

Proceedings
of
The Guatemala–Japan Joint Conference
on
Onchocerciasis Research and Control

12th – 16th January, 1981
Hotel El Dorado Americana
Guatemala City, Guatemala

Published by
The Japan International Cooperation Agency

Compiled by
The Joint Organizing Committee of the Conference

1981

MCF
JR
82-10

**Procedimientos
de
la Conferencia Conjunta Guatemala—Japón
sobre
Investigación y Control de la Oncocercosis**

**12 – 16 de enero de 1981
Hotel El Dorado Americana
Ciudad de Guatemala, Guatemala**

**Publicado por
Agencia de Cooperación Internacional del Japón**

**Recopilado por
Comité Conjunto de Organización de Conferencia**

1981

JICA LIBRARY



1052123[5]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	611
登録No. 01561	93
	MCF

Japan International Cooperation Agency
P.B. No. 216, Shinjuku Mitsui Building
2-1 Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
S.N.E.M., 5a, Ave. 11-40, Zona 11
Ciudad de Guatemala, Guatemala

PROLOGO/PREFACE

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón está realizando cooperación médica sobre el Proyecto de Investigación y Control de la Oncocercosis en Guatemala del año 1975 bajo el programa de cooperación técnica entre gobierno del Japón y de la República de Guatemala.

El objetivo del proyecto es establecer métodos efectivos para el control de la oncocercosis que puedan ser aplicados ampliamente en Guatemala.

JICA celebró una Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocercosis en cooperación con el gobierno de la República de Guatemala del 12 al 16 de enero de 1981 en la Ciudad de Guatemala, con el propósito de evaluar los logros de investigación y control de la oncocercosis y hacer sugerencias para un plan futuro.

La Conferencia obtuvo buen éxito con la asistencia de más de 100 investigadores de diferentes países y organizaciones internacionales relacionadas. Esta monografía se ha redactado y publicado como resultado de esta Conferencia.

Espero que esta monografía sea útil para la promoción de la investigación y el control de la oncocercosis y contribuya al progreso de bienestar del pueblo y también de la amistad entre ambos países.

Aprovechando esta oportunidad, quisiera expresar mi profundo agradecimiento a los participantes y a todas las personas que han esforzado por conseguir el éxito de la Con-

The Japan International Cooperation Agency (JICA) has been extending medical cooperation to the Onchocerciasis Research and Control Project in Guatemala since 1975 under the joint technical cooperation programme of the Governments of Japan and the Republic of Guatemala.

The objective of this Project is to establish effective methods for onchocerciasis control which will be applicable widely in Guatemala.

JICA held a Guatemala-Japan Joint Conference on Research and Control of Onchocerciasis in cooperation with the Government of the Republic of Guatemala from 12th to 16th, January 1981, in Guatemala City, for the purpose of evaluating the achievements of the onchocerciasis research and control project and also for the purpose of working out suggestions for its future plan.

The Conference was successfully completed, with a large attendance of more than 100 researchers from different countries and international organizations concerned. As a result of the Conference, this monograph has been compiled and published.

I hope that this monograph will be useful for the furtherance of onchocerciasis research and control, and will contribute to the advancement of the welfare of the people and also to the promotion of friendly relations between our two countries.

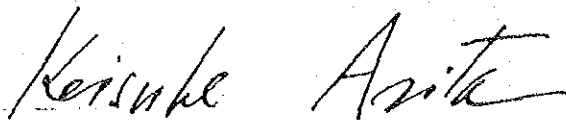
I wish to take this opportunity to express my deep appreciation to the participants and all the persons concerned who have done

ferencia.

Mayo de 1981

their utmost to make this Conference a success.

May, 1981

A handwritten signature in black ink, reading "Keisuke Arita". The signature is written in a cursive, flowing style.

Keisuke Arita
Presidente/President

Agencia de Cooperación Internacional del Japón/
Japan International Cooperation Agency

PREAMBULO/FOREWORD

La Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre la Investigación y Control de la Oncocercosis, fue organizada tanto por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del Gobierno de Guatemala, como por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y se llevó a cabo del 12 al 16 de enero de 1981.

La Conferencia fue planeada por el Comité Organizador Conjunto para recolectar, resumir y revisar los avances recientes en la investigación y control de la Oncocercosis, con especial referencia a los provenientes del Proyecto de Cooperación Guatemala-Japón en la Investigación y Control de la Oncocercosis; la presentación y discusión de trabajos de otras personas involucradas en el estudio de la Oncocercosis en esta República así como en otros países americanos y también el Africa fue solicitada y los interesados fueron cordialmente invitados. Un total de 62 investigadores de Guatemala, 25 del Japón y 31 de 10 otros países o de Agencias Internacionales participaron en la Conferencia y figuran en la correspondiente lista anexa 1.

Durante los primeros dos días y medio de sesiones científicas fueron presentados 54 trabajos, incluyendo 5 de suplencia. En el día y medio siguientes se reunieron tres grupos de trabajo que respectivamente analizaron: (1) dinámica de transmisión y epidemiología (sesión conjunta), (2) parasitología y estudios clínicos, y (3) entomología y control de vectores. Resúmenes de las discusiones, conclusiones y recomendaciones fueron presentados por los Presidentes de cada sesión en la sesión plenaria que se realizó el quinto día.

De acuerdo con el propósito de la Conferencia, los informes de los grupos de trabajo se presentan como la parte principal de las diligencias, seguido por los resúmenes de las presentaciones científicas y de las discusiones habidas después de cada presentación.

The Guatemala-Japan Joint Conference on Onchocerciasis Research and Control was organized jointly by the Ministry of Public Health and Social Welfare, Guatemala, and the Japan International Cooperation Agency, and was held from 12th to 16th January 1981, at Hotel El Dorado Americana, Guatemala City, Guatemala.

The Conference was planned by the Joint Organizing Committee to collect, summarize and review the recent progress in research and control of onchocerciasis, with special references to that made by the Guatemala-Japan Cooperative Project on Onchocerciasis Research and Control, but presentation of papers and participation in discussions by researchers in this field from Guatemala, other American countries and Africa were also cordially invited. 62 workers from Guatemala, 25 from Japan, 31 from 10 other countries or international agencies participated in the Conference, as shown in Annex 1.

During the first two and half days of the science session, 54 papers including 5 resource papers were presented. On the following one and half days, meetings of three working groups on (1) transmission dynamics and epidemiology (joint session), (2) parasitology, immunology and clinical studies, and (3) entomology and vector control were held. Summary of discussions, conclusions and recommendations were presented by the chairman of each group to the plenary meeting held on the fifth day.

In accordance with the purpose of the Conference, the reports on the working group meetings are presented as the principal part of the proceedings, followed by the abstracts of scientific presentations and summaries of discussions made after each presentation.

El Comité Conjunto de Organización espera que esta publicación de las actas de la Conferencia proporcionará la oportunidad de compartir los conocimientos que, hasta la fecha, existen acerca de la investigación y control de la Oncocercosis con todos los participantes y otros trabajadores interesados en éste importante problema de salud y contribuirá a la pronta realización de un control efectivo de esta seria e incapacitante enfermedad que aún afecta a millones de personas en numerosas regiones del mundo.

The Joint Organizing Committee hopes that this report on the proceedings of the Conference would provide an opportunity of sharing the updated knowledge on the research and control of onchocerciasis by all the participants and other people interested in this important health problem, and would contribute to the early achievement of effective control of this serious disease still plaguing millions of people in a number of regions of the world.

Enero de 1981/January 1981

Co-presidentes del Comité Conjunto de
Organización
Co-chairmen of the Joint Organizing
Committee

Dr. Héctor A. Godoy Bonilla
Dr. Manabu Sasa

**COMITE CONJUNTO DE ORGANIZACION
JOINT ORGANIZING COMMITTEE**

Por/For Guatemala

Héctor A. Godoy Bonilla (Presidente)
Carlos A. de la Roca
Horacio Figueroa Marroquín
Alfonso García Manzo
Eddy Amilcar Méndez G.
J. Onofre Ochoa A.
Guillermo Zea Flores (Secretario)

Por/For Japan

Manabu Sasa (Chairman)
Shigeo Hayashi
Kazuki Ogata
Isao Tada
Hiroshi Takahashi
Koichi Nakazawa
Takeshi Suzuki (Secretary)

**SECRETARIADO DEL COMITE CONJUNTO DE
ORGANIZACION
SECRETARIAT OF THE JOINT ORGANIZING COMMITTEE**

Dr. T. Suzuki y Dr. G. Zea Flores

Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM)
5a. Ave. 11-40, Zona 11, Ciudad de Guatemala, Guatemala

Mr. A. Kumakura

Medical Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA),
Mitsui Building, Nishi-shinjuku, Tokyo, Japan

CONTENIDO/CONTENTS

	Página/Page
Agenda	1
Discursos del Acto Inaugural/Opening Address	3
Director del SNEM/Director of SNEM Dr. Héctor A. Godoy B.	
Discursos del Acto Inaugural/Opening Address	5
Director del Dep. Cooperación Médica, JICA/Director, Medical Cooperation Dept., JICA Dr. K. Nakazawa	
Discursos/Address	7
Representante de la Embajada del Japón/Representative of the Japanese Embassy Sr./Mr. T. Mochizuki	
Discursos/Address	8
Representante de Area III, OPS/OMS/Representative of Area III, PAHO/WHO Dr. B. Villagra	
Discursos/Address	11
Ministro de Salud Pública y A.S., Guatemala/Minister of Public Health and S.W., Guatemala Dr. R. Recinos Mendez	
Discurso del Acto Clausura/Closing Address	13
Profesor Emérito, Univ. de Tokio/Professor Emeritus, Univ. of Tokyo Dr. M. Sasa	
Discurso del Acto Clausura/Closing Address	15
Viceministro de Salud Pública y A.S., Guatemala/ Vice-Minister of Public Health and S.W., Guatemala Dr. G. Adolfo Cordero H.	
Informes de los Grupos de Trabajo/Reports of the Working Group Meeting	
A. Dinámica de Transmisión y Epidemiología/Transmission Dynamics and Epidemiology	21
B. Parasitología, Inmunología y Estudios Clínicos/Parasitology, Immunology and Clinical Studies	26

	Página/Page
C. Entomología y Control del Vector/Entomology and Vector Control	30
Trabajos Científicos y Discusiones/Scientific Papers and Discussions	
(*Texto Original/Original Text)	
Enfermedad de Robles (Onchocerciasis—Oncocercosis) en Latinoamérica*	41
Robles Disease (Onchocerciasis) in Latin America	
Aguilar, F.J.; Rumbca Guzman, J.; Lazo S., R.F. & Cedeño, J.V.	
Historia de la Oncocerciasis en Guatemala*	44
History of Onchocerciasis in Guatemala	
Figuroa Marroquín, H.	
Programa de la OMS para el Control de la Oncocerciasis en la Cuenca del Río Volta (Africa Occidental): Estrategia, Métodos de Control, Evaluación y Resultados	
The WHO Onchocerciasis Control Programme in the Volta River Basin (West Africa): Strategy, Control and Evaluation Methods and Results*	47
Philippon, B. Davies, J.B. & Karam, M.	
Una súplica para el Control Integral de la Enfermedad de Robles en Guatemala	
A Plea for Integrated Control of Robles Disease in Guatemala*	50
Duke, B.O.L.	
Distribución Geográfica de la Enfermedad de Robles (Onchocerciasis) en Guatemala*	52
Geographical Distribution of Robles Disease in Guatemala	
Gracia Manzo, G.A.	
Revisión de los 5 años de Investigaciones y Operaciones para Control del Vector conducida bajo el Proyecto de Control de la Oncocerciasis Guatemala-Japón	
A Review of 5 Years Investigations and Vector Control Operations conducted under the Guatemala-Japan Onchocerciasis Control Project*	60
Takahashi, H. & Ochoa A., J.O.	
Distribución de las Especies de Simúlidos en el Area Piloto, Municipio de San Vicente Pacaya, Guatemala	
Distribution of Blackfly Species in the Pilot Area, Municipality of San Vicente Pacaya, Guatemala*	62
Takahashi, H.; Okazawa, T.; Matsuo, K.; Onishi, O. & Takaoka, H.	
<i>Simulium metallicum</i> : Un Complejo de Especies?*	64
<i>Simulium metallicum</i> : A Species Complex?	
Petersen, J.L.	

Hábitos de Crianza de los Vectores de Oncocerciasis en el Area Piloto de San Vicente Pacaya, Guatemala Breeding Habits of Vectors of Onchocerciasis in the Pilot Control Area in Guatemala*	67
Okazawa, T.; Yamagata, Y.; Onishi, O.; Matsuo, K. & Juárez O., E.L.	
Estudios Geológicos y Topográficos de las Corrientes en Relación con los Criaderos de los Vectores de Oncocerciasis en Guatemala Geological and Topographical Studies of Streams in relation to the Breeding of Onchocerciasis Vectors in Guatemala*	69
Yamagata, Y.; Okazawa, T.; Gramajo M., E. & Gómez, M.A.	
Densidad de Picaduras de los Simúlidos Antropófilos y Distribución de sus Criaderos en el Area Piloto de Control de Oncocerciasis en Guatemala Biting Densities of Anthropophilic Blackflies and the Distribution of their Breeding Sites in the Onchocerciasis Pilot Control Area in Guatemala*	71
Tanaka, I.; Okazawa, T.; Yamagata, Y.; Juárez O., E.L. & De la Roca, O.	
El Papel del <i>S. metallicum</i> como Vector de la Oncocerciasis en Guatemala The Role of <i>S. metallicum</i> as the Vector of Onchocerciasis in Guatemala*	77
Ito, S.; Tanaka, I. & Ochoa A., J.O.	
Investigaciones Biológicas con <i>Simulium ochraceum</i> y <i>S. metallicum</i> en Guatemala*	80
Monroy, M.C.; Cabrera, M.R. & Menegazzo J.C.	
Tiempo de Ingurgitación del <i>S. ochraceum</i> en Relación a la Toma de Microfilaria de <i>O. volvulus</i> Relationship between Blood Sucking Duration and Intake of <i>Onchocerca volvulus</i> Microfilariae in <i>Simulium ochraceum</i> *	85
Tanaka, I. & Okazawa, T.	
Longevidad e Infectividad de <i>S. ochraceum</i> , dejados en Localidades a Diferentes Altitudes, después de Infección Experimental con <i>O. volvulus</i> Longevity and Infectivity of <i>Simulium ochraceum</i> kept in Localities with different Altitudes after experimentally infected with <i>Onchocerca volvulus</i> *	87
Takaoka, H.; Hansen, K.; Inaoka, T. & Juárez O., E.L.	
Infección natural de las Moscas Negras en el Area Piloto de San Vicente Pacaya, Guatemala*	91
Ochoa A., J.O.; Tanaka, I. & Okazawa, T.	

Situación actual de la Reinvasión por <i>S. damnosum</i> s.l. del Programa de Control de Oncocerciasis en el Area de la Guenca del Río Volta en Africa Occidental The Present Situation of the Reinvasion by <i>Simulium damnosum</i> s.l. of the Onchocerciasis Control Programme in the Volta River Basin Area in West Africa*	94
Garms, R.	
Transmisión de la Oncocerciasis en Guatemala: Estudios recientes y sus Implicaciones para el Control del Vector Transmission of Onchocerciasis in Guatemala: Recent Studies and their Implications for Vector Control*	98
Collins, R.C.	
Dinámica de Transmisión de la Onchocerciasis por <i>S. ochraceum</i> en el Area Piloto de Control en Guatemala Transmission Dynamics of Onchocerciasis by <i>S. ochraceum</i> in the Pilot Control Area in Guatemala*	102
Wada, Y.	
Transmisión de <i>O. volvulus</i> por <i>S. ochraceum</i> -Patrones Espaciales, Estacionales y Diurnos Transmission of <i>O. volvulus</i> by <i>S. ochraceum</i> - Spatial, Seasonal and Diel Patterns*	104
Porter, C.H.	
Revisión General del Control del Vector de la Oncocerciasis en el Area Piloto en Guatemala – Plan y Programa General View of the Onchocerciasis Vector Control Trial in the Pilot Area of Guatemala – Plan and Schedule*	105
Ogata, K.	
Efecto de Larvicidas sobre los Vectores de Oncocerciasis en el Area Piloto en Guatemala Effect of Larvicides on Onchocerciasis Vectors in Guatemala*	107
Kamimura, K.; Tabaru, Y.; Matsuo, K.; Shimada, A.; Okazawa, T.; Inaoka, T.; Uemoto, K.; Sato, H.; Suzuki, T.; Pichillá R., R. & Ochoa A., J.O.	
Aplicación de Larvicidas en el Area Piloto de Control en Guatemala: Operación y Resultados Larviciding in the Pilot Control Area in Guatemala: Operation and Results*	109
Nakamura, Y.; Okazawa, T.; Takahashi, M.; Takaoka, H.; Yamagata, Y.; Uemoto, K.; Sato, H.; Suzuki, T.; Alvarado, E.; Barrios, V.; Gómez, M.A. & Ochoa A., J.O.	

Control Biológico de la Mosca Negra Biological Control of Black Flies*	112
Undeen, A.H.	
Estudios sobre Patógenos de la Larvas de la Mosca Negra en Guatemala y su Influencia sobre la Población Natural de 3 Especies Vectores de la Oncocerciasis Studies on Pathogens of Blackfly Larvae in Guatemala and their Influence on Natural Populations of three Species of Onchocerciasis Vectors*	115
Takaoka, H. & Hansen, K.	
Investigaciones sin el Uso Químico, ni Control Biológico de Vectores en Guatemala Investigations on the Use of non-chemical, non-biological Control of Black Flies in Guatemala*	117
Darsie, R.F., Jr.; McCray, E.M., Jr.; Taylor, R.T. & Collins, R.C.	
Problemas en el Control del Vector de Oncocerciasis en Guatemala Problems in Vector Control of Onchocerciasis in Guatemala*	119
Suzuki, T.	
Hallazgos Epidemiológicos en el Area Piloto de San Vicente Pacaya en Guatemala Epidemiological Findings in San Vicente Pacaya Pilot Area, Guatemala*	122
Tada, I.; Aoki, Y.; Hashiguchi, Y.; Yoshimura, T.; Ito, Y.; Ikeda, T.; Kawabata, M.; Takaoka, M.; Sakamoto, M.; Kondo, K.; Castillo O., J.J.; Godoy B., H.A.; Zea Flores, G. & Recinos C., M.M.	
Recopilación de Datos y Sistema de Análisis para las Pesquisas Epidemiológicas en Guatemala Data Recording and Analysis System for the Epidemiological Surveys in Guatemala* ...	125
Yoshimura, T.; Chester M., E.; Gudiel P., O.O. & Zea Flores, G.	
Métodos para Evaluar los Efectos del Control del Vector sobre la Población Humana en San Vicente Pacaya, Guatemala Methods for Evaluating the Effects of Vector Control on Human Population in San Vicente Pacaya, Guatemala*	127
Hayashi, S.	
La Migración Humana en el Area Oncocercosa del Pacaya, Guatemala*	130
Human Migration in the Onchocercal Area of Pacaya, Guatemala Molina, P.A. & Gudiel P., O.O.	
Nuevo Método para Identificar Microfilarias de Oncocercosis en Biopsia de Piel*	135
A new Method to identify Onchocercal Microfilariae in Skin Biopsies	

Figueroa, L.N.

Extracción y Mantenimiento *in vitro* de Filarias Adultas Vivas de *Onchocerca volvulus* Provenientes de Nódulos (Oncocercomas) Humanos* 136

Extraction and *in vitro* Maintenance of live *Onchocerca volvulus* Adults originating from Human Nodules (Onchocercomas)

Luján, R.; Figueroa Marroquín, H., Collins, R.C. & Campbell, C.C.

Síntomas Parasitológicos en los Pacientes en Riesgo de Oncocerciasis

Parasitological Symptoms of At-risk-patients in Onchocerciasis* 138

Brinkmann, U.K.

Ultramorfología de *Onchocerca volvulus** 140

Ultramorphology of *Onchocerca volvulus*

Kozek, W.J. & Figueroa Marroquín, H.

Estructura fina de la Cutícula de Adultos de *Onchocerca volvulus*

Fine Structure of the Cuticle of Adult *Onchocerca volvulus** 142

Franz, M.; Albiez, E.J. & Schultz-Key, H.

Diagnóstico Parasitológico para Oncocerciasis en Guatemala

Parasitological Diagnosis of Onchocerciasis in Guatemala* 144

Kawabata, M.; Tada, I.; Aoki, Y.; Hashiguchi, Y.; Ito, Y.; Yoshimura, T.; Sakamoto, M.; Zea Flores, G.; Recinos C., M.M. & Flores C., O.F.

Intentos para Establecer Infección por *O. volvulus* en Primates y otros Animales de Laboratorio

Attempts to establish *O. volvulus* Infection in Primates and other Laboratory Animals* 145

Figueroa Marroquín, H. & Kozek, W.J.

Anticuerpos contra *O. volvulus* en Lagrimas de Oncocercosis* 147

Antibodies against *O. volvulus* in Tears

Galindo, S. & Maselli, R.

La Reactividad Intradérmica de Productos Excretorios y Secretorios de Microfilarias Oncocercosis

The Intradermal Reactivity of Excretory and Secretory Products of Onchocercal Microfilariae* 152

Schiller, E.L.; Ojodu, K.A.; Levy, D.A. & Figueroa Marroquín, H.

Inmuno Respuesta en la Oncocerciasis Mexicana: Inmunodiagnóstico y Antígenos Prominentes	
The Immune Response in Mexican Onchocerciasis: Immunodiagnosis and Prominent Antigens*	158
Gómez-Priego, A.; Rivas-Alcalá, A.R.; Beltrán, F.; Sierra, A. & Larralde, C.	
Preparación de Antígenos Homólogos para Determinación de Anticuerpos a <i>Onchocerca volvulus</i> en Sueros Humanos, por la Técnica Inmuno-enzimática de ELISA*	161
Preparation of homologous Antigens for Determination of <i>O. volvulus</i> Antibodies in Human Serum by ELISA immuno-enzymatic Technique	
Collins, W.E.; Luján, R.; Collins, R.C.; Campbell, C.C.; Figueroa Marroquín, H. & Stanfill, P.	
Inmunodiagnóstico de la Oncocerciasis en Guatemala	
Immunological Diagnosis of Onchocerciasis in Guatemala*	164
Kawabata, M.; Ito, Y.; Tada, I.; Aoki, Y.; Hashiguchi, Y.; Takaoka, M.; Sato, S.; Ikeda, T.; Sakamoto, M.; Kondo, K.; Zea Flores, G.; Flores C., O.F.; Recinos C., M.M. & Paredes E., F.R.	
Procesamiento de Nódulos en el Programa de Control de la Oncocercosis: Preservación y Extracción de Antígenos de <i>O. volvulus</i> *	166
Nodule Processing in Onchocerciasis Control Programme: Preservation and Extraction of <i>O. volvulus</i> Antigens	
López Domínguez, S.; Gómez P., A.; Rivas, R.; Sierra, A.; Flisser, A.; Martínez, R.D. & Larralde, C.	
Síntomas Oculares de la Oncocerciasis en Guatemala*	168
Ocular Symptoms of Onchocerciasis in Guatemala	
Yamada, H.; Méndez, E.A.; Zea Flores, G.; Rímola, C.E.; Oikawa, T. & Ishida, N.	
Análisis Estadístico de la Relación entre Síntomas Oculares y Nódulos en la Cabeza en Oncocerciasis en Guatemala	
Statistical Analysis of Association between Ocular Symptoms and Head Nodules in Onchocerciasis in Guatemala*	171
Yamada, H. & Oikawa, T.	
Estudios Dermatológicos en la Oncocerciasis Guatemala	
Dermatological Survey of Onchocerciasis in Guatemala*	174
Nonaka, S.; Hashiguchi, Y.; Kawabata, M.; Yoshimura, T.; Zea Flores, G. & Figueroa Marroquín, H.	

Un Ensayo de Quimioterapia para Oncocerciasis en Guatemala*	176
A Trial of Chemotherapy for Onchocerciasis in Guatemala Zea Flores, G.	

Trabajos Adicionales/Resource Papers

Prevalencia Estacional, Actividades Diarias y Conducta de Picadura de los Vectores de Oncocerciasis en Guatemala Seasonal Prevalence, Diurnal Biting Activity and the Behaviour of Onchocerciasis Vectors in Guatemala*	181
Okazawa, T.; Ochoa A., J.O. & Matsuo, K.	

Observaciones de Laboratorio del Ciclo Gonadotrófico de <i>S. ochraceum</i> Laboratory Observations of Gonotrophic Cycle of <i>Simulium ochraceum</i> *	183
Watanabe, M.; Tanaka, I. & Ochoa A., J.O.	

Observación Experimental del Período de Desarrollo de <i>O. volvulus</i> en <i>S. ochraceum</i> Experimental Observation of Development Period of <i>Onchocerca volvulus</i> in the Guatemalan Black Fly, <i>Simulium ochraceum</i> *	185
Matsuo, K.; Okazawa, T.; Onishi, O. & Ochoa A., J.O.	

Efectos del Tratamiento de los Riachuelos con Insecticida para el Control de Larva de Mosca Negra sobre otros Organismos Effects of Insecticide Treatment of Streams for the Control of Blackfly Larvae on the Non-target Organisms*	187
Hasegawa, J.; Yasuno, M. & Sasa, M.	

Animales de Laboratorio para Estudios de Microfilaria de <i>O. volvulus</i> Laboratory Animals for Studies on <i>Onchocerca volvulus</i> Microfilariae*	191
Aoki, Y.; Hashiguchi, Y.; Kawabata, M.; Ito, Y.; Yamada, H. & Flores C., O.F.	

Inmuno Complejos Circulares en Oncocerciasis: Asociación con Complicaciones Oculares y Sistemáticas del Tratamiento con Diethylcarbamazine Circulating Immune Complexes in Onchocerciasis: Association with Ocular and Systemic Complications of Diethylcarbamazine Therapy*	193
Greene, B.M.; Taylor, H.R.; Brown, E.J.; Humphrey, R.L. & Lawley, T.J.	

Una breve Revisión y Previsión del Proyecto Cooperativo Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocerciasis/A brief Review and Preview of the Guatemala-Japan Cooperative Project on Onchocerciasis Research and Control	197
Suzuki, T.	

Annexo/Annex

Annexo/Annex 1

Lista de la Publicaciones del Proyecto/List of the Publications of the Project	215
---	-----

Annexo/Annex 2

Lista de los Participantes Japoneses en el Proyecto/List of the Japanese Participants in the Project	219
---	-----

Annexo/Annex 3

Invitados en la Conferencia/Guests in the Conference	223
--	-----

Annexo/Annex 4

Participantes en la Conferencia/Participants in the Conference	224
--	-----

AGENDA

Lunes 12 de enero 1981/12th January 1981, Monday

CEREMONIA DE INAUGURAL/OPENING CEREMONY

Discurso del Acto Inaugural/Opening Address

Director del SNEM, Guatemala/Director, SNEM, Guatemala

Discurso del Acto Inaugural/Opening Address

Director del Departamento de Cooperación Médica de la JICA, Japón/Director,
Medical Cooperation Department, JICA, Japan

Discurso/Address

Representante de la Embajada del Japón en Guatemala/Representative of the
Japanese Embassy in Guatemala

Discurso/Address

Representante de Area III, OPS/OMS/Representative of the Area III, PAHO/WHO

Discurso/Address

Ministro de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala/Minister of Public Health
and Social Welfare, Guatemala

PRESENTACION DE LOS TRABAJOS CIENTIFICA/SCIENTIFIC PAPER PRESENTATION

Martes 13 de enero 1981/13th January 1981, Tuesday

PRESENTACION DE LOS TRABAJOS CIENTIFICA (Cont.)/SCIENTIFIC PAPER PRESENTATION (Cont.)

Miércoles 14 de enero 1981/14th January 1981, Wednesday

PRESENTACION DE LOS TRABAJOS CIENTIFICA (Cont.)/SCIENTIFIC PAPER PRESENTATION (Cont.)

REUNION DE GRUPO DE TRABAJO/WORKING GROUP MEETING

Grupo/Group A:

Dinámica de la Transmisión y Epidemiología/Transmission Dynamics and Epide-
miology

Presidente/Chairman: Dr. B.O.L. Duke

Secretarios/Secretaries: Dr. H. Godoy B. y/and Dr. S. Hayashi

Relator/Rapporteur: Dr. R.C. Collins

Jueves 15 de enero 1981/15th January 1981, Thursday

REUNION DE GRUPO DE TRABAJO (Cont.)/WORKING GROUP MEETING (Cont.)

Grupo/Group B:

Parasitología, Inmunología y Estudios Clínicos/Parasitology, Immunology and
Clinical Studies

Presidente/Chairman: Dr. E.L. Schiller

Secretarios/Secretaries: Dr. G. Zea F. y/and Dr. I. Tada

Relator/Rapporteur: Dr. U.K. Brinkmann

Grupo/Group C;

Entomología y Control del Vector/Entomology and Vector Control

Presidentes/Chairmen: Dr. R.C. Collins y/and Dr. R. Le Berre

Secretarios/Secretaries: Sr. J.O. Ochoa A., Dr. T. Suzuki y/and Dr. K. Ogata

Relator/Rapporteur: Dr. R.F. Darise, Jr.

Viernes 16 de enero 1981/16th January 1981, Friday

**SESION PLENARIA Y RECEPCION DE INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO/
PLENARY MEETING AND ADOPTION OF REPORTS FROM WORKING GROUPS**

Presidentes/Chairmen: Dr. H. Godoy B. y/and Dr. M. Sasa

Secretarios/Secretaries: Dr. G. Zea F. y/and Dr. T. Suzuki

DISCURSO DEL ACTO DE CLAUSURA/CLOSING ADDRESS

Profesor Emerito de la Universidad de Tokio, Japón/Professor Emeritus, University of
Tokyo, Japan

Viceministro de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala/Vice-minister of Public
Health and Social Welfare, Guatemala

DISCURSOS DEL ACTO INAUGURAL/OPENING ADDRESS

Dr. Héctor Augusto Godoy Bonilla

*Director del Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria
y Programas Adscritos, Ministerio de Salud Pública y Asistencia
Social, Republica de Guatemala*

*Director, National Service for the Eradication of Malaria and
attached Problems, Ministry of Public Health and Social Welfare,
the Republic of Guatemala*

La historia de la Oncocercosis en Guatemala, agrega este día una nueva página y se engalana con la presencia de tan distinguidas personalidades como las que aquí se han congregado, para aportar lo mejor de sus conocimientos sobre esta enfermedad que ha sido el azote de una considerable porción de la humanidad, en diversas partes del globo.

Para Guatemala, una reunión de la magnitud de la presente reviste especial importancia, dado el alto número y la calidad de los trabajos que van a ser presentados, los cuales indudablemente constituyen un valioso aporte al amplio programa que actualmente estamos interesados en llevar a cabo para la posible erradicación de esta enfermedad.

No cabe duda de que estamos asistiendo a un momento culminante de las acciones que sobre ella se han desarrollado, en el lapso comprendido desde aquel lejano día del año de 1915, cuando en Guatemala el Dr. Rodolfo Robles Valverde encontrara una hembra de filaria en la tumoración frontal de un niño, hasta la fecha presente en que se trae al tapete de las discusiones lo más avanzado de las investigaciones biológicas en este campo: desde los hábitos del simúlido transmisor, hasta las más complejas técnicas del inmunodiagnóstico de la Oncocercosis.

Cuando tan connotados científicos de lejanos y diversos países se reúnen en nuestra pequeña Guatemala, para derramar tan generosamente el cuadal de sus conocimientos sobre esta enfermedad, no podemos menos que vislumbrar el éxito de nuestra lucha contra este flagelo, y al agradecer la presencia de tan ilustres huéspedes, nos complace darles nuestra más cordial bienvenida, deseando que los

The history of Onchocerciasis in Guatemala is this day adding a new page and is honored by the presence of such distinguished personalities as are gathered here today to contribute the best of their knowledge of this disease, which has been the scourge of a considerable part of humanity in different parts of the world.

For Guatemala, a meeting of this magnitude is of special importance judging by the number and quality of the papers to be presented, which will undoubtedly constitute a valuable contribution to the extensive program which we are at present interested in carrying out for the possible eradication of this disease.

There is no doubt that we are witnessing an outstanding moment of the actions that have been developed in this regard, since that faraway day in 1915 when in Guatemala, Dr. Rodolfo Robles Valverde found a female filaria in a tumor located in the forehead of a child, to this date when the most advanced biological research in this field are brought under discussion: from the habits of the vector simuliids to the most complex immunodiagnosis techniques of Onchocerciasis.

When such distinguished scientists from such faraway and different countries meet in our small Guatemala to generally pour the wealth of their knowledge on this disease, we cannot but envisage the success of our struggle against this scourge, and upon thanking our distinguished guests for their presence here, we are pleased to give them a most cordial welcome, in the hope that the invigorating air of this land will make the scientific work to which they will devote the next few days,

frescos aires de esta tierra les sean gratos y propicios al trabajo científico al que habrán de entregarse en los próximos días.

Muchas gracias.

a pleasant and propitious task.

Thank you.

DISCURSOS DEL ACTO INAUGURAL/OPENING ADDRESS

Dr. Koichi Nakazawa

*Director del Departamento de Cooperación Médica de la Agencia
de Cooperación Internacional del Japón*

*Director, Medical Cooperation Department, Japan International
Cooperation Agency, Japan*

En nombre de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, tengo el gran honor y placer en darles la bienvenida a la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocercosis.

Todos sabemos que mucha gente que vive en Africa y en América Latina está sufriendo de esta enfermedad endémica llamada oncocercosis. Médicos e investigadores en varias partes del mundo están haciendo grandes esfuerzos para luchar contra esta miserable enfermedad y controlarla.

El Proyecto de Investigación y Control de la Oncocercosis en Guatemala se inició en 1975 a solicitud del Gobierno de la República de Guatemala. El Gobierno Japonés decidió extender su cooperación médica a este Proyecto enviando expertos y donando el equipo necesario para apoyar las actividades del Proyecto.

Los expertos japoneses seleccionaron el municipio San Vicente Pacaya como un área piloto y realizaron estudios e investigaciones conjuntas en parasitología, entomología, inmunología y oftalmología, con el personal guatemalteco, durante los últimos cinco años. Como resultado de un largo y constante trabajo, obtuvimos con éxito una pauta para el control del vector.

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón extendió el período de cooperación a este Proyecto por otros tres años con el objeto de establecer métodos efectivos para el control de la oncocercosis que puedan ser aplicados ampliamente en Guatemala. Espero que los participantes evalúen el trabajo realizado por el Proyecto e intercambiamos abiertamente puntos de vista para proporcionar sugerencias útiles a esta Conferencia Conjunta.

Los resultados de la Conferencia seguramente contribuirán no solamente al desarrollo

On behalf of the Japan International Cooperation Agency, it is my great honor and pleasure to welcome you to this Guatemala-Japan Joint Conference on Research and Control of Onchocerciasis.

It is well known fact that many people living in Africa and in Latin America are suffering from an endemic disease called Onchocerciasis. Doctors and researchers in different parts of the world are making great efforts to fight against this miserable disease and control it.

The Project for Research and Control of Onchocerciasis in Guatemala was initiated in 1975 at the request of the Government of the Republic of Guatemala. The Japanese Government decided to extend medical cooperation to this Project by sending experts and donating the necessary equipments to support to the activities of the Project.

The Japanese experts selected the Municipality of San Vicente Pacaya as a pilot area and made joint studies and researches on parasitology, entomology, immunology and ophthalmology together with Guatemalan personnel during the past five years. As a result of long and unremitting works, we succeeded in obtaining a clue for vector control.

The Japan International Cooperation Agency extended the period of cooperation to this Project for another three years for the purpose of establishing effective methods for the control of onchocerciasis that might be widely applied in Guatemala. It's my hope that the participants will evaluate the work carried out by the Project, and exchange views frankly and give useful suggestions at this Joint Conference.

The results of the Conference will surely contribute not only to the development of

de medidas efectivas para la investigación y control de la oncocercosis, sino también para mejorar las condiciones de salud de la comunidad.

Los progresos de la Conferencia serán también proporcionados a los países que enfrentan los mismos problemas. A este respecto, quisiera presentar mis respetos a todos los médicos e investigadores involucrados en este Project.

Aprovecho esta oportunidad para expresar mis sinceros agradecimientos a los participantes que vienen de los diferentes países.

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón ha proporcionado cooperación médica y en salud a 34 proyectos en Asia, Medio Oriente, Africa y América Latina. En América Latina se realizan 9 proyectos en Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Paraguay, Perú y Guatemala.

Estamos haciendo nuestro mayor esfuerzo en promover futura cooperación médica en varios países en desarrollo. Esta Conferencia Conjunta es una de nuestras nuevas medidas para extender nuestra cooperación.

Para finalizar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a todos aquellos quienes dedicaron su tiempo y esfuerzo en la preparación de la Conferencia para que sea un éxito.

Muchas gracias.

effective measures for onchocerciasis research and control, but also to further improvement of health conditions of the community people.

The achievements of the Conference will be also provided and made available the countries faced with the same problems. In this regard, I would like to pay my deep respects to all the doctors and researchers concerned this Project.

I take this opportunity to express my sincere gratitude to the participants who have come from different countries.

The Japan International Cooperation Agency has been rendering health and medical cooperation to 34 projects in Asia, the Middle East, Africa and Latin America. In Latin America 9 projects are under way in Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Paraguay, Peru and Guatemala.

We are doing our best to promote further medical cooperation with many developing countries. This Joint Conference is one of our new measures to extend our cooperation.

In closing I would like to express my sincere appreciation to all those who have devoted their time and efforts in organizing the Conference to make it success.

Thank you.

DISCURSOS/ADDRESS

Sr./Mr. Tadayoshi Mochizuki

Representante de la Embajada del Japón en Guatemala
Representative of the Japanese Embassy in Guatemala

En representación de la Embajada del Japón en Guatemala, tengo el honor de dirigirles estas breves palabras para darles ante todo, la bienvenida a todos los asistentes al presente congreso, símbolo de los inalterables lazos que unen a los países de Guatemala y Japón.

Las materias que se tratarán en este congreso son el fruto de un esfuerzo conjunto de un trabajo y de una superación compartida. Hay muy poco que añadir a esto; las obras hablan por sí solas, en un futuro muy próximo tras largos años de investigación, la humanidad entera podrá beneficiarse de los resultados de este trabajo en el que como un solo hombre han trabajado japoneses y guatemaltecos mano a mano, codo a codo.

Muchas gracias por su atención.

On behalf of the Japanese Embassy in Guatemala, I have the honor of addressing these brief words to you, above all, to welcome the participants of this congress, a symbol of the unchangeable ties which join Guatemala and Japan.

The matters to be discussed at this congress are the fruits of a joint effort, of a task and self-improvement that was shared. There is very little to add to this. The work speaks for itself. In a very near future after long years of research, all of humanity will be able to benefit from the results of this work in which, both Japanese and Guatemalans have worked as one, hand in hand, elbow to elbow.

Thank you for your attention.

DISCURSOS/ADDRESS

Dr. Bernardino Villagra

Representante de Area III OPS/OMS

The Representative of The Pan American Health Organization in Guatemala

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud han aceptado con interés y satisfacción la invitación que recibieron de los dos países participantes, miembros ambos de nuestra Organización, de participar con varios especialistas de su planta en esta conferencia científica sobre investigación y control de una enfermedad que constituye, dentro de los planes nacionales de salud de este país, una de las prioridades entre el conjunto de acciones del área programática de la prevención, vigilancia, control y/o erradicación de las enfermedades transmisibles. Junto a otras enfermedades como las prevenibles por vacunación y por acciones sobre el medio ambiente, ésta junto con la malaria y otras transmitidas por vectores, merecen la atención que habréis de dedicarle en estos cinco días. El intercambio y profundización de conocimientos y experiencias sobre los distintos elementos de la red epidemiológica que la condiciona y sobre los componentes de las diferentes acciones que requirieren su control y/o erradicación habrán, sin duda, de tener su expresión en conclusiones y recomendaciones que permitirán enriquecer los programas de este y otros países tanto en sus aspectos de servicios, investigación y/o formación y adiestramiento del personal de todo nivel a cargo de los mismos.

Cabe la oportunidad para enfatizar que las acciones y estudios que como calificados científicos en las distintas disciplinas de la salud estáis realizando, no constituyen esfuerzos aislados sino más bien parte de un conjunto de medidas que constituyen componentes estratégicos de un plan de acción en el desarrollo de la salud mundial que se orienta en *dos direcciones fundamentales*: la primera a la prevención y control de las enfermedades transmisibles y la segunda a la prevención de la ceguera. Este problema fue objeto, en la XXVI Reunión del Consejo Directivo de la

The Pan American Health Organization and the World Health Organization have accepted with great interest and satisfaction the invitation received from the two participant countries, both members of our Organization, to participate with several staff specialists in this scientific conference on research and control of a disease that constitutes, within the national health plans of this country, one of the priorities among the total actions of the programs of prevention, surveillance, control and/or eradication of transmissible diseases. Together with other diseases such as those which can be prevented by vaccination and by actions on the environment, this one, together with malaria and other vector borne diseases, warrant the attention you will give to it during these five days. The exchange and deepening of knowledge and experiences on the different elements of the epidemiological network which condition it and on the components of the different actions which its control and/or eradication require will, undoubtedly be expressed in conclusions and recommendations that will allow the enrichment of programs of this country and others as regards services, research and/or training of personnel at all levels who are in charge of these programs.

This would be good opportunity to emphasize that the actions and studies that you as qualified scientists in the different health disciplines are carrying out, do not constitute isolated efforts but are part of a whole set of measures that constitute strategic components of an action plan in the development of world health oriented in *two fundamental directions*: the first, to the prevention and control of transmissible diseases, and the second one, to the prevention of blindness. This problem was the subject of the XXVI Meeting of the Board of Directors of the Pan American Health Organization, which brought forth RESOLUTION XIII. This

Organización Panamericana de la Salud de la RESOLUCION XIII que textualmente dice en sus antecedentes:

“Considerando que en América Latina y el Caribe existen las cuatro causas principales que generan ceguera, a las cuales ha dado prioridad el Programa Mundial para la Prevención de la Ceguera -enfermedades oculares infecciosas, oncocercosis, xerofthalmia y catarata- y que a tales enfermedades hay que agregar el glaucoma y los accidentes oculares, causantes también de la ceguera en la Región;

RESUELVE:

1. Que el Director de la Oficina Sanitaria Panamericana otorgue todo su apoyo a los gobiernos, así como a las organizaciones no estatales, siempre que estén reconocidas y acreditadas, para la promoción de estudios de investigación, programas de adiestramiento y formulación de planes nacionales y regionales para la prevención de la ceguera y todos los aspectos relacionados con la problemática de la visión. (Novena Sesión Plenaria. 1° de octubre de 1979).”

Esta es la otra razón de nuestra presencia en esta sala. Tampoco aquellas dos direcciones, mencionadas con anterioridad, son aisladas y mucho menos paralelas: La de prevención y control de enfermedades transmisibles y la de prevención de la ceguera a que hice mención; ambas concurren, al lado de numerosas otras en otros campos que afectan a la salud de nuestras poblaciones a lograr una meta que aunque *aparentemente utópica* y de corto plazo -20 años- Salud para todos hacia fines de siglo -al año 2000- *la consideramos posible*, cuando asistimos a acontecimientos como el que hoy se inicia en donde autoridades de niveles conductores de la salud, profesionales que se ocupan de darle operatividad a los programas - científicos e investigadores que escudriñan lo desconocido de la patología para aplicarlos a su control y organismos internacionales y bilaterales aunan voluntad, conocimientos y recursos para alcanzar los fines humanitarios que perseguimos aquellos que estamos dedicando lo mejor de nuestras vidas a la solución de los problemas de salud que afectan a nuestros semejantes.

resolution literally states as follows:

“Whereas there exist in Latin America and the Caribbean the four main causes which generate blindness, to which the World Program for the Prevention of Blindness has given priority --infectious eye diseases, onchocerciasis, xerophthalmia and cataracts-- to which must be added glaucoma and eye accidents, which also are the cause of blindness in the Region; it is hereby

RESOLVED:

1. That the Director of the Pan American Health Organization give all of his support to the governments, as well as to non-government organizations provided they are recognized and accredited, for promoting research studies, training programs and the formulation of national and regional plans for the prevention of blindness and all aspects related to eyesight problems. (Ninth Plenary Meeting. October 1, 1979).”

This is another reason for being here today. Nor are the two directions mentioned above isolated and much less parallel: Both the prevention and control of transmissible diseases and the prevention of blindness which I just mentioned, concur, together with many others in other fields that affect the health of our populations, in achieving a goal that, although *apparently utopic* and short-termed --20 years-- Health for Everyone at the end of the Century --the year 2000-- *is considered possible by us*, when we attend events such as this which begins today, where authorities at the level of health direction, professional people who are devoted to giving effectiveness to the programs --scientists and researchers who scrutinize the unknown factors of pathology to apply them to their control, and international and bilateral organizations join their wills, knowledge and resources to attain the humanitarian goals sought out by those of us who are devoting the best of our lives to the solution of health problems that affect our fellow beings.

Distinguished participants, on behalf of the World Health Organization and the Pan American Health Organization and of the respective Directors of its Secretariats, the

Distinguidos participantes, en nombre de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud y de los respectivos Directores de sus Secretariados, el Director General y el Director de la Oficina Sanitaria Panamericana, hago votos por el éxito de vuestros esfuerzos en esta conferencia y os aseguro que estaremos atentos para recoger vuestras recomendaciones y transmitir a los demás países miembros de nuestra Organización, el fruto de vuestras experiencias y listos para aceptar vuestras solicitudes de cooperación técnica que complementen vuestras solicitudes de cooperación técnica que complementen vuestros programas de vigilancia, control y/o erradicación del "Mal de Robles".

Muchas gracias.

General Director and the Director of the Pan American Health Organization, I wish you success in your efforts in this conference, and I assure you that we will await your recommendations and thus transmit to the other member countries of our Organization, the results of your experiences. We are ready to accept your requests for technical cooperation to complement your programs of surveillance, control and/or eradication of the "Robles Disease".

Thank you.

DISCURSOS/ADDRESS

Dr. Roquelino Recinos Mendez

Ministro de Salud Pública y Asistencia Social, República de Guatemala
Minister of Public Health and Social Welfare, The Republic of Guatemala

Justamente cuando nuestra gestión administrativa se muestra vivamente interesada en la reorganización y fortalecimiento de la lucha contra la Oncocercosis, se verifica esta Conferencia Conjunta Guatemala-Japón, sobre investigación y control de esa enfermedad, la que viene a constituir otro momento estelar en el largo y escabroso peregrinar de los esfuerzos que en diferentes épocas se han realizado para llegar al conocimiento actual de todo lo que concierne a este problema de la salud pública en nuestros países.

A sesenta y seis años de distancia de los trabajos que, con fulgor de iluminados realizaran nuestros preclaros investigadores, los doctores Rodolfo Robles, Víctor Manuel Calderón y Pacheco Luna, asistimos a este magno conclave en el que se da cita lo más granado de los conocedores de la Oncocercosis, para exponer el fruto meritorio de los suyos que, a juzgar por su copioso número y el renombre de los exponentes, han de constituir un valioso aporte a las ciencias médicas del mundo y un sólido punto de partida para la campaña de erradicación de la Enfermedad de Robles, que se propone iniciar el Ministerio a mi cargo.

Sea pues esta conferencia la oportunidad propiciatoria para que los científicos que se interesan en este tema estrechen aún más sus vínculos de amistad, intercambien y acrecienten sus conocimientos y experiencias, y nos dejen la simiente que algún día fructifique en las metas que nos proponemos todos, respecto a la erradicación de la Enfermedad de Robles.

Hago propicio también este acto para dejar constancia de nuestro agradecimiento a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y al ilustrado Gobierno Japonés, por su valiosísimo aporte a la investigación de la Oncocercosis en Guatemala, el cual se ha prodigado no sólo en lo que a equipo científico propiamente dicho se refiere, sino mejor

Just when our administration is showing great interest in the reorganization and strengthening of the fight against Onchocerciasis, this Guatemala-Japan Joint Conference takes place on the research and control of this disease, which comes to be another milestone in the long and hard road of the efforts which have been carried out at different times to arrive at the present state of knowledge of all things related to this public health problem in our countries.

Sixty-six years from the time when our illustrious researchers, Doctors Rodolfo Robles, Victor Manuel Calderón and Pacheco Luna started this work, we now attend this outstanding event where the best of the experts on Onchocerciasis have gathered to present the highly deserving result of their work which, to judge from its number and the renown of the expounders, will constitute a valuable contribution of the medical sciences of the world and a strong starting point for the campaign of eradication of the Robles Disease that the Ministry in my charge has the intention of undertaking.

It is hoped, then, that this conference be a propitious opportunity so that scientists interested in this subject may close their bonds of friendship even more, may exchange and increase their knowledge and experience, and leave with us the seed that may some day result in the attainment of the goals desired by all with regard to the eradication of the Robles Disease.

I also take this opportunity to express our appreciation to the Japan International Cooperation Agency and to the illustrious Japanese Government for their very valuable contribution to the research on Onchocerciasis in Guatemala, which has been given not only in terms of scientific equipment, but better yet, by the efficient participation of its technicians, researchers and other human resources

aún, en la eficiente participación de sus técnicos, investigadores y demás personal humano de la más alta calidad, en toda la extensión de ese concepto.

Al desear a todos los participantes de este relevante evento, el mejor de los éxitos, hago patente mis deseos de que su permanencia en Guatemala les sea grata y me complace sobremanera declarar, en nombre del señor Presidente de la República, solemne y oficialmente inaugurada la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocercosis.

of the highest quality, covering the complete extension of that concept.

Upon wishing great success to all the participants of this important event, I would like to express my wishes for a pleasant stay in Guatemala and, at the same time and with great pleasure, on behalf of this Excellency the President of the Republic, to solemnly and officially inaugurate this Guatemala-Japan Joint Conference on Research and Control of Onchocerciasis.

DISCURSO DEL ACTO CLAUSURA/CLOSING ADDRESS

Dr. Manabu Sasa

Profesor Emérito de la Universidad de Tokio, Japón
Professor Emeritus, University of Tokyo, Japan

Como Co-presidente del Comité Organizador de la Conferencia Conjunta sobre Investigación y Control de la Oncoercosis, tengo el gran placer y honor de informarles que la conferencia que hoy clausura, ha sido todo un éxito fructífero.

Primeramente, deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a todos los participantes, quienes vinieron de todas partes de Guatemala, de los diferentes países invitados, y de las organizaciones internacionales como OPS y OMS, que presentaron valiosos trabajos y discusiones sobre la investigación y control de la Oncoercosis.

Como resultado, considero que se obtuvieron perspectivas promisorias para el control efectivo de la enfermedad, a pesar de que necesitamos en el futuro muchas más investigaciones básicas y aplicadas, antes de que la Oncoercosis pueda ser erradicada en varias regiones de América y África.

El intercambio de información entre los participantes de los diferentes países y regiones fue especialmente valioso, el que se realizó muy efectivamente en esta conferencia, así como también se estableció cierto tipo de cooperación internacional en investigación para el control de esta enfermedad.

Entre los diversos aspectos de epidemiología y control de la enfermedad expuestos en esta conferencia, lo más impresionante para mí fue la diferencia notable entre los métodos de control del vector utilizados en África por el Programa de Control de Oncoercosis, y que ahora se está aplicando con mucho éxito en el área piloto en Guatemala. A pesar que el mismo insecticida se usa en ambos sitios, en África es necesaria la aplicación área semanal sobre grandes ríos y su costo es de más de un millón de dólares mensuales, incluyendo aproximadamente 100,000 dólares de insecticidas; mientras que en Guatemala el insecticida es transportado a pie por los dedicados trabaja-

As Co-chairman of the Organizing Committee of the Joint Conference on Research and Control of Oncoerciasis, I have the great pleasure and honor of informing you that the conference being brought to a close has been a great success.

First, I wish to express my most sincere appreciation to all the participants who came from all over Guatemala, to those from the different countries invited, and from international organizations such as PAHO and WHO, who presented valuable papers and discussions on the research and control of Oncoerciasis.

As a result, it is my opinion that very promising prospects for the effective control of the disease were obtained, despite the fact that in the future we still need to carry out many more basic and applied research before Oncoerciasis may be eradicated in different regions of America and Africa.

The exchange of information among the participants from the different countries and regions was specially valuable and was effectively carried out in this conference. Also, a certain type of international cooperation as regards research for the control of this disease was established at this time.

Among the different aspects on epidemiology and control of this disease presented at this conference, what was more impressive to me were that great differences between the vector control methods used in Africa by the Program for control of Oncoerciasis and those presently being successfully applied in the pilot area in Guatemala. Despite the fact that the same insecticide is being used in both places, in Africa weekly applications by air are required over great rivers, the cost of which is more than one million dollars per month, which includes approximately 100,000 dollars worth of insecticides, whereas in Guatemala the insecticide is carried by devoted

dores quienes escalan casi a diario los empinados y peligrosos riscos de las faldas volcánicas, y la cantidad de manantiales o nacimientos de agua de los criaderos del vector son muy pequeños, pero lo que el costo del insecticida que se consume actualmente en el área piloto es tan pequeña que llega a cinco dólares mensuales, a pesar de que la dosis es 10 veces mayor que la recomendada por el Programa de Control de Onchocercosis en Africa.

Debe de hacerse notar que en esta área piloto de control la gente usualmente era picada por numerosos vectores antes de empezar la operación de control, pero ahora casi ningún vector pica durante el año.

Me gustaría aprovechar esta oportunidad para expresar mi sincera gratitud al Gobierno de Guatemala y a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, quienes copatrocinaron este programa.

Antes de finalizar, quisiera expresar mis agradecimientos al personal de secretaría que dedicó sus esfuerzos y tiempo a la exitosa organización de la conferencia y especialmente a las intérpretes, quienes contribuyeron grandemente a la mutua comprensión entre los grupos de habla hispana e inglesa.

Personalmente deseo que si la próxima vez volviera a asistir a la conferencia, pueda pronunciar mi discurso en un fluido español.

Ahora quisiera cederle la palabra al excelentísimo señor Viceministro de Salud Pública y Asistencia Social, Dr. Gustavo Cordero, para pronunciar las palabras de clausura.

Muchas gracias.

workers on foot. Almost every day this workers climb steep and dangerous cliffs on volcano slopes, and the number of rivulets or streams with breeding sites of the vector is quite small, and therefore the cost of the insecticide used at present in the pilot area is so small as to be around five dollars per month, despite the fact that the dosage is 10 times greater than that recommended by the Program for the Control of Onchocerciasis in Africa.

It must be noted that in this pilot control area the people were usually bitten by numerous vectors before the control operations began, but now there are almost no bites by vectors during the year.

I would like to take this opportunity to express my sincere gratitude to the Government of Guatemala and to the Japan International Cooperation Agency, co-sponsors of this program.

In closing, I would like to express my appreciation to the secretarial staff who devoted their efforts and time to the successful organization of the conference, and specially to the interpreters, who greatly contributed to the mutual understanding between the Spanish and English speaking groups.

It is my personal wish that if I attend this conference in the future, I may deliver my speech in fluent Spanish.

Now I would like to give the floor to his Excellency the Vice Minister of Public Health and Social Welfare, Dr. Gustavo Cordero, who will deliver the closing remarks.

Thank you.

DISCURSO DEL ACTO CLAUSURA/CLOSING ADDRESS

Dr. Gustavo Adolfo Cordero H.

Viceministro de Salud Pública y Asistencia Social, República de Guatemala
Viceminister of Public Health and Social Welfare, The Republic of Guatemala

Tengo el alto honor y la particular satisfacción de llevar la palabra en este hermoso y significativo acto de clausura de la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre la investigación de la enfermedad de Robles.

El señor Ministro de Salud Pública y Asistencia Social, por mi medio, envía a ustedes un atento y cordial saludo, manifestándoles sus disculpas por no poder estar presente, por razones propias a su alto y delicado cargo.

Deseamos comunicarles, eso sí, que hemos estado pendientes en todo momento, del desarrollo de la reunión, sintiéndonos nuevamente complacidos por su organización, desarrollo y sobre todo participación de todos y cada uno de los asistentes que en interesantes, variados y muy calificados trabajos, han expuesto, de la enfermedad de Robles, todos los conocimientos científicos, que a la luz de la investigación y la ciencia, orientan para el mañana, una esperanza de alivio a un mal tan cruel e incapacitante como lo es la Enfermedad de Robles.

Es en este acto de clausura, que corresponde al pueblo y Gobierno de mi país, la Guatemala de ayer, hoy y siempre, presentar sus muestras de eterno agradecimiento, a quienes han contribuido con su sacrificio y capacidad, al conocimiento más profundo, en esta enfermedad.

Del año de 1915 en que el Doctor Rodolfo Robles Valverde, descubriera la enfermedad que lleva su nombre, del año 1981 que el Dr. Rafael Pacheco Luna, presentara la sintomatología ocular, de 1920 en que el Dr. Victor Manuel Calderón, estudió la filaria, a los estudios posteriores y aún actuales de los Dres. Romeo De León, Horacio Figueroa Marroquín, Francisco Aguilar, y el Entomólogo Onofre Ochoa y otros colegas más, proyectándonos a pocos años atrás en que la inquietud de un Gobierno amigo, como lo es el de la hermana Japón, decidieran iniciar en misión conjunta los

I have the great honor and the particular satisfaction of addressing you at this beautiful and significant closing ceremony of the Guatemala-Japan Joint Conference on Research of the Robles Disease.

Through me, the Minister of Public Health and Social Welfare sends you his most cordial greetings, asking you to excuse him for not being here today due to reasons of his high and difficult office.

But we do wish to tell you that we have, at all times, been paying attention to the conference's development, and have been very pleased with its organization and development, but above all, with the participation of each and all the participants who have presented interesting, varied and very qualified papers on the Robles disease, bringing forth scientific knowledge that, in the light of research and science will guide us in the future towards hopes for alleviating such a cruel and disabling disease as the Robles disease.

At this closing ceremony, which falls to the people and the Government of my country, yesterday's, today's and forever the same Guatemala, we want to express our external appreciation to those who have contributed with their efforts and ability to the attaining of this deep knowledge of this dreaded disease.

From the year 1915 when Doctor Rodolfo Robles Valverde discovered the disease that was named after him, from the year 1918 when Dr. Rafaél Pacheco Luna presented the eye symptomatology, from 1920 when Dr. Victor Manuel Calderón studied the filariae, to subsequent studies which are still up-to-date, by Drs. Romeo De León, Horacio Figueroa Marroquín, Francisco Aguilar and the Entomologist Onofre Ochoa and other colleagues, then looking back a few years back to the concern of a friendly government, our sister Japan, when the joint mission to carry

estudios de Investigación y Control de la Enfermedad de Robles, llegamos al año 1981, en que se realiza esta Conferencia Conjunta que encierra en sí, el significado de la ciencia al servicio de la humanidad.

Traemos a nuestra mente y dejamos en letras de molde, los nombres de los profesores Isao Tada, creador de la misión y sus propósitos, Hiroshi Takahashi, primer Jefe de la Misión, Takeshi Suzuki, actual Jefe de la Misión, Shigeo Hayashi, Kazuki Ogata y Manabu Sasa integrantes del Comité Directivo y del Comité Evaluador.

Y de todos los demás médicos, entomólogos, parasitólogos, etc., que han conformado los diferentes grupos de trabajo que con guatemaltecos, han venido a trabajar en nuestro país.

A todos ustedes, al pueblo y Gobierno del Japón, muchas gracias por su participación, preocupación, cooperación y humanitaria labor, lleven en su mente y corazón el vibrar de nuestra raza maya, que en los ojos indígenas, que gracias a su ayuda seguirán viendo, la eterna primavera de nuestra patria, estoy seguro que elevarán con nosotros, una plegaria de agradecimiento proyectada al futuro, más allá del año 2000 de la salud para todos.

Mención particular deseo hacer, al señor Fujio Hara, Ex-Embajador del Japón en Guatemala, y los demás miembros de su Misión, que con amor a nuestra patria, iniciaron la misión y la continúan impulsando.

Reciba Excelentísimo señor Embajador Hara, un saludo de esta tierra del Quetzal, que le recuerda con aprecio, cariño y respecto.

Nuestro agradecimiento también, y de una manera especial en este acto, a nuestro particular amigo y colega Dr. Juan José Castillo Orellana, que fuera Director del Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (S.N.E.M.), cuando se inició la Misión, dándole un sentido y calor humano, reflejado en la nostalgia de cada uno de los hermanos japoneses al tener que regresar a su país.

Muchas gracias a todos los científicos e investigadores de otros países asistentes a esta Conferencia Conjunta, su participación ha sido muy valiosa, constructiva y humana. De los aportes recibidos, hemos aprendido y

out studies and research on the control of the Robles disease, we now come to 1981 when this Joint Conference, which holds the meaning of science at the service of humanity, takes place.

This brings to mind, and will be recorded in capital letters, the names of Professors Isao Tada, the creator of the mission and its objectives; Hiroshi Takahashi, first Chief of the Mission; Takeshi Suzuki, present Chief of the Mission; Shigeo Hayashi, Kazuki Ogata and Manabu Sasa, member of the Board of Directors and the Evaluation Committee.

We also remember all of the other entomologists, parasitologists, etc. who have made up the different work teams who have come to work in this country and have been joined by Guatemalans in their efforts.

To all of you, to the people and Government of Japan, thank you very much for your participation, concern, cooperation and humanitarian work. We hope you will take with you in your minds and heart the quiver of our Mayan race which through Indian eyes that thanks to you will continue to see the eternal spring of our county, will, I am sure, say a prayer together with us thanking you in the future, further than the year 2000 of health for all.

Special mention must be made of Mr. Fujio Hara, former Ambassador of Japan in Guatemala, and all other members of his mission who, with love for our country, brought about the birth of the mission and continue giving it their support.

Please receive greetings from this land of the Quetzal, your Excellency Ambassador Hara, this land that remembers you with affection and respect.

At this time, our very special appreciation also goes to our very good friend and colleague Dr. Juan José Castillo Orellana, who was the Director of the National Service for the Eradication of Malaria (S.N.E.M.) when the mission started, and who gave the mission a sense of human warmth that was evident in the nostalgia of our Japanese brothers when they had to return to their country.

Thank you to all the scientists and researchers from other countries who partici-

avanzado en el conocimiento de la Enfermedad de Robles, para bien de la humanidad.

Sus conclusiones y recomendaciones constituyen la síntesis de años y años de estudios en todo el mundo y en particular, de los realizados en nuestro país, ya conocemos la enfermedad a profundidad, al vector, la transmisión, la distribución geográfica del problema y cómo proyectarse dentro de la cooperación internacional, para lograr a más de la investigación, llegar al control y aun a la enfermedad de Robles.

Sabemos que por tres años más, la Misión Japonesa, gracias a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón "JICA", continuará brindándonos su ayuda científica, técnica y material, para lograr que todo lo investigado, descubierto o aprendido sea puesto al servicio de todo el país, con efectividad y bajo costo.

Cuando se inició la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón, el señor Ministro de Salud Pública y Asistencia Social, Dr. J. Roquelino Recinos Méndez dijo que, esperaríamos con interés las conclusiones y recomendaciones que se produjeran, ya que era nuestro deseo hacerlas realidad dentro de la brevedad del caso.

En este acto, yo ratifico lo ofrecido y nos comprometemos a luchar con ustedes, para lograr en el mañana la Erradicación de la Enfermedad de Robles.

Gracias una vez más a todos y cada uno de los que han participado en esta Conferencia Conjunta, el éxito alcanzado es de ustedes y del mundo, elevo una plegaria al Dios de cada uno, para que les colme de bendiciones en unión de sus seres queridos.

En nombre del pueblo y Gobierno de Guatemala, declaro clausurada la "Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Enfermedad de Robles".

Muchas gracias.

parted in this Joint Conference. Your participation has been very valuable, constructive and humanitarian. From them we have learned and made progress in our knowledge of the Robles Disease, which will result in benefits for humanity.

Your conclusions and recommendations constitute the product of years and years of studies around the world and specially of those carried out in our country. Now we know this disease in depth, we know about the vector, transmission, geographic distribution and how to plan within the sphere of international cooperation to arrive, besides successful research, to the control, or even more, to the eradication of the Robles Disease.

We know that for another three years the Japanese Mission, thanks to the Japan International Cooperation Agency (JICA), will continue to give us their scientific, technical and material assistance to see that all the research carried out, all that we have discovered and learned, be placed at the service of the country with effectiveness and at a low cost.

When this Guatemala-Japan Joint Conference started, Dr. J. Roquelino Recinos Méndez, the Minister of Public Health and Social Welfare, said that we would await with great interest the conclusions and recommendations resulting from this meeting, as it was our desire to turn them into reality in the shortest time possible.

At this ceremony I am ratifying the offer made, and we have committed ourselves to join you in the fight against this disease, so that tomorrow we might achieve the eradication of the Robles Disease.

Thank you again to all and each of those who participated in this Joint Conference. The success attained belongs to you and to the world. I say a prayer to the God of each of you so that He may rain down his blessing on you and your loved ones.

On behalf of the people and the Government of Guatemala, I hereby declare the "Guatemala-Japan Joint Conference on Research and Control of the Robles Disease" closed.

Thank you.

INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO
REPORTS OF THE WORKING GROUP MEETING

Grupo/Group A:

Dinámica de la Transmisión y Epidemiología
Transmission dynamics and Epidemiology

Grupo/Group B:

Parasitología, Inmunología y Estudios Clínicos
Parasitology, Immunology and Clinical Studies

Grupo/Group C:

Entomología y Control del Vector
Entomology and Vector Control

GRUPO/GROUP A: DINAMICA DE TRANSMISION Y EPIDEMIOLOGIA TRANSMISSION DYNAMICS AND EPIDEMIOLOGY

Se decidió que este tópico deberá ser considerado como el contexto principal del control de la oncocercosis a nivel nacional para ayudar al Ministerio de Salud de Guatemala en la planificación del mismo. Aún más, ya no es una interrogante la necesidad existente de llevar a cabo el control de la Oncocercosis en Guatemala; es un hecho totalmente justificado como un problema de salud pública y como un problema socioeconómico.

Aunque el control de la oncocercosis debería ser considerado como parte integral de una red de servicios de salud, debe reconocerse que la prevención de la infección y por consiguiente de la enfermedad, se basa principalmente en el control del vector. La teoría es útil para el tratamiento de pacientes individuales que han contraído la enfermedad, y podrá ayudar a prevenir que la enfermedad continúe propagándose.

El grupo discutió el tópico sobre su epidemiología y la dinámica de transmisión de acuerdo con los siguientes subtítulos:

- I Objetivos del Programa de Control
- II Encuestas Epidemiológicas
- III Evaluación de la Transmisión
- IV Especies de Vectores a ser considerados
- V Rol de la Quimioterapia en la Reducción de la Transmisión
- VI Relaciones con los Países Vecinos

I *Objetivos del Programa de Control*

El grupo estuvo de acuerdo que en la actualidad ya existe la información básica técnica y científica para poder comenzar con un programa de control basado en el control del vector y la práctica de la quimioterapia para ayudar a reducir la transmisión. Basados en esta recomendación, se expresó que el Ministerio de Salud de Guatemala consideraría la implementación de este programa si el costo del mismo fuera razonable. Esto podría ser determinado por medio de un estudio de factibilidad que podría llevarse a cabo en un futuro próximo. En vista del hecho que el área endémica es primordialmente el área

It was decided that the subject should be considered in the context of nation-wide onchocerciasis control in order to aid the Ministry of Health of Guatemala in planning such a program. Furthermore, the need for control of onchocerciasis in Guatemala is not in question. It is fully justified as both a public health and a socio economic problem.

Although onchocerciasis control should be considered as part of the health care delivery network, it must be recognized that prevention of infection and disease rests mainly on control of the vector. Therapy is useful for treatment of individual patients, and may help to prevent the spread of the disease.

The group discussed the subjects of epidemiology and transmission dynamics according to the following sub-headings:

- I. Objectives of the Control Program
- II. Epidemiological Surveys
- III. Assessment of Transmission
- IV. Vector Species to be Considered.
- V. Role of Chemotherapy in the Reduction of Transmission
- VI. Relations with Neighboring Countries.

I. *Objectives of the Control Program*

There was general agreement that the basic technical and scientific information exists to begin a control program based on vector control and that the practice of chemotherapy in helping to reduce transmission could be fully ascertained. Based on this recommendation, the belief was expressed that the Guatemalan Ministry of Health would consider implementation of such a program, provided the cost was within reach. This would have to be determined by an economic feasibility study to be carried out in the future. In view of the fact that the endemic area is a primary area of coffee production in Guatemala, the importance of having the collaboration of the finca owners in the area and their financial assistance to the program was emphasized.

Three possible goals of a control program

donde se produce café en Guatemala, fué enfatizada la importancia de obtener la colaboración de los finqueros del área además de su ayuda económica para el financiamiento del programa.

Se discutieron tres posibles metas para el programa de control: 1) La erradicación del vector, 2) El control del vector a nivel en donde su transmisión pueda ser interrumpida y el parásito pueda ser erradicado y, 3) El control del vector a un nivel en donde hubiera aún alguna transmisión pero que ésta no llegara a provocar serias enfermedades oculares.

Finalmente se estuvo de acuerdo en que el objetivo de la campaña debe ser erradicar la oncocerciasis como enfermedad y, si posible, erradicar toda la infección parasitaria de *Onchocerca volvulus* de Guatemala.

Se sugirió que la investigación necesaria pendiente por hacer para un programa de control podría conducirse dentro del contexto de este mismo. Así mismo, se le deberá dar mucho énfasis a los problemas de aplicación directamente relacionados con el control. Los doctores Aguilar y H. Figueroa-Marroquín declararon enfáticamente que ya se sabia suficiente sobre el problema de la enfermedad para poder iniciar el programa de control. Aún más, el no comenzar a hacerlo ahora, sería perder la excelente oportunidad que ha propiciado el trabajo conjunto realizado hasta la fecha por el Grupo de Investigación guatemalteco-japonés

II. Encuestas Epidemiológicas

El primer paso que deberá realizarse en el programa de control es la realización de una encuesta epidemiológica para determinar la extensión geográfica cubierta por las áreas infectadas y el mapeo de las localidades en donde ocurre la infección y las enfermedades oculares. El equipo epidemiológico deberá incluir a un epidemiólogo, un parasitólogo y técnicos; además a un individuo debidamente entrenado para detectar la enfermedad ocular. Sería ideal que esta última persona pudiera ser un oftalmólogo. Aún más, cualquiera encuesta detallada sobre enfermedades oculares, debe incluir a un oftalmólogo. Pero aún para encuestas simples debería incluirse a una persona

were discussed, i.e. 1) eradication of the vector, 2) control of the vector to a level where transmission would be interrupted and the parasite would be eradicated, and 3) control of the vector to the level where some transmission remains but no serious eye disease occurs.

Finally it was agreed that the objective of the campaign should be to eradicate onchocerciasis as a disease and, if possible, to eradicate all infection with the parasite *Onchocerca volvulus* from Guatemala.

It was suggested that much of the necessary research remaining to be done for a control program could be conducted within the context of this same program and that emphasis should be placed on applied problems directly related to control. Drs. Aguilar and H. Figueroa M. strongly stated that enough was known about the disease problem to begin a control program. Furthermore, to not do so now, would fail to take advantage of the excellent opportunity provided by the joint Guatemalan-Japanese Research Program.

II. Epidemiologic Surveys

The first step in a control program is to carry out an epidemiological survey to determine the geographic extent of the infected areas and to map the localities where infection and eye disease occur. The epidemiological team should include an epidemiologist, parasitologist, and technicians, including an individual trained in the recognition of eye disease. Ideally, this other individual would be an ophthalmologist.

Any detailed survey of eye disease must include an ophthalmologist, but even simple onchocerciasis survey teams should include someone trained in primary eye health care in the testing of visual acuity, so that persons with any type of eye disease could be referred to an ophthalmologist. In this respect, survey team should take advantage of the clinics and hospitals of Comité de Pro-Ciegos.

In the actual conduct of the survey, the data collection forms designed by the World Health Organization for Onchocerciasis and blindness should be used. These allow for the recording of any type of eye disease including onchocerciasis. A systematic, house by house

entrenada en el cuidado primario de salud ocular para que cualquier individuo mostrando algún tipo de enfermedad en los ojos, pudiera ser referido a un oftalmólogo.

En la conducción actual de la encuesta, la recolección de los datos debería hacerse en los formularios ya elaborados por la Organización Mundial de la Salud para la oncocercosis y ceguera. Estos formularios permiten registrar cualquier tipo de enfermedad ocular incluyendo a la oncocercosis. Un censo sistemático de visitas de casa a casa en cada comunidad, deberá realizarse en todas las comunidades para proporcionar datos denominadores que sean efectivos. La prevalencia deberá ser evaluada por ambos medios, biopsias de la piel y búsqueda de nódulos, utilizando una metodología estandarizada.

Además de la encuesta general descrita arriba, se deberá realizar una encuesta epidemiológica y parasitológica sobre los efectos de la nodulectomía. Esto podría hacerse comparando a las dos poblaciones que viven en las áreas hiperendémicas, una recibiendo nodulectomías a intervalos de 6 meses y la otra que no la haya recibido durante varios años.

III. Evaluación de la Transmisión

La medida de transmisión por los datos sobre las densidades de picaduras anuales del *Simulium ochraceum* y sus potenciales anuales de transmisión (annual transmission potentials -ATP-), proveerán los primeros indicadores sobre el éxito del programa de control del vector. Métodos estandarizados para evaluar la transmisión deberán ser desarrollados para que los datos de las diversas localidades puedan ser comparables. Detalles sobre estos métodos serán proporcionados por el grupo que se encuentra trabajando en Entomología.

Las densidades críticas de picaduras del vector que se encuentran por debajo de la incidencia de transmisión de la enfermedad, existen indudablemente en Guatemala. Este criterio es apoyado por el bajo porcentaje de *S. ochraceum* conteniendo larvas infecciosas y el hecho de que el principal vector, *S. ochraceum* sea relativamente un huésped poco efectivo para el parásito *O. volvulus* en comparación con el *S. damnosum*, así como por

censo de each community should be done at each locality so as to provide accurate denominator data. Prevalence should be assessed by both skin biopsy and a search for nodules using standardized methodology.

In addition to the general survey outlined above, an epidemiological and parasitological evaluation of the effects of the nodulectomy program should be carried out. This could be done by comparing matched populations living in hyperendemic areas, one that had received nodulectomy at 6 month intervals and the other that had not received nodulectomy for several years.

III. Assessment of Transmission

The measurement of transmission by annual biting densities of *Simulium ochraceum* and annual transmission potentials (ATP) will provide the first indication of the success of a vector control program. Standardized methods of assessing transmission should be developed so that data from various localities are comparable.

Details of these methods will be provided by the working group on entomology.

Critical vector biting densities below which transmission will not occur undoubtedly exist in Guatemala. This assumption is supported by the low percentage of *S. ochraceum* harboring infective larvae, the fact that the major vector, *S. ochraceum*, is relatively poor host for *O. volvulus* as compared to *S. damnosum* and by studies of transmission presented at this meeting by Drs. Wada, Ochoa and Porter. The annual biting density of 8700 *S. ochraceum* per man per year observed by Dr. Porter was associated with a prevalence rate of 33% in Finca El Jardín. Furthermore, residents of this finca have almost no eye lesions due to onchocerciasis. This is in good agreement with the theoretical calculations of critical vector density presented by Dr. Wada of 7665 flies per man per year and the critical annual transmission potential of 48 infective larvae per man per year.

In addition, transmission studies have indicated that the infection rates in *S. ochraceum* with larvae of *O. volvulus*, the infective biting density of *S. ochraceum*, and the ATP

los resultados de los estudios de transmisión presentados en esta reunión por los doctores Wada, Ochoa y Porter. La desidad de picadura anual de 8700 *S. ochraceum* por hombre observada por el Dr. Porter se asoció a la tasa de prevalencia del 33% en la Finca El Jardín. Así mismo, los habitantes de esta finca no tienen casi ningún tipo de lesiones oculares debidas a la oncocercosis. Esto está de acuerdo con los cálculos hipotéticos sobre densidades críticas de los vectores presentados por el Dr. Wada de 7665 moscas por hombre por año y el potencial crítico de transmisión anual de 48 larvas infecciosas por hombre por año.

Adicionalmente, los estudios sobre la transmisión de la enfermedad han indicado que las tasas de infección con *S. ochraceum* con larvas de *O. volvulus* la densidad infecciosa de picaduras del *S. ochraceum*, y el ATP muestran considerables variaciones estacionarias durante el año, siendo éstas más altas durante la estación seca. Esto indica que el uso de larvicidas podría ser indicado cuando las densidades de las moscas están en su punto más bajo o sea durante la última parte de la estación seca y cuando el número de corrientes de agua que propician los sitios de desarrollo se encuentran reducidos a un mínimo.

IV. *Especies de Vectores a ser Considerados*

Además del *S. ochraceum*, se encuentran ocasionalmente con larvas infectadas indistinguiblemente del *O. volvulus*, particularmente el *S. metallicum* y *S. callidum*. Sin embargo las relativas bajas tasas de picaduras de estas especies, las que junto con sus hábitos zoofílicos proporcionan una fuerte indicación de que no son vectores de mayor importancia desde un punto de vista epidemiológico. Por lo tanto, medidas de control deberán ser enfocadas únicamente en *S. ochraceum*. Sin embargo, deberá mantenerse una vigilancia continúa en las poblaciones de estos vectores secundarios en caso de que pudiesen ser más abundantes.

V. *Rol de la Quimioterapia en la Reducción de la Transmisión*

Deberán llevarse a cabo estudios para determinar si la reducción de la microfilaria por medio del DEC sería efectiva en la re-

show considerable seasonal variation and are highest during the dry season. This indicates that larviciding could be applied when fly densities are lowest during the latter part of the dry season, and when the numbers of streams providing larval development sites are at the minimum.

IV. *Vector Species to be Considered*

Black flies besides *S. ochraceum* are occasionally found harboring infective larvae indistinguishable from *O. volvulus*, particularly *S. metallicum* and *S. callidum*. However, the relatively low human biting rates of these species together with their zoophilic habits strongly indicate that they are not important vectors, epidemiologically. Therefore, control measures should be focused solely on *S. ochraceum*. Continued vigilance, however, should be maintained for populations of these secondary vectors that are more abundant and anthrophilic.

V. *Role of Chemotherapy with Diethylcarbamazine (DEC) in the Reduction of Transmission*

Studies should be carried out to determine if the reduction of microfilariae by DEC would be effective in reducing the infection of *S. ochraceum*, thereby reducing transmission. This would include investigations to determine the optimum acceptable dosage for use in the suppression of microfilariae. These trials should be carried out under close medical supervision, to control adverse side effects due to DEC.

VI. *Relations with Neighboring Countries*

As onchocerciasis in Central America is a regional problem affecting both Guatemala and Mexico, continual dialogue and collaboration between the two countries should be maintained. This is particularly important in view of the contiguous zones of Huehuetenango in Guatemala, and Soconusco in Mexico. In addition communications should be maintained with other countries in Latin America where onchocerciasis is endemic.

ducción de infecciones con *S. ochraceum* y por consiguiente en la reducción de la transmisión de la enfermedad. Esto incluiría investigaciones para determinar la dosis óptima aceptable para el uso en la supervisión de microfilarías. Sin embargo, estas pruebas deberán ser conducidas bajo una cuidadosa supervisión médica para poder controlar los efectos adversos que pueda ocasionar la administración del DEC.

VI *Relaciones con los Países Vecinos*

Ya que la oncocercosis en Centro América es un problema regional que afecta tanto a Guatemala como a México, el diálogo y la colaboración continua entre estos dos países deberá ser mantenido. Esto es particularmente importante en vista de la incidencia presentada en zonas contiguas de Huehuetenango en Guatemala y Soconusco en México. Además, una continua comunicación deberá ser mantenida con los demás países del área latinoamericana en donde la oncocercosis es endémica.

GRUPO/GROUP B: PARASITOLOGIA, INMUNOLOGIA Y ESTUDIOS CLINICOS
PARASITOLOGY, IMMUNOLOGY AND CLINICAL STUDIES

1. PARASITOLOGIA

1.1 *La distribución de Onchocerca volvulus en Guatemala*

Con pocas excepciones la extensión de las áreas de Guatemala en las cuales ocurre la enfermedad, han sido determinadas hace 50 años usando como criterio único la presencia de nódulos. El grupo recomendó que prioritariamente para el control de las actividades de control, debe llevarse a cabo una encuesta a través del país usando biopsias de piel obteniendo medidas y procedimientos de manera estandarizada para medir la densidad de microfilarias. Esto junto con censos de los asentamientos visitados, el registro por familias de las personas examinadas y el examen de agudeza visual acomodado para la población analfabeta deben constituir los datos básicos, que se evaluarán contra los resultados de operaciones de control. Además estas encuestas simples de prevalencia, investigaciones más detalladas incluyendo la asistencia de un oftalmólogo deben determinar la prevalencia de lesiones de ojo de la *Oncocercosis* o de otro origen, el tipo y extensión de los cambios en piel, la frecuencia y distribución de la oncocercómatas y el grado de reacciones inmunológicas.

La prueba de Mazzotti y las pruebas intradérmicas pueden ser usadas en personas negativas en biopsias de piel y sin nódulos.

El grupo estuvo consciente de que durante el desarrollo o en infecciones leves pudieran no ser diagnosticados en estudios básicos y que métodos inmunológicos más sensibles pudieran ser necesarios después de que las medidas de control hayan disminuido la densidad de parásitos considerablemente, en la población humana.

1.2 *Otras filarias*

Cuando se hace una encuesta sobre la distribución de la oncocercosis podemos obtener resultados positivos falsos provenientes de biopsias obteniendo microfilaria de *Manzonnella ozzardi*. El grupo fue de la opinión de que con respecto al diagnóstico diferencial de

1. PARASITOLOGY

1.1 *The distribution of Onchocerca volvulus in Guatemala*

With few exceptions the extent of the areas of Guatemala in which the disease occurs have been determined 50 years ago and by using the presence of nodules as the only criterion. The group recommends that prior to control activities a sample survey is to be carried out throughout the country employing skin snips, obtained, measured and processed in a standardized way to measure microfilarial density. This together with a census of the settlements visited, the registration by family of the persons examined and a test of visual activity suited for illiterate populations should constitute the baseline data against which the results of control operations will be evaluated. In addition to these simple prevalence surveys, more detailed investigations including the assistance of an ophthalmologist should determine the prevalence of eye-lesions of onchocercal or other origin, the type and extent of skin changes, the frequency and distribution of onchocercomata and the degree of immunological reactions.

Mazzotti-tests and intradermal tests can be used on persons negative in skin snips and without nodules.

The group was aware that developing or very slight infections would not be diagnosed in a baseline study and that more sensitive immunological methods may be needed after control measures have diminished the parasite density in the human population considerably.

1.2 *Other filariae*

When a survey on the distribution of onchocerciasis is undertaken false positive results could result from skin biopsies containing microfilariae of *manzonnella ozzardi*. The group was of the opinion that the differential diagnosis to microfilariae of *O. volvulus* would not be difficult since they can readily be distinguished morphologically. Technicians working in epidemiological teams will have to be in-

microfilaria de *O. volvulus* no es difícil, ya que se pueden distinguir morfológicamente. Deben ser entrenados adecuadamente los técnicos que trabajan en los equipos epidemiológicos.

La identificación de las larvas metacíclicas de las especies oncocercosas aparte de *O. volvulus*, especialmente en el caso de *O. gutturosa* que es particularmente difícil. El grupo recomendó desarrollar un método simple para distinguir larvas metacíclicas en los simúlidos vectores de la oncocerciasis.

1.3 *Biología del parásito*

Para conocer cuanto tiempo debe interrumpirse la transmisión hasta que el parásito haya desaparecido del huésped humano, es necesario conocer cuanto tiempo el gusano adulto femenino es fértil y la longevidad de la microfilaria. La experiencia obtenida después de la erradicación del *Simulium neavei* en Kenya indicó que la longevidad es alrededor de 18 años para el gusano adulto. Estudios más recientes en Africa Occidental han demostrado que el 30% de la población de gusanos murieron tres años después. Esto puso la longevidad de *O. volvulus* en el orden de alrededor de 10 años. El grupo recomendó estudios sobre la longevidad de *O. volvulus* centroamericano paralelo a las operaciones de control.

Investigaciones intensivas de la fisiología y bioquímica de *O. volvulus* que puedan ayudar en el esclarecimiento de la inmunología y encontrar compuestos que puedan ser aprobados en la quimioterapia. El grupo recomendó que los Centros que ya están involucrados en este tipo de investigación deben ser estimulados a continuar trabajando.

2. TRATAMIENTO DE LA ONCOCERCOSIS

2.1 *Nodulectomía*

Deben de continuarse las campañas de extirpar oncocercoma tal como se han venido ejecutando desde hace muchos años. La nodulectomía debe ser una tarea no solamente de grupos especializados sino debe de ser llevada a cabo también por personal de servicios básicos de salud y auxiliares médicos empleados en dispensarios de fincas de propiedad privada.

structured accordingly.

The identificaiton of metacyclical larvae of onchocerca species other than *O. volvulus* especially in the case of *O. cervicalis* and *O. gutturosa* could be particularly difficult. The group recommends to develop a simple method to distinguish metacyclical larvae in simulium vectors of onchocerciasis.

1.3 *Biology of the parasite*

In order to know how long transmission has to be interrupted until the parasites have disappeared from the human hosts it is necessary to know how long a mature female worm will be fertile and the life-span of microfilariae. The experience gained after the eradication of *Simulium neavei* in Kenya indicated a life-span of about 18 years for adult worms. More recent studies in West Africa have shown that 30% of a worm population has died after three years. This points to a life-span of *O. volvulus* in the order of about 10 years. The group recommends to study the longevity of Central American *O. volvulus* parallel to control operations.

Intensive research of the phisiology and biochemistry of *O. volvulus* may aid in the understanding of immunology and to find compounds to be tested in chemotherapy. The group recommends that centers already engaged in this type of research should be encouraged to continue.

2. TREATMENT OF ONCHOCERCIASIS

2.1 *Nodulectomy*

Campaigns to extirpate onchocercomata as they have been executed since many years should be continued. Nodulectomies should not only be the task of specialized teams but should be performed also by the personnel of basic health services and medical auxiliaries employed in dispensaries of privately owned fincas. Nodulectomies should also be done during prevalence studies.

If possible, the nodules excised should be collected, frozen and stored for further parasitological and immunological studies by other groups. Any costs arising from this could be covered by charging researchers who want to

La nodulectomía también debe de llevarse a cabo durante los estudios de prevalencia.

Si, es posible, los nódulos removidos deben de ser recolectados, congelados y almacenados, para futuros estudios parasitológicos e inmunológicos, por otros grupos. Cualquier costo adicional para ello debe de ser cubierto por los investigadores que deseen usar estos materiales.

2.2 Quimioterapia

Deberá investigarse a qué dosis y por cuánto tiempo de tratamiento con diethyl-carbamazine (DEC) puede disminuirse la densidad de microfilarias, a tal grado que las moscas simulium no puedan recogerlas cuando pican.

El grupo recomendó además estudios diseñados para hacer dosis apropiadas e intervalos de tratamiento usando DEC, a efecto de que las lesiones del segmento anterior del ojo puedan mejorar y las densidades de microfilaria puedan mantenerse a un bajo nivel para prevenir la reinvasión a los ojos.

En vista de que el uso del DEC en gran escala ayuda al control del vector interrumpiendo la transmisión, los efectos secundarios causados por las dosis deben ser registrados y explorarse posibles contra medidas de esos efectos.

Si la Suramina es empleada en el tratamiento de la oncocerciasis en Guatemala esto debe de hacerse bajo estricta supervisión médica y en hospitales bien equipados.

El grupo recomendó que los científicos guatemaltecos dedicados a la investigación de quimioterapia deben considerar otros o nuevos medicamentos y compuestos para posible uso en el tratamiento de la oncocerciasis.

Si los fondos del Gobierno de Guatemala para este tipo de investigaciones son limitados, debe de solicitarse ayuda económica a la OMS.

Algunos distinguidos miembros del grupo solicitaron a la OMS que se avoque con los fabricantes de Suramina, para que ésta sea producida en forma de tabletas.

3. ESTUDIOS CLINICOS

En relación y adición a los ensayos de

use this material.

2.2 Chemotherapy

It should be investigated at which dosages and for how long treatment with diethyl-carbamazine (DEC) can diminish microfilarial density to a degree that simulium flies are unable to pick up microfilariae when biting.

The group recommended furthermore studies designed to fit dosages and treatment intervals using DEC to the effect that lesions of the anterior segment of the eye can improve and microfilarial density is maintained at a low level enough to prevent a reinvasion of the eyes.

In view of using DEC on a large scale to assist vector control in the interruption of transmission, the side effects caused at the doses needed should be noted and possible countermeasures should be explored.

If Suramin is to be employed in the treatment of oncocerciasis in Guatemala, this should only be done under close medical supervision and in well equipped hospitals.

The group recommended that the Guatemalan scientists engaged in chemotherapeutical research should consider trying other or new medicaments and compounds of possible use in the treatment of oncocerciasis.

Since funds of the Guatemalan Government for this type of research are limited WHO should be asked for financial support.

A distinguished member of the group requested that WHO be asked also to approach the manufacturers of Suramin whether the medicament could be produced in the form of tablets.

3. CLINICAL STUDIES

In relation to and in addition to treatment trials a need was felt to know more about the natural history of oncocerciasis. It was recommended that clinical observations are to be collected in order to know which signs and symptoms of disease are attributable to oncocerciasis and how they develop.

The frequency, distribution and localization of non-palpable deep seated nodules is of clinical as well as of parasitological import-

tratamiento es necesario conocer más acerca de la historia natural de la oncocercosis. Se recomendó que se colecten observaciones clínicas para saber cuáles signos y síntomas de la enfermedad son atribuibles a la oncocercosis y cómo estos se desarrollan.

La frecuencia, distribución y localización de los nódulos profundos no palpables es de importancia clínica y parasitológica. Se sugirió el desarrollo de métodos para su detección.

4. INMUNOLOGIA

La preparación de una posible vacuna, así como pruebas serológicas sensibles y específicas, son requeridas para el desarrollo de un antígeno altamente sensitivo y específico mediante cultivo de parásitos oncocercosos *in vitro* en medios químicamente definidos.

El grupo recomendó que los científicos encargados de este tipo de investigaciones sean estimulados a continuar su trabajo.

El presidente y co-presidente del grupo requirieron al relator presentar este resumen en la reunión plenaria.

ance. It was suggested to develop a method for their detection.

4. IMMUNOLOGY

The preparation of possible vaccine as well as sensitive and specific serological tests require the development of a highly sensitive highly specific and readily available antigen obtained by culturing onchocercal parasites *in vitro* in chemically defined media.

The group recommended that scientists engaged in this line of research should be encouraged to continue their work.

The chairman and the co-chairman of the group asked the rapporteur to present this summary to the plenary meeting in their place.

GRUPO/GROUP C: ENTOMOLOGIA Y CONTROL DEL VECTOR ENTOMOLOGY AND VECTOR CONTROL

ENTOMOLOGIA

Una de las consideraciones principales de todas sesiones de trabajo es de explorar la posibilidad del programa nacional de control, i.e., si es técnicamente posible. Por lo tanto, el grupo entomológico limitó sus discusiones en investigaciones consideradas para ser aplicadas directamente a un programa de control y consideró los siguientes siete puntos:

- I. Sistemáticas y taxonomía especialmente de las especies antropofílicas.
- II. Estudios para definir las densidades mínimas del vector requeridas para mantener la transmisión.
- III. Métodos estandarizados para medir las poblaciones de la larva y del adulto de las moscas negras.
- IV. Rango de vuelo y longevidad del *S. ochraceum* y sus variaciones estacionarias posibles.
- V. Velocidad del desarrollo de las fases inmaduras a diferentes temperaturas de agua.
- VI. Distribución geográfica del vector.
- VII. Mapeo de los sitios de crianza.

I. *Sistemáticas y taxonomía*

Existe una impresión general que el *Simulium ochraceum* no es compuesto de especies complejas. Aunque, será importante estudiar poblaciones de esta especie desde adentro y afuera del área endémica para determinar si existen diferencias que podrían estar relacionadas con la transmisión de la enfermedad.

Existe una evidencia de que el *S. metallicum* sea un complejo de especies, como el *S. horacioi*, uno de los cuales fue descubierto recientemente. Estudios de isoenzimas electorforéticas están siendo llevados a cabo actualment para estudiar el complejo del *S. metallicum*.

Fue el consensus de que este trabajo taxonómico podría hacerse mientras está en marcha el programa de control.

II. *Estudios para definir las densidades míni-*

Entomology

One of the main considerations of all the work sessions is to explore the feasibility of the national control program, i.e. if it is technically possible. Therefore, the entomology group limited their discussions to the consideration of investigations directly applicable to a control program.

I. *Systematics and Taxonomy*

There is a general impression that *Simulium ochraceum* is not composed of a complex of species. However, it will be important to study populations of this species form inside and outside the endemic area to determine if there are differences that may be related to transmission of disease.

There is good evidence that *S. metallicum* is a complex of species, one of which has been described receltly, *S. horacioi*. Isoenzyme electrophoretic studies are currently underway to study the *S. metallicum* complex.

It was the consensus that this taxonomic work could be done while the control program is in progress.

II. *Studies to define Minimum Vector Densities required to maintain Transmission*

Studies thus far have been limited only to a few areas and other studies will have to be carried out to further define the thresholds of vector densities and transmission potentials required to maintain transmission of the parasite. It was noted that the Guatemalan-Japanese team plan to carry out these studies over the next 3 years.

The importance of using standard techniques for assessment of transmission was emphasized. In the OCP in Africa, the following techniques are used:

1. Attractants are human volunteers.
2. All flies landing on the exposed legs of one person during the entire day are collected.
3. A sample of the collected flies are dissected using the stereomicroscope, and

mas del vector requeridas para mantener la transmisión.

Estudios llevados a cabo hasta ahora han sido limitados a pocas áreas y otros estudios tendrán que hacerse para definir los puntos de partida de las densidades del vector y los potenciales de transmisión requeridos para mantener la transmisión del parásito. Se notó el interés del equipo guatemalteco-japonés de realizar estos estudios en los próximos tres años.

Se hizo énfasis en la importancia de la utilización de técnicas estandarizadas en la medida de la transmisión. En el OCP de Africa, las siguientes técnicas son utilizadas:

1. Cebos humanos voluntarios para recolectar las moscas.
2. Se recolectan todas las moscas que se han posado en las piernas expuestas de la persona durante un día entero.
3. Se disecta una muestra de éstas, utilizando el estereomicroscopio para determinar el estado de paridad.
4. Todas las moscas preñadas son nuevamente disectadas para detectar la presencia de larvas infecciosas.
5. Los datos son luego sumariados y reportados como densidades mensuales y anuales del total de picaduras, densidades de picaduras infecciosas y potenciales de transmisión

En Guatemala estas técnicas son esencialmente las mismas exceptuando a algunas modificaciones necesarias debidas a los hábitos de picadura de los vectores. Las moscas deben ser recolectadas de todas las partes del cuerpo que están expuestas en una persona normalmente vestida. Los sitios de recolección se seleccionan para representar los lugares donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo durante el día y donde se dan las densidades más altas de las moscas.

Se sugirió que métodos más simples para la evaluación de transmisión, que no involucren la tediosa disección de miles de moscas o la recolección de las mismas durante todo el día, puedan ser desarrollados. Se mencionó que las moscas podrían ser disectadas para paridad, preservarlas en alcohol y luego disectarlas para

the state of parity determined.

4. All parous flies are further dissected for the presence of infective larvae.
5. The data are summarized and reported as monthly and annual total biting densities, infective biting densities, and transmission potentials.

In Guatemala, these techniques are essentially the same except for some modifications required because of the biting habits of the vectors. Flies must be collected from all parts of the body that are exposed on a normally dressed person. Collection sites are selected to represent places where people spend most of their time during the day and where highest fly densities occur.

It was suggested that simpler methods of assessing transmission, which do not involve the tedious dissection of thousands of flies or making full day collections be developed. It was mentioned that flies could be dissected for parity, preserved in alcohol and later dissected for filarial larvae in 20% acetic acid. A study to compare the use of the stereomicroscope and the phase contrast microscope for the determination of parity was also suggested. The stereomicroscope will probably be more practical in a control program, but the phase contrast microscope may be more accurate.

Finally, it was emphasized that the key to the success of any control program is the quality of its evaluation. The best possible evaluation must be developed and carried out carefully and systematically.

III. *Standardized Techniques for Measuring Adult and Larval Populations*

The measurement of adult populations was essentially covered in the preceding section. Apparently, there are no good methods at present to make precise quantitative assessments of larval populations. This is a problem requiring further research, but could be done within an ongoing control program.

IV. *Flight Range of Simulium ochraceum and Longevity of Adult Females*

It was conducted that additional information on the flight range of *S. ochraceum* is

larvas de filaria en ácido acético al 20%. Se sugirió así mismo el uso del estereomicroscopio y el microscopio de fase contraste para la determinación de paridad. El estereoscopio será probablemente más práctico en un programa de control, pero el de fase de contraste puede ser más seguro.

Finalmente se enfatizó que la llave del éxito en cualquier programa de control, es la calidad de su evaluación. La mejor evaluación posible debe ser desarrollada y llevada a cabo cuidadosa y sistemáticamente.

III. *Técnicas estandarizadas para las mediciones de las poblaciones de larvas y adultos.*

La toma de medidas de las poblaciones adultas fue esencialmente cubierta en la sección precedente. Aparentemente no existen en la actualidad métodos adecuados para hacer determinaciones cuantitativas que sean precisas de las poblaciones de larvas. Este es un problema que requiere investigación adicional, pero que se podría llevar a cabo dentro del programa de control que se realice.

IV. *Rango de vuelo del Simulium ochraceum y longevidad de las hembras adultas*

Se concluyó que será necesario obtener información adicional sobre el rango de vuelo del *S. ochraceum*. Ya que esta especie se propaga en las zonas fuera de las endémicas, el rango de vuelo efectivo debe ser conocido si el potencial de reinvasión al área de control es determinada.

V. *Velocidad del desarrollo pre-adulto*

Es esencial obtener datos sobre la velocidad en el desarrollo de las larvas para una determinación precisa y efectiva en el cálculo del tiempo en que se deberán aplicar los insecticidas a las corrientes de agua. Esto podría ser estudiado en dos formas:

- a) Criando larvas bajo condiciones de laboratorio en condiciones controladas de temperatura y nutrición.
- b) Matando las larvas de las corrientes con insecticidas químicos o biológicos y estudiando el patrón de repoblación. Estas corrientes de

required. Since this species occurs outside the endemic zones, the effective flight range must be known if the potential for reinvasion of the control area is to be determined.

V. *Speed of Preimaginal Development*

Data on the speed of development of the larvae are essential for the precise and most effective timing of the application of insecticides to the streams. This could be studied in two ways:

- a) Rearing larvae under laboratory conditions under controlled conditions of temperature and nutrition.
- b) Killing larvae in streams with chemical or biological insecticides and studying the pattern of repopulation. Such streams would be selected to be representative of the various altitudes within the endemic zone.

VI. *Distribution of the Vector*

It is important to know the biting densities of adult *S. ochraceum* outside the endemic area in order to assess the potential for reinvasion of the control area.

Studies were also recommended to determine the distribution and resting sites of the blood-fed females. This could provide valuable information on whether or not an insecticide to kill this dangerous segment of the vector population could be effective.

VII. *Mapping of Streams*

The number of streams harboring larvae of *S. ochraceum* must be known and located on maps. This is required for the application of larvicides and also for the calculation of the cost of a control program and the development of an accurate budget. Due to the small streams that harbor *S. ochraceum*, these maps must be elaborated by ground surveillance at a scale of at least 1:500.

Vector Control

The question must be asked "Is it necessary to control onchocerciasis in Guatemala?" This question must be answered by the Government of Guatemala.

What methods will be adopted in a con-

agua serían seleccionadas como representativas de las diversas altitudes dentro de la zona endémica.

VI. *Distribución del vector*

Es importante conocer las densidades de picadura de la adulta del *S. ochraceum* fuera del área endémica para poder determinar su potencial de reinvasión al área de control.

Se recomendaron también estudios para determinar la distribución y los sitios de descanso de las hembras después de ingerir sangre.

Esta información sería muy valiosa en probar si un insecticida contra las adultas podría o no matar a este peligroso segmento de la población del vector en forma efectiva.

VII. *Mapeo de los sitios de crianza*

El número de los sitios de crianza de las larvas de *S. ochraceum* deberá ser conocido y localizado en mapas. Esto es necesario para la aplicación de larvicidas y también para hacer los cálculos de los costos de un programa de control así como para el desarrollo de un presupuesto. Debido a que las corrientes que alojan al *S. ochraceum* son pequeñas, estos mapas deberán ser elaborados por una vigilancia terrestre a una escala de por lo menos 1:500.

CONTROL DEL VECTOR

Sobre este aspecto se debe hacer la pregunta: "¿Cuáles son los métodos que deberán ser adoptados en el programa de control?", para ser considerada por la Conferencia.

1. *Estrategia para el control del vector*

No podemos pensar en la erradicación. La meta es reducir el nivel del parásito en la población humana abajo del nivel en que ocasione la enfermedad principal. El control permanente versus control periódico se hará sólo durante la estación seca.

¿Es posible seleccionar un área piloto para probar un tratamiento intensivo únicamente durante la estación seca, ya que el máximo de transmisión se produce entonces?

Sería interesante determinar si los vectores adultos regresan a esa área piloto o si habrá un efecto permanente. Se recomienda que este proyecto se ensaye en un área sele-

ccionada para un programa de control? This must be considered by the conference.

1. Strategy for vector control

We cannot think of eradication.

The aim is to reduce the parasite level in the human population below the level of a major disease.

Permanent control versus periodic control in the dry season only.

Is it possible to select a pilot area to try an intensive treatment only during the dry season since the peak of transmission occurs then?

It would be interesting to determine if the adult vectors will return to that pilot area or will it have a permanent effect.

It is recommended that such a project be tried in a selected area. If it has value, it would save time and money in a large scale control campaign.

2. Tactics

To extend to a new pilot project to try the dry season only control of the vector.

3. Methods and techniques

ENVIRONMENTAL CONTROL

1. Clearing streams. In Mexico the finca owners are obliged to clean the edges of the streams in their farms.

2. The use of water management (flushing) could be recommended only on a local basis where it is possible to use it, not as a major control measure.

BIOLOGICAL CONTROL

1. There is no product that is commercially available at present.

2. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* has a place in black fly control but there is a formulation problem which must be solved.

Its best formulation at present is an aqueous suspension. It is

ccionada. Si tiene valor, ahorraría mucho tiempo y dinero en un campaña a gran escala.

2. Tácticas

Para extenderse a un nuevo proyecto piloto debe ser probado en la estación seca, solamente para el control del vector.

3. Métodos y técnicas

3.1 Control ambiental

- a) Limpiar corrientes. En Méxco los finqueros tienen la obligación de limpiar las orillas de los arroyos de sus fincas.
- b) El uso del manejo del agua (soltada súbitamente) podría ser recomendable solamente en una base local, donde sea posible usarlo, pero no como una medida de control principal.

3.2 Control biomédico

No existe en la actualidad ningún producto comercialmente disponible. La fórmula disponible hasta el momento es una suspensión acuosa y es mucho más segura que los insecticidas, ya que se ha seleccionado casi exclusivamente para la mosca negra.

3.3 Control genético

No tiene actualmente aplicación en el control de la mosca negra, debido a los problemas de colonización de los simúlidos.

3.4 Control químico

El tratamiento aéreo está fuera de consideración en la actualidad debido a las condiciones prevalentes en Guatemala.

3.5 Tratamiento terrestre

- a) El uso de pesticidas con insectos adultos (ULV) necesita estudio adicional. Si los sitios de descanso de las hembras del vector fueran conocidas, las medidas de control para adultos serían útiles.
- b) El uso de insecticidas contra las larvas es el método escogido. Se ha encontrado que los siguientes insecticidas son efectivos en el control

much safer than insecticides since it is almost exclusively selective for black flies.

GENETIC CONTROL

It has no place in black fly control at present because of the problems in colonizing simuliids.

CHEMICAL CONTROL

Aerial treatment is out of the question at the present time under Guatemalan conditions.

GROUND TREATMENT

1. Adulticiding with ground equipment (ULV) needs further study. If the resting sites of the adult females of the vector were known, adult control measures might be useful.
2. Larviciding is the control method of choice.

The following insecticides have been found effective in controlling breeding:

- A Chlorphoxim
- B Dursban
- C Temephos (abate)

Temephos is the best of the three it is very safe when placed in the environment. It is biodegradable in one week.

The best formulations are available from Procida and American Cyanamid.

Formulations available are emulsifiable concentrate, microencapsulated emulsion and slow release briquettes.

The formulation must be the best possible because of the peculiar characteristics of the moving water habitat of black flies.

Abate is being used routinely in a Guatemalan pilot-project at the rate of 2 ppm x 10 minutes.

It is important to assess the effect of abate in the water supply use by

de la propagación:

- Clorofoxim
- Dursban
- Temephos (abate)

Este último es el mejor de los tres, ya que es muy seguro cuando se encuentra en el ambiente y es biodegradable en una semana. Las mejores fórmulas las distribuyen Procida y American Cyanamid. Las fórmulas disponibles están en forma de concentrado emulsificable, emulsio-microencapsulada y en briquetes de soltado lento.

La fórmula a utilizarse tiene que ser de la mejor calidad posible, debido a las características peculiares de movimiento del agua que influye en el habitat de la mosca negra.

El Abate se está utilizando en forma rutinaria en el proyecto pilot de Guatemala a un promedio de 2 ppm x 10 minutos, pero es importante evaluar el efecto de los insecticidas en los abastecimientos de agua utilizados por la población humana. Se sugiere que el agua tratada con los insecticidas no sea utilizada para consumo humano durante varias horas después del tratamiento.

El efecto a largo plazo del tratamiento con Abate en otras corrientes bióticas debe ser debidamente determinado.

Existe una buena prueba de susceptibilidad para las larvas de la mosca negra, que debería ser usada en Guatemala como parte del preprograma de control.

3.6 Métodos de aplicación

Hubo mucha discusión sobre el desarrollo de un dispensador automático de insecticidas en la corriente de agua, pero se recomendó abordar a la industria privada para que desarrolle tal aparato.

Otra recomendación es que los trabajadores utilicen aplicadores manuales para que la fórmula más efectiva pueda ser aplicada con la menor frecuencia.

3.7 Datos hidrológicos

the human population:

It is suggested that water treated with abate not be used for human consumption for several hours afterwards.

The long range effect of abate treatment on non-target stream biota must be determined.

There is a good insecticide susceptibility test for black fly larvae which should be used in Guatemala as part of a pre-control program.

METHODS OF APPLICATION

There was much discussion about the development of an automatic dispenser for insecticides in a stream.

It was recommended that private industry be approached to develop such a device.

Another recommendation is that hand applications by spraymen be designed so that the most effective formulation be applied with minimum frequency.

HYDROLOGICAL DATA

Stream flow rate needs to be known in order to calculate dosage of insecticide.

The seasonal variation in flow must be appreciated as well.

EVALUATION

As mentioned in an earlier session, evaluation needs to be very thorough and complete.

As part of it, the age of vector females, i.e. percent parous, is very useful in evaluation results of control efforts.

MEANS

The San Vicente Pacaya area contains 10 sq. km. and has been treated with insecticide by two men.

WHO is developing training centers for medical entomology in various parts of the world.

For the New World it will be located at

Es necesario conocer la velocidad de la corriente para poder calcular la dosis apropiada del insecticida. La variación estacional de las corrientes debe ser también tomada en cuenta.

3.8 Evaluación

Como se mencionó en una sesión anterior, la evaluación necesita ser muy cuidadosa y completa. Como parte de la misma, se debe saber sobre la edad del vector hembra, por ejemplo, porcentaje de paridad, lo que será muy útil en la evaluación de los resultados de los esfuerzos del control.

3.9 Medios

- El área de San Vicente Pacaya es de 10 km² y ha sido tratada, por dos hombres, con insecticidas.
- La OMS está desarrollando centros de entrenamiento de entomología médica en varias partes del mundo.
- Para el Nuevo Mundo, el centro estará localizado en la Universidad de Carabobo en Valencia, Venezuela.
- En Guatemala será designado personal adicional para las actividades de control de la oncocercosis a fin de que comiencen con trabajo adicional en el área del proyecto piloto de San Vicente Pacaya, así como en otros lugares en donde la enfermedad sea endémica.

Conclusiones

Existen obviamente muchas otras áreas en San Vicente Pacaya en las cuales puede expandirse el proyecto piloto. El costo de esta campaña de oncocercosis debe ser calculado, basándose en lo que ya se ha aprendido en dicha área.

Durante el período de la pre-campaña las armas a utilizarse deberán ser seleccionadas, el personal tendrá que entrenarse y prepararse un plan general para todas las operaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. Al haberse confirmado la existencia de focos endémicos de oncocercosis en Ecuador, de mayor magnitud que los de Colombia y

Carabobo University in Maracay, Venezuela.

In Guatemala additional personnel will be assigned to the onchocerciasis control activity to begin further work in the pilot project area of San Vicente Pacaya as well as other places where the disease is endemic.

IN CONCLUSION:

There are obviously many areas into which to expand the pilot project as San Vicente Pacaya.

It could be an enlargement of the area to be included control.

Costing of such a onchocerciasis control campaign must be calculated, based on what has been learned in the pilot area of San Vicente Pacaya.

During a pre-campaign period weapons to be used must be selected and personnel must be trained.

Finally a overall plan of operations should be prepared.

Brazil, se recomienda a las agencias internacionales OPS/OMS, JICA y otras, que brinden a las autoridades de salud de dicho país, la asistencia técnica y económica necesaria con el fin de poner en marcha un programa de control adecuado.

2. Se recomienda la realización de reuniones periódicas sobre oncocercosis en diferentes países afectados por esta enfermedad, tendientes a la unificación de estudios técnicos de control integral sobre la misma.

3. Se recomienda que dentro del marco de las acciones tendientes a lograr el control o erradicación de la oncocercosis, se considere la inclusión de otras de carácter socio-económico en las que se incluya la caracterización del patrón migratorio de los trabajadores que laboran en plantaciones afetaleras y que representan un riesgo para la dispersión de la endemia.

En la sesión plenaria de la Conferencia, se acordó consignar un voto de agradecimiento a los propietarios de las fincas en las cuales se han realizado investigaciones sobre la oncocercosis, por su decidida y valiosa colaboración con todo el personal que ha ejecutado tales trabajos.

AGRADECIMIENTO

El Comité Organizador de la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocercosis, agradece la presencia y participación de los distinguidos investigadores de los diversos países que hicieron posible la realización de este magno evento científico, a la OPS/OMS por su valioso apoyo y a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, que la copatrocinó.

Extiende su reconocimiento al personal de traducción simultánea, a los técnicos de sonido y proyección que tan eficientemente le prestaron su colaboración, así como al eficiente personal a cuyo cargo estuvo el arduo trabajo de secretaría.

ACTO DE CLAUSURA

El 16 de enero del 1981, a las 11:30 horas, en el salón La Corte del Hotel El Dorado Americana, se llevó a cabo el Acto de Clausura

de la Conferencia Conjunta Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocercosis, en la que participaron científicos de diferentes países.

Después de aprobadas las Conclusiones y Recomendaciones de la misma, fueron pronunciados los discursos de clausura respectivos, los que aparecen en Anexo III.

TRABAJOS CIENTIFICOS Y DISCUSIONES

SCIENTIFIC PAPERS AND DISCUSSIONS

ENFERMEDAD DE ROBLES (ONCHOCERCIASIS- ONCOCERCOSIS) EN LATINOAMERICA

Francisco J. Aguilar¹⁾, José Rumba Guzman²⁾, Ramón F. Lazo S.²⁾ y
José Vicente Cedeño³⁾

- 1) *Departamento de Laboratorios Centrales, Dirección General de Servicios de Salud, Guatemala*
- 2) *Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", Guayaquil, Ecuador*
- 3) *Nacional de Epidemiología, Ministerio de Salud, Quito, Ecuador*

1. Cronología del descubrimiento de la onchocerciasis en Latinoamérica:
1915-1920 : GUATEMALA: ROBLES, PACHECO LUNA, CALDERON.
1923-1927 : MEXICO: FULLEBORN, LARUMBE, VILLALOBOS.
1949 : VENEZUELA: POTENZA, FABRES-CORDERO, ANDUZE.
1965-1970 : COLOMBIA: ASSIS MARSÍ, LITTLE, D'ALESSANDRO.
1967 : BRASIL: BEARZOTI, LANE, MENEZES.
1980 : ECUADOR: CARVAJAL-ZEREGA, ARZUBE-LEON-GUDERIAN,
GRUPO PRE IV CONGRESO LATINOAMERICANO DE PATOLOGIA CLINICA.
2. Areas endémicas de onchocerciasis en Latinoamérica:
GUATEMALA: 5,130 km², con una población de 343,000 habitantes, de los cuales 30,000 son oncocercosis. Hay tres zonas o focos oncocercosis: una en el departamento de Huehuetenango, que es continuación del foco mexicano de Soconusco; la segunda en los departamentos de Suchitepéquez, Sololá, Chimaltenango y Escuintla; y, la tercera (la más oriental) en los departamentos de Escuintla, Guatemala y Santa Rosa
MEXICO: En total 8,900 km² en dos áreas endémicas en los Estados de Oaxaca y Chiapas (1,400 y 7,500 km² respectivamente). Hay tres focos oncocercosis: dos en el Estado de Chiapas (Soconusco y Chamula) y otro en el Estado de Oaxaca. Se calcula que hay 40,000 pacientes.
VENEZUELA: Areas endémicas en los Estados de Yaracuy, Cojedes, Carabobo, Aragua, Guárico, Miranda, Anzoátegui, Sucre y Monagas. En 1,964, la población total de dichos estados fué de 3,004,266; se examinaron 386,603 personas, de las cuales 15,437 fueron pacientes oncocercosis. En base a que los índices de infección son elevados, hasta en un 40%, se ha estimado que el número de oncocercosis para aquella fecha podría sido de 150,000 a 200,000.
En el Territorio Federal de Amazonas se localizó un nuevo foco en 1,975, el Alto Orinoco y Alto Venturari.
COLOMBIA: Pequeño foco en las riberas del río Micay, en la costa el Pacífico (Departamento del Cauca). En 1,965 se encontró microfilarias en biopsias cutáneas en 44 pacientes en un grupo de 294 examinados. Doce años más tarde (1,977), en el mismo grupo, se encontraron 10 pacientes oncocercosis en 106 examinados.
BRASIL: Serranía Parima en el grupo indígena Yonomama, en las riberas del río Tootobí. En 1,979 se localizó nuevo foco en las márgenes del río Auaris en el Territorio Federal de Roraima.
ECUADOR: Tentativamente se estima en 1,000 km² en la Provincia de Esmeraldas. A la fecha se ha diagnosticado más de 400 pacientes con oncocercosis. El trabajo Pre-

Congreso se realizó con el auspicio y participación de los Ministerios de Salud y Bienestar Social, Dirección Nacional de Epidemiología, Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical, Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM), Universidad Estatal de Guayaquil (Cátedra de Parasitología de Facultad de Ciencias Médicas), Universidad Técnica de Esmeraldas y Sociedad Ecuatoriana de Patología Clínica bajo cuyo marco del IV Congreso Latinoamericano fue realizado este estudio.

Las observaciones y resultados fueron analizados en el Simposium "Oncocercosis en el Ecuador", el 10° de noviembre de 1980, en el cual se dió a conocer también el resultado de trabajos anteriores, que pueden resumirse así: Carvajal y Zerega: Primer caso registrado en Ecuador; Arzube: Primer foco endémico de oncocercosis en Ecuador (72 pacientes examinados en San Miguel de Cayapas-Esmeraldas); Dres. León (Luis y Renato) y Guderian: localización de focos en la Provincia de Esmeraldas (300 oncocercosos). El grupo Pre Congreso confirmó y determinó nuevos focos endémicos en las cuencas de los ríos Santiago y Onzole, con 50 y 5 pacientes oncocercosos respectivamente, toda población negra, y descubrió un nuevo foco en la cuenca del río Cayapas, en una población de indígenas Cayapas, nómadas, con 13 pacientes, en 15 examinados, lo que indica la intensidad de la infección. De los 68 casos, 66 fueron por comprobación de microfilarias en biopsia cutánea, utilizando el esclero punch y dos por reacciones de Mazzotti positivas; además se extirparon varios nódulos en los cuales se pudo observar oncocercas adultas. Uno de los integrantes del grupo tuvo a su cargo las observaciones oftalmológicas.

Consideramos que si bien estos datos confirman la existencia de focos endémicos de oncocercosis en el Ecuador, deben considerarse como preliminares y que estudios que deberán realizarse en un futuro cercano darán a conocer la magnitud de este problema.

Referencias

- Aguilar, F.J. (1980): Enfermedad de Robles (Onchocerciasis-Oncocercosis). Trabajo presentado al IV Congreso Latinoamericano de Patología Clínica, Guayaquil, Ecuador, octubre 29-noviembre 3, 1980.
- Salud Pública de México (Varios autores): Número especial de Oncocercosis. 1962
- Rivas, R., González G.L. Zsogon, L. Rasi, E. y Convit J. (1965) Acta Médica Venezolana. La Oncocercosis en Venezuela.
- Moraes, A.A.P., Porto, M.A.S., Calheiros, L.B. y Shelley, A.J. (1979). Novas observações sobre o foco de oncocercoses de área de rio Auaris, Território de Roraima, Brasil. Bol.Of.Sant.Pan. 84 (6): 509-517.

Lazo

La denuncia de la existencia de la Oncocercosis en el Ecuador data de 1980, a pesar de que han existido otros grupos de trabajo de Quito y Guayaquil.

José Vicente Cedeño

Trabajos de seguimiento en área Oncocercosis del río Cayapas y San Miguel, se hicieron 125 nodulectomías en 43 pacientes. Desde el tamaño de una lenteja a un huevo de gallina distribuido en cabeza: 4 pacientes distribuidos en tronco: 16 pacientes

Lazo

The report on the existence of onchocerciasis in Ecuador dates from 1980, despite the fact that there have been other working groups from Quito and Guayaquil.

José Vicente Cedeño

Follow-up work in an onchocercotic area of the Cayapas and San Miguel Rivers was carried out and 125 nodulectomies were performed in 43 patients, with nodules ranging in size from the size of a lentil to the size of a chicken egg. The following distribution was

distribuidos inferiores: 23 pacientes

Distribuidos en todos los grupos etarios desde los cinco años y con un número que va de 1 a 7 nódulos por paciente.

El gobierno Ecuatoriano ha dado impulso muy especial en el control de esta enfermedad.

En salud el Ministerio de Salud Pública a través de la Dirección Nacional de Epidemiología y en desarrollo socio económico de Ministerio de Bienestar Social, Ministerio de Educación, Ministerio de Minas y Recursos Energéticos, Foderuma de Banco Central con extensión primaria de salud y Universidad de Esmeralda.

seen:

In the head: 4 patients

In the trunk: 16 patients

Lower extremities: 23 patients

Nodules were found in all age groups, from five years up and with a number of nodules from 1 to 7 per patient.

The Ecuadorian government has given very special support for the control of this disease.

Support has also been received in the field of health by the Ministry of Public Health through the National Bureau of Epidemiology; as regards social/economic development by the Ministry of Social Welfare, Ministry of Education, Ministry of Mines and Energy Resources, Foderuma of the Central Bank, with primary health care extension, and by the University of Esmeralda.

HISTORIA DE LA ONCOCERCIASIS EN GUATEMALA

H. Figueroa Marroquín

Departamento de Oncocercosis, SNEM, Guatemala

La historia es siempre interesante; el la huella que deja el hombre a su paso por el mundo. Expondremos aquí muy brevemente, la historia de la oncocerciasis en Guatemala; es decir, la huella dejada por el doctor Rodolfo Robles Valverde, sobre cuya hella se ha transitado para llegar a conocer y dominar la enfermedad cegadora.

Al parecer, esta historia debería principiar en 1915, año en que fue descubierta en Guatemala por el doctor Robles; pero como la historia está siempre ligada al hombre, va más allá de 1915, porque necesariamente fue precedida por los antecedentes de la vida del descubridor.

Nuestra historia principia, pues, el día 14 de enero, año 1878, cuando vino al mundo quien se llamaría Rodolfo Robles Valverde. Saltando episodios de su vida solamente diremos que después de haber hecho sus primeras letras en su ciudad natal, Quezaltenango, cuando llegó a la edad escolar los padres lo enviaron para hacer sus estudios complementarios, al Colegio llamado Santa Clara, de la ciudad de San Francisco California. A la edad de 12 a 14 años, habiendo ya ganado sus complementarias regresa a su pueblo natal para continuar con el bachillerato cuyo título obtiene a la edad de 17 años.

Como el nuevo bachiller manifestara sus deseos de estudiar medicina lo mandan a Francia, la Meca de ese entonces para quienes querían ser discípulos de Esculapio. Y allá va, primero a la ciudad de Rouen para hacer su P.C.N. en la Escuela Preparatoria para la Enseñanza Superior, donde estudió química, ciencias naturales y física, que lo capacitaban para ingresar a la famosa Universidad de París. Robles se dedicó con verdadero ahínco al estudio y obtiene su título de médico y cirujano el 26 de julio de 1904, presentando una tesis sobre "Abscesos prevesicales". A la vez obtuvo los diplomas de socio de la "Sociedad de Medicina Tropical" y de la "Sociedad de Anatomía"; ambas de París.

Regresa pronto a Quezaltenango donde se fija durante corto tiempo y luego se viene a la capital donde se instala definitivamente en su casa de la 11 calle, en donde pocos años después lo buscaría la fama.

Un buen día llega a su clínica una niña procedente de la zona de Patulul, presentando un cuadro de erisipela de la cara e indica que ha tenido fiebre constante. El médico hizo lo posible por curar a su enfermita y consultó con varios colegas, sin obtener resultado alguno. Pero dio la casualidad que pocos días más tarde le llegara un niño procedente de la misma zona y con sintomatología exacta a la de su enferma anterior. Pensó en el fracaso; pero este niño tenía algo más que la primera enferma: un pequeño tumor en la frente que la madre del niño pide que se lo extraiga. Robles hizo la pequeña operación, y al tener el tumor entre las manos lo parte y encuentra, para su sorpresa, un hilo enrollado dentro del tumor; piensa que se trata de una filaria, y consulta con médicos que han estudiado parasitología y éstos le confirman que se trata de la filaria. Aquél niño que tenía entonces 8 años y estaba ya casi ciego, pronto mejoró de la vista hasta curar completamente. Actualmente vive y es el licenciado Alberto Ruiz Aguilar, quien tiene recuerdos indelebles de aquella época.

Robles entonces recordó a su primera enfermita; hace que se la lleven a la clínica, le busca el tumor, lo encuentra, lo extirpa y lo abre allí estaba la filaria. La oncocerciasis americana estaba descubierta. Después Robles se dedicó a operar cientos de casos, que la confirmaron su acción sobre la vista.

Habían de pasar 17 años para que los investigadores del viejo continente, al hallar los mismos trastornos oculares en la oncocerciasis africana, aceptaran, muy a regañadientes al principio, las con-

clusiones del doctor Robles.

Ahora interviene en la historia un periodista notable, guatemalteco, amigo del descubridor, el doctor Eduardo Aguirre Velásquez que, como buen periodista captó la importancia del descubrimiento y le hizo una entrevista al doctor Robles, entrevista que apareció por primera vez en el Diario La República, del 29 de diciembre de 1916. Un año más tarde Robles da su primera conferencia dando cuenta de su descubrimiento a la Sociedad La Juventud-Médica, en 1917, la cual fue tomada y publicada por el entonces estudiante de medicina Víctor Manuel Calderón, en la revista de la Juventud Médica del mes de agosto del mismo año. Y en 1919, Robles presenta su descubrimiento ante la Sociedad de Patología Exótica de París, la que le da el espaldarazo.

Robles en cuanto hubo confirmado que las lesiones oculares, debidas a la oncocerciasis, deberían estudiarse, encomendó al doctor Rafael Pacheco Luna el estudio de tales lesiones. Pacheco Luna hizo una descripción que fue magistral y ha quedado clásica, y es poco lo que le podido añadirse.

Entra ahora en la historia de la Enfermedad de Robles un médico notable: el doctor Víctor Manuel Calderón. Las contribuciones hechas por Calderón al conocimiento de la mencionada enfermedad fueron de las más notables; pero desafortunadamente por estar al principio y ser recién descubierta la oncocerciasis, pasaron inadvertidas.

El doctor Calderón no solamente recogió y publicó la conferencia del 4 de marzo de 1917 que Robles dió por primera vez ante la Juventud Médica; sino que escribió la primera de las tesis acerca de la enfermedad, la que presentó para obtener el título de médico y cirujano en 1920, intitulada: "Contribución al estudio del Filárido *Onchocerca* sp. Dr. Robles -1915- y de las enfermedades que produce", en la que reúne todos los conocimientos adquiridos hasta esa fecha. El tomó, en cooperación con el licenciado Tácito Molina Izquierdo las primeras fotografías de enfermos y microfotografías de las filarias y microfilarias, las que sirvieron a Robles para su conferencia del 4 de marzo y la presentada en Francia ante la Sociedad de Patología Exótica en el año 1919. Fue el doctor Calderón el primero que tuvo la idea de obtener un animal modelo haciendo injerto de un nódulo en un conejo y trasplantándose él mismo uno en la región del antebrazo; descubrió por vez primera la gran eosinofilia en los enfermos de oncocerciasis; descubrió también, por primera vez las microfilarias en los músculos del tórax de los simúlidos, descubrimiento que se había adjudicado antes al Dr. Hoffmann; y en relación a trastornos oculares, descubre las lesiones del fondo del ojo, que menciona en su trabajo de su tesis citada por Clark.

Como tratamos solamente de la enfermedad en Guatemala, dejaremos de mencionar tantas tesis escritas en Guatemala, México, Francia y algunos otros países; sin embargo, en la historia de la Oncocerciasis en Guatemala no podemos dejar de mencionar la obra más completa y escrita casi recién descubierta la Enfermedad de Robles, en el año 1934, publicada por la Cambridge University Press, y cuyo autor principal es el Dr. Richard P. Strong. Esta obra fue producto del trabajo de Strong y sus colaboradores durante los años 1931-1932 en Guatemala.

Desde un principio y ya una vez descubierta la llamada hoy Enfermedad de Robles, se trató de luchar contra ella y fue precisamente el mismo doctor Robles quien inició la lucha por medio de la extirpación de los oncocercomas, habiendo dejado bien reglamentada la técnica de la pequeña operación.

Poco después, quiso sustituirse la extracción de los nódulos por la inyección de diversas sustancias intranodularmente, y fue también Robles el primero que tuvo esta idea habiendo inyectado bicloruro de mercurio; pero debido a las brutales reacciones que producía pronto fue abandonado. Sin embargo, poco después algunos médicos como el Dr. Miguel Muñoz Ochoa, Wunderlich, Strong y sobre todo el doctor Francisco Días, Carlos Estévez y Giaquinto Mira, resucitaron la técnica de la inyección intranodular. Los tres últimos médicos mencionados publicaron en 1935 en el Boletín Sanitario No. 42, de Guatemala, sus resultados al usar diversas sustancias, indicando haber obtenido resultados excelentes. La técnica fue seguida en México por el Dr. Isaías Balanzario quien anunciaba en algunos periódicos resultados también excelentes. Después de ese año la técnica fue comple-

tamente abandonada por su absoluta ineficacia y no fue sino hasta 1979 y 80 en que nosotros ensayamos las inyecciones intranodulares de suramina al 20 por ciento inyectado de 1 a 2 c.c. intranodularmente.

Es tanta la dificultad y la seguridad de haber inyectado la solución dentro del nódulo, que uno se asombra al saber cómo los iniciadores de esta técnica pudieron informar entusiastamente de excelentes resultados siendo tan patente su ineficacia. Pensamos que solamente si se lograra una penetración más profunda del inyector de propulsión (jet inyector) podrían obtenerse resultados halagadores y fácilmente comprobables.

En el transcurso del tiempo casi nunca se habló de intentos de erradicación de la enfermedad. Quien primero propuso un plan para tal objeto fue el oftalmólogo vienés Fuchs, cuyo proyecto se reducía a operar a todos los que tenían tumores sin dejar a uno solo sin la intervención. Según los conocimientos que actualmente tenemos de la enfermedad, el proyecto es completamente inútil.

No fue sino hasta en los años 1952 y 1953, de diciembre a mayo de los respectivos años que el doctor Herbert T. Dalmat, hizo un ensayo en Yepocapa usando por primera vez el DDT, en una zona cuya extensión es de 75 millas cuadradas, teniendo 1,500 riachuelos durante el verano; habiendo tenido un buen resultado en lo que se refiere a la eliminación de las larvas en los criaderos; pero siendo un simple ensayo para ver la acción del DDT, no hubo ningún efecto sobre la transmisibilidad de la oncocerciasis.

En 1958 siendo director general de sanidad el doctor Carlos Padilla y Padilla se formó el "Consejo Técnico Nacional para la erradicación de la Enfermedad de Robles", fue llamado el doctor Dalmat para formar parte del Consejo quien propuso un plan experimental para el control de la enfermedad; pero como el mismo Dalmat lo dice: "no se materializó". En efecto, desde entonces para esta parte, no obstante de las conferencias internacionales, Congresos y otra clase de reuniones donde se hablaba del asunto, jamás se propuso la erradicación de la enfermedad por el control de los huéspedes transmisores y llegamos hasta el año de 1975 en que el Japón, oyendo el S.O.S. lanzado por nosotros desde Guatemala, envió una Comisión científica que ha tomado como meta el control del huésped trasmisor. Precisamente en esta reunión tendremos el gusto de oír qué se ha hecho y cómo van los trabajos que tan acuciosamente ellos han venido desarrollando en Guatemala desde 1975. Esperamos que de este Congreso surjan nuevas ideas, nuevas técnicas y nuevas cooperaciones, para erradicar tan temida enfermedad como es la ENFERMEDAD DE ROBLES.

THE WHO ONCHOCERCIASIS CONTROL PROGRAMME IN THE VOLTA RIVER BASIN (WEST AFRICA): STRATEGY, CONTROL AND EVALUATION METHODS AND RESULTS

B. Philippon, J.B. Davies and M. Karam

WHO/OCP, N.P. 549, Ouagadougou, Upper Volta, West Africa

The Programme was launched in 1974 and now covers 764,000 km² of 7 West African countries. More than 1.5 million inhabitants of this area are believed infected with *Onchocerca volvulus*, about 100,000 of them being blind from onchocerciasis.

The Programme is financed by a special fund provided by 19 donor countries and organizations and administered by the World Bank, the World Health Organization being the executing agency. In 1980 the Programme, which is scheduled for 20 years, entered its second phase of 6 years financing.

Owing to the lack of adequate mass therapy or prophylaxis utilizable in the rural African environment, the strategy is exclusively aimed at the control of the vectors of the disease, which all belong to the *Simulium damnosum* s.l. complex. The objective is to reduce the densities of the populations of these vectors to a level below which the transmission of the disease no longer presents a risk of impaired vision or blindness thus allowing the repopulation and agricultural development of unexploited riverine areas. For this the Programme also includes a component of coordination of economic development.

While the adult flies *S. damnosum* s.l. are very largely widespread, the breeding of this complex is restricted to stretches of fairly fast flowing water and rapids in large rivers and medium-sized streams; chemical larviciding is therefore the only means of control of the vectors. Very low concentrations (0.05 to 0.1 ppm/10 mn) of a specially designed formulation of non-persistent insecticide (presently temephos and organo-phosphorous compound) are applied upstream of the breeding sites by 7 helicopters and 2 fixed-wing aircrafts.

Because of the fast development of the larvae and of the tremendous capacity of flight of the flies (up to 300 km) the applications have to be repeated every week on very long stretches of the numerous streams. These may reach a total length of 18,000 km in the rainy season. Such operations necessitate considerable expertise and logistical support and organization.

The efficiency of larviciding is assessed by an entomological evaluation carried out by assessing residual biting densities of *S. damnosum* s.l. in 350 catching stations visited weekly or fortnightly and monitored by a staff of 12 entomologists, 35 technicians and more than 200 vector collectors. Standardized dissections of caught flies allow the calculation at any time in the whole Programme area of the monthly and annual biting rates (MBR and ABR) and the monthly and annual transmission potentials (MPT and ATP). In savanna catching points the results are considered satisfactory when ATP and ABR are respectively and simultaneously maintained below 100 infective *Onchocerca* larvae/man/year and 1,000 bites/man/year during two consecutive years, those figures being known to be below the levels associated with visual impairment or blindness.

A further evaluation is carried out by two epidemiological teams, including parasitologists and ophthalmologists, whose role is to study the clinical and parasitological effects of the entomological campaign, i.e. to assess whether the transmission has been interrupted or not, and in either case to follow the evolution of the disease. Before the beginning of the treatments the epidemiological teams selected almost 450 villages distributed over the Programme area and on all the main river systems; more than 130,000 inhabitants were examined and a sample of them is revisited every two or three years. The following parameters are recorded, adjusted for age and sex and compared with the pre-treatment figures:

Prevalence of mf carriers, of nodules carriers, of carriers of ocular lesions of increasing severity, mean Mf loads, etc.

At the same time teams of hydrobiologists monitor sites representative of the various river basins of the Programme area, to maintain surveillance of the acute and long term effects of regular larviciding on the populations of aquatic invertebrates and fish. After 6 years of continuous use of temephos no adverse effect attributable to the insecticide has been demonstrated on fish, nor has any catastrophic and irreversible change of invertebrate fauna been registered.

Presently, 4 to 6 years after the initiation of the treatments, the entomological evaluation shows that the transmission of the disease has been either stopped or lowered below the "at risk level" of ocular lesions and visual impairment over more than 80% of the Programme area.

This is confirmed by the epidemiological evaluation, the results of which show an almost complete absence of cases amongst the children born since the beginning of vector control, a fair decrease of the prevalence of the Mf carriers and of the mean Mf loads, and a stabilization of the ocular lesions.

Along the margins of the Programme area some localized persistent (West and East) or newly detected (South-West) area of less satisfactory degree of protection are being caused either by seasonal reinvasion of treated valleys by migrating foreign flies or by a loss of susceptibility to temephos by two forest species of the *S. damnosum* complex.

Various measures are under investigation to solve these local problems and to extend the high level of efficiency obtained in most of the Programme area to all the treated foci. For this purpose the Programme is supporting a number of research projects carried out by its own staff or by other institutions, and including the screening of new larvicides and new formulations, the mode of action and application of insecticides, the taxonomy and identification of vector species, the bioecology of the vectors, the behaviour of the parasite in man, the identification of its various strains, the possibilities of adaptation of these strains to the species of vector complex, the introduction of immunological techniques in epidemiological evaluation etc. Other studies are underway to investigate the feasibility of southward extensions of the Programme are in Ghana, Togo and Benin.

Collins

¿Podría hacer un comentario sobre la resistencia recién reportada del *S. damnosum* al Abate? ¿Es extensa esta resistencia o está localizada? ¿Existe un insecticida alternativo u otro medio de control?

Philippon

La resistencia fue detectada en abril de 1980. Aún está restringida a una cuenca (la del río Bandama) en la Costa de Marfil y a dos especies forestales (*S. sanctipauli* y *S. soubrense*) del complejo *S. damnosum*. La primera de estas especies está estrictamente a bosques tropicales; la segunda podría tener alguna extensión limitada y estacional a lo largo de grandes ríos en áreas de sabanas húmedas durante la estación lluviosa cuando las con-

Collins

Could you comment on the recently reported resistance of *S. damnosum* to Abate? Is it extensive or localized? Is there an alternate insecticide or another means of control?

Philippon

The resistance was detected in April 1980. It is still restricted to one river basin (Bandama river) in Ivory Coast and to two forest species (*S. sanctipauli* and *S. soubrense*) of the *S. damnosum* complex. The first species is strictly restricted to rain forest; the second may have some limited and seasonal extension along large rivers in wet savannah areas during rainy season, when climatic conditions temporarily look like those of forest. In the affected area, Abate was temporarily replaced

diciones del clima parecen ser temporalmente como la de los bosques. En el área afectada el Abate fue reemplazado temporalmente por el Clorofoxim, usado con un eficacia rápida y completa en una concentración de 0.025 ppm/10mn. *Bacillus thuringiensis* el serotipo H. 14 parece ser un larvicida muy prometedor, pero se tienen que mejorar bastante sus formulaciones para que puedan funcionar a gran escala.

Rivas

¿Investigaron la fauna antes de iniciar el programa?

Philippon

Si. Se investigó la fauna que no era objetivo del programa en todos los sistemas pluviales principales por medio de grupos de ictiólogos y especialistas en invertebrados durante dos a cinco años antes de iniciar los tratamientos, y la recopilación de los datos estandarizados previos al tratamiento en relación con la fauna acuática se incluye en toda extensión planificada del área Scoframme.

Schiller

¿Se están considerando algunas técnicas de inmunodiagnóstico para evaluar el programa de control en relación a niños?

Philippon

Aún no, debido a la falta de técnicas utilizables a gran escala que den resultados específicos.

Sin embargo, debido a la disminución general de prevalencia, de la carga de microfilarías y de riesgos de contacto con vectores infecciosos después de seis años de control del vector, tenemos la intención de introducir técnicas de inmunodiagnóstico en la evaluación epidemiológica tan pronto como dichas técnicas estén disponibles.

by chlorphoxim used with rapid and complete efficiency at the concentration of 0.025 ppm/10mn. *Bacillus thuringiensis* serotype H. 14 appears to be a very promising larvicide, but its formulations have to be much improved to become operational on a large scale.

Rivas

Did you investigate the fauna before the program started?

Philippon

Yes. The non-target fauna was investigated in all the main river systems by teams of ichthyologists and specialists of invertebrates during two to five years before the initiation of the treatment and the collection of pretreatment standardized data concerning aquatic fauna is included in every planned extension of the Scoframme area.

Schiller

In children, are any immunodiagnostic techniques being considered for evaluating the control program?

Philippon

Not yet, because of the lack of techniques utilizable on a large scale in the field and giving specific results. However, because of the general decrease in prevalence, microfilariae loads and risks of contact with infective vectors consecutive to six years of vector control, it is intended to introduce immunodiagnostic techniques in epidemiological evaluation as soon as such techniques become available.

A PLEA FOR INTEGRATED CONTROL OF ROBLES DISEASE IN GUATEMALA

Brian O.L. Duke

Chief, Filarial Infections, Division of Parasitic Diseases, WHO

Recent research in Guatemala and elsewhere gives hope that control of Robles' disease may now be feasible. *Simulium ochraceum* is the only epidemiologically important vector of *Onchocerca volvulus* in Guatemala; and control of this species by larviciding, clearing of breeding sites, and other means appears to be applicable on a large scale.

Nodulesctomy campaigns appear to be of value in preventing blindness; recent drug trials indicate that diethylcarbamazine citrate (DEC-C) may be acceptable as a microfilarial suppressant in the Guatemalan context; and new low-dosage suramin schedules, tested in Africa and less toxic than the standard course, may perhaps be safely used in Guatemala for treatment of persons at high risk of blindness.

Epidemiological work indicates that onchocerciasis in Guatemala may not be a very stable infection, and a combined attack on vector and parasite might succeed relatively easily in breaking the transmission cycle.

Control of Robles' disease could now be put into effect, proceeding from one endemic area to another, by means of an integrated strategy which should include the following elements.

- (i) Integration of vector control with parasite and disease control.
- (ii) Integration of parasite control (nodulesctomy and chemotherapy) with the development of a Primary Health Care system on the affected fincas and elsewhere.
- (iii) Integration of control of ocular onchocerciasis with provision of primary eye care, including prevention and treatment of eye infections (especially trachoma) and xerophthalmia.
- (iv) Integration of control in Huehuetenango with control in the contiguous Soconusco focus in Mexico.
- (v) Integration of the efforts of Guatemalan nationals with those of other national or international bodies which are prepared to cooperate technically and financially in the control programme.

Certain training and research activities are necessary prerequisites to this integrated approach.

Training needs

The training should be designed to prepare Guatemalan personnel to undertake the control activities, and as much as possible of this training should be done "in service". For vector control 2-4 fully-trained Guatemalan medical entomologists will be needed to plan and execute the campaign and to supervise the activities of the various field officers, entomological technicians, fly-collectors and larval control personnel, some of whom may already be available but whose numbers will also need to be increased by training. A great effort mapped and regularly controlled.

For parasite and disease control medical officers will be needed to train and supervise the auxiliary personnel who will be responsible for the primary health care treatment of onchocerciasis and associated primary eye health care. A system for recognition and for hospitalized treatment of cases threatened with severe ocular onchocerciasis will also have to be set up. For epidemiological evaluation of the campaign a Guatemalan team, including an epidemiologist/parasitologist and an ophthalmologist, needs to be trained to undertake detailed onchocerciasis surveys.

The tasks for this team should be:

- (i) to evaluate the effects of the current nodulesctomy campaign;

- (ii) to map the prevalence and intensity of onchocerciasis in the Huehuetenango focus and other poorly surveyed areas;
- (iii) to make an epidemiological evaluation of the effects of the integrated control campaign as it proceeds.

Research needs

Research activities should thenceforth be mainly "applied" research designed to solve (a) the few remaining problems which currently hinder the implementation of control and (b) the unforeseen problems that may arise as the control programme proceeds.

(a) *Entomological problems*

Further work on larvicidal control of *S. ochraceum* is needed in order to improve slow-release or intermittent release mechanisms for insecticides, and other environmental methods of larval control. The oviposition habits of *S. ochraceum* need also to be studied in this context.

(b) *Chemotherapy problems*

Several aspects of chemotherapy need to be investigated in the Guatemalan context with the aim of developing practical chemotherapeutic schedules which could be put into effect largely by way of the primary health care system;

- (i) The risk of provoking or exacerbating posterior segment eye lesions when suppressive DEC-C is used needs to be assessed carefully in relation to the intensity of infection in the individual and other factors.
- (ii) The acceptability of different DEC-C suppressive schedules needs to be investigated.
- (iii) The potentialities of low-dose suramin schedules need to be explored for treatment of selected cases at high risk of blindness.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA ENFERMEDAD DE ROBLES (ONCOCERCIASIS) EN GUATEMALA

G. A. García Manzo

*Departamento de Oncocerciasis, SNEM,
Ministerio de Salud Pública y A.S., Guatemala*

Según la división administrativa de Guatemala, el área oncocercosa se encuentra localizada en siete Departamentos, pero sólo en algunos de sus municipios, así: Suchitepéquez tiene ocupados los municipios de Chicacao, San Miguel Panán, Santa Bárbara, San Juan Bautista, Patulúl, Río Bravo y San Antonio Suchitepéquez. Sololá tiene únicamente dos Municipios ocupados Santiago Atitlán y San Lucas Tolimán. Chimaltenango tiene los de Pochuta, Yepocapa, Acatenango y Patzún. Escuintla tiene afectados los municipios de Santa Lucía Cotzumalguapa, Siquinalá, Escuintla, Palín, San Vicente Pacaya y Guanagazapa. En Santa Rosa se encuentra en los municipios de Pueblo Nuevo Viñas, Taxisco, Guazacapán y Chiquimulilla. El Departamento de Guatemala presenta ocupado el extremo sur del Municipio de Villa Canales.

El Departamento de Huehuetenango en el occidente de la República, hay localidades infectadas en los municipios de Cuilco, Santa Ana y San Antonio Huista, San Pedro Necta, La Libertad, La Democracia, Concepción Huista y Santiago Chimaltenango.

Otros municipios también presentan casos de esta enfermedad, debido al sistema de emigración interna, que con motivo del trabajo, los habitantes se desplazan, especialmente del altiplano hacia la costa, pero hasta ahora no se han detectado nuevos focos de transmisión, hay más, por la desnudulización sistemática de los pacientes, los focos ya conocidos no se han extendido, si no mas bien se han reducido como lo haremos notar más adelante.

La Enfermedad de Robles en el territorio geográfico que hemos mencionado se encuentra distribuida en dos áreas principales, a) la que ocupa la falda sur de la cadena montañosa que paralelamente al oceano pacífico, atravieza el País, de occidente a oriente y, b) el área de los Cuchumatanes en Huehuetenango, cerca de la frontera con la República de México. Para el estudio y descripción de esas áreas las dividimos en varias zonas secundarias. La primera área de endemia que ocupa una parte de las faldas situadas al Sur de las montañas de la costa; es una amplia faja que se extiende desde el río Nahuallate hasta el río de los Esclavos a una altitud de 600 a 1.200 metros SNM., la subdividimos en tres zonas que son: la principal, que comprende parte de los Departamentos de Suchitepéquez, Sololá y Chimaltenango, es la más grande y la de más alta infección. La otra zona es la del Departamento de Escuintla y es donde se encuentra la sede de trabajo de la Misión Japonesa-Guatemalteca que estudia, principalmente como controlar la enfermedad atacando al simúlido vector. Esta zona se encuentra separada de la anterior por una hancha hondanda que se encuentra entre los volcanes de Agua y de Fuego.

La otra zona de la costa es la del Departamento de Santa Rosa o de Oriente. Esta se encuentra separada de la anterior por la cuenca del río María Linda. Con respecto a la separación de las zonas una de otra, no se han hecho estudios entomológicos para determinar si verdaderamente son barreras naturales de separación, como aparentemente se han comportado hasta ahora o hay intercambio de vectores entre ellas.

Ecología

Con acento ecológico se hace resaltar el hecho de la existencia de razas o variantes geográficas en Africa.

No todas las plantas y animales se encuentran en todas las regiones de la tierra; cada una se dispersa por territorios biogeográficos determinados, donde se distinguen individualidades comunales

menores, llamados biomas y que son el resultado de complejas interacciones de factores, climáticos, físicos y bióticos que se distinguen por una flora y fauna específicas. Según su topografía geográfica cada país tiene una clasificación particular. Pues bien en África, en los biomas de bosque tropical y en el de la savana, viven razas de oncocerca diferentes, con características especiales en el campo de la experimentación, la epidemiología y la clínica, sobre todo en las manifestaciones oculares, la raza de savana es la más dañina para los ojos.

Estudios sobre este tema, son entre nosotros desconocidos.

El problema aparentemente simple necesita varias delimitaciones. Primero es necesario una clasificación detallada de los biomas del país, en segundo lugar hay que averiguar si hay variaciones clínicas destacadas que se puedan relacionar a los diferentes biomas ocupados por la F. de Robles y tercero: como cada raza se transmite por simúlidos adaptados al bioma dado ha nacido el concepto simúlido oncocerca que hay que estudiar en cada especie de simúlidos.

En Guatemala, únicamente encontramos la clasificación de Holdridge, que encuentra y describe cuatro fajas o pisos termométrico-altitudinales: tropical, subtropical, montano baja y montano, en los que es fácil encontrar hasta doce zonas ecológicas o biomas diferentes.

La zona oncocerosa de Guatemala, hay que precisar en que biomas se encuentra y dispersa. Aparentemente sólo se localiza en los biomas que el autor califica de: zona tropical húmeda, zona sub-tropical húmeda y muy húmeda limitadas por la zona montaña húmeda, esto en los que se refiere a la zona de endemia oncocerosa del pacífico. En la zona de oncocercosis de Huehuetenango, parece estar más localizada en la zona subtropical seca y la zona montano baja húmeda. Esta zona está más relacionada con la zona oncocerosa de Chiapas, México, habría que determinar si se trata de la misma especie o son diferentes clases de oncocercas.

En Guatemala no tenemos una zona de savana ocupada por la oncocerca, ni estudios que nos hagan pensar que hay varias razas de oncocerca en Guatemala. Sin embargo, si hay que hacer notar y merece prestarle la atención debida, al cambio ecológico producido por el cultivo del café, el cardamomo y la caña de azúcar que han transformado la ecología primitiva de las zonas oncocercosas, pues la selva se ha ido destruyendo, dando paso a zonas sin bosques y a una flora de "Guatal" ¿Qué efecto ha tenido este cambio sobre el simúlido vector?

Las delimitaciones de los biomas que ocupa la oncocerca es también útil para determinar su dispersión pues facilitaría su búsqueda en otras regiones del país.

Zona principal de la costa sur: Suchitepequez, Sololá, Chimaltenango

Esta situada entre los 14°19' 48" y los 14°37'58" de latitud y los 90°56'52" a los 91° 10'42" de longitud:

Los municipios que la integran son: Chicacao, San Juan Baustista, San Miguel Panán, Santa Bárbara, Patulul, Santa Lucía Cotzumalguapa, Pochuta, Yepocapa, Acatenango, Santiago Atitlán, y San Lucas Tolimán.

Otros municipios también han tenido localidades oncocercosas, pero por la desnodulización han desaparecido los casos, o son tan pocos que ya no hay transmisión, tal es el caso de San Antonio Suchitepeque, colidante con Chicacao. Al principio de la campaña, la zona se extendía más allá del río Nahualate, que ahora es el límite occidental de esta zona. Algunas fincas de San Antonio, por ejemplo: Parrache, Edén, Chocolá, San Jaime etc. fincas que a pesar de haber dejado fuera del área de trabajo, nunca se han reinfestado. Aún fincas de Chicacao cerca de éste límite han bajado su índice de infección, otro es el municipio de Río Bravo, que cuando fue creado varias fincas de esta zona pasaron a su jurisdicción, pero por estar en el área baja de la zona y de la desnodulización constante ya no hay transmisión, ejemplo Capital, Cortina etc. Lo mismo ha pasado en otras zonas. Otros municipios tienen una o dos fincas pequeñas que están en el límite del área por lo que no han anotado como infectadas considerándolo como una prolongación de la zona. Por ejemplo Patzún que tiene una localidad colindante con Pochuta. En Huehuetenango hay casos similares, por eso sólo mencionamos los nombres de los municipios. un factor importante es hacer notar las altitudes

de cada localidad, ya que por la ecología especial de los simúlidos vectores, las enfermedades solo se encuentran en una faja que se extiende desde los 600 a los 1,200 metros de altura. Es de notar también que la enfermedad se extiende en las faldas, valles y hondonas que se dirigen al sur, hacia la costa. Eso sucede en la cadena montañosa que atravieza esta zona y que principia en las faldas del cerro Santa Clara en Chicacao, en la finca Horizontes después en todas las estribaciones del volcán de Atitlán, pasando al oriente por la montaña de Pochuta. Después en Yepocapa, el Volcán de Fuego. En esta zona hay numerosos ríos y riachuelos, Dalmat en la zona de Yepocapa hizo el primer ensayo para erradicar la larva del vector y tuvo que tratar más de mil corrientes de agua, en el lugar elegido.

Zonas también de clima cálido de 20 a 35 grados, término medio, hay una precipitación pluvial promedio 300 a 4000 m-m y humedad relativa de anual de 80 a 70%.

Esta zona de 2.300 km² de extensión está habitada por 240,415 habitantes, con una densidad de 102.17. Viven en el área rural 172,334 personas y en la urbana 68,081.

La zona oncocerosa de Escuintla

En esta zona se encuentra en desarrollo el programa del plan piloto de erradicación del simúlido vector, que con resultados positivos viene ejecutando la Misión Japonesa.

La zona está formada por los municipios de Escuintla, Palín, San Vicente Pacaya, Guana-gazapa y una porción del municipio de Villa Canales, del Departamento de Guatemala.

Esta zona se encuentra situada entre los 90°31'57" y los 90°47'02" de longitud y los 14°13'36" y 14°24'42" de latitud, tiene una extensión aproximada de 1036 km² y 79,703 habitantes.

Ocupa las estribaciones y hondonadas situadas en la falda sur del volcán de Pacaya, comprende también los cerros del Chilar de Palín y parte de la falda sur del volcán de Agua. La hidrografía y Orografía ha sido muy bien estudiada por el grupo científico Japonés y que mostrará al presentar el trabajo desarrollado en dicha área. Esta zona está separada de la de Santa Rosa, situada más al Oriente por la cuenca del río María Linda y de la zona principal de Chimaltenango, al Occidente por la cuenca del río Magdalena que se encuentra entre los volcanes de Agua y Fuego y que muestra una ecología especial. Esta zona a pesar de estar entre dos focos muy activos, casi se ha interrumpido la transmisión y naturalmente parece separarlos. Amerita, pues, un estudio entomológico especial para estudiar el modo de dispersión del simúlido vector en dicha zona para tomar las medidas necesarias para impedir la reinfestación de la zona piloto.

En este lugar habían varias localidades infectadas que pertenecen al municipio de Siquinalá, pero por el tratamiento de los tumores de los enfermos se ha logrado evitar la transmisión.

Zona de Santa Rosa:

Es la más oriental de las zonas. Se encuentra entre los 90°3'0" y los 90°22'48" de longitud y los 14°4'12" a 14°18'24" de latitud, tiene una extensión de 590 km². Está formada por los municipios de Taxisco, Guazacapán y Pueblo Nuevo Viñas. Se encuentran en esos municipios 62.036 habitantes del área urbana 7.819 y rurales 54.218.

Chiquimulilla contribuye a esta zona con 2 o 3 localidades, pero sólo lo mencionamos pues esas localidades, con sólo el tratamiento quirúrgico se ha bajado la transmisión y los casos que se logran encontrar son de trabajadores voluntarios que llegan de las fincas infectadas.

En esta zona en lugares donde antes se encontraba una alta transmisión activa han disminuido los casos a pesar que esa zona se ha dejado de visitar esa disminución se ha mantenido. En 1981 se hará una encuesta, para demostrar este extremo. Esta zona tiene dos macizos montañosos en cuyas faldas se localizan los focos que la forman, los cuales se han reducido.

El Cerro de la Gavia orientado de norte a sur se encuentran focos en ambas faldas oriental y occidental. El extremo sur de este cerro se encuentra separado por amplio corte que forma amplio valle y barancos donde se localizan el foco principal de la Aldea El Zunzo de otra zona montañosa paralela a la costa sur y que se extiende desde el Cerro de la Cruz hasta la cumbre del Tecumburro, donde hay varias localidades afectadas por la filaria.

Otro foco de activa transmisión tiene como centro la finca Obscuros Guatalones y que se extiende del extremo norte de la Gabia hacia el sur.

En esta zona son relativamente pocos los ríos y muchas las quebradas que solo llevan agua en la época de lluvia.

Esta zona esta separada de la zona de San Vicente Pacaya, donde trabaja la misión Japonesa, por la cuenca del río María Linda.

Esta zona de oriente no ha sido investigada entomológicamente y la franja que separa ambas zonas no se sabe si el simúlido vector puede franquearla fácilmente y volver a invadir la zona piloto.

Varias veces se ha mencionado el tratamiento por denodulización que se ha llevado regularmente como programa contra la Oncocercosis, hasta el año de 1976, cuando por la evolución de los conocimientos y de las ideas sobre la erradicación, se inició por la misión Japonesa un programa piloto de control del vector, que se esta desarrollando exitosamente.

La zona oncocercosa "de Las Providencias" Huehuetenango

La zona oncocercosa de las Providencias, se encuentra situada entre los 15°29'30" y los 15°39'00" de latitud y entre los 91°46'00" y los 91°49'15" de longitud con una extensión de 411 km². Viven en ésta zona 32,267 habitantes de los cuales 989 viven en el área urbana y 26,278 en el área rural.

Esta formada por los Municipios de San Pedro Necta, San Antonio Huista y la parte alta de la Democracia. Hay en esta zona una precipitación pluvial promedio de 1000 a 1.500 mm, temperaturas anuales entre 15 y 20 grados cent. con una humedad relativa de 80%.

San Antonio Huista se encuentra en el valle del río Chanjon que viene desde la Ventoza, al pasar por San Antonio toma el nombre de río Huista. Un ramal de los Chuchumatanes desciende desde los límites de San Pedro Necta hasta éste río y separa a los ríos Selegua y Huista. En los valles que forma se localizan los focos oncocercosos.

Cuenta el municipio con 6,618 habitantes, viven 3,389 en el área urbana y 3,229 en el área rural.

San Pedro Necta es atravesado por la sierra de los Cuchumatanes, conocida aquí como montaña de Nilla hasta con 3,000 metros de altura, en sus estribaciones y hondanadas dan paso a varios ríos en cuyos valles y caseríos se encuentran las fincas y aldeas afectadas por la enfermedad, especialmente en los valles formados por los ríos Chichimes y río Ocho.

En el municipio cuenta con 12,599 habitantes; 1,773 son urbanos y 10,826 rurales.

La Democracia en su parte alta, en los valles que forman varios ríos, entre ellos el río Ixcunen y Camojá se encuentran las localidades de transmisión oncocercosa.

En esta zona se encuentran también varias localidades de los municipios colindantes con focos oncocercosos, como son Chiantla, Concepción, pero como son pequeños sólo los mencionamos. Hay mencionar que de estos y otros municipios muchos trabajadores emigran a México a trabajar en las fincas de café, especialmente en la época de la cosecha del grano.

Oncocercosis en la zona de la frontera Guatemala-México

La frontera occidental de la República de Guatemala corresponde a los municipios de Ocosingo y Ayutlán, Malacatán, Tajumulco, Sibinal, Tacaná del Departamento de San Marcos. Tectitán, Cuilco, La Libertad, La Democracia, Santa Ana Huista, Jacaltenango, Mentón, San Mateo y otro que se encuentre ya muy lejos del foco de Chiapas, México.

Los municipios de Ocosingo y Ayutlán colindan con municipios mejicanos que no tienen enfermos de oncocercosis, pero Malacatán y Tajumulco si colindan con focos muy activos de México e inexplicablemente no se han contaminado; lo mismo sucede con Sibinal Tacaná y Tectitán donde no hay infección, pero si casos importados.

En Cuilco encontramos ya al infección franca, sobre todo en dos focos de hoja blanca y agua dulce, estos son los focos de Cuilco, pero son la continuación de la zona mejicana de Amatenango,

Pacayal y otros.

Se encuentran también casos en las aldeas que quedan en el camino de la frontera a la cabecera, pero no son autóctonos, pues son lugares muy altos.

En la Libertad y Santa Ana Huista, se encuentran casos esporádicamente, pero no hay focos de transmisión.

En la Democracia en su parte alta en las estribaciones de la montaña si se encuentran focos de transmisión pero que ya forman parte el foco de las providencias.

Cuilco tiene 592 km² donde viven 22,695, 1,234 en el área urbana y 21,425 en rural. Santa Ana Huista tiene 148 km² y 5,199 habitantes.

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA ENFERMEDAD DE ROBLES
(ONCOCERCOSIS) EN GUATEMALA**



**AREA GEOGRAFICA OCUPADA POR LA ENFERMEDAD DE ROBLES
(ONCOCERCOSIS) EN GUATEMALA**

**1. AREA ONCOCERCOSA DE HUEHUETENANGO
ZONA FRONTERIZA**

Localidad	Extensión (km ²)	Altura Mts.	Población		Total	Densidad	Infección %	Latitud	Longitud
			Urbana	Rural					
Cuilco	170	1160	1234	21425	22659	133.28	30.72	15°24'25"	91°56'45"
Sta. Ana Huista	148	800	1547	3652	5199	35.12	13.82	15°50'45"	91°49'15"
TOTAL:	318		2781	25077	27858				

2. ZONA "LAS PROVIDENCIAS"

La Democracia	316	910	827	12223	13050	96	13	15°37'28"	91°53'55"
San Pedro Necta	119	1510	1773	10826	12599	106	15	15°29'30"	91°46'00"
San Antonio Huista	156	1250	3389	3229	6618	4242	9	15°39'00"	91°46'13"
TOTAL:	411		5989	26278	32267				

**3. ZONA DE LA COSTA SUR
SUCHITEPEQUEZ, SOLOLA,
CHIMALTENANGO**

Chicacao	216	49390	4366	28402	32768	152	8.55	14°32'31"	91°19'36"
San Miguel Panan	40	350	435	4030	4865	121.62	0.96	14°25'18"	91°10'42"
Parufel	332	380	5733	17137	22910	69	11.60	14°25'06"	91°13'36"
San Juan Bautista	52	280.67	778	3114	3892	74.84	5.02	14°32'13"	91°24'58"
Santa Barbara	470	424.56	1509	17892	19401	41.27		14°31'39"	91°22'05"
San Lucas Tolimán	116	1591.48	7210	2068	9278	80		14°37'58"	91°08'48"
Santiago Atitlan	136	1592.21	13721	3790	17511	129	25.55	14°38'15"	91°13'48"
Acatenango	172	1571.	4434	8845	13279	77.20	32.76	14°33'18"	90°56'48"
Yepocapa	217	1380	5366	10695	16061	74.	22.15	14°30'00"	90°52'20"
San Miguel Pochuta	170	926.11	3046	12197	15243	89.66	14.08	14°32'37"	91°04'40"
Santa Lucia Cotzumalguapa	432	355.72	21043	64164	85207		9.06	14°19'48"	91°01'30"
TOTAL:	2,353		68081	172334	240415				

Localidad	Extensión (km ²)	Altura Mts.	Población		Total	Densidad	Infección %	Latitud	Longitud
			Urbana	Rural					
4 ZONA DE ESCUINTLA									
San Vicente Pacaya	236	1625	5813	6314	12127	51.38	15.79	14°24'42"	90°38'18"
Guanagazapa	220	346.91	2511	12918	15439	70.	10.68	14°18'10"	90°47'02"
Palín	88	1147.66	12353	3235	15588		10.65	14°24'12"	90°41'48"
Escuintla	332	346.91		25963	25963	78.2	3.54	14°18'10"	90°47'02"
Villa Canales (Guatemala)	160	1280.		10586	10586	66.	5.13	14°29'05"	90°31'57"
TOTALES:	1036		20677	59026	79703				
5. ZONA DE SANTA ROSA									
Taxisco	128	214.38	3165	22024	25189	196	6.	14°04'12"	90°27'48"
Pueblo Nuevo Viña	290	1250	2877	20109	22986	79	3.	14°13'36"	90°28'30"
Guazacapán	172	261.33	1766	12085	13861		1.4	14°04'24"	90°25'00"
TOTALES:	590		7818	54218	62036				

A REVIEW OF 5 YEARS INVESTIGATIONS AND VECTOR CONTROL OPERATIONS CONDUCTED UNDER THE GUATEMALA-JAPAN ONCHOCERCIASIS CONTROL PROJECT

Hiroshi Takahashi¹⁾ and J. Onofre Ochoa A.²⁾

- 1) *Japan International Cooperation Agency, Tokyo 160, Japan*
- 2) *Proyecto Conjunto Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocerciasis, SNEM, Guatemala*

Basic studies in epidemiology and control of onchocerciasis were conducted jointly by Guatemalan and Japanese scientists in the endemic area in Municipality San Vicente Pacaya, which was designated as the pilot study area by the Government of the Republic of Guatemala. During the past 5 years, studies have been conducted on the prevalence of the disease, the diagnostic methods, the dynamics of transmission, determination of the vector flies and their population densities, the ecology and biology of the flies, and their control measures.

A total of 92 times of epidemiological surveys were carried out in 71 villages and farms in and around the pilot area. Altogether 11,923 inhabitants were examined, and 3,717 (31.2%) showed signs of infection. In reference to the pilot area, a total of 5,270 persons were examined, and 1,989 had the sign of infection, with the overall positive rate of 37.7%. However, the prevalence of the disease differed greatly among the villages and farms.

Investigations were made to develop simple and reliable methods for detection of infection. For microfilarial examination of the skin, the use of Holth-type sclero-punch was found to be best fitted for this purpose. After comparing the efficiency of detection of microfilariae in skin-snips collected from different body sites, it was recommended as a standard method to take each one sample from scapula and waist in cases of male, and each one from both sides of scapula in females, as a rule.

Various methods and technics have been compared from immunological diagnosis of *Onchocerca* infection, including skin tests, indirect haemoagglutination test and double diffusion test using antigens prepared from adult *Dirofilaria immitis* in dogs, and adults or microfilariae of *Onchocerca volvulus* collected from man. Promising results have been obtained so far by the use of antigens prepared from *Onchocerca volvulus*.

For the purpose to determine the species of vectors of onchocerciasis, dissection of black flies were made with materials collected at different localities in different seasons of the year. Of a total of 4,406 *Simulium ochraceum* collected in Qv. Guachipilin, 5 or 0.11% were found harboring infective larvae of *O. volvulus*. In addition, 1 (0.12%) out of 852 *S. ochraceum* collected at our fixed stations were positive for the infective stage larva. On the other hand, no infection with the mature larvae were found among *S. metallicum* so far examined by us. From these and other results, it was concluded that *S. ochraceum* should be the principal vector in this area.

The growth of larvae of *O. volvulus* after ingested by *S. ochraceum* was compared at different temperature levels. It tooks 5 days for the development from microfilariae to the infective stage larvae at 30°C, and 8 days at 24°C, but no growth to the infective larvae was seen at 17°C or lower. On the other hand, the daily death rate became higher as the temperature was raised, and the survival rate was 10% after 5 days at 30°C, and also 10% after 14 days at 24°C. In other words, most efficient growth to the infective stage was observed at 22° to 24°C, which is the most commonly encountered atmospheric temperature in the endemic areas.

Before commencement of insecticide application to the vector breeding sites, detailed surveys and preparation of maps were made by the field entomologists. A total of 210 streams were identified as the breeding places of *S. ochraceum*, and their length in total was 40 km. The vector

control operation by application of insecticide (temephos) into the streams was started in March 1978 in Qv. Lavaderos, Barretal and Zapote, covering all the possible breeding sites at intervals of 2 weeks. The effects were remarkable, and almost no biting flies have been later observed within the three valleys.

**DISTRIBUTION OF BLACKFLY SPECIES IN THE PILOT AREA,
MUNICIPALITY OF SAN VICENTE PACAYA, GUATEMALA**

Hiroshi Takahashi¹⁾, Takao Okazawa²⁾, Kikuo Matsuo³⁾,
Osamu Onishi⁴⁾ and Hiroyuki Takaoka⁵⁾

- 1) Japan International Cooperation Agency, Tokyo 160, Japan
- 2) Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan
- 3) Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto 602, Japan
- 4) Minami Health Center of Kyoto City, Minami-ku, Kyoto 601, Japan
- 5) Division of Medical Zoology, Medical College of Oita, Hazama, Oita 879-56, Japan

Through the 5 year survey of adult and immature stages of blackfly, 21 species of *Simuliidae* including a new species (*S. horacioi* Okazawa et Onishi) are found in the pilot area. They are classified into 1 species of *Cnephia* and 20 of *Simulium* (Table 1). By human bait, we collected 9 species of flies in the area. That is, *Simulium gonzalezi*, *callidum*, *downsi*, *haematopotum*, *mexicanum*, *pulverulentum*, *horacioi*, *metallicum* and *ochraceum*. But we found main human blood-suckers are limited to the following five species, i.e. *Simulium callidum*, *downsi*, *metallicum*, *horacioi* and *ochraceum*. Their breeding sites of immature stages are shown in Table 2.

Table 1 Blackfly species found in San Vicente Pacaya during 1975-1980

1.	<i>Cnephia</i>	<i>aguirrei</i> Dalmat
2.	<i>Simulium</i>	(<i>Notolepria</i>) <i>gonzalezi</i> Vargas et Díaz
3.	<i>S.</i>	(<i>Psilopelmia</i>) <i>callidum</i> (Dyar et Shannon)
4.	<i>S.</i>	(<i>P.</i>) <i>downsi</i> (Vargas, Metínez et Díaz)
5.	<i>S.</i>	(<i>P.</i>) <i>haematopotum</i> Molloch
6.	<i>S.</i>	(<i>P.</i>) <i>samboni</i> Jeningo
7.	<i>S.</i>	(<i>Hemicnetha</i>) <i>earlei</i> Vargas, Martínez et Díaz
8.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>mexicanum</i> Bellardi
9.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>paynei</i> Vargas
10.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>pulverulentum</i> Knob Knob
11.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>rubicundulum</i> Knob
12.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>smartii</i> Vargas
13.	<i>S.</i>	(<i>Hearlea</i>) <i>capricornis</i> De León
14.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>carolinae</i> De León
15.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>gorbrossi</i> Vargas et Díaz
16.	<i>S.</i>	(<i>H.</i>) <i>nigricornis</i> Dalmat
17.	<i>S.</i>	(<i>Simulium</i>) <i>horacioi</i> Okazawa et Onishi
18.	<i>S.</i>	(<i>S.</i>) <i>jacumbae</i> (Dyar et Shannon)
19.	<i>S.</i>	(<i>S.</i>) <i>metallicum</i> Bellardi
20.	<i>S.</i>	(<i>S.</i>) <i>ochraceum</i> Walker
21.	<i>S.</i>	(<i>S.</i>) <i>parrai</i> Vargas, Martínez et Díaz

Table 2 Breeding sites of immature stage of blackfly

	Infant-Young-Adolescent-Mature				
	0 – 5 1/sec	5 – 10 1/sec	Cascade	10 – 50 1/sec	50 1/sec
<i>C. aguirrei</i>	+				
<i>S. gonzalezi</i>				+	+
<i>S. callidum</i>	+	+		+	+
<i>S. downsi</i>	+	+		+	
<i>S. haematopotum</i>				+	+
<i>S. samboni</i>	+	+		+	
<i>S. earlei</i>		+			
<i>S. mexicanum</i>		+		+	
<i>S. paynei</i>	+		+		
<i>S. pulverulentum</i>	+	+			
<i>S. rubicundulum</i>	+	+	+		
<i>S. smarti</i>	+	+			
<i>S. capricornis</i>		+	+		
<i>S. carolinae</i>		+	+		
<i>S. gorirossi</i>			+		
<i>S. nigricornis</i>	+				
<i>S. jacumbae</i>	+				
<i>S. horacioi</i>	+	+			
<i>S. metallicum</i>	+	+		+	+
<i>S. ochraceum</i>	+	+	+	+	
<i>S. parrai</i>	+	+			

SIMULIUM METALLICUM: UN COMPLEJO DE ESPECIES?

John L. Petersen

Laboratorio Conmemorativo Gorgas
Panamá, República de Panamá

Un total de 1452 simúlidos fueron colectados en la providencia de Chiriquí, República de Panamá y sus variaciones genéticas fueron examinadas con el sistema de electroforésis en acetato de celulosa. Se hicieron estudios comparativos probando 22 loci enzimáticos. Las enzimas que mostraron variaciones fueron sometidas a un análisis estadístico. Todos los alelos de las isoenzimas son codominantes. Por eso es fácil comprobar por medio de la prueba de ji-cuadrado (χ^2) las frecuencias de alelos contra los valores de equilibrio esperados según la ley de Hardy-Weinberg. Las pruebas estadísticas de los alelos de la Fosfoglucomutasa (Fgm) se ha hecho con 4 muestras de *Simulium metallicum* y una muestra de cada una de las siguientes especies: *Simulium chiriquense*, *S. ochraceum*, *S. panamense*, *S. quadrivittatum*, *S. rubicundulum*. Para estas pruebas asumimos que las bandas de Fgm encontradas en cada especie representan isoenzimas alélicas y sus frecuencias genotípicas fueron determinadas a partir de los resultados de la electroforésis. La única especie que mostró una desviación altamente significativa de las frecuencias esperadas fue el *S. metallicum*.

Trabajando con los estadios pupales, se observaron en el *S. metallicum* variaciones morfológicas localizadas en los tricomas, los cuales se presentaron como bífidos, trifidos o múltiples. Seguidamente, se desarrolló una técnica que permitiera llevar a cabo en el mismo ejemplar observaciones morfológicas específicas y a la vez realizar el análisis bioquímico de cada espécimen en particular. El aplastar sin macerar produce un tejido homogéneo para la electroforésis mientras que las características morfológicas de la pupa permanecen inalteradas. Correlacionando las observaciones morfológicas de la pupa con los resultados de la electroforésis, los especímenes fueron divididos en dos grupos: un grupo con tricomas bífidos y otro que incluía aquellos simúlidos con 3 o más ramificaciones de tricomas. Dos alelos de Fgm fueron encontrados únicamente en aquellos especímenes que presentaron tricomas bífidos, a los cuales se les volvió a someter a un análisis estadístico y su resultado, según el punto .05, no fue significativamente diferente de los valores esperados. Referirse al Cuadro 1.

Este resultado está de acuerdo con la hipótesis de que sólo una especie de *Simulium* puede estar caracterizada por la presencia de tricomas bífidos. Otra especie o grupo de especies se caracterizan por los tricomas trifidos o de ramificaciones múltiples. Por lo tanto, suponemos que el *Simulium metallicum* puede ser un complejo de especies.

Cuadro 1. Frecuencias de los alelos de la Fosfoglucomutasa (Fgm) en el *Simulium metallicum*

Alelo	Pupas con tricomas		
	Bífidos + múltiples	Múltiples	Bífidos
	(n = 216)	(n = 144)	(n = 70)
Fgm ¹¹⁵	.049	.063	.021
Fgm ¹⁰⁰	.650	.774	.414
Fgm ⁸⁶	.238	.163	.386
Fgm ⁷⁵	.014	0	.050
Fgm ⁶⁷	.049	0	.129
H-W	72.2(10) ***	25.2(3) ***	15.7(10) n.s.

H-W = Resultados de la prueba del ji-cuadrado (χ^2) para el equilibrio de Hardy-Weinberg (grados de libertad).

Suzuki

En Guatemala nuestros colegas Okazawa y Onishi recientemente describieron una nueva especie, *S. horacioi*, que está íntimamente relacionada con la *S. metallicum*. En la actualidad se llevan a cabo estudios de infección experimental en relación con la *S. horacioi*, y se han confirmado que esta especie tiene potencial para transmitir *O. volvulus*.

Rivas-Alcalá

¿Ha estudiado usted la capacidad de la moscas para ser infectadas artificialmente con la técnica desarrollada en la Escuela de Medicina Tropical e Higiene de Londres por Ted Bianco y colaboradores?

Petersen

No hemos examinado la capacidad vectorial de las moscas negras usadas en el estudio que recién acabo de reportar. No hay indicios de la existencia de Oncocerciasis en la República de Panamá.

Le Berre

1. ¿El Dr. Petersen y su Unidad en Panamá

Suzuki

In Guatemala, our colleagues, Okazawa and Onishi, recently described a new species, *Simulium horacioi*, which is closely related to *S. metallicum*. Experimental infection studies on *S. horacioi* are now going on, and it was confirmed that the species has transmission potential of *O. volvulus*.

Rivas-Alcalá

Have you studied the flies' capacity to be infected artificially with the technique developed at the School of Tropical Medicine and Hygiene in London by Ted Bianco and Cols.?

Petersen

We have not examined the vectorial capacity of the black flies used in the study I have just report. Onchocerciasis is not known to exist in the Republic of Panamá.

Le Berre

1. Is Dr. Petersen and his Unit at Panama going to study cytotoxonomy of blackfly vectors to compliment his studies based

- irán a estudiar la citotaxonomía de la mosca negra vectora para complementar sus estudios basados en las iso-enzimas?
2. Quisiera saber si la experiencia que está obteniendo el Dr. Petersen estará disponible para otros países en esta región.
 3. ¿Está en posibilidad el Dr. Petersen de capacitar a personas de otros países endémicos si esto fuese útil o necesario?

Petersen

1. Sí. Tenemos planeado realizar estudios de citotaxonomía. Tal como indiqué en mi trabajo, podemos usar parte de un espécimen para electroforésis, la otra parte podría usarse para estudios de cromosomas politenicos usando material de las glándulas salivales. Estamos deseosos de examinar los patrones de bandas de los cromosomas politenicos salivales de *S. metallicum*. Quisieramos saber si dichos patrones de bandas están asociados con los sub-grupos que describí en mi trabajo.
2. Sí. Nos complacería colaborar con laboratorios fuera de Panamá.
3. El Laboratorio Gorgas Memorial tiene una larga historia como institución de capacitación. Creo que podríamos planificar un programa de capacitación que incluyera citotaxonomía así como isoelectrofóresis.

on iso-enzymes?

2. Is the expertise that Dr. Petersen developing able to be offered as a service to other countries in this region?
3. Is Dr. Petersen able to train nationals from endemic countries, if it is proved to be useful or necessary?

Petersen

1. Yes. We are planning cytotoxic studies. As I pointed out in my paper we can use part of an individual for electrophoresis, the other part could be used for, say polytene chromosome studies using salivary gland material. We are eager to examine the banding patterns of the salivary polytene chromosome of *S. metallicum*. We would like to know if such banding patterns are associated with the subgroupings I described in my paper.
2. Yes. We would be pleased to collaborate with laboratories outside Panamá.
3. Gorgas Memorial Laboratory has a long history as a training institution. I believe we could plan a training program that would include cytotoxicology, as well as iso-enzyme electrophoresis.

BREEDING HABITS OF VECTORS OF ONCHOCERCIASIS IN THE PILOT CONTROL AREA IN GUATEMALA

Takao Okazawa¹⁾, Yoichi Yamagata²⁾, Osamu Onishi³⁾,
Kikuo Matsuo⁴⁾ and E. Leonel Juarez O.⁵⁾

- 1) Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan
- 2) Department of Agricultural Biology, University of Tokyo, Tokyo 113, Japan
- 3) Minami Health Center of Kyoto City, Minami-ku, Kyoto 601, Japan
- 4) Department of Medical Zoology, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto 602, Japan
- 5) Proyecto Conjunto Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocerciasis, SNEM, Guatemala

Total 436 collections of preimaginal simuliids were made to elucidate their breeding habits in the pilot control area. Each collection was made by two collectors spending ten minutes. Rates of observation (positive rates) of *Simulium ochraceum*, *S. metallicum*, *S. horacioi* and *S. callidum* were examined in different classes of elevation (range; 300–1400 m above sea level), water temperature (range; 16–26°C), stream discharge (range; 0.01–50 liter/second) and stream bed gradient (range; 2–45°).

S. ochraceum showed certain preference to higher altitudes (800–1400 m), lower temperature (17–20°C), medium discharge (0.32–1.0 liter/second) and greater stream bed gradient (15–45°). None was collected in the aluvial plain where the altitude was below 500 m, the water temperature exceeded 24°C and the stream bed gradient was less than 5°.

S. metallicum was positive in 90% of the collections. It showed preference to greater discharge (1.1–40 liter/second) and smaller gradient (6–15°), but showed no tendency with regard to altitude and water temperature.

S. horacioi, a species morphologically similar to *S. metallicum*, showed preference to medium water temperature (20–24°C), smaller discharge (0.01–1.0 liter/second) and greater stream bed gradient (31–45°), but no apparent relationship to altitude.

S. callidum preferred lower altitude (300–600 m), medium temperature (20–22°C), greater discharge (3.2–40 liter/second) and a wide range of stream bed gradient (2–30°).

These four species can be classified into two categories employing Dalmat's (1955) terms of stream age; *S. ochraceum* and *S. horacioi* being the younger stream breeders and *S. metallicum* and *S. callidum* being the older stream breeders, although the key factors were not the same within each group.

Stream discharge was the only factor with which the occurrence of four species could be differentiated; the correlation fitted to a truncate log-normal curve. Seasonal change of the preimaginal density was well interpreted by the seasonal change of stream discharge. The change of discharge during the dry season fitted a model of combination of the two components of ground water discharge; one originated from the rainfall within the basin which diminishes exponentially with time, and the other supplied from outside the basin which remains constant throughout the year. Such a simple model was quite useful for the estimation of discharge and hence the preimaginal density of the *Simulium* species in different times and places.

The change of ground water discharge during the dry season was well described by following equations:

$$Q_t = Q_g + Q_{rt}$$

where Q_t ; total ground water discharge at time t (month), Q_g ; a constant ground water discharge supplied from outside the basin, and Q_{rt} ; ground water discharge at time t originated from the rainfall within the basin during the last rainy season.

Q_{rt} is proportional to the basin area, thus; $Q_{rt} = q_t A$, where q_t ; specific discharge and A ; basin area (km^2).

The value of q_t diminishes exponentially with the half life of 20 days (0.7 month), thus;

$$q_t = q_0 (1 - \exp(-1.05t)),$$

where q_0 ; initial specific discharge.

Therefore,

$$Q_t = Q_g + Q_0 A (1 - \exp(-1.05t)).$$

This model was useful to predict the discharge of the same basin in different times.

REFERENCE

Dalmat, H.T. (1955). The blackflies (diptera: Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. *Smithson. misc. Collections*. 125(1): 1-425.

Yamagata

1. Técnica de muestro para las larvas del simúlido:
Tiempo de unidad de recolección (10 min. x 2 recolectores) con selección de los substratos hecha a mano en los lugares en que parecía más posible la reproducción de *S. ochraceum*.
2. Técnica para aumentar la descarga de los ríos:
Toma del total de agua corriente en una bolsa plástica en un tiempo predeterminado (1, 2, 5 o 10 seg.). En los casos de descargas mayores, seleccionamos algunas partes divididas para medir separadamente y luego las sumamos.

Yamagata

1. Sampling technique for *Simulium* larvae:
Unit time collection 10 min. x 2 collectors) by hand sorting substrates, at places where most possibly *S. ochraceum* breeding occurs.
2. Technique to measure the discharge of the rivers:
Collect total running water in a plastic bag within predetermined time (1, 2, 5 or 10 sec.). In case of larger discharge, we selected some divided parts to measure separately and then added them.

GEOLOGICAL AND TOPOGRAPHICAL STUDIES OF STREAMS
IN RELATION TO THE BREEDING OF ONCHOCERCIASIS VECTORS
IN GUATEMALA

Yoichi Yamagata¹⁾, Takao Okazawa²⁾, Efraín Gramajo M.³⁾
and M. Angel Gómez³⁾

- 1) *Department of Agricultural Biology, University of Tokyo, Tokyo 113, Japan*
- 2) *Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan*
- 3) *Proyecto Conjunto Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Oncocerciasis, SNEM, Guatemala*

In order to achieve success in the control of vectors of onchocerciasis, it is first of all necessary to detect and locate all the breeding places of their larvae in the target area. *Simulium ochraceum*, the principal vector in Guatemala, breeds mainly in tiny streamlets on the steep mountain slopes, and thus it is almost impossible to locate the breeding sites on existing maps unless detailed surveys are made systematically and repeatedly on the basis of geographical analysis. Therefore, we made special efforts to trace all the rivers within the pilot control area before start of the larviciding operations. As the results, the hydrologic maps were prepared showing detailed distribution of breeding sites of the vector larvae along with some 70 streams which were discovered during the initial surveys, and additional 30 streams which were detected by the following analyses.

GEOLOGY: Our pilot area of San Vicente Pacaya and Palín is situated on the Pacific slopes of the Sierra Madre volcanic range. Within this area, most of the breeding sites of *S. ochraceum* are found on the more ancient (tertiary) volcanic terrains where the original volcanic cones have been deeply eroded and water tends to penetrate more slowly. No stream adequate for its breeding were found on the foothills of the recent (quaternary) volcanos. It was noted that the Sierra Madre was not a continuous line of recent volcanic cones but a mosaic of volcanic cones and older slopes, and that the breeding zone of *S. ochraceum* coincided with the older slopes. This finding was extremely useful for delimiting the study area to be intensively surveyed. The alluvial plain is another area where water courses are abundant, but no breeding of *S. ochraceum* has been found there because the river bed gradients being too small for its breeding.

Some small streams on the slopes had been left unnoticed during the initial search along the main channels because they disappeared by penetration into the alluvial deposits of the main rivers. Additional surveys were then made along the border of volcanic rocks and alluvium in order to recover such missing streams.

STREAM ORDER: The drainage net in the study area showed a dendritic pattern, whose segments were classified by the categories proposed by Horton (1945). In his concept, the higher segments in reverse orders (with greater code numbers) have the greater potential of holding running water for longer period, because the basins are more widely extended. Most of the perennial streams were found on the third or higher order segments.

ALTITUDE OF WATERHEADS: Breeding of *S. ochraceum* was also found in small perennial streams with constant supply of ground water, which are liable to be missed by the above method. However, their waterheads can be found on certain altitudes along the outcrops of the water tables. In our study area, the streamheads were found along the three different levels, i.e. 900, 1300 and 1360 m above sea level, among which the second group seemed to be a local lowering of the last group.

REFERENCE

Horton, R.E. (1945). Geol. Soc. Am. Bull., 56:275-370;

Table 1 Topography, area and stream density of the different geological zones in the geological map "Amatitlán" (1:50,000)

Geology	Topography	Area (km ²)	Stream density (km ⁻¹)
Quaternary			
Basalt	Volcán de Pacaya	52.3	0.025
Dacite	Domes	29.1	0.000
Andesite	Volcán de Agua	89.0	0.007
Pumice	Plateau	105.9	0.089
Aluvium	Plain	52.2	1.39
Tertiary			
Andesite	Cliff	30.6	0.078
Lava and mud flow	Eroded slope	96.1	0.46
Arkosic conglomerate	Broded slope	1.2	0.75
Cretaceous			
Biotite granite	Eroded slope	0.5	3.60

Table 2 Number and rate of drainage segments of different stream orders with perennial running water

	Order				
	1	2	3	4	5
No. of segment	1,050	204	40	8	1
Bifurcation rate ¹⁾	5.1	5.1	5.0	8.0	--
No. of segment with perennial water	18	32	34	8	1
Existence rate of perennial water (%)	1.7	16	85	100	100

BITING DENSITIES OF ANTHROPOPHILIC BLACKFLIES AND THE DISTRIBUTION OF THEIR BREEDING SITES IN THE ONCHOCERCIASIS PILOT CONTROL AREA IN GUATEMALA

Ikuo Tanaka¹⁾, Takao Okazawa²⁾, Yoichi Yamagata³⁾,
E. Leonel Juarez O.⁴⁾ and O. de la Roca⁴⁾

- 1) Department of Environmental Biology, Japan Environmental Sanitation Center, Kawasaki 210, Japan
- 2) Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan
- 3) Department of Agricultural Biology, University of Tokyo 113, Japan
- 4) Proyecto Conjunto Guatemala-Japón sobre Investigación y Control de la Onchocerciasis, SNEM, Guatemala

In order to know the biting density of anthropophilic blackflies in the pilot control area of San Vicente Pacaya, human bait collections were carried out at 12 sites in November 1977, and February and April 1978 during the time of a day from 9 am. to 3 pm. Almost all flies captured were dissected to determine the presence of *Onchocerca volvulus* larvae. In this studies, the parity of the females was not observed and only the filarial larvae were recorded. The results were compared with the distributions of breeding sites of *Simulium ochraceum* larvae.

In total, 4500 flies were captured including *S. metallicum* (58.7%), *S. ochraceum* (22.6%), *S. callidum* (11.7%), *S. downsi* (6.0%) and others.

The maximum numbers captured per day per man were 213 in *S. ochraceum* and 534 in *S. metallicum*. The latter was dominant at all sites except at Los Lavaderos where *S. ochraceum* was more abundant. The localities showing high percentage of *S. ochraceum* were Los Lavaderos (75.2%), El Rodeo (29.3%), Sierra Morena (28.1%) and Rio Guachipilin (25.7%). These two species represented more than 80% of all flies captured.

The number of flies captured showed a trend to decrease as the altitude of the catching site became lower. In *S. ochraceum*, high biting densities were recorded only at sites close to the breeding places, and remarkable reductions were seen as the catching stations became more distant from the breeding sites, suggesting that the flight range of this species is relatively small as compared with other species, although some flies were recovered at long distances from the release point (Dalmat, 1955).

As for the natural infection with *O. volvulus*, the overall infective rate with the third stage and the developing infection with I and II stage were 0.20% and 1.18% of all the biting females in *S. ochraceum*, and 0.07% and 0.38% in *S. metallicum*, respectively.

Taking the biting density and the infection rate with *O. volvulus* in this study and also the experimental infection reported by Ito et al. (1981) into account, we suspect that *S. metallicum* might be a more potent vector than it has been so far considered.

REFERENCES

- Collins R.C. (1979): Onchocerciasis transmission potential for four species of Guatemalan Simuliidae. Am. J. Trop. Me. Hyg. 28(1): 72-75
- Dalmat, H.T. (1955): The blackflies (Diptera, Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. 425 pp, Smithsonian Misc. Collection, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Ito, S., I. Tanaka and J.O. Ochoa A. (1981): Comparative studies on the affinities of two blackflies,

Simulium metallicum and *S. ochraceum* for the larvae of *Onchocerca volvulus* in Guatemala.

Jap. J. Sanit. Zool. (In press)

Garns, R. and J.O. Ochoa A. (1979): Further studies on the relative importance of Guatemalan blackfly species as vectors of *Onchocerca volvulus*. Tropenmed. Parasit. 30(1): 120-128

Table 1 Numbers and species of anthropophilic blackflies captured in the pilot control area during the years 1977-1978

Collection site	Altitude ca. m	<i>S. ochra.</i>	<i>S. metal.</i>	<i>S. calli</i>	<i>S. downsi</i>	OTHERS	Total
Rio Jazmines No. 8	1300	284*	1143	103	162	0	1692
Qda. Los Lavaderos No. 3	1250	357	100	17	1	0	475
Rio Guachipilín No. 20	1250	136	329	65	1	1	532
Qda. El Rodeo No. 0-2	1150	65	126	26	5	0	222
Piedras Negras	950	11	84	9	2	1	107
Rio Pajal No. 12	900	27	289	64	56	0	436
Fca. Las Chilcas	850	30	128	135	1	0	294
Fca. Sierra Morena	650	91	140	90	2	1	324
Fca. Berlín	650	6	59	6	39	0	110
Fca. Esperanza	550	3	64	2	0	1	70
Fca. Peña Blanca	450	5	127	5	1	3	141
Fca. Agua Blanca**	300	0	53	5	0	39	97
Total		1015	2642	527	270	46	4500
%		22.6	58.7	11.7	6.0	1.0	100

* Each numbers in the table show the total of three collections

** Only two collections were made

Table 2 Natural infections of *S. ochraceum* and *S. metallicum* caught on man in the pilot control area

Collection site	<i>S. ochraceum</i>			<i>S. metallicum</i>		
	No. of flies dissected	No. of flies with 1st, 2nd stage larvae		No. of flies dissected	No. of flies with 1st, 2nd stage larvae	
			3rd stage larvae*		1st, 2nd stage larvae	3rd stage larvae*
Jazmines No. 8	284	6	1	1143	8	0
Lavaderos No. 3	357	2	0	100	0	1
Guachipilín No. 20	136	1	0	329	2	0
Rodeo No. 0-2	65	1	1	125	0	0
Piedras Negras	11	0	0	83	0	0
Pajal No. 12	27	0	0	288	0	1
Chilcas	30	0	0	128	0	0
Sierra Morena	91	2	0	140	0	0
Berlín	6	0	0	64	0	0
Esperanza	3	0	0	64	0	0
Peña Blanca	5	0	0	127	0	0
Agua Blanca	0	0	0	52	0	0
Total	1015	12	2	2638	10	2
% Infection		1.18	0.20		0.38	0.07

* Morphologically indistinguishable from *O. vohralus*

ADDITIONAL PRESENTATION by Dr. Yamagata

We carried out 32 to 46 human bait collections of adult simuliids at 10 day interval at four stations in the study area; Injerto (1270m above sea level), Finca Hamburgo (900m), Finca Guachipilín (760m) and Finca San Nicolás (480m). The data at each station fitted a log-normal distribution. Thus the geometric mean or the Williams' (1937) mean were proved to be better parameters of the adult density than the arithmetic mean.

The maximum difference of the Williams' mean among four stations were 30 fold in *S. ochraceum*, 6 fold in *S. callidum* and 3 fold in *S. metallicum* complex (including *S. horacioi*). *S. ochraceum*, showed higher adult density at the stations near larval breeding streams (Injerto and Guachipilín). It was also noted that the higher the density of adult *S. ochraceum*, the less its variance, that means low density situation is stable during the year.

We placed a total of 43 cylindrical sticky traps each placed near 1.5kg dry ice, each in three successive days in an area of about 30 km², including the El Barretal river basin. The highest density of *S. ochraceum* was observed within 100m from its breeding tributaries along the upper reach of the main channel. No adult *S. ochraceum* was captured beyond 1.5km along the valley, or 0.5km along the side slope from the nearest breeding stream, while the maximum distances of the catch of adult *S. metallicum* from its breeding place along the valley and side slope were 2.0km and 1.0km respectively.

The Williams' mean density of *S. ochraceum* on the side slope 200m above the breeding stream was 1/40 of the density at the breeding site, while the same ratio of *S. metallicum* was 1/8.

All these data showed the adult simuliid population, especially of *S. ochraceum*, is more or less concentrated to near its larval breeding sites.

Schiller

¿Hubo alguna relación entre las altas densidades de *S. ochraceum* en ciertos focos que aparecieron en su diapositiva y el número de residentes humanos en esos focos?

Yamagata

No. La alta densidad de *S. ochraceum* estaba relacionada solamente a los criaderos dentro de los valles donde no habían residentes. Se notó que el alcance de la migración diaria era mucho mayor (1-5 km) que el alcance de adultos de *S. ochraceum* alrededor de los criaderos (0.5-1.5 km). Por ejemplo, en la población de San Vicente Pacaya la transmisión ocurre en el Valle de Los Lavaderos, en los lugares en que lavan la ropa y donde se dedican al cultivo, y no cerca de las casas de habitación.

Darsie

Describe la trampa que usó para recolectar las moscas.

Yamagata

Es una trampa pegajosa en forma de

Schiller

Was there any relationship between the high densities of *S. ochraceum* in certain foci shown on your slide and the number of human residents in those foci.

Yamagata

No. High density of *S. ochraceum* was related only to the breeding sites within valleys, where there were no houses. It was noticed that the range of daily migration of residents was far greater (2-5 km) than the range of *S. ochraceum* adults around the breeding sites (0.5-1.5 km). For example in the town of San Vicente Pacaya, it was suggested that transmission occurs in the valley of Los Lavaderos in places where they wash clothes and cultivate, and not near the residences.

Darsie

Describe the trap used to collect the blackflies.

Yamagata

It is a cylindrical sticky trap 25 cm in

cilindro con diametro de 25 cm y altura de 30 cm, puesta abajo de un bloque e hielo seco. La trampa fue construida con una hielera cilindrica de durapor con una tela plastica, pegajosa a sus alrededores que fue diseñado originalmente para atrapar ratas y ratones.

La hielvia fue puesta voca abajo para evitar la acumulaci3n del aire frio. La eficiencia de la colecta fue 1/10 de la colecta usando cebo humamo.

diameter and 30 cm high set under a block of dry ice. The trap was constructed by wrapping a cylindrical styrofoam ice jar with a sticky sheet originally made for trapping rats and mice. The ice jar was placed upside down to avoid accumulation of cold air. The collection efficiency was about 1/10 of the human bait collection.