

---

## ESTUDIO SOBRE EL PALUDISMO EN EL VALLE DE MORELIA, ENTRE LOS AÑOS DE 1938 A 1949, EN RELACION CON OBRAS DE SANEAMIENTO

---

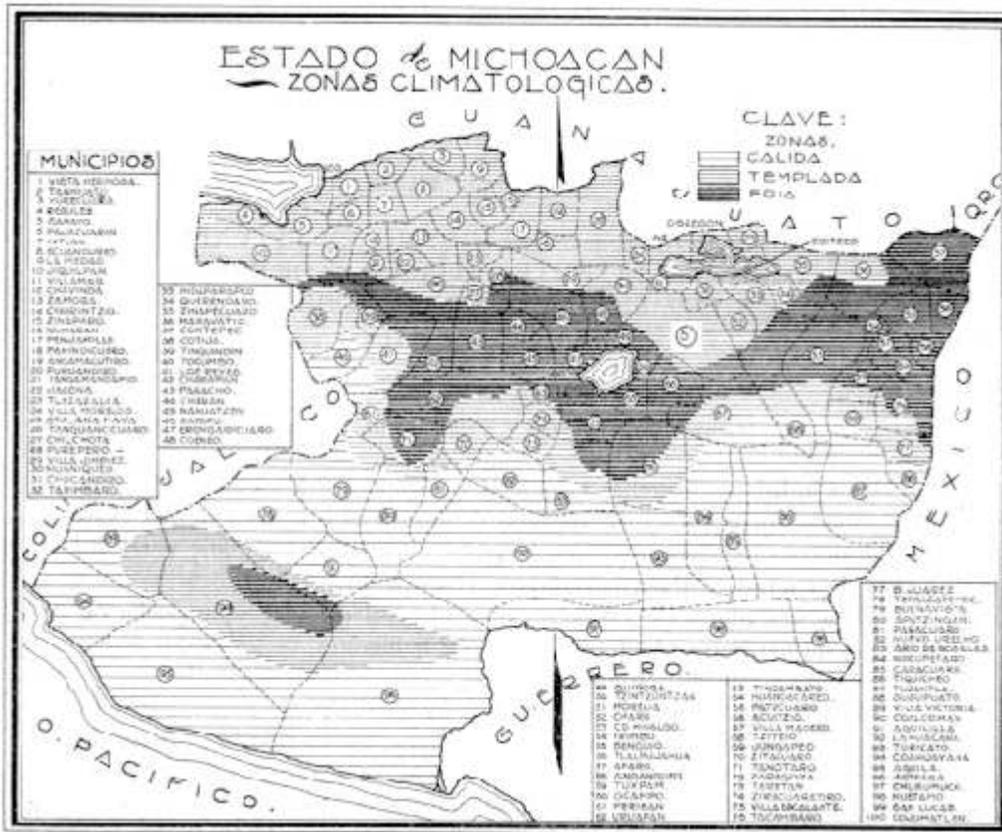
EUSTAQUIO ROCH  
Instituto de Salubridad y  
Enfermedades Tropicales

La Ciudad de Morelia, Capital del Estado de Michoacán, México, está situada entre los 19°42' de latitud norte y 101° 07' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, en la parte noroeste del Estado, entre los Lagos de Cuitzeo y Pátzcuaro (véase el mapa 1)

Tiene una altura de 1,886 m sobre el nivel del mar y su población según el último censo (1940), es de 77,622 habitantes, de los cuales 36,880 son hombres y 49,742 mujeres.

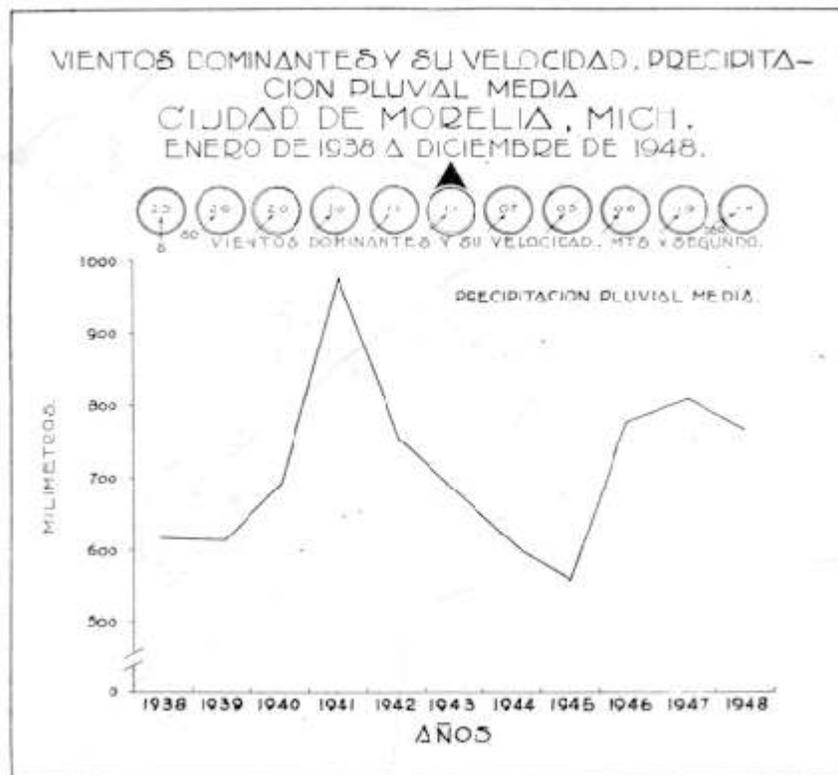
Morelia se encuentra dentro de la zona templada del Estado: su temperatura media anual en los últimos diez años, fue de 18.6°C.; a temperatura máxima extrema anual, de 29.7°C.; la temperatura mínima extrema anual, de 2.5°C. La precipitación pluvial media anual en el mismo tiempo fue de 707.8 mm.; la humedad relativa media anual, de 58.2% y la evaporación media anual, de 2,533.7 mm. Las épocas de lluvias principian generalmente en mayo-junio y terminan en septiembre-octubre, presentándose algunas lluvias aisladas en los meses de diciembre y enero. Los vientos dominantes en el período que comprende este estudio fueron los del suroeste y su velocidad media anual fue de 1.4 m. por segundo (Gráfica I.)

La Ciudad esta ubicada en una pequeña elevación en forma de casquete ovoidal, cuyo diámetro mayor, que mide aproximadamente 3 Km, está orientado de este a oeste, presentando desniveles pronunciados del centro a la periferia. El suelo está formado por roca caliza (tepetate) impermeable, lo cual favorece la formación de pantanos en las partes declives. Se encuentra rodeada de cerros más o menos elevados, entre ellos el Quinceo, a 6 Km al noroeste de la Ciudad, con una altura de 3,324 m. sobre el nivel del mar.



Mapa N° 1.

El Valle de Morelia, en donde está enclavada la Ciudad, pertenece hidrológicamente a la cuenca del Lago de Cuitzeo. Está recorrido de noroeste a noreste por el Río Grande de Morelia, que se forma a una distancia de 30 Km de Morelia, cerca de Santiago Undameo. Al llegar al Cañón de Cointzio se pierde en el vaso que forma la presa de Cointzio, que dista de la Ciudad 12 km; antes de entrar en los límites de Morelia recibe como afluente el Río Chiquito (cauce rectificado actualmente) que la bordea por el suroeste; al llegar a la Ciudad la recorre en su parte norte, sigue hacia el noroeste, y saliendo de la Ciudad, entra en el Plan de San Bartolo, atraviesa este Plan y después desemboca en el Lago Cuitzeo. (Ver Mapa N° 2.)

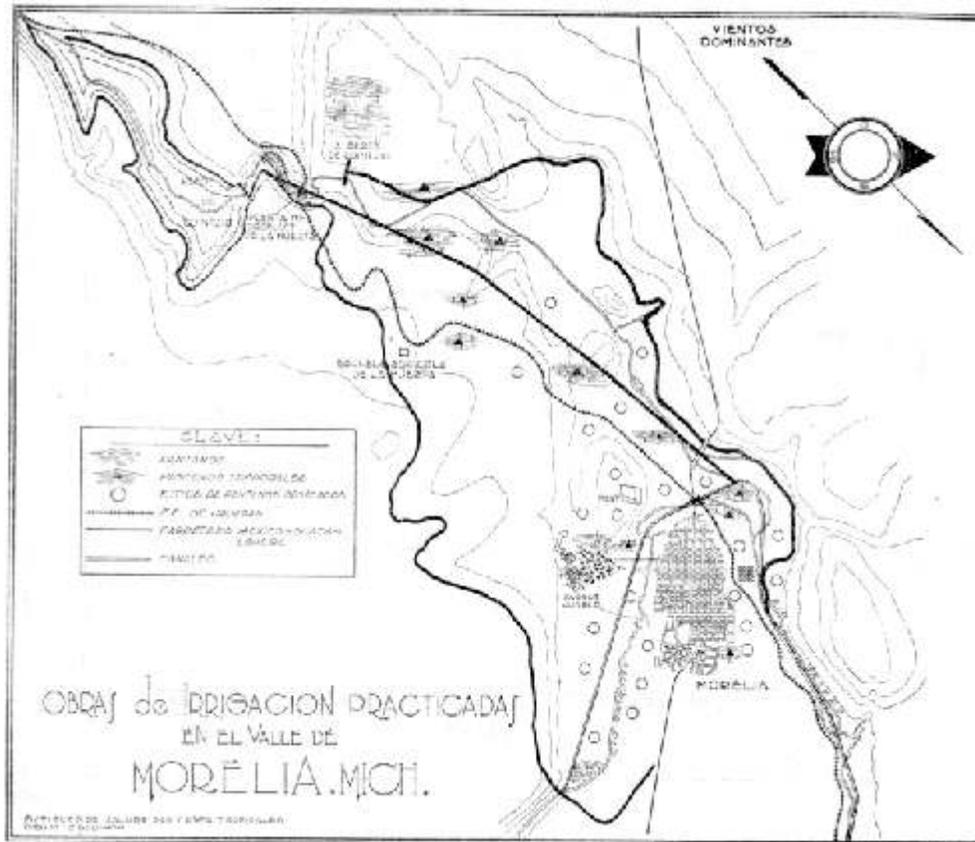


Gráfica I.

En un área de 630 km<sup>2</sup> se encuentran diseminados gran cantidad de manantiales, los cuales, antes de las obras de irrigación y saneamiento llevadas a cabo en el Valle de Morelia, originaban pantanos permanentes, algunos de ellos muy extensos, como los procedentes de la Alberca de Cointzio y del Manantial de Mintzita.

A partir del año 1936, se comenzaron obras de irrigación y saneamiento que comprendieron el Valle de Morelia, el Plan de San Bartolo y el Valle de Queréndaro, con objeto de evitar inundaciones, aprovechar las aguas para riego y generación eléctrica, y sanear la región, desecando ciénagas y pantanos.

Con dicho fin se verificaron las siguientes obras: construcción de la Presa de Cointzio, que dista de la Ciudad 12 km, con una corona de 300 m. de longitud y 8 m. de anchura, de 43 m. de altura máxima, y situada a 1,997 m. sobre el nivel del mar; tiene una capacidad de 66.5 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales 50.9 millones de m<sup>3</sup> se destinan a generación eléctrica y riego. Esta obra se puso en servicio en agosto de 1940.



Mapa N° 2.

La Planta Hidroeléctrica de Cointzio, está situada al pie de la Cortina y tiene una capacidad instalada de 525 kw.

Las obras de saneamiento antimalárico comprenden la conducción y distribución de todas las aguas que llegan al Valle o se originan en él, por medio de presas y canales, como la Presa de Mintzita en la Alberca de Cointzio; el canal de Itzcuaró, que recoge y distribuye las aguas de dicha Presa. Ampliación y rectificación del antiguo Canal de la Huerta. La rectificación y profundización del cauce del Río Grande de Morelia, en una extensión de 21 km; la rectificación y profundización del Río Chiquito en un tramo de 7 km. Construcción de un sistema de pequeños canales y drenes para desecar los pantanos y aprovechar las tierras para el cultivo. En el Plan de San Bartolo se rectificó y profundizó el cauce del Río Grande que, desde su salida de Morelia, lo atraviesa de oeste a este. La reconstrucción de la Presa de los Joconoles que recibe agua del Río Grande y de dos canales rectificadas, el de los Joconoles y el de Uruétaro; de ahí sigue el Río Grande hasta la llamada Presa de Zacapendo por su antiguo cauce, y luego por un canal rectificado de 8.5 km. Las aguas del Río Grande van a parar al Lago de Cuitzeo.

Las obras de irrigación y saneamiento de las unidades del Valle de Morelia, del Plan de San Bartolo y del Valle de Queréndaro, que abarcan una superficie de 17,840 hectáreas, se complementan en lo que concierne a la campaña de saneamiento y, sobre todo, por lo que respecta a la lucha contra el paludismo.

Al publicarse este trabajo, las obras de la primera unidad, o sea la del Valle de Morelia, están terminadas en el 80 % del proyecto, el cual se dará por terminado con el aprovechamiento de las aguas de la Presa de Cointzio y del Manantial de Mintzita, para abastecimiento de agua potable de la Ciudad de Morelia y pequeños poblados.

En las obras del Plan de San Bartolo y del Valle de Queréndaro, aunque muy adelantadas, falta, sobre todo en la última, un 30 a 40% del proyecto, para su finalización.

El paludismo en el Valle de Morelia, desde muchos años atrás, había sido siempre un problema sanitario de gran importancia. Es endémico, con mayor incidencia en los meses de julio a noviembre. Su diagnóstico se comenzó a hacer en la localidad con ayuda del laboratorio, por el año 1909.

Entre 1938 y 1948 el autor verificó 7,758 estudios en frotis de sangre de enfermos sospechosos clínicamente de paludismo, encontrando 2,548 positivos, o sea el 32.8%.

Los frotis positivos correspondieron a:

*Plasmodium vivax*, 1675, es decir, el 21.5%.

*Plasmodium falciparum*, 624, es decir, el 8.4%.

*Plasmodium malariae*, 249, es decir, el 3.2%.

La especificación por año y especies está detallada en el Cuadro 1 y en la Gráfica II.

#### CUADRO NÚMERO 1.

#### RESULTADOS OBTENIDOS EN EXAMENES DE SANGRE DE ENFERMOS SOSPECHOSOS DE PALUDISMO

Municipio de Morelia, Mich.

1938-1948

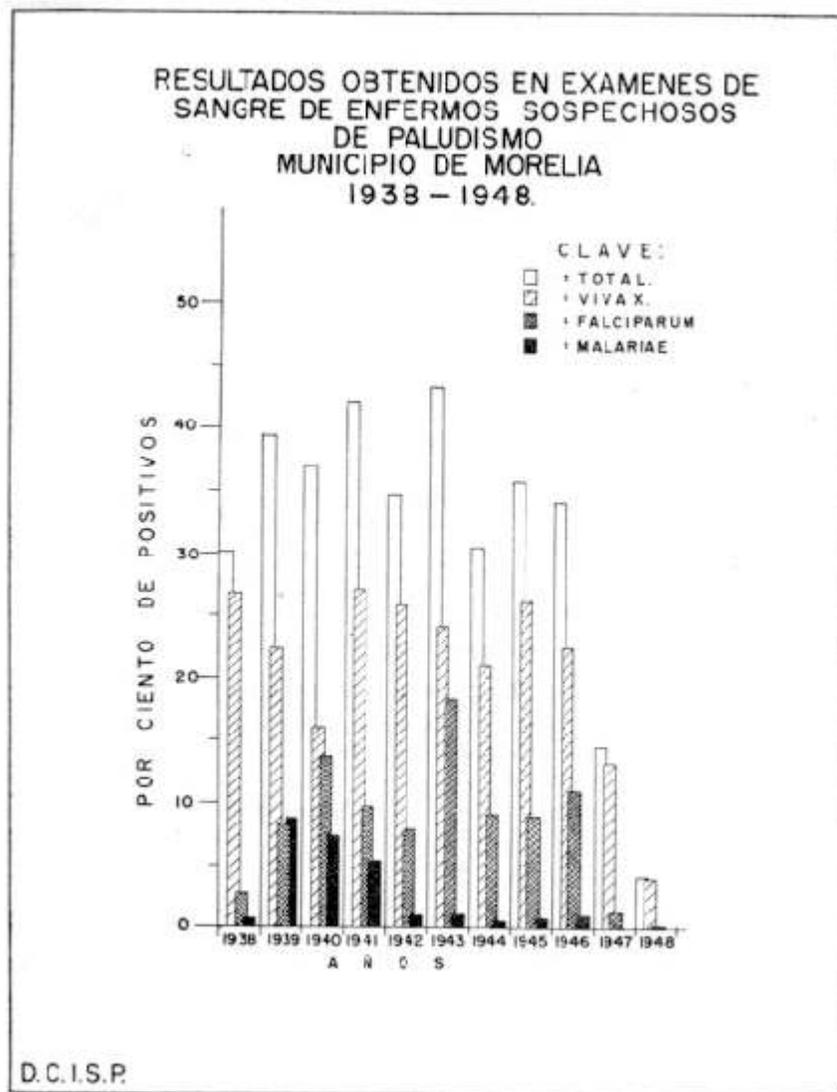
Años	Total de exámenes	VIVAX		FALCIPARUM		MALARIAE		POSITIVOS	
		Núm	%	Núm	%	Núm	%	Núm	%
1938	1068	286	26.8	29	2.7	7	0.6	322	30.1
1939	1007	225	22.3	84	8.3	87	8.7	396	39.3
1940	950	152	16.0	129	13.6	70	7.3	351	36.9
1941	1243	336	27.1	121	9.7	66	5.3	523	42.1
1942	885	228	25.8	69	7.8	8	0.9	305	34.5
1943	417	100	24.0	76	18.2	4	1.0	180	43.2
1944	263	55	20.9	24	9.1	1	0.4	80	30.4
1945	571	149	26.1	51	8.9	3	0.6	203	35.6
1946	332	74	22.3	36	10.8	3	0.9	113	34.0
1947	336	44	13.1	4	1.2	0	0.0	48	14.3
1948	686	26	3.8	1	0.1	0	0.0	27	3.9

El vector que predomina en la región comprende las especies siguientes del género *Anopheles*; *aztecus*, *pseudopunctipennis*, *quadrimaculatus* y *argyritarsis*.

De acuerdo con los datos proporcionados por el servicio antilarvario de Morelia, parece que últimamente ha descendido el índice anofelínico y, si no han desaparecido algunas especies son difíciles de encontrar.

La campaña contra el vector, antes de las obras de irrigación mencionadas, consistía en la petrolización de los pantanos y en pequeñas canalizaciones de desviación, trabajos insuficientes para resolver un problema de tan gran magnitud como el que presentaba el paludismo en dicha región.

En el Mapa N° 2 se observa la cantidad y localización de criaderos de moscos tanto temporales como permanentes, que existían antes de las obras de saneamiento mencionadas y los que actualmente quedan alrededor de la Ciudad de Morelia.



Gráfica II.

Teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes (Mapa N°2) se deduce que éstos arrastran la mayor parte de los mosquitos vectores, de los criaderos a la Ciudad siendo un factor que favorece la propagación del paludismo.

CUADRO NÚMERO 2

MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR PALUDISMO

Municipio de Morelia, Mich.

1939- 1948

Años	Población	Coeficientes Casos por 10,000 hab.		Coeficientes Defunciones por 100,000 hab.	
1939	76,800	1,426	185.7	34	44.3
1940	78,033	1,342	172.0	23	29.5
1941	79,266	1,968	248.3	19	24.0
1942	80,499	1,884	234.0	18	22.4
1943	81,733	1,340	163.9	16	19.6
1944	82,966	719	86.4	13	15.7
1945	84,199	1,567	186.1	11	13.1
1946	85,432	968	113.3	18	21.1
1947	86,665	389	44.9	20	23.1
1948	87,898	158	18.0	15	17.1

CUADRO NÚMERO 3

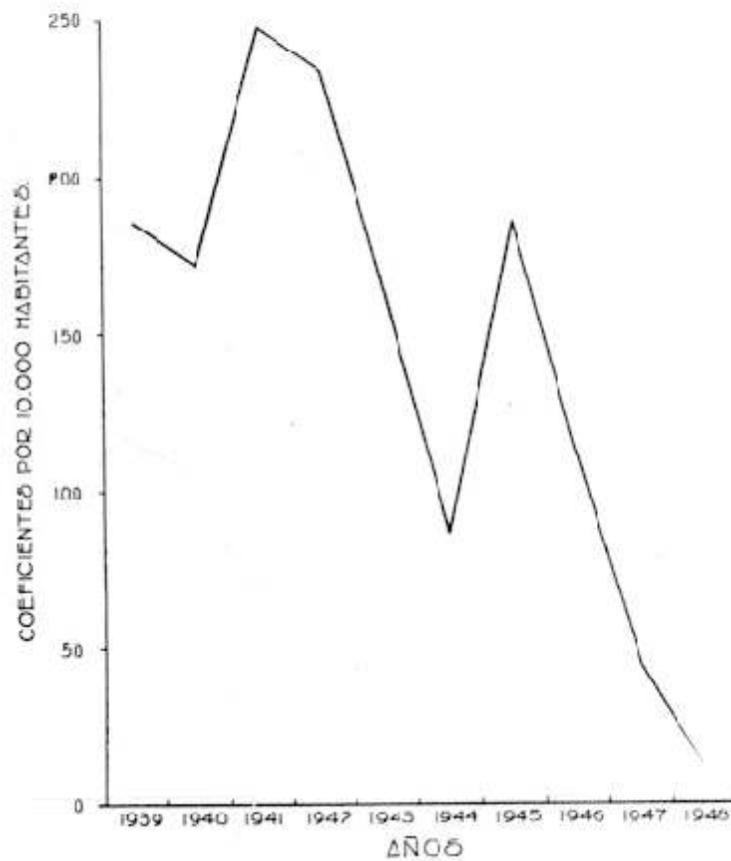
CASOS Y DEFUNCIONES POR PALUDISMO

Municipio de Morelia, Mich.

Mediana 1939-1948

Meses	Mediana 1939-1948	
	Casos	Defunciones
Enero.....	104	2
Febrero.....	83	2
Marzo.....	101	2
Abril.....	91	1
Mayo.....	73	1
Junio.....	89	1
Julio.....	109	1
Agosto.....	112	2
Septiembre.....	70	1
Octubre.....	135	1
Noviembre.....	128	2
Diciembre.....	103	2

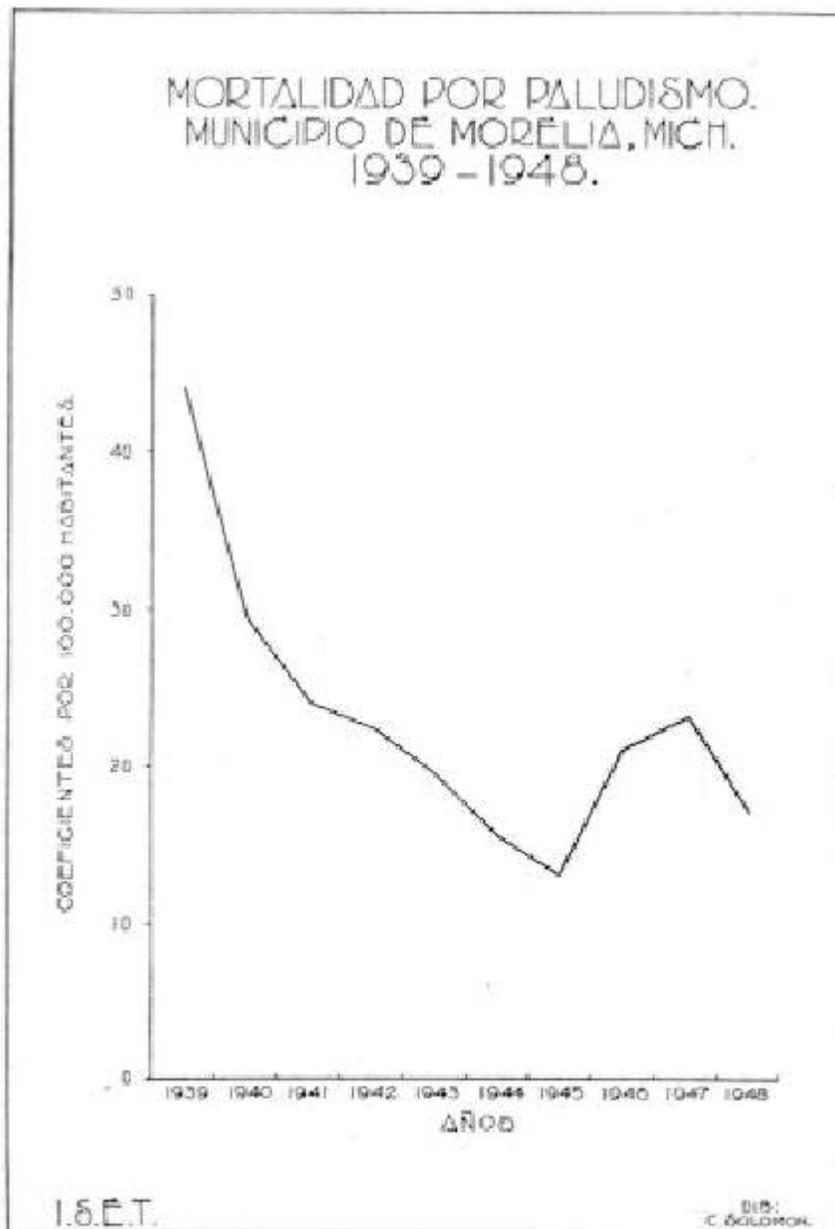
MORBILIDAD POR PALUDISMO.  
MUNICIPIO DE MORELIA, MICH.  
1939 - 1948.



I.S.E.T.

DR.  
C. SOLOMON.

Gráfica III.



Gráfica IV.

En los Cuadros Núms. 2 y 3 se presentan los datos estadísticos de morbilidad y mortalidad de 1939 a 1948.

Por otra parte, en las Gráficas III y IV puede observarse que el paludismo tiende a disminuir, lo cual creemos que puede atribuirse en gran parte a las obras llevadas a cabo, y es de esperar que se podrá erradicar este padecimiento en el Valle de Morelia, siempre que se tenga cuidado en la conservación de dichas obras, y se realicen, además campañas integrales de lucha antipalúdicas.

## RESUMEN

El paludismo, que ocupaba el segundo lugar entre los padecimientos registrados en la región del Valle de Morelia y zonas cercanas, de acuerdo con los datos de morbilidad y mortalidad, presenta una marcada tendencia a desaparecer, correspondiendo dicha tendencia con la verificación de obras de irrigación y saneamiento llevadas a cabo en el Valle de Morelia, Plan de San Bartolo y Valle de Queréndaro; es de esperar que con pequeñas campañas de educación higiénica y trabajos antipalúdicos como la dedetización en toda esa región, se llegue, en un futuro no muy lejano a erradicar dicho padecimiento.

## SUMMARY

The autor concludes that the irrigation and drainage works performed in the Valle de Morelia (México), from 1936 to this date, are effective enough, if not to eradicate malaria, at the present time, at least to decrease the incidence of it, as it is shown by the indices of morbidity and mortality from 1939 to 1948. The A. examined 7.575 individuals.

## REFERENCIAS

- ALANÍS PEREA, J. "Coeficientes y Gráficas de Mortalidad por Paludismo en el Estado de Michoacán". Período 1922 a 1941. Bol. Servs. Coords. S. y A. en Mich. Tomo III, N°1. Enero 1942.
- BUSTAMANTE, M. E. "Profilaxis del Paludismo. El Problema en General. Larvicidas más económicos y más eficaces". Rev. Pasteur. México. Septiembre 1932.
- 1934. "Algunos Aspectos del Problema Palúdico en la República Mexicana". Rev. Méx. Biol. 16 (5): 8-90. Rev. de Inf. Terapéutica. Leverkusen a RH. Alemania. Año XVI. N° 11/12.
- 1934. "Principales Causas de Muerte en México de 1922 a 1937. Análisis preliminar en Relación con Edad, Sexo, Región Geográfica". Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. 3: 205-244.
- 1941. "Variación Mensual del Número de Defunciones y Principales Causas de Mortalidad por Estados". Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. 3 y 4: 259-277.
- MADUEÑO MONTOYA, J. 1949. El Ingeniero y su Intervención en el Control de la Malaria en el País". Bol. Esc. Nac. Ing. Serie III, T. XXII. (Enero-Febrero-Marzo) Lima, Perú.
- McGREGOR GIACINTI, F. "Mosquitos y Paludismo". México, 1940.
- SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS. Distrito de Riego de Morelia y Queréndaro, Mich.". Septiembre 1947 (28) México, D. F.
- MARTINI, E. 1935. "Los Mosquitos de México". Departamento de Salubridad Pública, México, D. F.
- VARGAS, L. 1940. "Detalles Morfológicos de los anopheles americanos del grupo Maculipennis y Especies Próximas". Ciencia. T. 2 (1) 23, México.