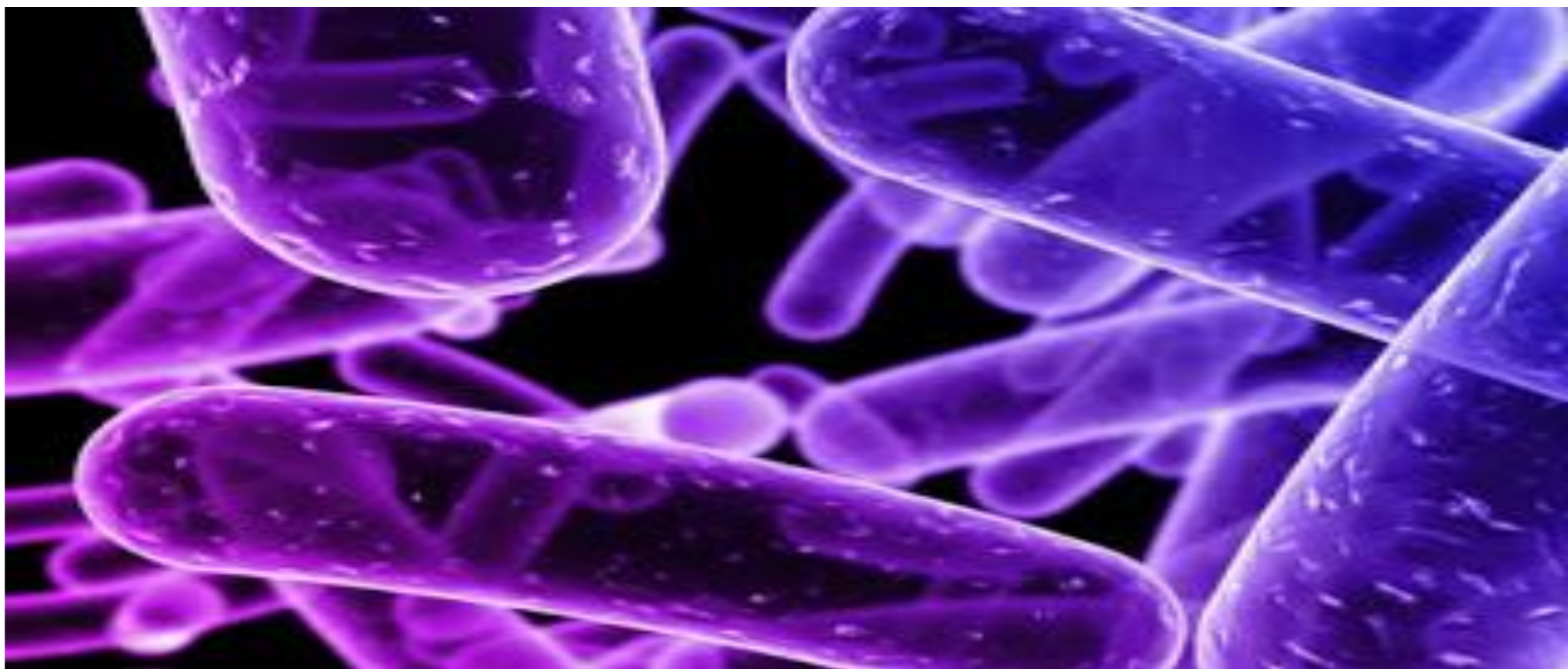
Cuando las células microbianas como los cocos se dividen, pueden permanecer unidas unas con otras, formando arreglos característicos.

- **Los bacilos** se dividen únicamente en un plano, pero en algunas ocasiones pueden encontrarse células unidas por los extremos o por los lados debido a la etapa del desarrollo en que se encuentren o a las condiciones del cultivo.
- **Las bacterias en espiral** generalmente no se agrupan, crecen individuales y aisladas.
- **Coco esférico**
- **Diplococo**, cuando las células hijas se presentan en parejas
- **Estreptococo** en cadena, cuando las células hijas forman cadenas
- **Estafilococo**, cuando las células permanecen unidas pero después de una división celular en dos o más planos y los cocos forman grupos irregulares en ocasiones de gran volumen similares a racimos de uvas.
- **Sarcina** grupo de ocho cocos. La división celular se produce formando paquetes de ocho células
- **Tetracoco** La división celular se produce en dos o tres planos perpendiculares formando grupos de cuatro células.

Clasificación de las bacterias por su requerimiento de oxígeno

Otro aspecto a tener en cuenta en la clasificación de bacterias es la necesidad de oxígeno para poder vivir. Dependen en buena medida de la disponibilidad de las enzimas eliminadoras de peróxidos.

Dibujo N° 2 Bacterias Aerobias



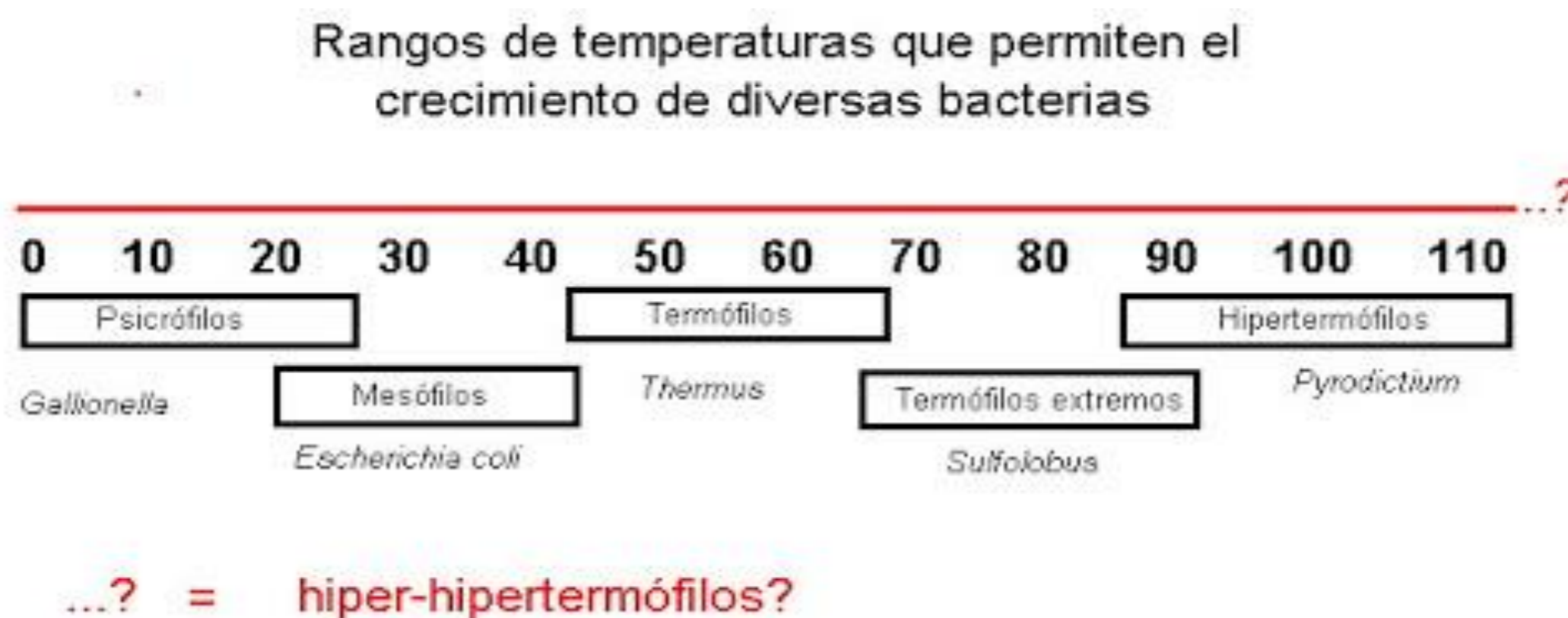
- **Aerobias estrictas:** dependen de O₂ para su crecimiento.
- **Anaerobias estrictas:** se desarrollan en ausencia total de O₂, utilizan aceptores finales distintos del oxígeno: CO₂, H₂ y N₂, o poseen metabolismo estrictamente fermentativo.
- **Anaerobias facultativas:** pueden desarrollarse en presencia o ausencia de O₂, aunque predominan en medios anaeróbicos.

- **Microaerófilos:** sólo se pueden desarrollar en presencia de bajas tensiones de O₂ (menor del 12% en lugar del 20% que es la atmosférica) y altas tensiones de CO₂.



Fuente: Bacterias Aerobias (documento electrónico) <https://www.diariomedico.com/medicina/enfermedades-infecciosas/las-bacterias-almacenan-informacion-como-las-neuronas.html> [ias-definicion-y-estructura/](https://www.diariomedico.com/medicina/enfermedades-infecciosas/las-bacterias-almacenan-informacion-como-las-neuronas.html)

Clasificación de las bacterias por su óptimo de temperatura



Según la temperatura óptima de crecimiento las bacterias se clasifican en:

Termófilas: se desarrollan entre 25 y 80°C, óptima 50 y 60°C

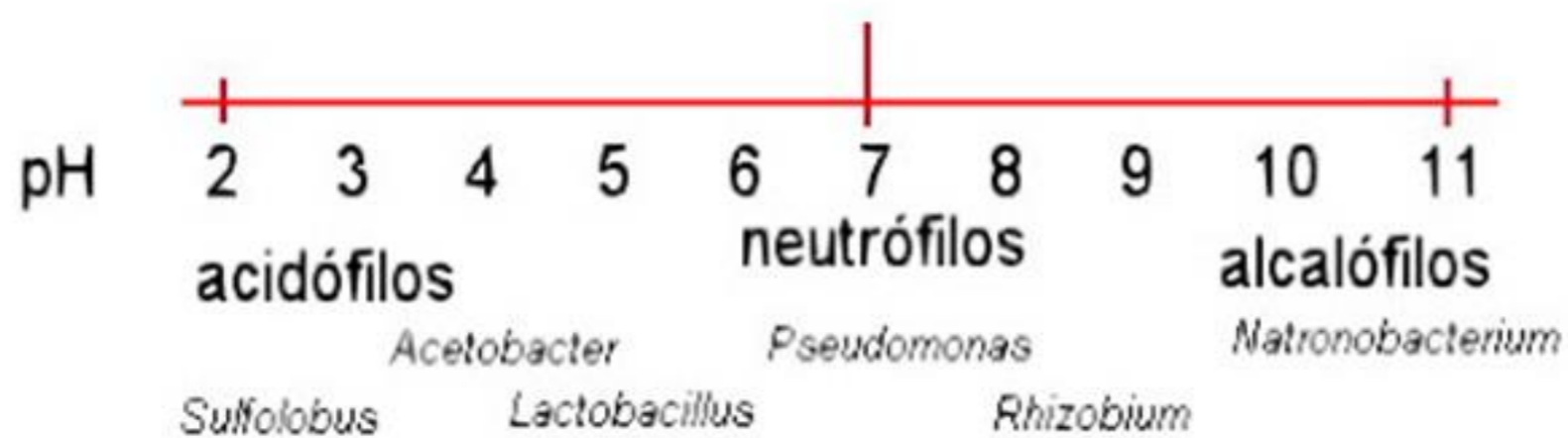
Mesófilas: se desarrollan entre 10 y 45°C, óptima 20 y 40°C

Psicrófilas: se desarrollan entre -5 y 30°C, óptima 10 y 20°C.

Clasificación de las bacterias según el pH en que se desarrollan

- Acidófilas: Se desarrollan a pH entre 1.0 y 5.0
- Neutrófilas: Se desarrollan a pH entre 5.5 y 8.5
- Basófilas: Se desarrollan a pH entre 9.0 y 10.0

Preferencias por el pH de algunas bacterias



Bacterias según su respuesta a la tincura

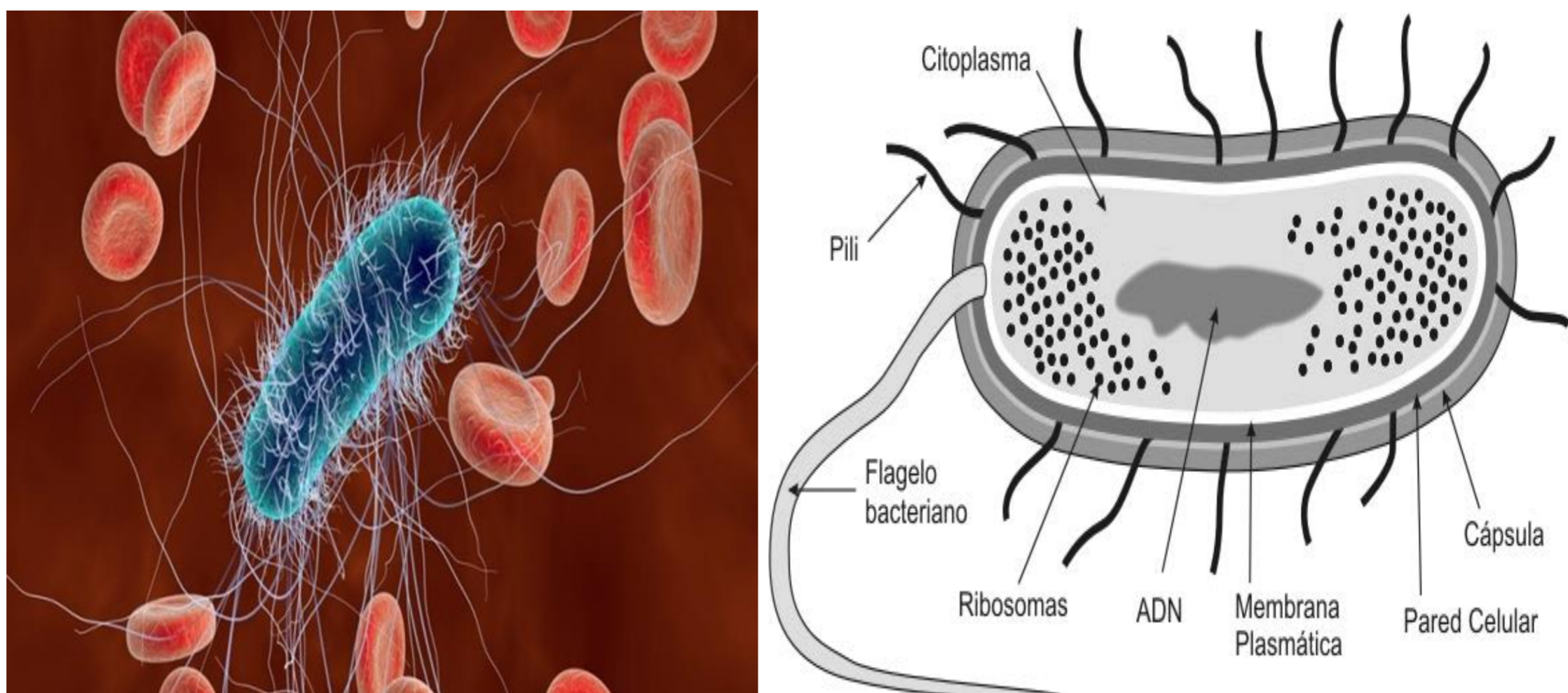
Gram positiva. Adquieren un color violeta o violeta claro

Gram negativas. Toman un color claramente rojo cuando se emplea el tinte.

- ❖ Gram positivas absorben y conservan el colorante cristal violeta, son susceptibles a la penicilina y estreptomicina
- ❖ Gram negativas no retienen el cristal violeta, conservan el colorante rojo; por ejemplo las safraninas son susceptibles a las cefalosporinas
Diplococo en parejas (JAVIER, 2013)

Además de las clasificaciones descritas, existen otras clasificaciones de las bacterias que toman en cuenta el hábitat, su metabolismo celular o sus componentes bioquímicos.

Dibujo N° 3 Estructura de las bacterias



Fuente: estructura de las bacterias (documento electrónico)

https://www.cienciasfera.com/materiales/biologiageologia/biologia/tema19/3_en_el_interior_de_una_bacteria.html

Estructura de las bacterias. - La estructura unicelular bacteriana suele ser bastante simple ya que no tienen núcleo celular ni orgánulos definidos, más al contrario tienen nucleóide, una pared celular de peptidoglicano que recubre la célula por fuera de la membrana plasmática y frecuentemente Pili o flagelos para desplazarse (en caso de que sean móviles).

Ejemplo de bacterias:

Escherichia coli. Es frecuente en los tractos gastrointestinales del ser humano y otros animales de sangre caliente, capaz de suscitar una infección.

Neisseria gonorrhoeae. Gonococo que ocasiona la gonorrea, una infección de transmisión sexual en los seres humanos.

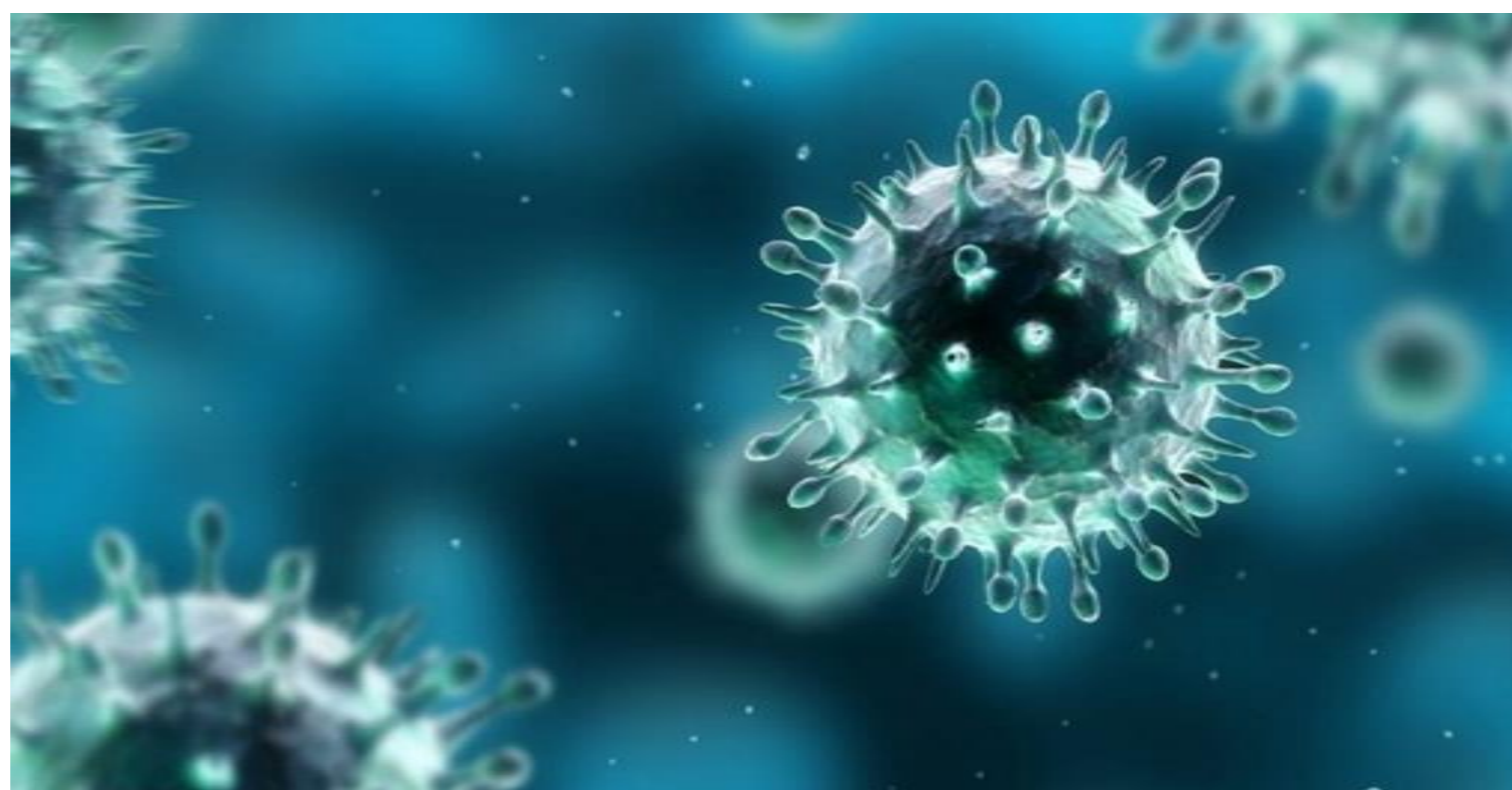
Bacillus anthracis. Bacteria inmóvil y Gram positiva que produce lesiones negras reconocibles en la piel (carbuncos).

Sorangium cellulosum. Myxobacteria Gram negativa sumamente frecuente en los suelos y de metabolismo inocuo.

Clostridium botulinum. Agente causal del botulismo, mediante una neurotoxina que segregan estas bacterias, cuyo crecimiento en enlatados (las latas hinchadas y que sueltan gas al abrirse son un claro síntoma) y otras conservas de alimentos es conocido

3.1.2. Virus

3. Dibujo N°4. Virus



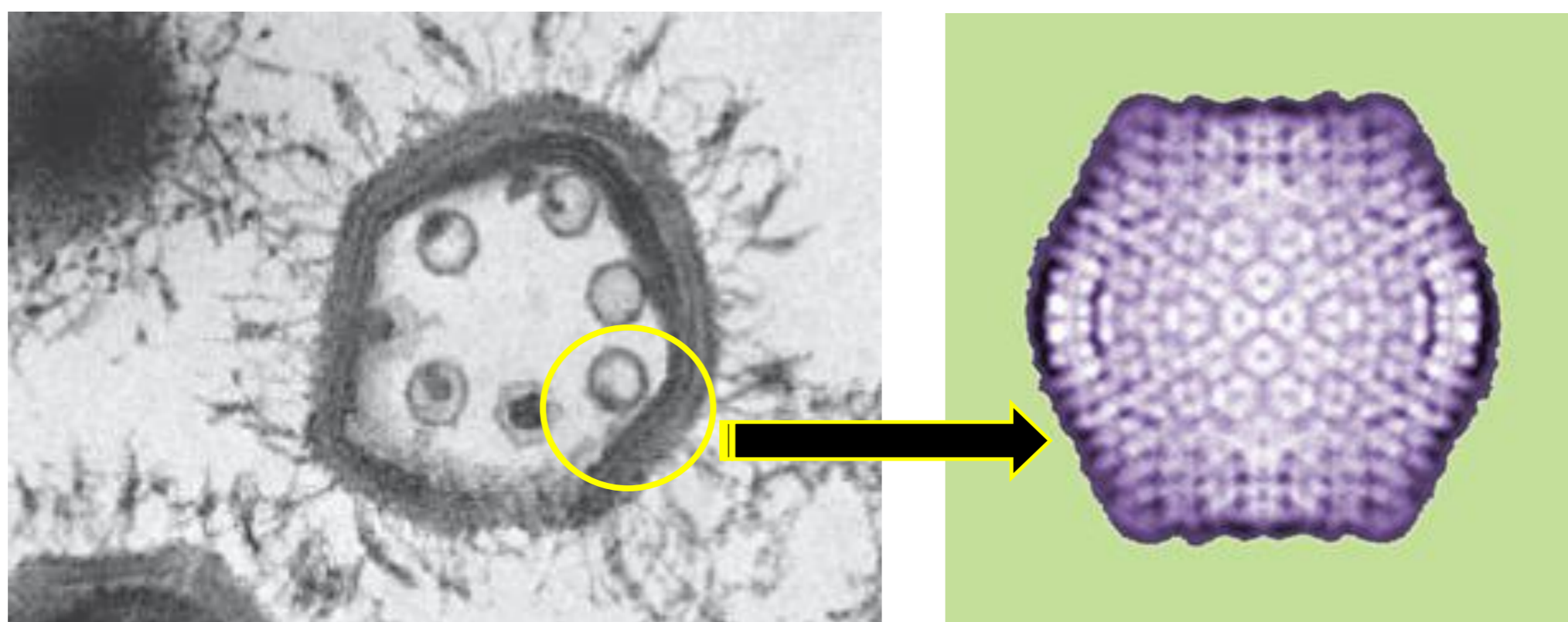
Los microorganismos llamados **virus** son agentes parasitarios, acelulares y de un tamaño microscópico más pequeño que las bacterias. Es una entidad no celular compuesta de una **cápside** de proteínas y una molécula de **ácido nucleico** (ADN o ARN, pero nunca los dos). Es incapaz de metabolizar, es decir, no se alimenta, no respira ni sintetiza ningún compuesto por sí misma, a la vez que no reacciona a estímulos como calor, luz o humedad. Sólo es capaz de reproducirse dentro de una célula hospedadora, aprovechándose de los mecanismos de replicación genética que la célula posee fabricando nuevos virus. Por lo tanto, es un **parásito obligado**.

Fuente: virus (documento electrónico) <https://concepto.de/virus-en-biologia/>

Los virus infectan distintas formas de vida entre las que están los animales, plantas, bacterias (llamados *bacteriófagos*) e incluso a los propios virus (llamados *virófagos*) ya que no pueden sobrevivir por cuenta propia. Los virus están en todos los ecosistemas existentes y son abundantes en el medio que vive el ser humano, al respecto existen 5 mil especies desde el descubrimiento de su existencia es decir hasta el año 1899, y se cree que podría haber millones de especies más por descubrir (Raffino M. E., conceptos , 2019).

Los *virófagos* son un tipo de virus muy pequeños (ver dibujo) que parasitan otros virus más grandes. Cuando los virus grandes atacan a una célula viva (por ejemplo, un protozoo eucarionte como una ameba) e inyectan su material genético en ella, también inyectan a los virófagos, los cuales se convierten en los verdaderos parásitos de la célula, replicándose en ella utilizando sus materiales y energía.

Dibujo N° 5 Virófago *Sputnik* y su hospedero *Mamavirus*.



Fuente: Virófago *Sputnik* y su hospedero *Mamavirus* (Documento electrónico)

<https://lacienciaporgusto.blogspot.com/2011/03/el-virofago.html>

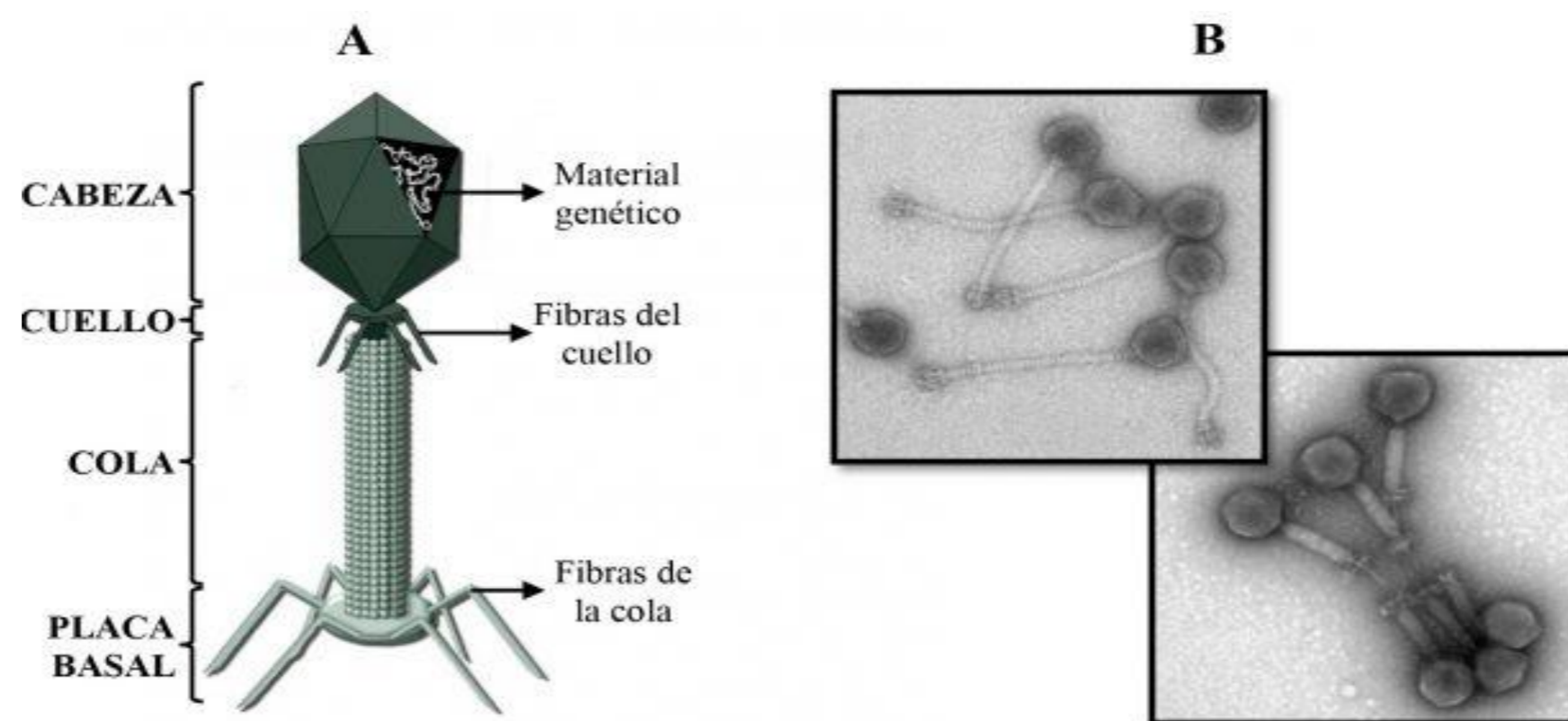
En la microfotografía de la izquierda se observa un *Mamavirus* gigante, que parasita amebas con varios *virófagos Sputnik* en su interior. A la derecha, un virófago *Sputnik*, un virus icosaédrico con un tamaño de 50 NM (nanómetros), que equivale a la milmillonésima parte del metro.

Por su parte, los *bacteriófagos* o llamados simplemente *fagos*, son un tipo de virus que parasitan únicamente bacterias, es decir, unicelulares procariontes (ver dibujos). Los fagos se replican al interior de una bacteria y la lisan, es decir, la hacen estallar, liberando los nuevos virus que atacarán luego a más bacterias, eliminándolas.

Lo interesante de esto, es que los bacteriófagos son totalmente inocuos, es decir, inofensivos para humanos, otros animales, plantas y el medioambiente. Esto hace que los bacteriófagos se utilicen en muchos países para combatir enfermedades causadas por bacterias resistentes a antibióticos. “Los bacteriófagos son muy específicos, por lo que solo eliminan el patógeno de interés, mientras que los antibióticos suelen ser de amplio espectro; infectan por igual bacterias resistentes y bacterias sensibles a los antibióticos; y se pueden replicar dentro de las bacterias, matándolas” (Gulis, s.f.)

Este tipo de terapia no es nueva, ya que se empezó a utilizar en Francia en 1917 por el microbiólogo *Félix d'Herelle*, y tanto él como otros microbiólogos llegaron a supervisar la comercialización de productos *fágicos*, es decir, de bacteriófagos para uso clínico en los años 20. Incluso la compañía estadounidense Lilly puso en el mercado compuestos basados en bacteriófagos. Sin embargo, su potencial terapéutico quedó relegado en favor de los antibióticos.

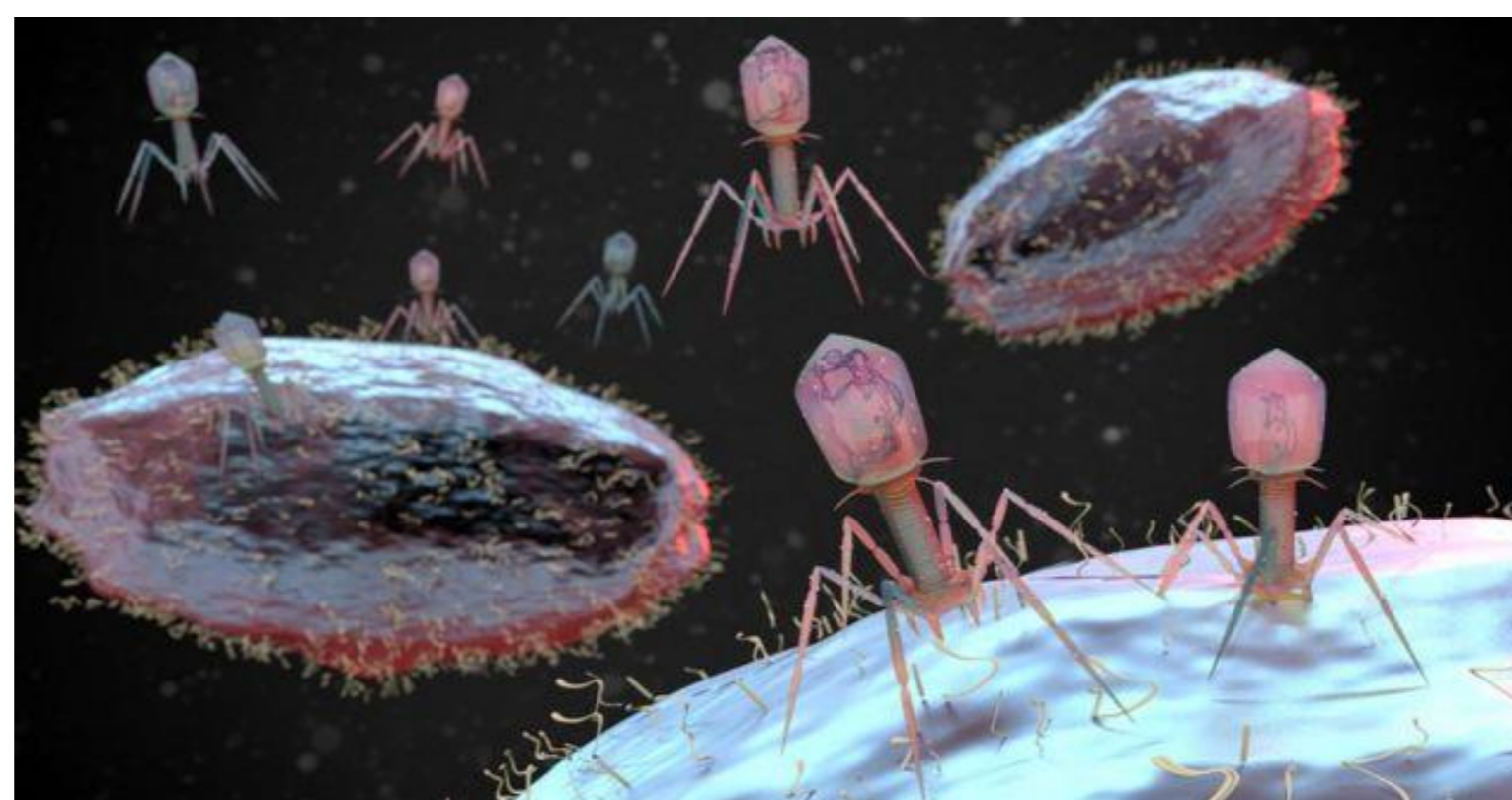
Dibujo N° 6 Bacteriófago o virus que parasita a bacterias



Fuente: Gulis, M. (s/f). Ciencia para Llevar (documento electrónico) <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/tag/virus-bacteriofagos/>

Morfología de los bacteriófagos. A: representación esquemática de la morfología de un bacteriófago. B: microfotografías electrónicas de distintos bacteriófagos aislados en los laboratorios del IPLA-CSIC. Los bacteriófagos son parásitos intracelulares que necesitan infectar una célula, en este caso una bacteria, para multiplicarse en su interior.

Dibujo N° 7 Bacteriófagos atacando bacterias



Fuente: Jacob, P. (2021). Bacteriófagos, los virus que se "comen" a las enfermedades humanas (y por qué muchos países no aprueban su tratamiento) (documento electrónico) <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-55714386>

El origen de los virus es incierto, tanto como la pregunta de si están realmente vivos, dado lo simples que son, poco más que un código genético en busca de una célula que permita su replicación. Ese parece ser su único cometido: inyectar su **ADN** o **ARN** al interior de una célula huésped y forzarla a sintetizar nuevas copias del virus en lugar de las proteínas que ella normalmente construye.

Algunas teorías proponen que los virus habrían evolucionado de los *plásmidos*, es decir, fragmentos de ADN de vida libre, mientras que otras teorías prefieren pensar que son bacterias u otros organismos celulares que involucionaron, dado que la estructura de cualquier virus es mucho más simple que la de cualquier célula.

En todo caso son organismos muy primitivos, con una enorme capacidad de mutación que les permite adaptarse y cambiar constantemente, y de los cuales no existe registro fósil: las especies de virus conocidas datan de hace no más de 90 años.

Tipos de virus

Los virus tienen generalmente dos formas de clasificación.

La primera contempla cuatro tipos, de acuerdo a la estructura que posean:

Helicoidal. Tienen forma de hélice y una cavidad central en donde se encuentra su material genético (consistente en ARN o ADN)

Dibujo N°8 Virus helicoidal

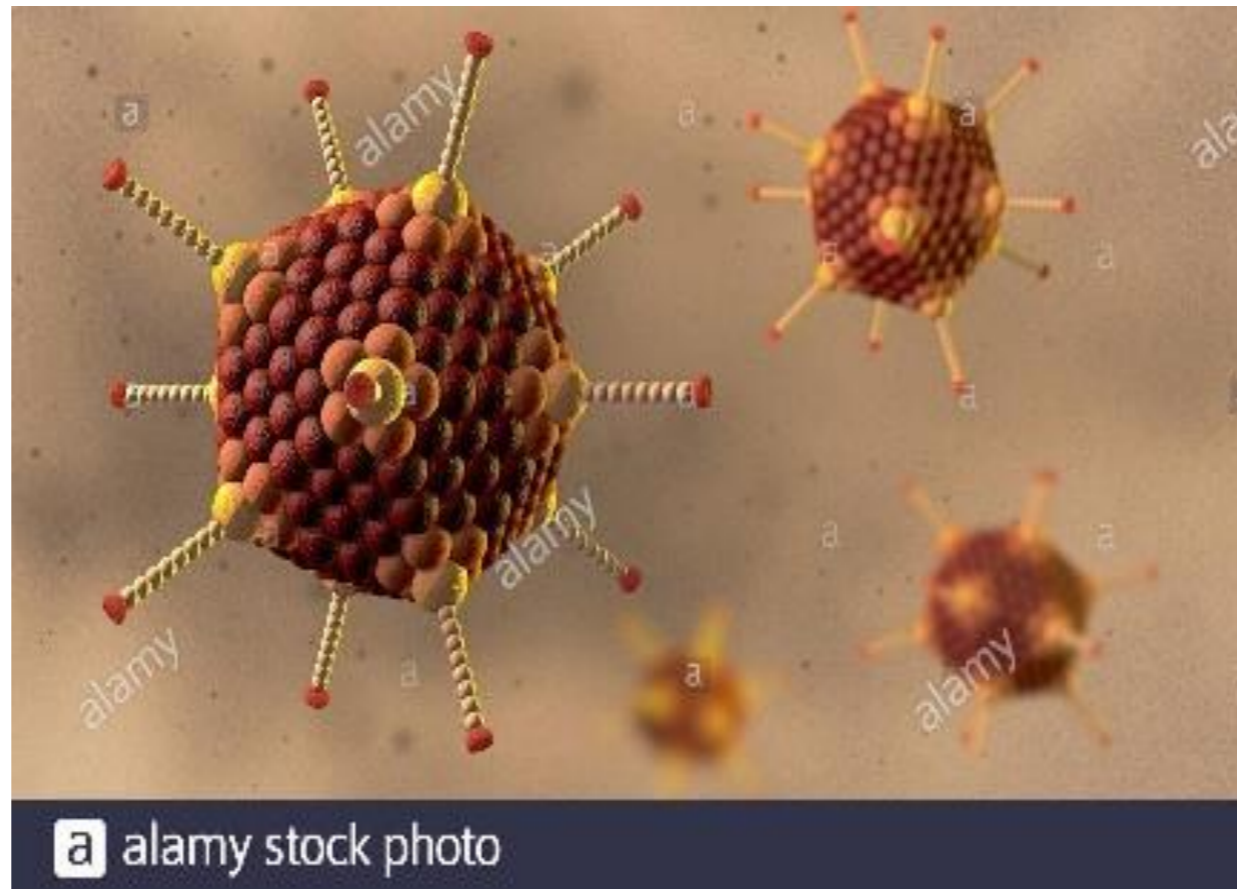


Virus helicoidal

Fuente: virus helicoidal (documento electrónico) <https://b.se-todo.com/pravo/14560/index.html>

Icosaédrica. Estos virus son medianamente esféricos y simétricos. Son los más abundantes de los que infectan a los animales.

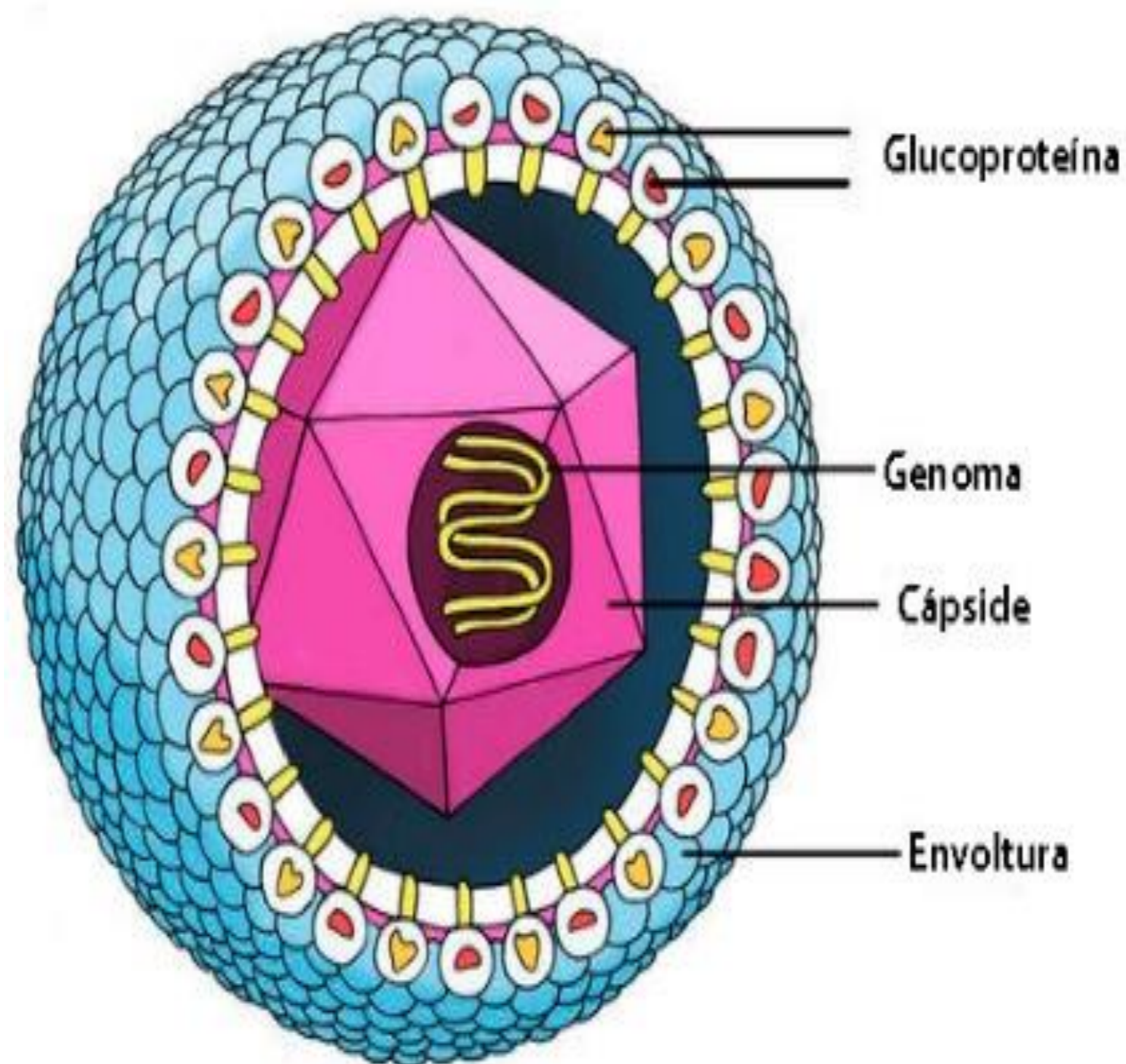
Dibujo N° 9 Virus icosaédrica



Fuente: virus icosaédrica (documento electrónico) <https://www.alamy.es/celulas-viricas-de-la-familia-adenovirus-en-forma-icosaedrica-ilustracion-3d-image362167145.html>

De envoltura. Los virus que poseen una capa o envoltura de lípidos, que obtienen a partir de la membrana celular de sus células hospedadoras, y que es utilizada para inyectar el material genético dentro de la célula.

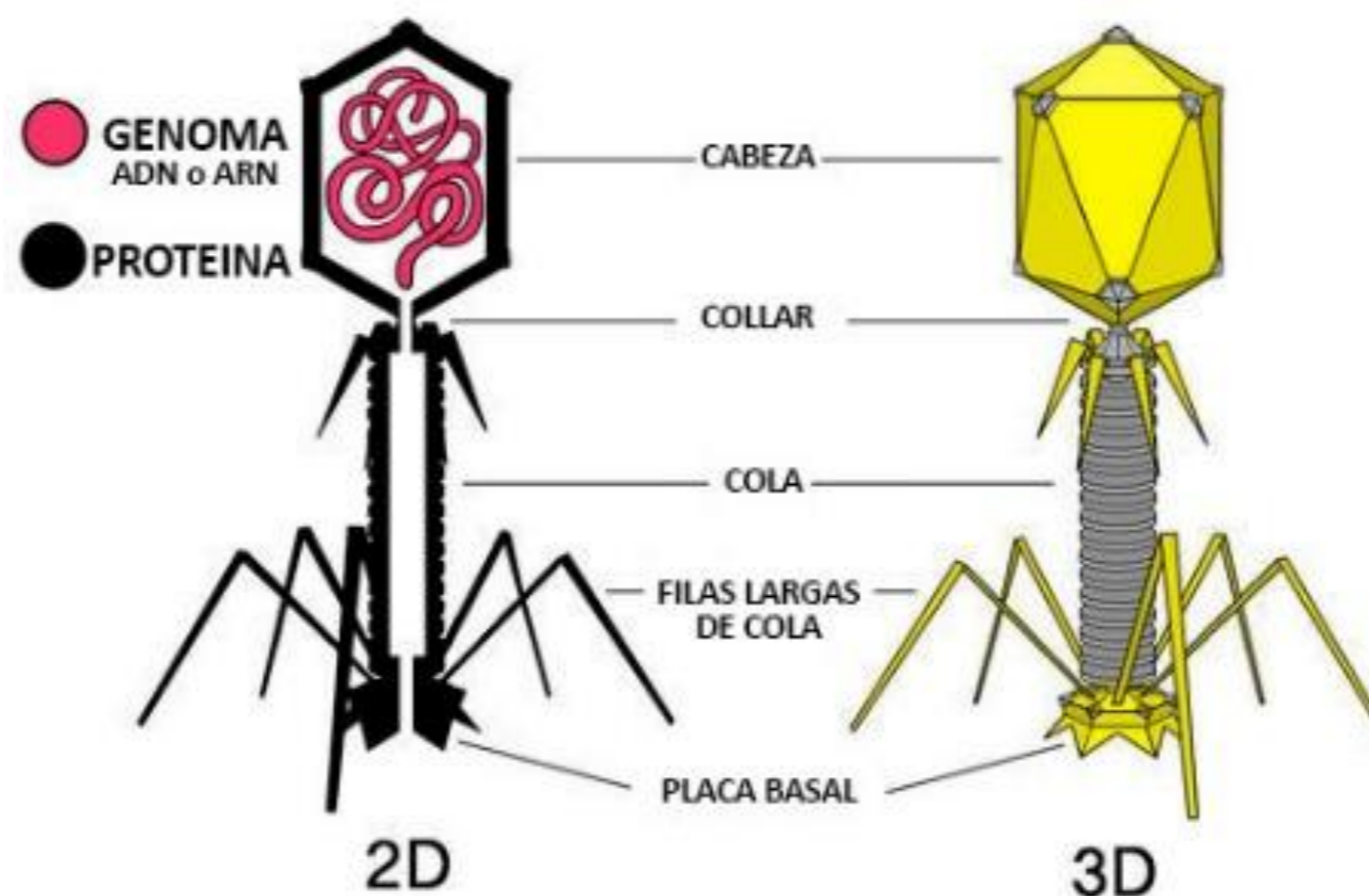
Dibujo N°10 Virus de envoltura



Fuente: virus de envoltura (documento electrónico) <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-biologia/section/7.9/primary/lesson/estructuras-de-los-virus/>

Complejos. Existen virus con formas más complejas que combinan los tipos anteriores e incluso pueden tener componentes adicionales, como colas de proteínas para desplazarse, las mismas sirven para inyectar a la célula el material genético del virus.

Dibujo N°11 Virus complejos

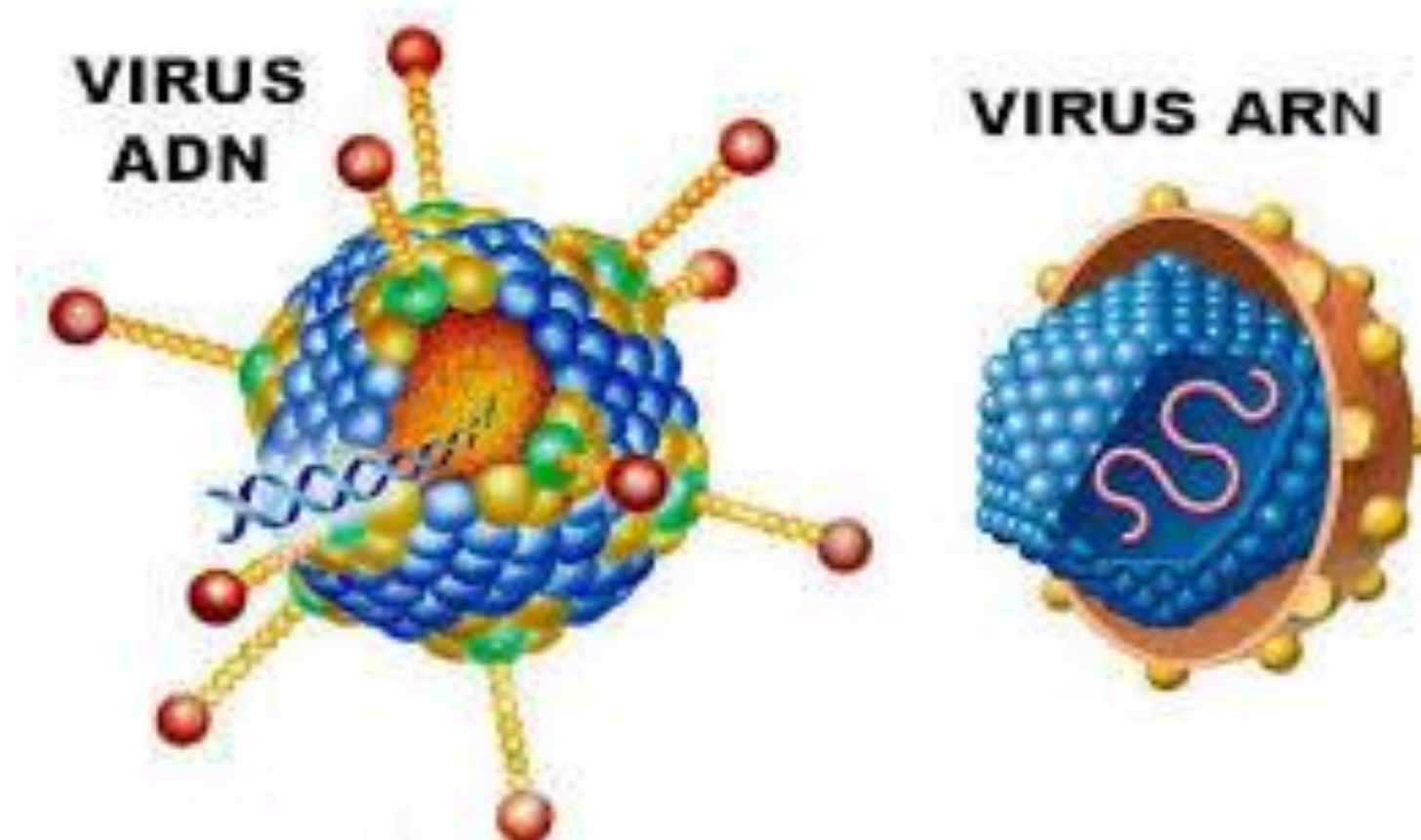


Fuente: virus complejos (documento electrónico) http://educazonia.com/maes2019/files/Blanca-Leiva-Los-virus/clasificacin_de_los_virus.html

La segunda forma de clasificación se basa en el tipo de material genético que contienen:

- **Virus ADN.** Aquellos que en su interior poseen una molécula de ácido desoxirribonucleico, ya sea de cadena simple o doble. Necesitan introducir dicho ADN al núcleo de la célula para poder iniciar su replicación.
- **Virus ARN.** Aquellos que tienen ácido ribonucleico y pueden replicarse directamente en el citoplasma celular, sin necesidad de alcanzar el núcleo de la célula invadida.

Dibujo N°12 Virus ADN-ARN



Fuente: virus ARN ADN (documento electrónico) <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/11700147/helvia/sitio/upload/VIRUS.pdf>

En los dos cuadros siguientes se muestran ejemplos de virus que contienen ADN y ARN y las enfermedades que causan:

Virus con ADN

VIRUS ADN			
Familia	Género	Ejemplo	Comentario
Herpesviridae	Alphaherpesvirinae	Herpes simple virus tipo 1 (<i>HHV-1</i>)	Encefalitis, estomatitis aguda, llaga labial del resfriado.
		Herpes simple virus tipo 2 (<i>HHV-2</i>)	Herpes genital, encefalitis
		Varicella zoster virus (<i>HHV-3</i>)	Varicela, Herpes Zóster
	Gammaherpesvirinae	Epstein Barr virus (<i>HHV-4</i>)	Mononucleosis hepatitis, tumores (BL, NPC)
		Sarcoma de Kaposi, asociado al herpesvirus, KSHV (<i>Human herpesvirus 8</i>)	Probablemente: tumores, inc. Sarcoma de Kaposi (KS) y algunos linfomas de células B
	Betaherpesvirinae	Cytomegalovirus Humano (<i>HHV-5</i>)	Mononucleosis, hepatitis, pneumonitis, congénitas
		Human herpesvirus 6	Roséola (<i>E. subitum</i>), pneumonitis
		Human herpesvirus 7	Algunos casos de roséola
Adenoviridae	Mastadeno-virus	Adenovirus Humano	49 serotipos (especies); infecciones respiratorias.
Papovaviridae	Papilloma-virus	Papillomavirus Humano	70 especies; verrugas y tumores
	Polyoma-virus	JC, BK viruses	Usualmente poco graves; JC causa PML en SIDA
Hepadnaviridae	Hepadna-virus	Virus de la Hepatitis B	Hepatitis (crónica), cirrosis, tumores hepáticos.
Poxviridae	Orthopox-virus	Vaccinia virus	Virus de la vacuna de la viruela
		Monkeypox virus	Enfermedad como la viruela, zoonosis muy rara (un brote reciente en el Congo; 92 casos desde 2/96 - 2/97)
	Parapox-virus	Orf virus	Lesiones dérmicas
Parvoviridae	Parvo-virus	B19 parvovirus	Exantema. infecciosa. (5ª enfermedad), crisis aplástica, pérdida fetal.
	Dependo-virus	Virus Adeno-asociado	Útil para terapia génica; se integra en el cromosoma

Virus con ARN

VIRUS ARN			
Familia	Género	Ejemplo	Comentario
Picornaviridae	Entero-virus	Polioviruses	3 tipos; meningitis aséptica, poliomiélitis paralítica
		Echoviruses	32 tipos; Aseptic meningitis, rashes
		Coxsachieviruses	29 tipos; meningitis aséptica, miopericarditis
	Hepato-virus	Virus de la Hepatitis A	Hepatitis aguda (propagación fecal-oral)
	Rhino-virus	Human rhinoviruses	115 tipos; Resfriado común
Caliciviridae	Calici-virus	Norwalk virus	Enfermedad gastrointestinal.
	Hepa-virus	Virus de la Hepatitis E	Hepatitis aguda (propagación fecal-oral)
Paramyxoviridae	Paramyxo-virus	Parainfluenza viruses	4 tipos; Resfriado común, bronquiolitis, neumonía
	Rubula-virus	Virus de las Paperas	Paperas: parotiditis, meningitis aséptica (raro: orquitis, encefalitis)
	Morbilli-virus	Virus del sarampión	Sarampión: fiebre, exantema (raro: encefalitis, SSPE)
	Pneumo-virus	Virus Sincitial respiratorio	Resfriado común(adultos), bronquiolitis, neumonía (niños)
Orthomyxoviridae	Influenza-virus A	Influenza virus A	Resfriado: fiebre, mialgias, malestar general, tos, neumonía
	Influenza-virus B	Influenza virus B	Resfriado: fiebre, mialgias, malestar general, tos, neumonía
Rhabdoviridae	Lyssa-virus	Virus de la Rabies	Rabia: incubación larga y después enfermedad del SNC y muerte.
Filoviridae	Filo-virus	Virus de Ebola and Marburg	Fiebre hemorrágica, muerte
Bornaviridae	Borna-virus	Borna disease virus	No muy claro; relacionado con enfermedades tipo: esquizofrenia en algunos animales.
Retroviridae	Onco-virinae	Human T-lymphotropic virus type-1	Leucemia de células T del adulto. (ATL), paraparesia espástica tropical (TSP)
	Spuma-virinae	Human foamy viruses	No se conoce patología

	Lenti-virinae	Virus type1 y 2 de la inmunodeficiencia humana	SIDA, enfermedad del SNC
Togaviridae	Rubi-virus	Virus de la Rubeola	Exantema; malformaciones congénitas.
	Alpha-virus	Virus de la Encefalitis equina (WEE, EEE, VEE)	Transmitida por mosquitos, encefalitis
Flaviviridae	Flavi-virus	Virus de la Fiebre Amarilla	Mosquitos recién nacidos; fiebre, hepatitis (fiebre amarilla)
		Virus del Dengue	Transmitida por mosquitos; fiebre hemorrágica
		Virus de la Encefalitis de San Luis	Transmitida por mosquitos; encefalitis
	Hepaci-virus	Virus de la Hepatitis C	Hepatitis (con frecuencia: crónica), cáncer hepático
Reoviridae	Rota-virus	Rotaviruses Humano	6 tipos; diarrea
	Colti-virus	Virus de la Fiebre de Garrapatas de Colorado	Transmitido por garrapatas; fiebre
	Ortho-reovirus	Reoviruses Humanos	Enfermedad leve
Bunyaviridae	Hanta-virus	Síndrome Pulmonar por Hantavirus	Propagado por roedores; enfermedad pulmonar (puede ser letal, Ej. brote de las "4 esquinas")
		Hantavirus	Propagado por roedores; fiebre hemorrágica con síndrome renal.
	Phlebo-virus		

Estructura de un virus

La mayoría de los virus son tan minúsculos que son difíciles observarlos a través de un microscopio óptico, excepto algunas especies de tamaño 10 veces menos que una bacteria y tienen cuerpos muy simples cubiertos de proteínas que tapan el material genético viral.

En algunos virus se presenta una especie de disfraz que en realidad son proteínas que tienen la cualidad de cambiar su aspecto químico y no ser reconocidos por las células del sistema inmunitario. Es la razón por la que las enfermedades virales son recurrentes y no poseen mayor tratamiento a excepción de ciertos medicamentos retrovirales por ejemplo para el VIH SIDA (Raffino M. E., conceptos , 2019).

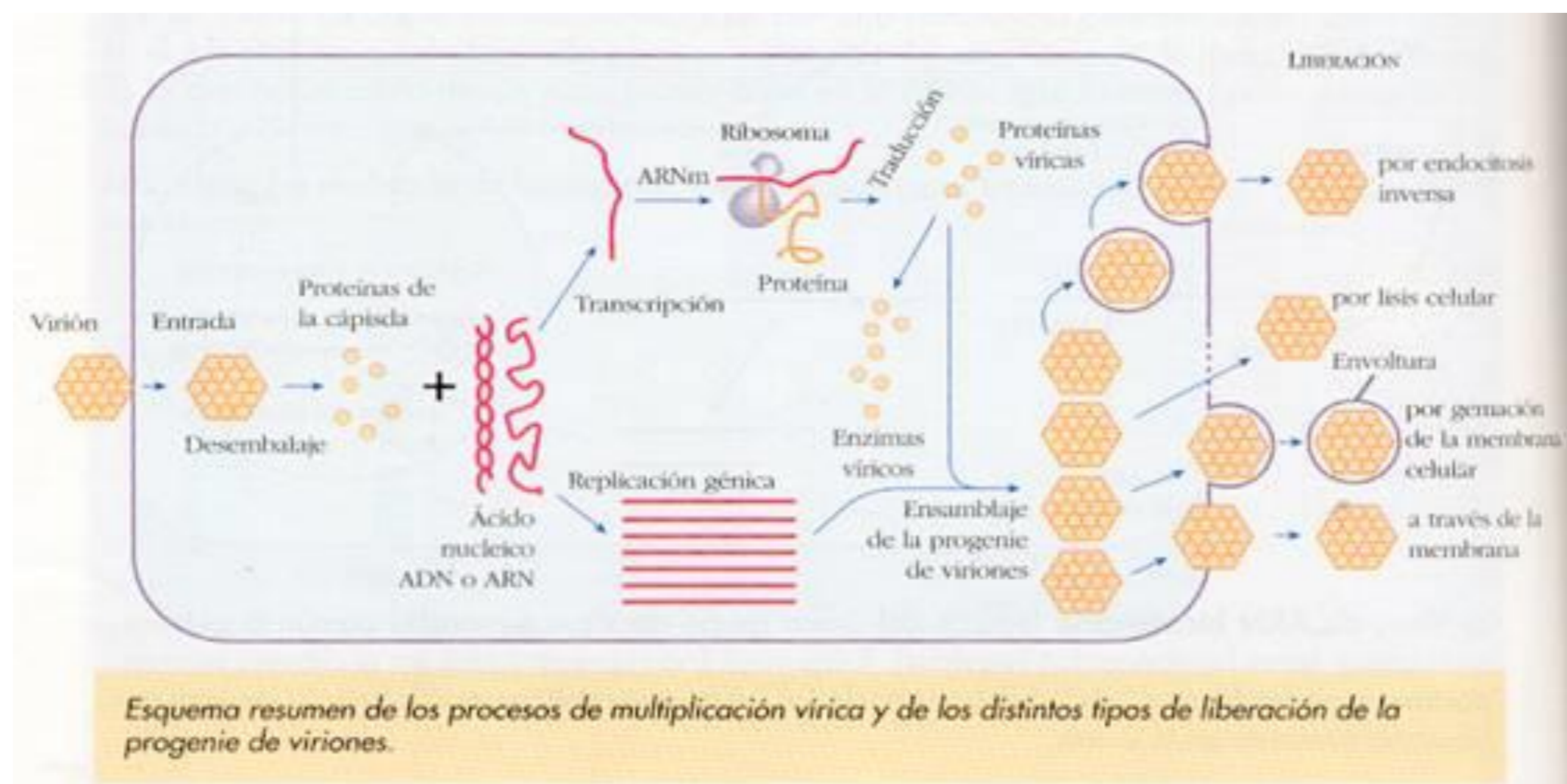
Reproducción de los virus:

Como se mencionó anteriormente, un virus está compuesto por ácido nucleico, ya sea *ADN* o *ARN*, rodeado por una capa proteica llamada *cápside*. Requiere una célula viva donde multiplicarse. Una infección vírica puede dar lugar a un espectro de síntomas desde asintomáticos (sin síntomas evidentes) hasta una enfermedad grave.

- El contagio por virus puede producirse mediante ingestión o inhalación directa, tras picaduras de insectos o por contacto sexual.
- Por lo general, las infecciones virales (o víricas) afectan la nariz, la garganta y las vías respiratorias altas o bien aparatos como el nervioso, el gastrointestinal y el reproductor.
- Los médicos las diagnostican basándose en los síntomas, los análisis de sangre y los cultivos, o mediante el examen de los tejidos infectados.
- Los medicamentos antivirales pueden interferir con la reproducción (replicación) de los virus o fortalecer la respuesta inmunitaria ante la infección.

Los virus son organismos infecciosos diminutos, mucho más pequeños que un hongo o una bacteria, que necesitan invadir una célula para reproducirse (replicarse). El virus se adhiere a una célula (conocida como célula huésped), penetra en ella y libera su ADN o ARN en el interior. El ADN o ARN del virus es el material genético que contiene la información necesaria para hacer copias del mismo (replicación). El material genético del virus toma el control de la célula y la obliga a replicarlo. Por lo general, la célula infectada muere, dado que el virus le impide realizar sus funciones normales. Antes de morir, sin embargo, la célula libera nuevos virus que infectarán otras células (Kramer, 2020).

Dibujo N° 13 Proceso de multiplicación vírica



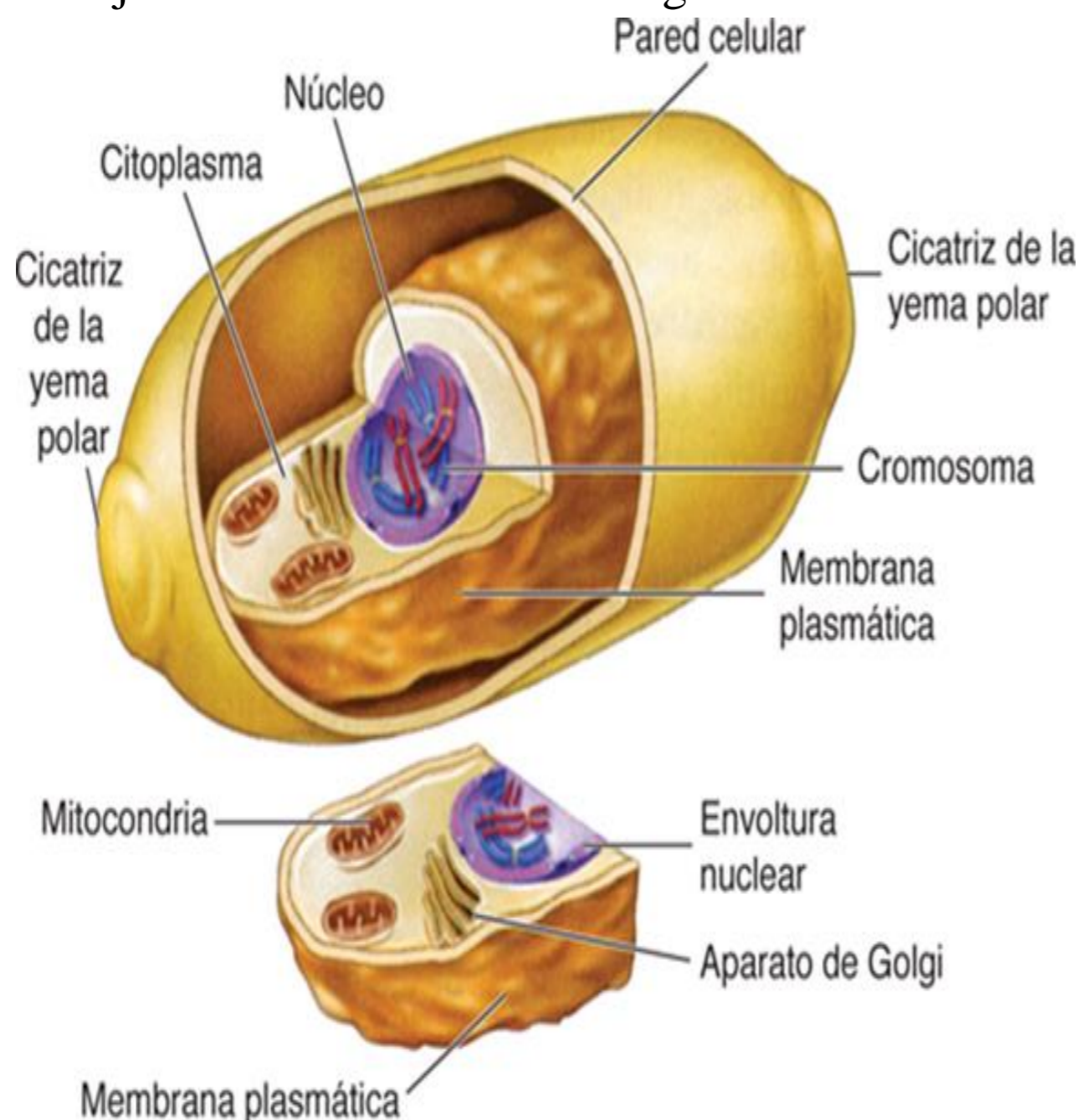
Fuente: Proceso de multiplicación vírica (documento electrónico) <https://www.biologiasur.org/index.php/121-apuntes-de-biologia/grupos/257-1-2-1-2-ciclos-de-vida-de-los-virus-litico-y-lisogenico>

3.1.3. Hongos

Micología (*micos*=hongo; *logos*= estudio) estudia a los hongos, los mismos que tienen una complejidad biológica superior al de las bacterias.

Características. - Tienen esporas y su reproducción puede ser tanto sexual como asexual. Los hongos pueden ser unicelulares o se pueden diferenciar y hacer multicelulares mediante el desarrollo de filamentos con ramificación larga. Adquieren sus nutrientes por absorción, pero carecen de la clorofila de las plantas. Las enfermedades causadas por los hongos se llaman **micosis**. Las mismas varían mucho en sus manifestaciones, pero tienden a ser subagudas a crónicas, con características indolentes y con recaídas

Dibujo N° 13 Estructura del hongo



Fuente: Kenneth J. Ryan, C. George Ray: *Sherris. Microbiología médica*, 6e:
www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Las células micóticas tienen características típicas de eucariotas, incluyendo la presencia de un núcleo con un nucléolo, membrana nuclear y cromosomas lineales. El citoplasma contiene un citoesqueleto con microfilamentos de actina y microtúbulos que contienen tubulina. También cuentan con ribosomas y organelos, como las mitocondrias, retículo endoplásmico y aparato de Golgi. Las células micóticas tienen una pared celular rígida externa a la membrana citoplasma, cuya constitución química difiere de la observada en plantas y bacterias. Una diferencia importante con las células de mamíferos es que las membranas citoplasmáticas están constituidas por esteroides. En hongos, el esteroide dominante es el ergosterol, en tanto que en células de mamíferos es el colesterol. Los hongos por lo común se encuentran en un estado haploide, aunque se forma un núcleo diploide a través de fusión nuclear en el proceso de reproducción sexual.

Fuente: Estructura de Hongos (documento electrónico)

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6575/Cubas%20Aguilar%20Flor%20Maritza.pdf?sequence=1>

3.1.4. HOSPEDERO DEFINITIVO O INTERMEDIARIO

Hongos patógenos

Se definen como **micosis** aquellas enfermedades causadas por hongos microscópicos. Estas enfermedades fúngicas se clasifican según diferentes criterios clínicos y topográficos en micosis superficiales (cutáneas y mucosas), subcutáneas y micosis invasoras o profundas.

Las micosis se han denominado por el nombre del hongo implicado, como la *aspergilosis* causada por *Aspergillus*, la *candidiasis* provocada por *Candida* y la *criptococosis* cuya etiología es *Cryptococcus*. Sin embargo, hay frecuentes cambios taxonómicos que implican repetidas modificaciones del nombre del hongo y de la micosis que causa. Las sociedades científicas micológicas tienen como objetivo que cada hongo tenga un nombre único, y recomiendan que, salvo con los nombres clásicos de las enfermedades, se utilicen definiciones de las micosis que describan la patología concreta causada (neumonía, endocarditis, vaginitis, etc.) y el nombre de la especie fúngica que la causa (*Candida krusei*, *Aspergillus flavus*, *Histoplasma capsulatum*, etc.) (7).

La gran mayoría de los hongos patógenos se encuentran en la naturaleza y se consideran *agentes exógenos*. Un ejemplo son los *dermatofitos geófilos* que habitan el suelo, los *dermatofitos zoófilos* que infectan animales y la mayoría de los agentes de las micosis humanas son *dermatofitos antropófilos* (7)

Un pequeño grupo de hongos, pero de gran importancia clínica, forma parte de la *microbiota normal humana* y pueden causar las *micosis endógenas*. Los géneros *Candida* y *Malassezia* colonizan la piel o las mucosas y causan infecciones superficiales o micosis invasoras según el estado inmunitario del hospedador. Las *candidiasis* invasoras se producen cuando *Candida* accede al torrente sanguíneo, generalmente a través de la mucosa intestinal (7)

Dibujo N° 14 Microscopía electrónica de *Candida albicans* (hifas y blastoconidias, CDC)



Fuente: Microscopía electrónica de *Candida albicans* (hifas y blastoconidias, CDC) (documento electrónico) <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/74/posts/micosis-los-hongos-invisibles-y-las-enfermedades-que-provocan-13225>

Las *micosis superficiales* se producen cuando los hongos crecen sobre las capas más externas de la piel o el cabello. Algunas plantean sobre todo un problema estético. En la frecuente pitiriasis versicolor, causada por *Malassezia*, aparecen alteraciones de la pigmentación, habitualmente decoloración, y descamación de la piel. Otras micosis superficiales como las dermatofitosis y las candidiasis también son bastante frecuentes. Las infecciones de la piel, el cabello y las uñas causadas por dermatofitos se denominan **tiñas** (*Tinea spp.*). Las tiñas se nombran según criterios topográficos: *Tinea capitis* (tiña de la cabeza), *Tinea corporis* (tiña

del cuerpo), *Tinea cruris* (tiña de las ingles, el pubis y la región perianal), *Tinea manuum* (tiña de la mano), *Tinea pedis* (tiña del pie) y *Tinea unguium* (tiña de las uñas).

Las **micosis subcutáneas** afectan a las capas profundas de la piel, del tejido subcutáneo y del músculo y pueden estar causadas por un amplio número de hongos. En la mayoría de los casos, el hongo penetra por **implantación** o **inoculación traumática** en los tejidos. Las lesiones son localizadas habitualmente en forma de úlceras y abscesos que pueden drenar a través de fístulas y estas infecciones se diseminan con poca frecuencia. Cuando la micosis afecta a la piel, al tejido subcutáneo y en ocasiones al hueso de pies o manos, con un marcado carácter destructivo, se denomina **micetoma** o **eumicetoma** para diferenciarla de las lesiones causadas por actinomicetos. El **micetoma** se caracteriza por el desarrollo de abscesos con masas fúngicas compactas de diferentes colores, llamadas granos, que pueden eliminarse al exterior a través de fístulas (8).

Las **micosis invasoras o profundas** ocurren cuando los hongos invaden los tejidos y los órganos. La entrada de estos hongos se produce por diferentes vías, como la respiratoria, la cutánea (por inoculación, en ocasiones iatrógena) o la digestiva. Se estima que la incidencia anual de las micosis invasoras más comunes, por cada millón de habitantes, es de 20 a 200 casos de **candidiasis** invasoras, 20 a 60 **criptococosis** meníngeas o diseminadas, y 10 a 30 **aspergilosis** invasoras. Sin embargo, hay grandes variaciones entre países y dentro de un mismo país, entre regiones y centros hospitalarios. En estas diferencias influyen tanto las condiciones locales socioeconómicas y sanitarias o las características específicas de las enfermedades y sus factores de riesgo, como la diversidad en la praxis médica (rapidez en el diagnóstico, pautas de tratamiento, realización de profilaxis, etc.) de los diferentes servicios hospitalarios. La **mortalidad** de las micosis invasoras es demasiado alta, alrededor del 30% en las candidiasis, más del 50% en las aspergilosis y el 90-100% en algunas mucormicosis y escedosporiasis (8).

Dibujo N°15 Aspergilosis pulmonar (radiografía, MedLine Plus) (documento electrónico)



Fuente: Aspergilosis pulmonar (radiografía, MedLine Plus) (documento electrónico)

https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/2330.htm#:~:text=La%20aspergilosis%20es%20una%20infecci%C3%B3n,ha%20invadido%20el%20tejido%20pulmonar.

Las *micosis oportunistas* por hongos como *Aspergillus*, *Candida* y *Pneumocystis* se observan con mayor frecuencia en personas infectadas por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), los enfermos graves ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI), las personas con prótesis, catéteres u otros dispositivos intravenosos, los pacientes con quemaduras graves, los que han sufrido intervenciones quirúrgicas extensas, y los receptores de trasplantes de progenitores hematopoyéticos o de órganos sólidos. Además, se consideran grupos de riesgo, los enfermos que reciben un tratamiento prolongado con fármacos antineoplásicos, antibióticos de amplio espectro, corticoides, inmunosupresores u otros fármacos que alteran las barreras anatómicas y fisiológicas, la microbiota y las defensas innatas o adaptativas (7).

En biología, se llama **huésped**,¹ **hospedador**,² **hospedante** y **hospedero**³ a aquel organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí, ya sea en una simbiosis de parasitismo, comensalismo o mutualismo.

Este uso del término es opuesto al que tiene en el lenguaje coloquial, donde significa «hospedado» y ya no «hospedador». La palabra huésped procede del latín hospes (genitivo hospitis), que ya representaba entonces a la misma pareja de significados contradictorios: «el que alberga» y «el que es albergado». Debido a la ambigüedad del término, hay quienes prefieren los términos hospedador (del latín hospitator),⁴ hospedero⁵⁶ u hospedante.⁷

Es pertinente hablar de *huésped* siempre que hay una relación de dependencia de un sistema biológico (un ser vivo o un virus) respecto a otro sobre el que habita, ya sea de manera continua o temporal. Esto puede ocurrir en interacciones próximas de los siguientes tipos:

- **Parasitismo.** Los endoparásitos residen permanentemente, al menos en algunas etapas de su desarrollo, en el interior de su huésped, ocupando huéspedes sucesivos en distintas fases de su ciclo. Los endoparásitos suelen guardar una extrema especificidad de relación con sus huéspedes, dependiendo a menudo de una o unas pocas especies relacionadas. Los ectoparásitos, por ejemplo los hematófagos, pueden o suelen ser menos exigentes, pero no siempre; por ejemplo, en las orugas de las mariposas es común una dependencia muy estrecha respecto a la planta nutricia.
- **Patogénesis.** Muchos virus, bacterias, hongos y pequeños animales producen enfermedades lo que representa una forma extrema de parasitismo. La relación de los patógenos suele ser especialmente específica porque la evolución tiende a producir una adaptación del huésped al patógeno; solo cuando un agente encuentra una nueva especie de huésped la relación adopta la forma típica.
- **Comensalismo.** Los comensales suelen ser menos selectivos con los huéspedes que escogen, tanto en los casos de forosis (el transporte del organismo más pequeño por el más grande) o inquilinismo como en los de dependencia alimentaria.
- **Mutualismo.** Los hongos micorrizantes son diversamente dependientes respecto a su planta huésped. Lo mismo puede decirse de las bacterias fijadoras de nitrógeno y de las bacterias intestinales que ayudan a la digestión.

Tipos de huésped en el parasitismo

Hablando de parásitos, se llama **huésped primario** a aquel donde desarrolla la mayor parte de su existencia y sobre todo, su crecimiento. Se llama **huésped secundario** al que alberga al parásito solo en una fase inicial de su crecimiento, casi siempre en relación con su dispersión y para facilitar su ingreso en el huésped primario. Por ejemplo, los nematodos del género *Anisakis*, que producen anisakiasis en humanos, lo hacen porque sus huéspedes primarios naturales son mamíferos marinos, de fisiología parecida a la humana, mientras que los huéspedes secundarios son, en momentos sucesivos de su desarrollo pequeños crustáceos inicialmente y luego peces, cuando se comen a los primeros. La infestación de cetáceos o de los seres humanos se produce cuando devoran a los peces. Otro ejemplo es el de las especies de *Plasmodium* que infectan a los seres humanos, protistas apicomplejos que producen la malaria cuando el huésped secundario es un mosquito del género *Anopheles*, el cual actúa como vector de la enfermedad.

En función de su **utilidad para el parásito** existen varios tipos de hospedadores o huéspedes:

- **Hospedador definitivo:** designa un ser vivo que es imprescindible para el parásito ya que éste desarrollará principalmente su fase adulta en el anfitrión.
- **Hospedador intermediario:** designa a un hospedador igualmente imprescindible en el ciclo vital del parásito, donde éste desarrolla alguna o todas las fases larvales o juveniles. A veces se confunde con el término «vector» y se considera como hospedador intermediario al invertebrado que participa en el ciclo vital, siendo en muchas ocasiones el hombre y los vertebrados los anfitriones intermedios, y los invertebrados los definitivos.
- **Hospedador paraténico:** es el ser vivo que sirve de refugio temporal y de vehículo para acceder al hospedador definitivo. El parásito no evoluciona en éste y por tanto no es imprescindible para completar el ciclo vital, aunque generalmente aumenta las posibilidades de supervivencia y transmisión. También se denomina **hospedador de transporte**.

Un **huésped reservorio** es el que alberga a un agente infeccioso o parásito que también puede invadir ocasionalmente al organismo humano o al de una especie. Cuando el agente o parásito adquiere la habilidad de pasar directamente de unos seres humanos a otros se produce un salto desde el origen de la zoonosis a enfermedades procedentes de animales, y ocasionalmente a enfermedades infecciosas emergentes. Hoy se sabe que los reservorios de los que preceden a las epidemias humanas iniciales de gripe son aves, o que las dos formas del VIH, que producen el sida, saltaron a la especie humana desde monos africanos (9).

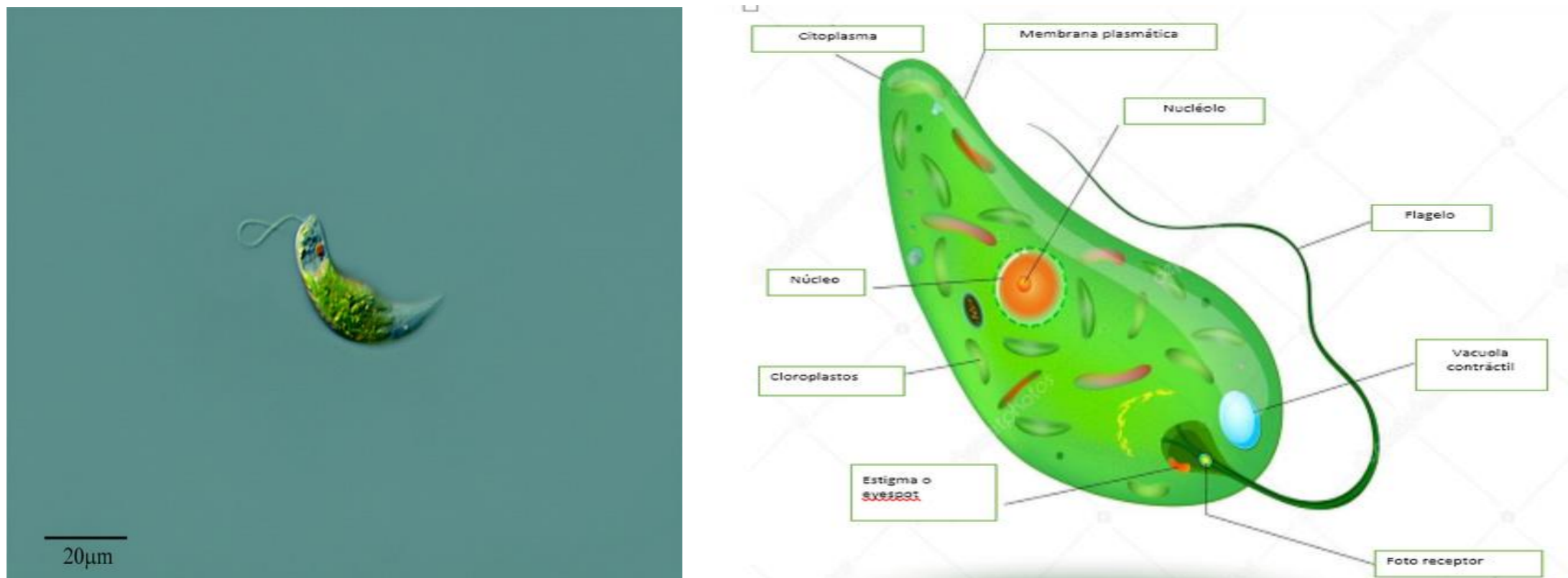
3.1.5 PROTOZOARIOS

Características

Los *protozoos* o *protozoarios* son unicelulares eucariotas primitivos, de manera que su nombre es la unión de dos vocablos griegos: *protos*, “primero”, y *zoo*, “animal”. En las clasificaciones antiguas se pensaba equivocadamente que eran animales, sin embargo, hoy se los clasifica dentro del **Reino Protista**, al ser organismos microscópicos que pueden ser

autótrofos (como las plantas) o heterótrofos (como los animales) o ambos. Presentan movimiento voluntario a través de movimientos citoplasmáticos y una membrana celular muy elástica de cilios y de flagelos. Viven libremente en cuerpos de agua (mar, lagos, ríos y charcas) aunque algunos son parásitos de animales y su reproducción pueden ser sexual y asexual (10).

Dibujo N° 16 *Euglena viridis*: protista que parece vegetal y animal a la vez



Fuente: <https://www.flickr.com/photos/microagua/3226101077>

A la izquierda, una microfotografía de *Euglena viridis*. A la derecha, un dibujo del mismo protozoo con sus partes. La particularidad más llamativa de *Euglena viridis* es su tipo de nutrición, cuando le conviene se comporta como un vegetal y realiza la fotosíntesis, pero cuando no es así, puede ingerir y alimentarse de sustancias orgánicas, comportándose como un animal, tiene una pequeña mancha ocular de color rojizo y se desplaza con relativa rapidez empleando su flagelo.

Así como los microorganismos ya mencionados, también los protozoos son posibles de visibilizarlos solo con la ayuda de un microscopio, ya que su tamaño oscila desde 10 y 50 micrómetros. Los protozoos realizan el intercambio gaseoso mediante la membrana celular y suelen ser sensibles ante la falta de oxígeno. Se conocen alrededor de 130.000 especies (11) (8).

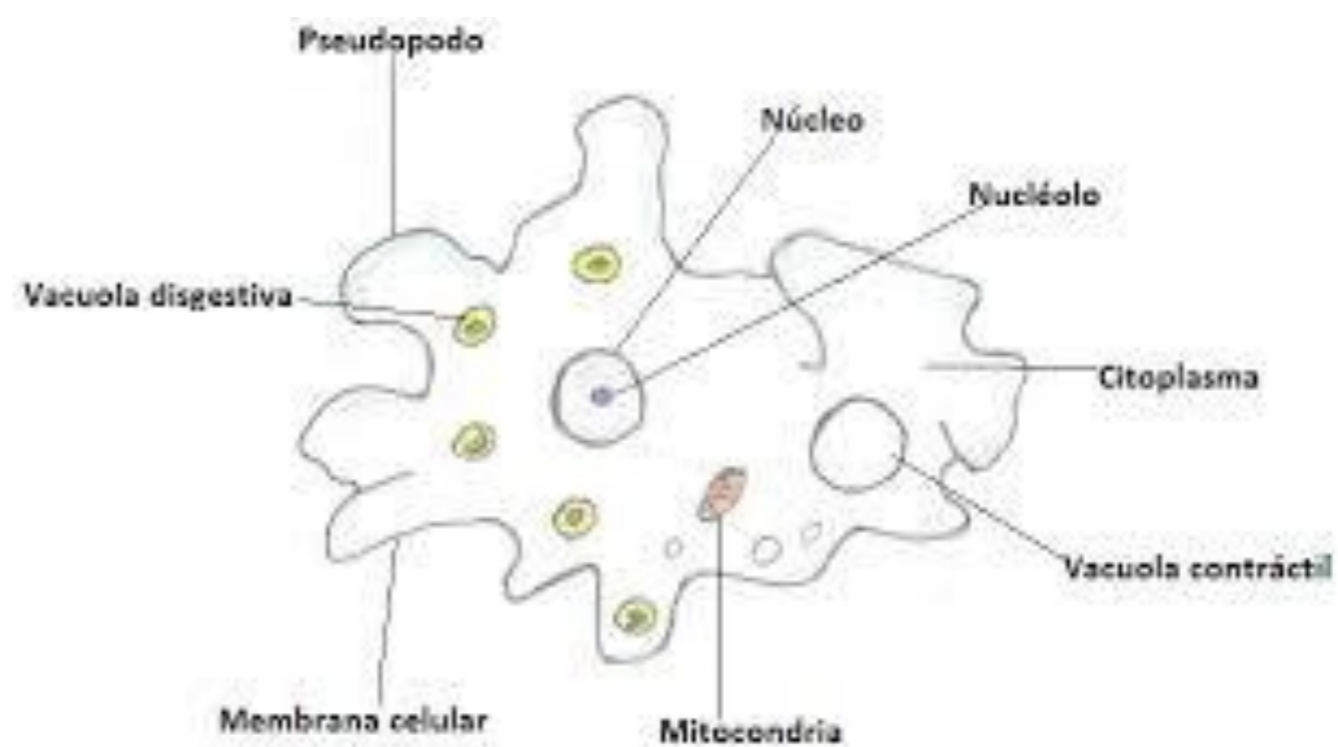
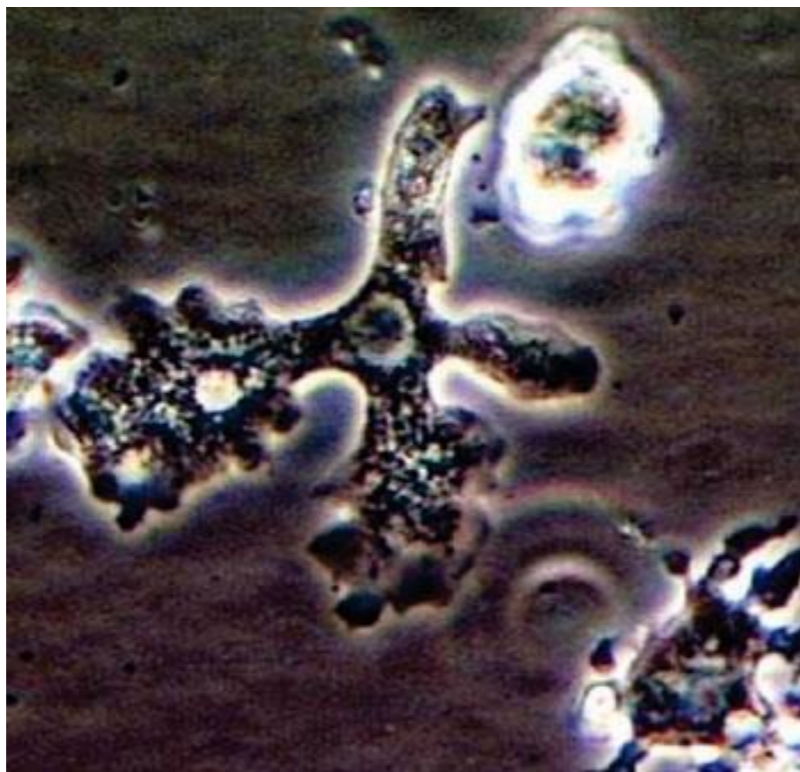
Sus formas pueden ser *amorfas*, es decir, sin forma definida (como la *Amoeba* o ameba) o pueden tener formas *alargadas* y *ovaladas* (como el *Paramecium* conocido como zapatilla de agua).

Clasificación de los protozoos

Rizópodos. Se caracterizan por el desplazamiento mediante los pseudópodos que son protuberancias que se forman a partir de su citoplasma y la membrana plasmática, éstos facilitan el movimiento al lugar donde deseen avanzar, y el movimiento que tienen servirá

para capturar alimentos para introducirlos al citoplasma (fagocitosis), así como también depredando otros organismos o asimilando materia orgánica de desecho. (12)

Dibujo N° 17 *Amoeba*: pseudópodos para el movimiento

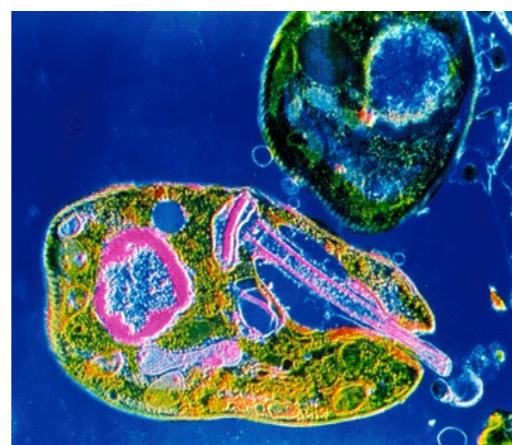


Fuente: <https://www.labmedica.es/microbiologia/articulos/294760368/desarrollan-novedoso-metodo-de-cultivo-para-amibas-patogenas.html>

A la izquierda, microfotografía de *Amoeba*. A la derecha, un dibujo esquemático de este rizópodo mostrando sus partes. La *Amoeba* o ameba es un rizópodo de vida libre, aunque existen especies que parasitan al hombre y se alojan en el tubo digestivo y que pueden ingresar al torrente sanguíneo y terminar alojados en otros órganos corporales, por ejemplo, el cerebro. Todos los ameboides se mueven por **ciclosis**, es decir, por corrientes del citoplasma que empujan la membrana celular y forman unas extensiones llamadas **pseudópodos**, o falsos pies.

Flagelados. Los protozoos llamados de esta manera tienen uno o más flagelos (colas), presentan un solo núcleo, algunos son de vida libre, otros parásitos. Por ejemplo la *Leishmania* o *Tripanosoma*.

Dibujo N° 18 *Leishmania* y la espundia (leishmaniasis).

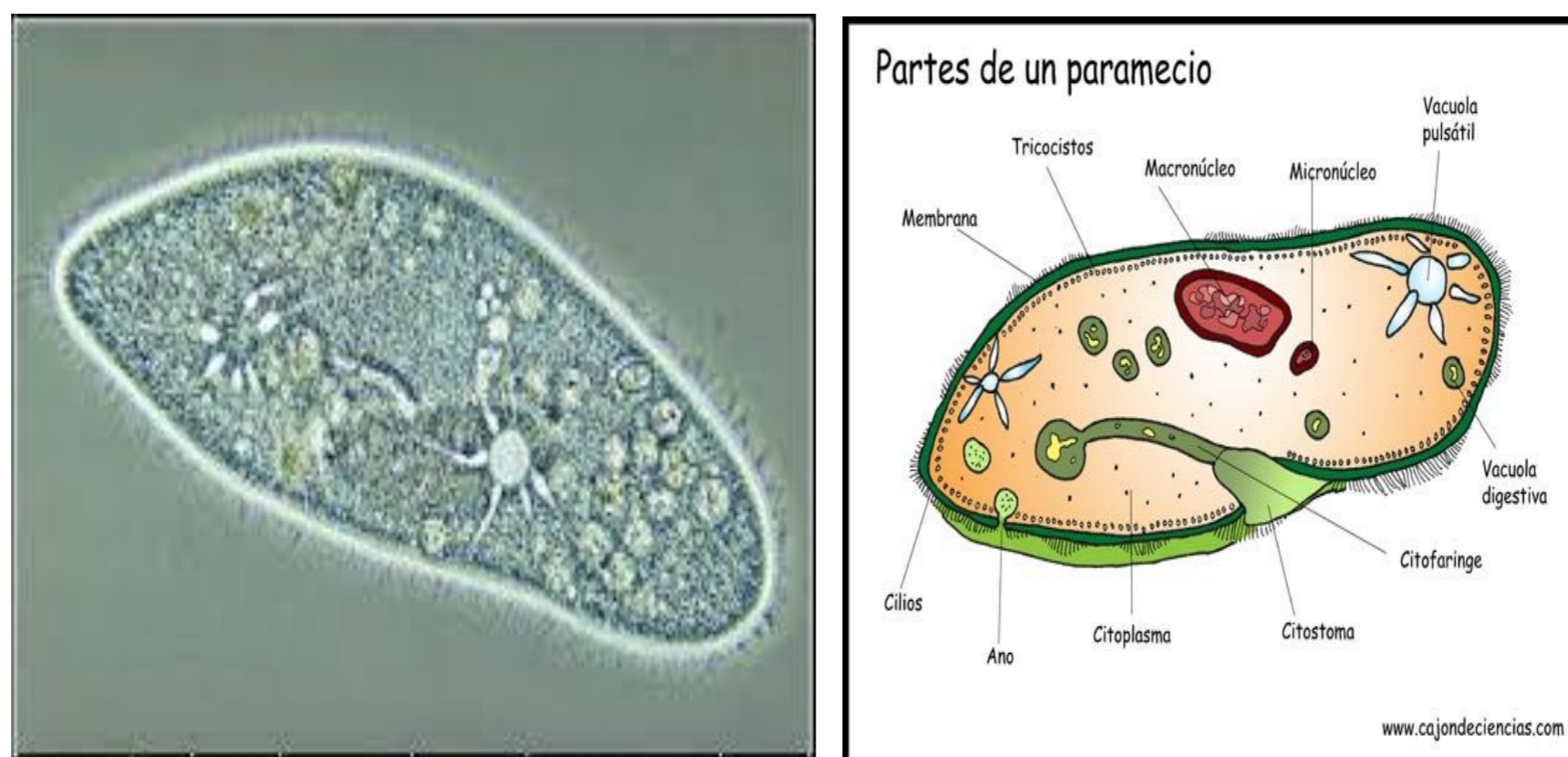


Fuente: <https://www.hospimedica.es/bioinvestigaciones/articulos/294726879/investigan-el-funcionamiento-y-potencial-propagacion-de-la-leishmania.html>

A la izquierda, una microfotografía del flagelado *Leishmania*, causante de una enfermedad tropical llamada *espundia* o *leishmaniasis*, todavía prevalente en varios países como Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, entre otros. En Bolivia, está presente en varias zonas de Los Yungas y en zonas del Oriente boliviano. En la fotografía del centro, se muestra al vector transmisor de la *Leishmania*, un mosquito del género *Phlebotomus* (flebótomo). A la derecha fotografías que muestran los daños causados por la *Leishmania*, en sus diferentes manifestaciones clínicas: visceral (del niño a la izquierda), mucocutánea (al centro) y cutánea (a la derecha).

Ciliados. Éstos poseen dos núcleos (macro y micronúcleo) y se encargan de la función de reproducción. Su membrana plasmática se encuentra rodeada de cilios que son pequeños filamentos aún más numerosos que los flagelos que también sirven para su movimiento.

Dibujo N° 19 *Paramecium* o zapatilla de agua

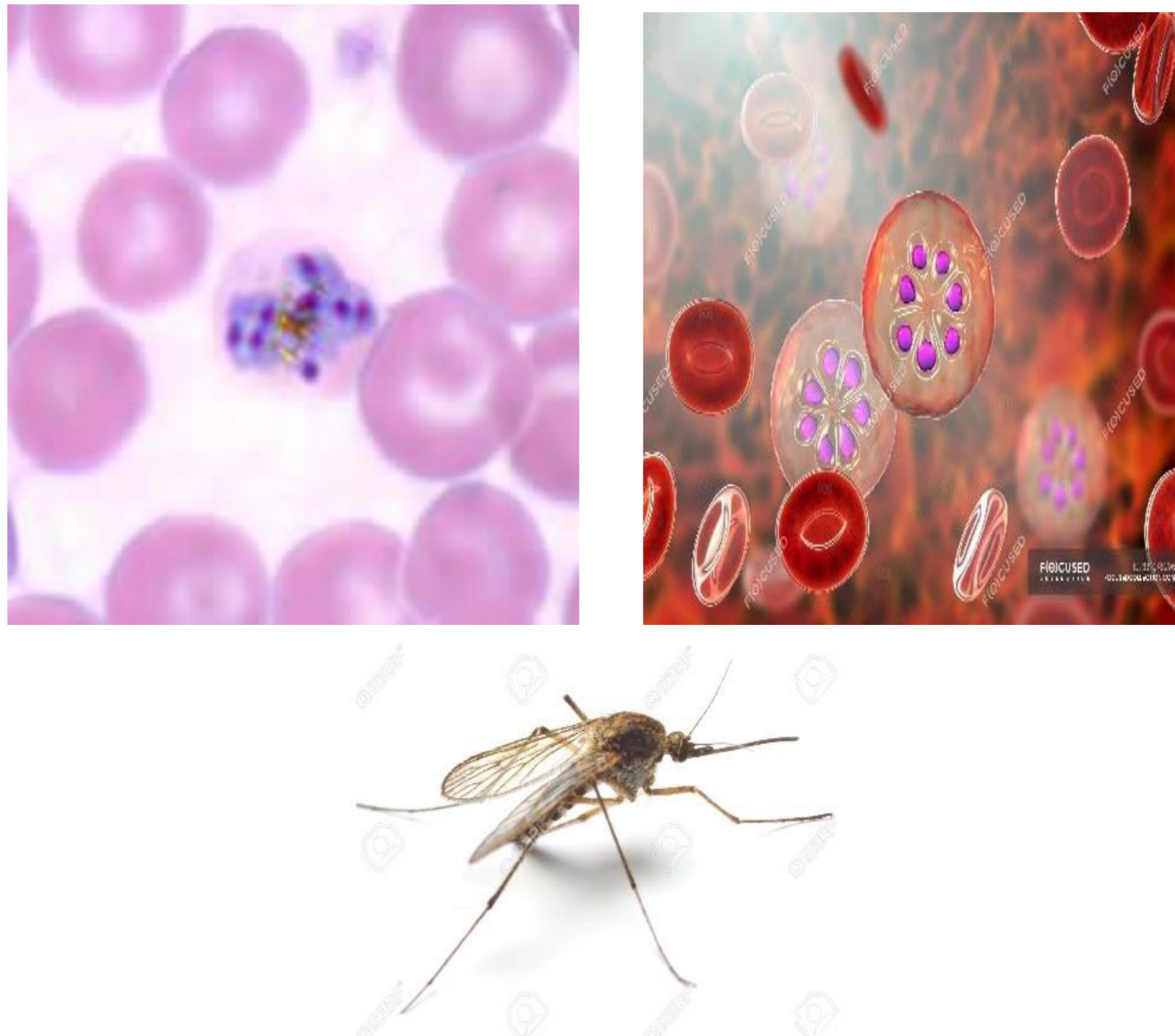


Fuente: <http://quintoadelreina.blogspot.com/2018/10/dibujo-de-bacteria-ameba-y-paramecio.html>

A la izquierda microfotografía de *Paramecium*. A la derecha un dibujo del mismo ciliado con sus partes. *Paramecium* y la mayoría de los ciliados son de vida libre. Los ciliados parásitos, tal el caso de ciliados tipo-Mantosciphidia, atacan al abalón rojo, un molusco marino importante en la alimentación de zonas costeras de Chile, Perú, Ecuador, estados Unidos, entre otros. Por otro lado, la *balantidiasis*, una zoonosis causada por el ciliado *Balantidium coli*, que encuentra en los cerdos a su principal hospedador. Se reportan pocos casos de esta zoonosis en humanos deshidratados y con el sistema inmune debilitado.

Esporozoos. Los esporozoos son endoparásitos, por tratarse de parásitos internos, se mueven por contracción al no poseer órganos de locomoción. Los esporozoos son endoparásitos, por tratarse de parásitos internos, se mueven por contracción al no poseer órganos de locomoción. Su reproducción puede ser sexual o asexual. Por ejemplo, el *Plasmodium* que causa la enfermedad de la malaria.

Dibujo N° 20 *Plasmodium*, esporozoo causante de la malaria



Fuente: <https://pixnio.com/es/ciencia/imagenes-microscopia/la-malaria-plasmodium/micrografia-plasmodium-malariae-anillo-forma-trophozoite>

A la izquierda, la fase del *Plasmodium* llamada de *esquizontes* que se forman en el hígado humano. Al centro, *merozoitos*, otra fase del *Plasmodium*, afectando glóbulos rojos sanguíneos, lo que provoca la anemia típica de la malaria. A la derecha, el mosquito vector que inocula el *Plasmodium* a través de su picadura al hombre. La *malaria* es una enfermedad parasitaria que produce algunos síntomas similares a la gripe. Entre ellos se incluye la fiebre, dolores de cabeza y musculares, escalofríos, náuseas y vómitos y algunos signos más graves, como anemia, convulsiones, ictericia o coma. El problema de la malaria son sus complicaciones que se manifiestan como insuficiencias del riñón o del hígado, la meningitis, la destrucción de glóbulos rojos (anemia hemolítica), la ruptura del bazo o la infección cerebral. La malaria también es conocida como *paludismo*.

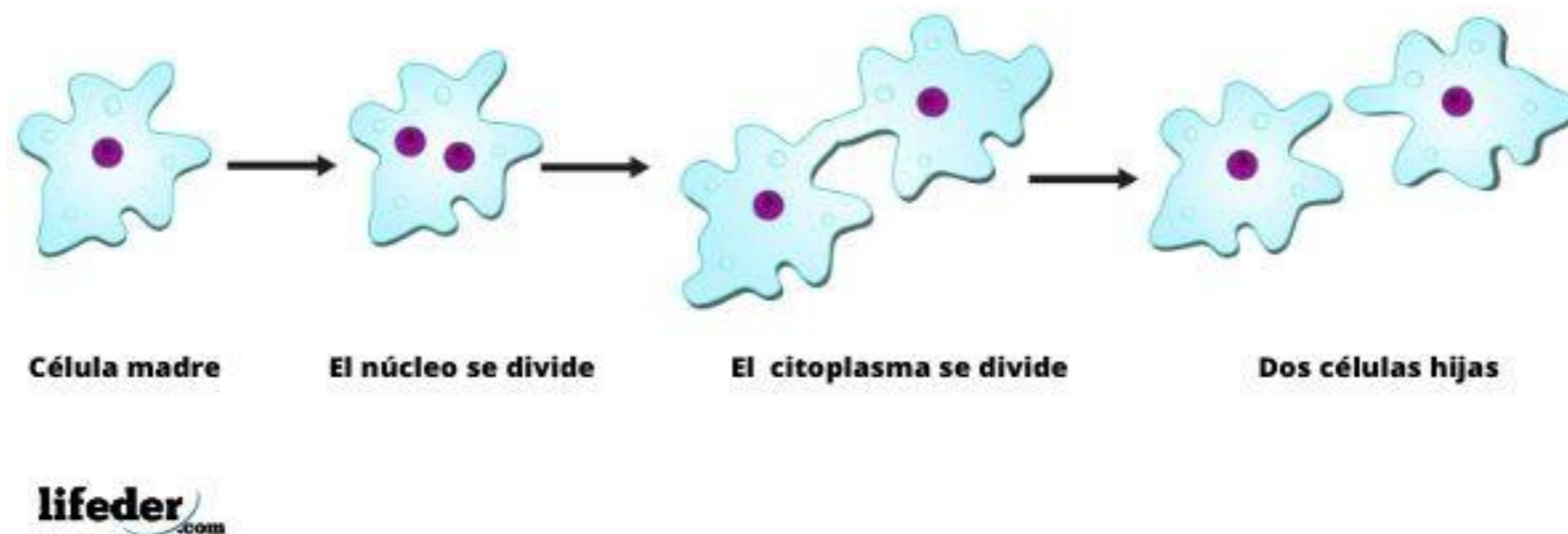
Reproducción de los protozoos

Como se dijo anteriormente, los protozoos se pueden reproducir sexual y asexualmente dependiendo de las condiciones medioambientales y de sus ciclos de vida. Suelen hacerlo abundantemente, lo que es clave para su éxito biológico y evolutivo. Sus principales métodos de reproducción son:

- **División binaria** (asexual). Un proceso de fisión celular posterior a una interfase (replicación genética) que consiste en una célula dividiéndose en dos y generando nuevos individuos idénticos a ella y entre sí.

Dibujo N° 21 División binaria

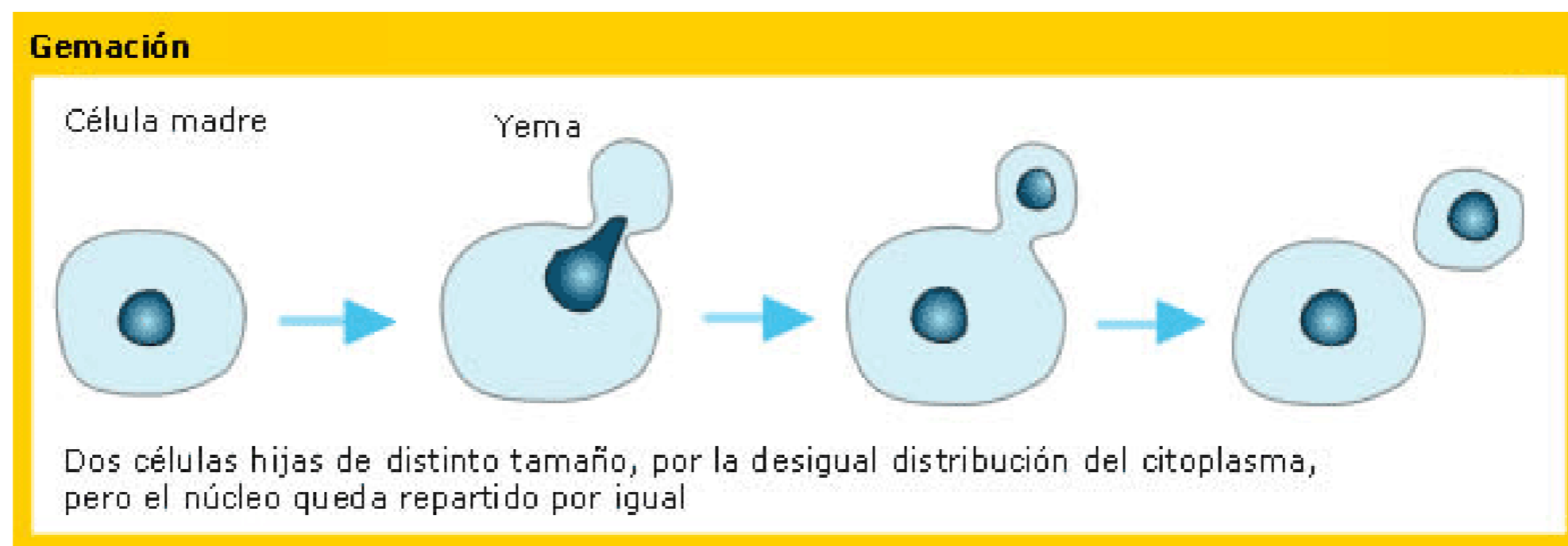
Fisión binaria



Fuente: <https://www.lifeder.com/biparticion/>

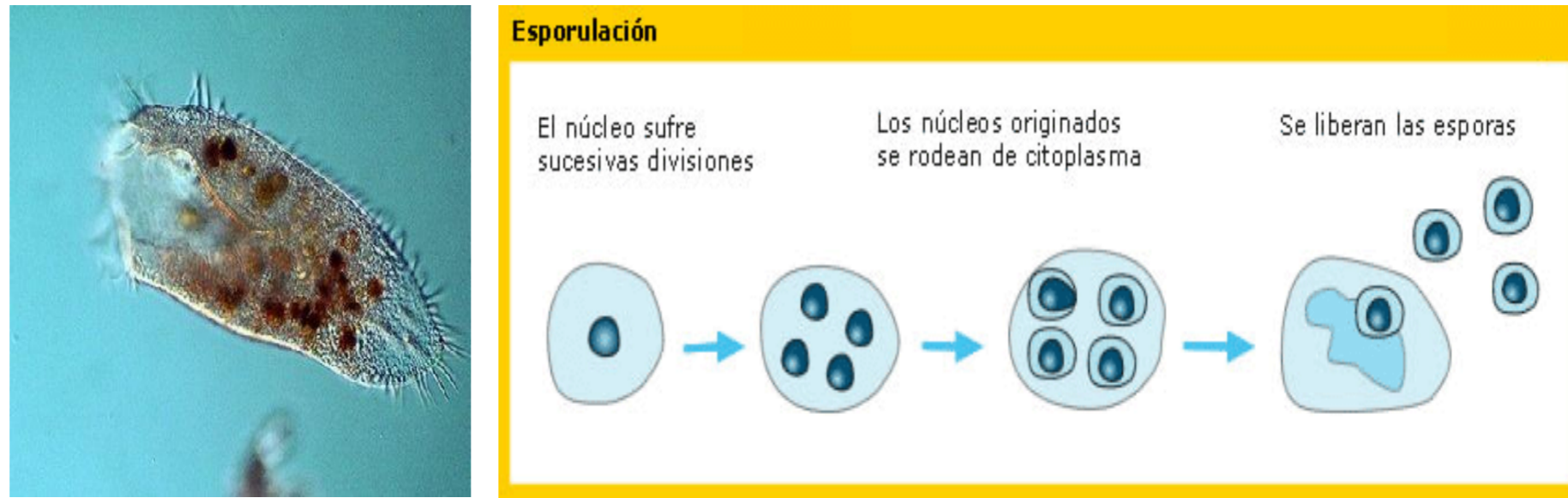
- **Gemación** (asexual). Un protozoo genera una copia idéntica de sí mismo, aunque más pequeña, dentro de una estructura resistente que permanece junto a su progenitor y puede incluso sobrevivirle durante períodos difíciles. Eventualmente, esa estructura (gema) se reactiva y devuelve a la vida un ejemplar idéntico al progenitor.

Dibujo N° 22 Gemación



Fuente: <https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/37665>

- **Esporulación** (asexual). El protozoario original se fragmenta en un conjunto de esporas o endosporas, que soportan los cambios medioambientales para luego dar origen a individuos enteros.
- Dibujo N° 23 Esporulación

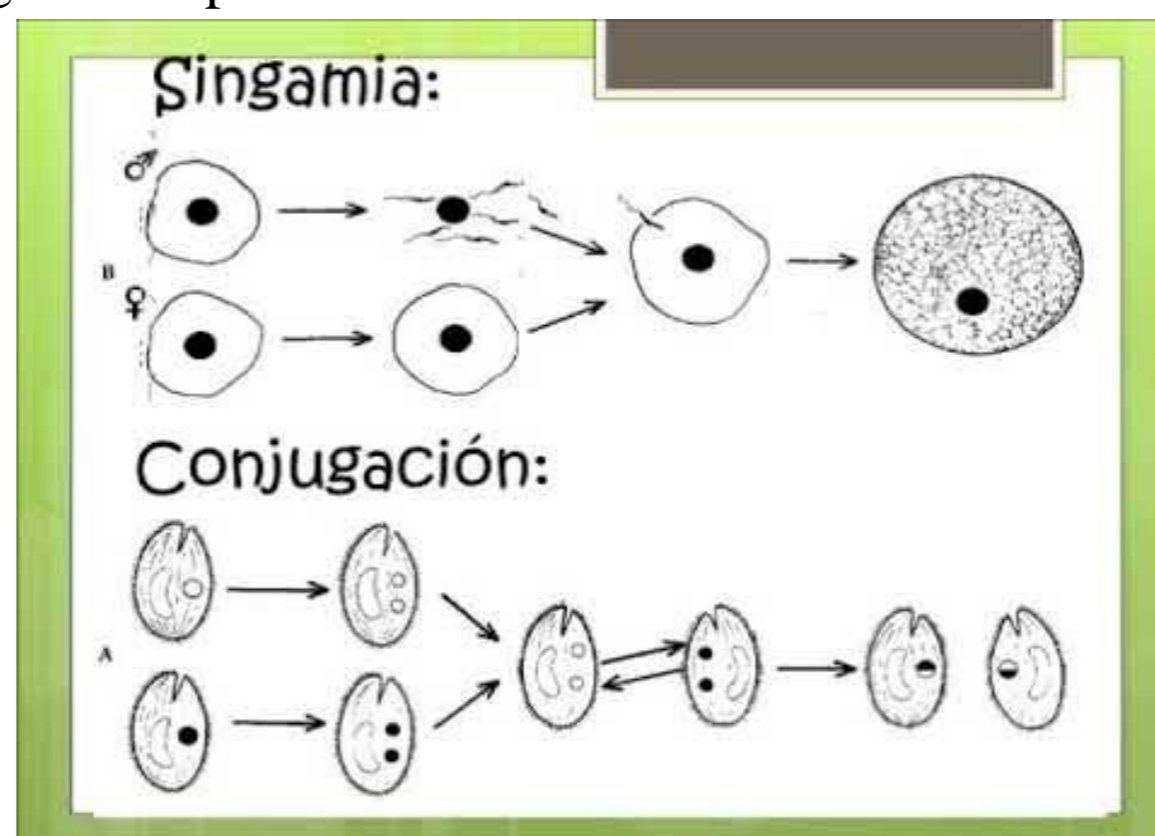


Fuente: <https://www.queanimal.com/como-se-reproducen-lo-protozoos/>

- **Fusión celular** (sexual). Los protozoos generan gametos o microgametos en su interior que les permiten unirse y formar un cigoto mezclando sus materiales genéticos y obteniendo a cambio un individuo nuevo de mayor variedad genética que el original. Existen al menos dos procesos sexuales en protozoarios: la singamia y la conjugación. La **singamia** es un proceso sexual en que dos protozoarios fusionan tanto sus materiales genéticos y sus citoplasmas resultando **una sola célula** que es diferente genéticamente de las células progenitoras. Por otra parte, la conjugación es también un proceso sexual en que dos células intercambian sus materiales genéticos, separándose luego y dando por resultado **dos células hijas** diferentes genéticamente a las progenitoras.

Es de hacer notar que mediante estos procesos sexuales no aumenta el número de células hijas como ocurre en formas asexuales de reproducción. O resulta un **número menor** de células, como en la **singamia**, o resulta el **mismo número** de células como en la **conjugación**. Esto genera una **reducción del número de células en la población** de un ecosistema dado, o se da el llamado **crecimiento cero de la población**, dado que no aumenta sino que se mantiene el mismo número de células en la población de un ecosistema. Este proceso puede ser total o parcial, y se lleva a cabo usualmente en períodos de abundancia de recursos.

Dibujo N° 24 Singamia Esporulación



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=GBReCIdQxv8>

3.1.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Una vez que se ha demostrado que los microorganismos son los agentes causales de las enfermedades, a continuación, se presenta las medidas de prevención para reducir la incidencia de las infecciones mediante medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención de las infecciones.

Es muy importante el refuerzo de las medidas de higiene y prevención de las infecciones, incluida la vacunación, porque se puede limitar la propagación de microorganismos resistentes y reducir el uso inapropiado o excesivo de los antimicrobianos.

Las medidas de prevención de las infecciones, como el saneamiento, el lavado de manos, la preservación de la inocuidad de los alimentos y el agua y la vacunación, pueden reducir la propagación de microorganismos resistentes a los antimicrobianos. Mediante la prevención de las enfermedades infecciosas cuyo tratamiento requiere antimicrobianos, la comunidad mundial podrá gestionar mejor estos medicamentos esenciales (13).

La utilización sostenible de los antimicrobianos no guarda relación únicamente con el bienestar de las personas, sino también con la producción animal. Se suelen emplear antibióticos para estimular el crecimiento y prevenir infecciones en granjas y mataderos. La adopción de prácticas ganaderas sostenibles puede reducir el riesgo de propagación al ser humano de bacterias resistentes a través de la cadena alimentaria.

Por otro lado, se debe destacar que el 90% de los casos hospitalarios debido a toxiinfecciones alimentarias guardan relación con la presencia de tan solo dos microorganismos, salmonellas y *Campylobacter*, ambos son conocidos en nuestro medio y es por ello que ahora se toma medidas preventivas, para controlarlos y eliminarlos. ¿Por qué resulta tan complicada la erradicación de microorganismos conocidos?

Si bien no existe una respuesta única, si hay una fórmula general: por la alta proliferación de microorganismos, el mantenimiento de unos hábitos higiénicos y sanitarios eficientes, así como una atención suficiente a la manipulación y conservación de los alimentos, pueden contribuir enormemente a limitar la presencia de microorganismos y la aparición de enfermedades de origen alimentario.

También se debe considerar que tanto los humanos, los animales y vegetales pueden ser portadores de un gran número de agentes patógenos. Los alimentos pueden ser vehículos de transmisión de enfermedades a los que se denomina como vectores inanimados. Para que las aplicaciones de las medidas preventivas sean efectivas debe ser tanto a nivel individual y a nivel comunitario. Por ejemplo, no es adecuado higienizar los alimentos de manera ineficiente, éstos deben estar bien cocinados o conservados, cuidar mucho de las sustancias tóxicas o aplicarlas en niveles superiores a las tolerables, son algunos de los ejemplos de cumplimiento, ya que si no se cumplen los agentes patógenos encuentran la facilidad de proliferar y contaminar los alimentos, ingresar mediante ellos y producirnos la enfermedad.

3.2. MÉTODO DE OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE CÉLULAS PARASITOS Y MICRORGANISMOS

Introducción

La observación microscópica de los microorganismos es una necesidad en el campo de la microbiología y se la usa para fines de diagnóstico o investigación; para ello se usan microscopios sencillos y complejos que sean funcionales para los fines de observación que se persiguen. Por consiguiente, cualquier avance técnico de la microscopia impacta la forma de observación y la información que de ella se obtenga. Las tecnologías de observación microscópica están en continua evolución, pues con frecuencia se busca obtener las mejores imágenes, la mejor definición para apreciar los detalles con el mayor aumento posible, observaciones en tiempo real y las imágenes más reales que impliquen menor manipulación de las muestras por observar. Bajo estas circunstancias se considera que habría una mayor posibilidad de comprender mejor lo que sucede en el ámbito microscópico de los organismos en estudio (Islas & Hernández, 2020) (Frobisher, 1962).

3.2.1. COMPONENTES GENERALES DE UN LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL

- Procedimientos generales

Los componentes de un laboratorio de salud ambiental para la valoración de la calidad de agua potable permiten medir los siguientes parámetros:

PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO SEGÚN LA NORMA BOLIVIANA 512
Para este análisis se cuenta con el siguiente material:

- Equipo **DR 900** de la marca HACH que sirve para la valoración de las características químicas del agua, funciona con una variedad de reactivos químicos, para la obtención de parámetros permisibles o no de sustancias químicas que pudieren estar presentes en el agua de consumo humano.
- Equipo **TURBIDIMETRO** de la marca HACH que en el análisis físico permite valorar la turbiedad que tiene el agua e interpretar los resultados según la normativa vigente.
- Equipo **POCKET PH** de la marca HACH sirve para medir el nivel de acidez o alcalinidad del agua; o en todo caso para el consumo humano. la norma señala que el PH debe reflejarse en rango neutro.
- Equipo **POCKET TDS TOTAL DE SOLIDOS DISUELTOS** de la marca HACH sirve para valorar la cantidad de sólidos disueltos presentes en el agua para consumo humano respetando la normativa.
- Equipo **INCUBADORA** de la marca HACH que junto al uso de reactivos, frascos MUG y el PHATOS CREAM sirven para realizar el análisis microbiológico que permite identificar la presencia o ausencia de coliformes en el agua de consumo humano.

- **MICROSCOPIO** de la marca HACH que permite observar microorganismos y parásitos que no son visibles a la vista del hombre.

3.2.2. MICROSCOPIO

Historia del microscopio

La historia de este instrumento empieza con la invención del microscopio compuesto con el objetivo de combinar más de una lente para observar objetos de forma aumentada. Acorde con esta definición, la historia del microscopio empezaría a finales del siglo XVI, posiblemente con el [diseño de Zacharias Janssen](#).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que antes de la invención del microscopio ya era común la utilización de lentes de aumento, también conocidas como lupas. Las lupas también son un tipo de microscopio denominado simple. No obstante, cuando se habla del invento del microscopio se hace generalmente referencia a la idea del [microscopio compuesto](#) (Burrows W, 1969).

La invención del microscopio compuesto

No es posible afirmar con absoluta certeza quién fue el verdadero inventor del microscopio. Existen bastantes fuentes que señalan a Zacharias Janssen como legítimo inventor del microscopio compuesto en el año 1590. Sin embargo, otros indicios indican que el verdadero inventor podría haber sido Hans Lippershey.

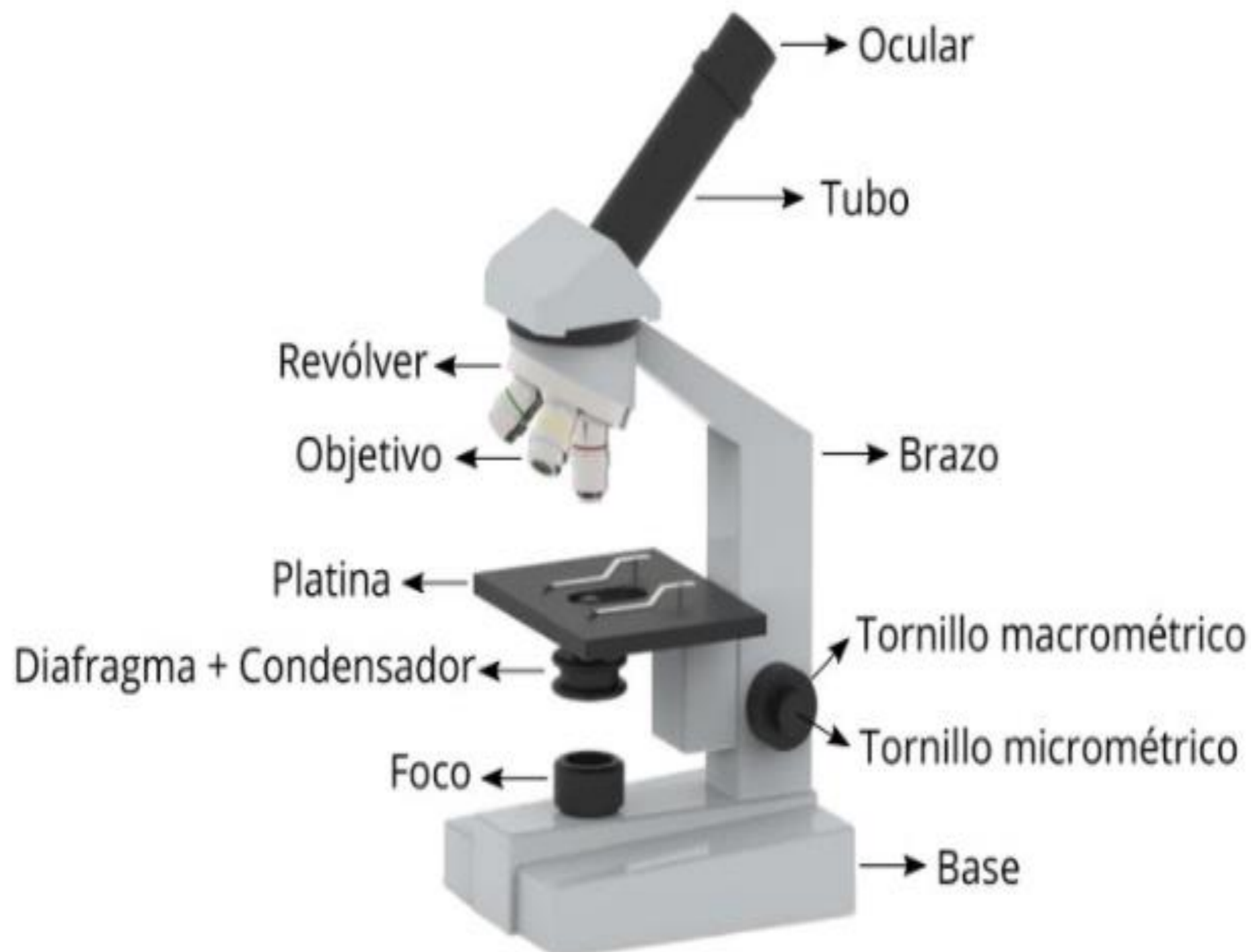
También Galileo Galilei presentó su microscopio óptico en 1609 utilizando un diseño basado en la combinación de una lente cóncava junto con una lente convexa. Él llegó a este resultado modificando uno de sus telescopios y quizá sin tener conocimiento del instrumento inventado por Zacharias Janssen. En 1619 Cornelius Drebbel presentó su diseño con dos lentes convexas. Esto hace pensar que también alguno de ellos dos podría haber inventado el microscopio antes que Zacharias Janssen.

En cualquiera de los casos parece claro que el microscopio compuesto fue inventado en algún momento entre los años 1590 y 1620. En 1625 Giovanni Faber es la primera persona en referirse a este nuevo invento como microscopio (Mundo Microscopio, s.f.).

• Partes del microscopio

Las partes de un microscopio se pueden clasificar entre las que pertenecen a su sistema mecánico y las que pertenecen a su sistema óptico (Mundo Microscopio, s.f.).

Dibujo N° 25 Microscopio Monocular



Sistema mecánico

Dentro del sistema mecánico se incluyen todos los elementos estructurales que dan estabilidad al microscopio y mantienen los elementos ópticos correctamente alineados.

Base o pie: es la pieza que se encuentra en la parte inferior del microscopio y sobre la cual se montan el resto de elementos. Acostumbra a ser la parte más pesada para proporcionar suficiente equilibrio y estabilidad al microscopio. Es habitual que incluya algunos toques de goma para evitar que el microscopio se deslice sobre la superficie donde se encuentra.

Brazo: el brazo constituye el esqueleto del microscopio. Es la pieza intermedia del microscopio que conecta todas sus partes. Principalmente conecta la superficie donde se coloca la muestra con el ocular por donde ésta se puede observar. Tanto las lentes del objetivo como del ocular se encuentran también conectadas al brazo del microscopio.

Platina: esta es la superficie donde se coloca la muestra que se quiere observar. Su posición vertical con respecto a las lentes del objetivo se puede regular mediante dos tornillos para generar una imagen enfocada. La platina tiene un agujero en el centro a través del cual se ilumina la muestra. Generalmente hay dos pinzas unidas a la platina que permiten mantener la muestra en posición fija.

Pinzas: las pinzas tienen la función de mantener fija la preparación una vez que ésta se ha colocado sobre la platina.

Tornillo macrométrico: este tornillo permite ajustar la posición vertical de la muestra respecto al objetivo de forma rápida. Se utiliza para obtener un primer enfoque que es ajustado posteriormente mediante el tornillo micrométrico.

Tornillo micrométrico: el tornillo micrométrico se utiliza para conseguir un enfoque más preciso de la muestra. Mediante este tornillo se ajusta de forma lenta y con gran precisión el desplazamiento vertical de la platina.

Revólver: el revólver es una pieza giratoria donde se montan los objetivos. Cada objetivo proporciona un aumento distinto, el revólver permite seleccionar el más adecuado a cada aplicación. Habitualmente el revólver permite escoger entre tres o cuatro objetivos distintos.

Tubo: el tubo es una pieza estructural unida al brazo del telescopio que conecta el ocular con los objetivos. Es un elemento esencial para mantener una correcta alineación entre los elementos ópticos.

Sistema óptico: el sistema óptico incluye todos los elementos necesarios para generar y desviar la luz en las direcciones necesarias y así acabar generando una imagen aumentada de la muestra.

Foco o fuente de luz: este es un elemento esencial que genera un haz de luz dirigido hacia la muestra. En algunos casos el haz de luz es primero dirigido hacia un espejo que a su vez lo desvía hacia la muestra. La posición del foco en el microscopio depende de si se trata de un microscopio de luz transmitida o de luz reflejada.

Condensador: el condensador es el elemento encargado de concentrar los rayos de luz provenientes del foco a la muestra. En general, los rayos de luz provenientes del foco son divergentes. El condensador consiste en una secuencia de lentes que cambian la dirección de estos rayos de modo que pasen a ser paralelos o incluso convergentes.


Diafragma: el diafragma es una pieza que permite regular la cantidad de luz incidente a la muestra. Normalmente se encuentra situado justo debajo de la platina. Regulando la luz incidente es posible variar el contraste con el que se observa la muestra. El punto óptimo del diafragma depende del tipo de muestra observada y de su transparencia.

Objetivo: el objetivo es el conjunto de lentes que se encuentran más cerca de la muestra y que producen la primera etapa de aumento y suele tener una distancia focal muy corta. En los microscopios modernos distintos objetivos están montados en el revólver. Éste permite seleccionar el objetivo adecuado para el aumento deseado. El aumento del objetivo junto con su apertura numérica suele estar escrito en su parte lateral.

Ocular: este es el elemento óptico que proporciona la segunda etapa de ampliación de imagen. El ocular amplía la imagen que ha sido previamente aumentada mediante el objetivo. En general, el aumento aportado por el ocular es inferior al del objetivo. Es a través del ocular que el usuario observa la muestra. En función del número de oculares se puede distinguir entre microscopios monoculares, binoculares e incluso trinoculares. La combinación de objetivo y ocular determina el aumento total del microscopio.

Prisma óptico: algunos microscopios incluyen también prismas en su interior para corregir la dirección de la luz. Por ejemplo, esto es imprescindible en el caso de los microscopios binoculares, donde un prisma divide el haz de luz proveniente del objetivo para dirigirlo hacia dos oculares distintos

Tinciones para microbiología

Tinción de Gram				
Tinción de Ziehl-Neelsen				
Tinción de Schaeffer-Fulton		Tiñe endosporas de verde y bacterias en rojo	Sirve para diferenciar endosporas y bacterias.	
Tinción de Conklin		Tiñe endosporas de verde, similar a la tinción de Schaeffer-Fulton		
Tinción de Grocott			Detección de microorganismos, en especial fungicos.	
Tinción de Dieterle			Busqueda de microorganismos (por ejemplo, <i>Treponema pallidum</i>)	
Tinción negativa		Tiñe el exterior, pero no el interior de células y estructuras.	Es muy utilizada en microscopía electrónica. En microscopía óptica, para identificar microorganismos encapsulados.	
Tinción con mucicarmina		Tiñe las paredes celulares de polisacáridos de un intenso color rojo	Sirve para diferenciar bacterias con pared de polisacáridos de otras que no (por ejemplo, los <i>Cryptococcus</i> son mucicarmina +).	

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tinci%C3%B3n>

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1. Describir según su forma a las bacterias, virus y hongos

--	--	--

ACTIVIDAD 2. Realizar el análisis de las medidas de prevención y control de una población de su elección.

CONCLUSIÓN

El presente capítulo tiene aspectos importantes de conocimiento esencial para el técnico en salud ambiental ya que conoce las características morfológicas y funcionales de los agentes causales, es así que éste puede ser capaz de identificar gracias a un microscopio estas características, a la vez de realizar el estudio y el análisis de las medidas de prevención y control de los diferentes tipos de microorganismos.

Referencias Bibliográficas

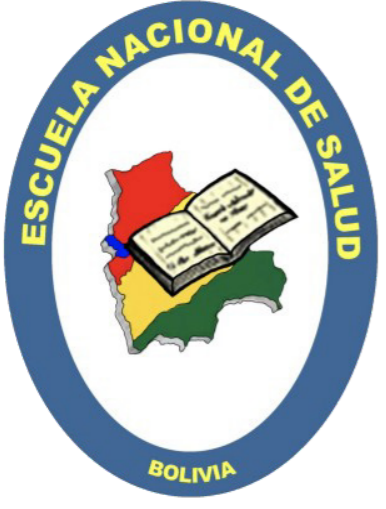
- (s.f.). Recuperado el lunes 16 de Noviembre de 2020, de Mundo Microscopio: <https://www.mundomicroscopio.com/historia-del-microscopio/#:~:text=La%20historia%20del%20microscopio%20empieza,el%20dise%C3%B1o%20de%20Zacharias%20Janssen.>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de ConceptoDefinicion : <https://conceptodefinicion.de/clima/>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.monografias.com/trabajos93/sobre-el-agua/sobre-el-agua.shtml>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto : <https://concepto.de/fotosintesis/>
- (s.f.). Recuperado el Viernes 24 de Septiembre de 2021, de <https://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/1-2/1-definicion-biodiversidad.htm>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Importancia una guia de ayuda : <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Clasificacion y tipos de ecosistemas: https://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_ecosistemas.html
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Concepto ciclo del nitrógeno : <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wiki sabio : <https://wikisabio.com/ciclo-del-agua/>
- (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de <https://www.bioenciclopedia.com/ciclo-del-oxigeno/>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 29 de Septiembre de 2021, de Portal academico Biología 2: <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/estructura-procesos-ecosistema/ciclo-fosforo>
- (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s09.htm>
- (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (s.f.).
- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de OPS: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>
- (s.f.). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de https://biologia-geologia.com/BG1/62_materia_inerte_viva_organica_e_inorganica.html
- (s.f.). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Acces Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>
- (s.f.). Recuperado el domingo 27 de octubre de 2019, de National Human Genome Research Institute: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>
- (s.f.). Recuperado el miércoles 6 de noviembre de 2019, de ACCESS-Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1507§ionid=102891560>

- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Tema_9_Patogenicidad.pdf
- (s.f.). Recuperado el jueves 28 de octubre de 2019, de prezi: <https://prezi.com/vpsd8g276w2u/microorganismos-en-el-medio-ambiente/>
- (s.f.). Recuperado el Martes 28 de Septiembre de 2021, de StuDocu: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-quilmes/microbiologia-general/agentes-antimicrobianos/8725642>
- (2007). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562007000100007
- (2013). Recuperado el Miercoles 21 de AGOSTO de 2013, de Biología y Geología 2°ESO: <http://portillobioge04.blogspot.com/2013/02/el-medio-ambiente-natural-y-sus.html>
- (2017). Recuperado el martes 10 de diciembre de 2019, de paradais sphynx: <https://www.paradais-sphynx.com/ciencias-naturales/protozoos-caracteristicas-ejemplos.htm>
- (2017). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de BREASTCANCER.ORG: <https://www.breastcancer.org/es/consejos/inmunitario/defensa/celulas-y-respuesta>
- (2019). Recuperado el 15 de junio de 2019, de <https://es.scribd.com/document/299357957/Clima-y-Microclima>
- (2019). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Libretilla : <https://libretilla.com/que-es-un-microclima/>
- (2019). Recuperado el jueves 12 de septiembre de 2019, de Importancia una Guia de Ayuda: <https://www.importancia.org/biodiversidad.php>
- (2019). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual ASD Version para publico general: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/desarrollo-de-la-infecci%C3%B3n>
- (2020). Recuperado el 25 de septiembre de 2020, de WIKIPEDIA : [https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_\(biolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Hu%C3%A9sped_(biolog%C3%ADa))
- (2020). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Proain : <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/los-macronutrientes-y-su-relacion-en-el-suelo>
- (2021). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : https://es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad_global
- (2021). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : <https://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>
- (2021). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Wikipedia : https://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente_natural
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Volvox_aureus
- (2021). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Medline Plus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>

- Agricultura, O. d. (s/f). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de search-scienceHub Publis: <http://www.fao.org/3/ah648s/AH648S07.htm>
- al, A. L. (2001). *la microbiologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) habana: ciencias medicas .
- al, A. L. (2001). *parasitologia* (primera ed.). (c. medicas, Ed.) Habana Cuba: ciencias medicas .
- Alvarez Sintés, R. (2008). *Medicina general integral* (2ª Edición ed.). La Habana : Ciencias médicas .
Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Salud y medicina: <http://booksmédicos.org>
- Andreo., M. (s.f.). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/DBO.htm>
- Betancourt, M. (2015). Recuperado el lunes 28 de octubre de 2019, de <https://prezi.com/-uyeurkkognt/relaciones-ecologicas-entre-los-seres-vivos-del-ecosistema/>
- Burdon, K. (1971). *Microbiologia* (Primera Edición ed.). Ixtapalapa-Mexico-DF: Copyright, The Cacmillan Company y Publicaciones cultural S.A.
- Burrows W, M. J. (1969). *Tratado de Microbiología* (Decimo Noveno ed.). D.F., México: Interamericana S.A.
- Bush, L. M. (2018). Recuperado el jueves 7 de noviembre de 2019, de Manual MSD Version para profesionales : <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/biolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-infecciosas/mecanismos-de-defensa-del-hu%C3%A9sped-frente-a-la-infecci%C3%B3n>
- C., S. F. (1986). *Enfermería Tomo VI* (Primera ed.). camaguey : Pueblo y Educación .
- Carroll K., H. j. (s.f.). Recuperado el lunes 27 de Septiembre de 2021, de Acces Medicina : <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1837§ionid=128955502>
- Climaticos, V. d. (2009). *El Medio Ambiente y Nuestro Hogar*. La Paz.
- Cuevas h., A. L. (s.f.). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Educación Media : https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2019/3- semestre/diversidad-espacio-terrestre/docs/la-atmosfera-capas-propiedades.pdf
- D., A. (2004). *Bioscopio* (Primera ed.). Buenos Aires Argentina: Colihue S.R.L.
- Flores, M. A. (s.f.). Recuperado el miercoles 6 de noviembre de 2019, de infoAgro: infoagro.com/hortalizas/microorganismos_beneficiosos_cultivos.htm
- Frobisher, M. S. (1962). *Microbiologia y Patologia* (Quinta Edición ed.). Estados Unidos : Interamericana,S.A.
- G., G. (2018). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Eco Trendies: <https://ecotrendies.com/que-son-y-que-caracteristicas-tienen-los-ecosistemas-naturales.html>
- G., O. (s.f.). Recuperado el 08 jueves de agosto de 2019, de Scielo: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2000.v7n3/137-147/>
- Gelambi., M. (2018). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de Lifeder : <https://www.lifeder.com/fotosintesis/>
- Guarro, G. (2012). Recuperado el martes 28 de Septiembre de 2021, de Elsevier : <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-taxonomia-biologia-hongos-causantes-infeccion-S0213005X11003016>

- Gulis, M. (s.f.). Recuperado el jueves 30 de Septiembre de 2021, de Ciencia para llevar : <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/tag/virus-bacteriofagos/>
- Islas, L. V., & Hernández, J. A. (19 de JUNIO de 2020). *ACCESS MEDICINA*. Obtenido de <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1483§ionid=102302393>
- J, R. (2019). Recuperado el martes 27 de agosto de 2019, de La Materia y la Energia: http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/materia_y_energia/actividades.htm
- JAVIER, G. H. (2013). Recuperado el 23 de julio de 2020, de Microbiologia: <https://microbiologia.wordpress.com/2013/04/18/clasificacion-de-las-bacterias-piedad-ccion/>
- Kramer, I. d. (2020). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/infecciones/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-virales>
- Margalef. (1998). Recuperado el viernes 24 de septiembre de 2021, de [http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,\(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia](http://www.chmhonduras.org/index.php/acerca/glosario/77-ecologia#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20es%20la%20ciencia,(Margalef%2C%201998%2C%20p.&text=Estudia%20c%C3%B3mo%20estas%20interacciones%20entre,la%20distribuci%C3%B3n%20o%20la%20abundancia).
- Martinez, S. (2008). Recuperado el 22 miercoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com : <http://www.mailxmail.com/curso-energia/energia-definicion-ciclo>
- Martinez, S. (2013). Recuperado el 24 miercoles de septiembre de 2021, de mail x mail .com: <http://pinadinamita2013.blogspot.com/2013/11/tp-8-flujos-de-energia-y-el-ciclo-de.html>
- Oficina de prensa y colaboradores . (2015). Recuperado el viernes 24 de Septiembre de 2021, de Centro de investigacion en alimentacion y desarrollo : <https://www.ciad.mx/notas/item/1209-la-importancia-de-la-biodiversidad>
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología Serie al % (1ª ed ed.)*. La Paz : Global.
- Peñaloza V., T. D. (2008). *Biología serie al 100% (1ra ed.)*. La Paz : Global.
- Peñaloza V.,T.D. (2008). *Biología serie al 100% (1a edicion ed.)*. La Paz: Global.
- Perez C., D. (s.f.). Recuperado el lunes 12 de agosto de 2019, de <http://climatizing.forosactivos.net/t32-clima-y-microclima>
- Pineda., J. (s.f.). Recuperado el miercoles 29 de Septiembre de 2021, de En Colombia ciclo del carbono : <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes.-a/ciclo-del-carbono/>
- Quindó, A. G. (2015). Recuperado el Jueves 30 de Septiembre de 2021, de Investigacion y Ciencia : <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/74/posts/micosis-los-hongos-invisibles-y-las-enfermedades-que-provocan-13225>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el jueves 28 de noviembre de 2019, de conceptos : <https://concepto.de/virus-en-biologia/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el martes 26 de noviembre de 2019, de concepto de : <https://concepto.de/bacterias/>
- Raffino, M. E. (2019). Recuperado el lunes 09 de diciembre de 2019, de concepto de: <https://concepto.de/protozoos/>

- Ribera A., M. (2008). *Glosario de temas y conceptos ambientales* . La Paz : LIDEMA .
- S., R. (s/f). Recuperado el lunes 19 de agosto de 2019, de Quien come a quien : <https://sites.google.com/site/seresvivosriclesalzman/recursos>
- (s/f). Recuperado el miercoles 21 de agosto de 2019, de Componentes del Medio Ambiente: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/componentes-del-medio-ambiente/>
- S/N. (s.f.). Recuperado el 22 de junio de 2020, de CursodeMicrobiologiaalimentos : <https://sites.google.com/site/cursodemicrobiologiaalimentos/tema-3-factores-ambientales-que-afectan-el-crecimiento-desarrollo-y-reproduccion-de-microorganismos/3-3-ph-y-oxigeno>
- Salud, O. M. (s.f.). Obtenido de https://www.who.int/topics/environmental_health/es/
- Salud, O. M. (2019). Recuperado el jueves 26 de diciembre de 2019 , de Organizacion Mundial de la Salud : <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/infeccion-prevention-control/es/>
- Salud, O. P. (1994). *Tecnicos en Saneamiento*. San Jose:Costa Rica.
- Sanchez., A. (s.f.). Recuperado el martes 5 de Enero de 2021, de Uladech: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mp/Sesion_3/Contenidos_de_la_sesi%C3%B3n_3/01.%20Agentes_fisicos_y_quimicos_antimicrobianos_lectura.pdf
- Shual., H. (1971). Recuperado el Viernes 28 de Septiembre de 2021, de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/15246/v70n3p264.pdf?sequence>
- Silva, C. (1986). *Enfermeria Tomo VI* (Primera ed.). camaguey: Pueblo y Educacion.
- Uriarte, J. (25 de agosto de 2020). *Ecosistemas*. Obtenido de Ecosistemas: <https://www.caracteristicas.co/ecosistemas/.QR>
- V., S. (2000). *Cycles of Life*. New York: American Library.
- Vasquez., J. (2017). Recuperado el Miercoles 29 de Septiembre de 2021, de LIFEDER: <https://www.lifeder.com/reproduccion>
- Zita., A. (2019). Recuperado el viernes 16 de Agosto de 2019, de Toda Materia: <https://www.todamateria.com/ecosistema/>



ESTAMOS SALIENDO
Adelante 