

BOLETIN de la Oficina Sanitaria Panamericana

Año 32. ✓ Vol. XXXIV ✓ Marzo 1953 ✓ No. 3

CAMPAÑA DE ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI EN CHILE*

POR LOS DRES. AMADOR NEGHEME, HERNAN ALBI Y JOSE GUTIERREZ

Departamento de Parasitología del Servicio Nacional de Salubridad

La presente comunicación tiene por objeto dar cuenta del estado actual del control del *A. aegypti* en Chile, país que se adhirió gustoso a las convenciones internacionales que imponían la obligación de emprender campañas destinadas a eliminar dicho vector del Continente. La Dirección General de Sanidad entregó en diciembre de 1948 la responsabilidad de esta campaña al Departamento de Parasitología, tomando en consideración la experiencia adquirida por su personal en el control de la malaria y la erradicación del anofelismo. Este mismo Departamento, por intermedio de sus brigadas antimaláricas, se había preocupado anteriormente del control del *A. aegypti* en el puerto de Arica desde 1945, obteniendo la eliminación total de este insecto después de un año y medio de campaña continuada (1).

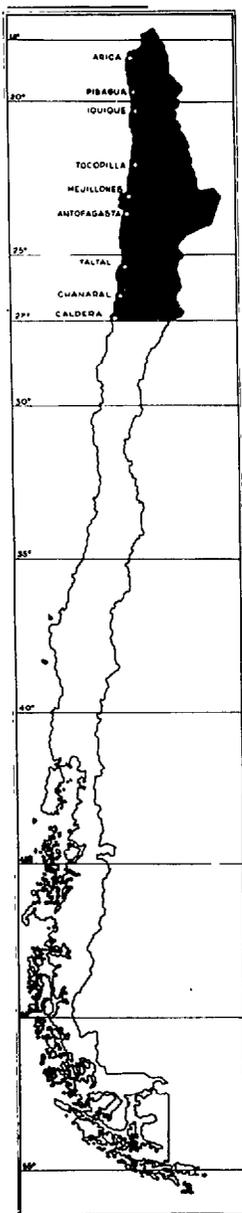
La introducción de un método original para la destrucción simultánea de las larvas de *A. aegypti* en la totalidad de los depósitos caseros, del cual se ha dado cuenta detallada en otros trabajos (2, 3, 4), permitió simplificar grandemente la organización administrativa de la campaña antiaedes y la obtención de resultados efectivos en plazos más breves. Así se ha eliminado el *A. aegypti* de casi todas las localidades y predios que se encontraron infestados el comenzar la campaña a fines de 1948.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL *A. AEGYPTI*

Las pesquisas iniciadas en diciembre de 1948 y en el primer semestre de 1949, demostraron la presencia de este insecto en las Provincias de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, ubicadas entre los paralelos 18° 5' y 29° latitud Sur. El foco de *A. aegypti* más septentrional lo representó el puerto de Arica, de donde se le había erradicado en 1946, y el más meridional fué ubicado en el puerto de Caldera (Lat. 27° Sur). En el

* Manuscrito recibido en agosto de 1952.

FIG. 1.—Zona de infestación por *Aedes aegypti* en Chile (primer semestre de 1949).



■ Zona infestada con *Aedes aegypti*.

curso de la campaña no se comprobó el *A. aegypti* en el puerto de Coquimbo y costa vecina a La Serena (Figs. 1 y 2).

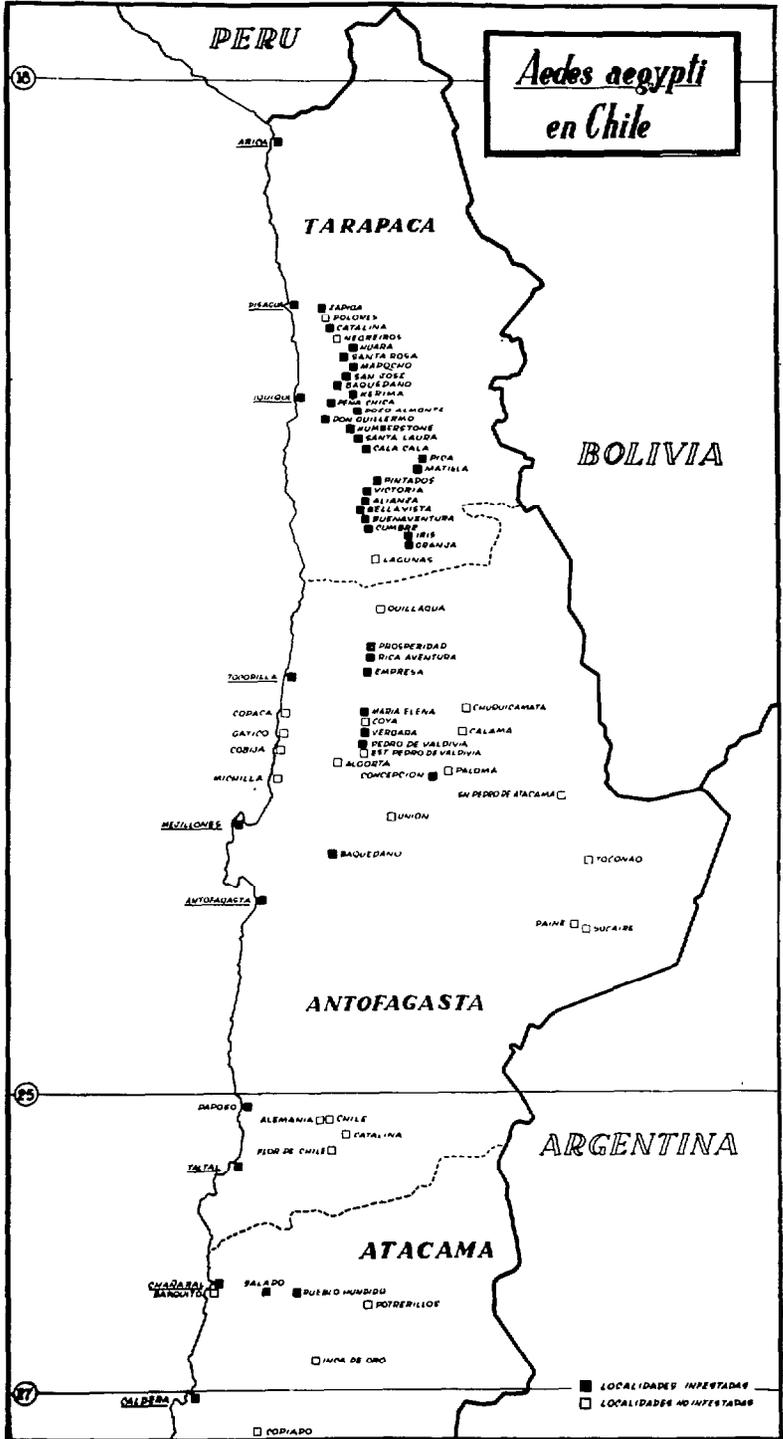
Otras especies de *Culex* identificadas en esas provincias, muchas veces en convivencia con el *A. aegypti*, son: *Culex dolosus*, *C. fatigans*, *C. apicinius*. También se encuentra el *A. albifasciatus*.

Las condiciones climáticas de esta zona son favorables para el desarrollo del *A. aegypti*, pues la temperatura media de la costa, de clima marítimo, es uniformemente elevada, no habiendo grandes diferencias en las distintas estaciones del año y la temperatura media ambiental en invierno no baja de 17 C, y en verano alcanza cifras de 25 a 27 C. Las condiciones geográficas comunes de la zona infestada corresponden a región de desiertos, carente de vegetación, exceptuando los valles recorridos por ríos angostos; en el interior el clima es seco y desértico, y prácticamente no llueve nunca. Es la zona minera por excelencia, con grandes riquezas salinas y metálicas (cobre, salitre, sal, bórax, etc.).

El abastecimiento de agua potable en esta zona proviene de distintas fuentes de captación, ubicadas por lo común en la cordillera de Los Andes, de donde se trae el agua por cañerías y se almacena en la localidad misma en grandes estanques. Los focos larvonifales se encontraron en depósitos caseros para el agua de bebida (tinajas, barriles, latas, etc.) y a veces también en floreros y pequeños estanques caseros o en norias.

La infestación por *A. aegypti* inicialmente fué más elevada en los puertos de Arica, Iquique, Tocopilla, Antofagasta, Taltal, Chañaral y Caldera. También se encontraron índices altos de *A. aegypti* en algunos campamentos salitreros y pequeños pueblos del interior, situados en la pampa salitrera, de unos 900 a 1,000 m de altitud. El foco más alto lo representa el oasis de Pica ubicado a 1,320 m de altura y el grupo salitrero Coya con altitudes de 1,215 a 1,350 m.

FIG. 2.—Localidades infestadas con *Aedes aegypti* en Chile (primer semestre de 1949).



MÉTODO DE CAMPAÑA

En un principio y hasta mayo de 1949, la campaña se hizo en algunos puertos (Iquique y Antofagasta) mediante escuadras de inspectores debidamente adiestrados que levantaban diariamente los índices de *A. aegypti*, casa por casa, y al mismo tiempo aplicaban suspensiones y emulsiones de DDT en todos los depósitos que se encontraban infestados; simultáneamente los inspectores instruían a los moradores e impartían educación sanitaria para inculcar el hábito de mantener los depósitos caseros herméticamente tapados, renovando su agua, previa cuidadosa limpieza del recipiente, una vez a la semana.

Los resultados de estos trabajos fueron poco alentadores. Desde luego el número de inspectores no fué suficiente para cubrir en tiempo prudente todos los sectores de las ciudades. Es así como los índices de *A. aegypti* después de tres meses de labor, sólo se modificaron muy levemente.

La introducción experimental del método de control original, hecho en Iquique por primera vez, con los resultados sorprendentes dados a conocer en diversas publicaciones anteriores (2, 3, 4), nos permitió simplificar la organización de nuestra campaña sobre la base de aplicaciones periódicas en los estanques centrales de agua potable de dosis pequeñas de suspensiones de DDT, hasta alcanzar una dilución de una parte por millón. Estas aplicaciones fueron hechas por una brigada a cargo de uno de los autores (H. A.), quien recorrió tres veces al año íntegramente las provincias en campaña, durante el lapso comprendido entre noviembre 1949 y junio 1952.

TÉCNICA DE LAS APLICACIONES DE DDT EN LOS ESTANQUES

Para hacer las aplicaciones de DDT se utilizó el siguiente procedimiento:

(1) Se cubió la capacidad de cada estanque y su volumen de almacenamiento diario de agua. En algunas localidades se completó el almacenamiento del agua en los estanques, antes de proceder a su distribución por la red pública; en otras, se mantuvo un gasto constante, debido a la estrecha relación existente entre la recepción desde la fuente de captación y el consumo de la población. En estos casos, se procedió a cubicar la cantidad de agua recibida por minuto y el gasto habido en el mismo lapso.

(2) El DDT se aplicó a una dilución final de una parte por millón. Para ello empleamos polvos humectantes de DDT al 50% que colocamos a dosis de 2 gm por m³ de agua almacenada, lo que representa una concentración de 1 gm de DDT puro por m³. En los estanques de gasto constante, la aplicación se efectuó primeramente sobre el volumen de agua almacenada y en seguida se continuó adicionando DDT, en cantidades proporcionales al volumen de agua que llegaba por minuto; con tal fin, se organizaron turnos del personal encargado de esta labor, con lo que se aseguró que las aplicaciones fueran constantes y las concentraciones de DDT no sufrieran grandes variaciones.

(3) Considerando que los moradores no renuevan simultáneamente el agua

de sus depósitos caseros, por diferentes causas (transporte, horario de entrega, jornada de trabajo, etc.), estas aplicaciones se prolongaron por 2 ó 3 días, término medio, en cada localidad, con el objeto de asegurar en cada casa la recepción de agua tratada con DDT.

(4) Se trató de simplificar al máximo la técnica de la aplicación del DDT en los estanques, y con este objeto se utilizó un recipiente de hierro galvanizado en el que se mezclaba el DDT con agua del mismo estanque en tratamiento, preparando las suspensiones al 1%, que se vaciaban lentamente dentro del estanque, a fin de procurar que el DDT se suspendiera en forma homogénea en la masa de agua. Esto se favoreció debido a la agitación producida en la masa de agua del estanque por la caída del chorro afluente. En algunos casos, como en Iquique, la aplicación se hizo en la cámara de cortapresión, en donde se obtuvo una buena suspensión del DDT previamente a la entrada del agua en el estanque. En todas las aplicaciones se observó el más prolijo aseo en los utensilios y en la manipulación del tratamiento del agua.

(5) No se hizo dosificación química del DDT en el agua efluente de los estanques. Sin embargo, los controles biológicos practicados en el laboratorio, empleando larvas de *A. aegypti*, revelaron la acción tóxica del insecticida en el agua, pues se intoxicaron en lapsos de 3 a 15 horas. Las ninfas no se intoxicaron. El efecto tóxico remanente persistía en el agua hasta 24 horas después de la aplicación, aunque la muerte de las larvas se produjo en tiempos más prolongados (24 a 48 horas o más). Esto corrobora los datos publicados por otros autores (6).

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA

De 106 localidades que se inspeccionaron en los comienzos de la campaña en las provincias de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, se encontraron 46 infestadas con *A. aegypti* (43.4%). Se revisaron 20,020 predios sobre un total de 51,894 existentes y las casas infestadas alcanzaron a 2,958, o sea 12.85%.

Al 30 de junio de 1952, después de revisar 8,987 casas, se verificaron sólo dos localidades infestadas, lo que da un índice *aegypti* de 0.02%. Tenemos la impresión de que el insecto está también eliminado de estas localidades, por lo que podemos adelantar que el *A. aegypti* está ya prácticamente erradicado en Chile.

La marcha progresiva de la campaña, iniciada con caracteres nacionales en diciembre de 1948, se puede conocer consultando el Cuadro No. 1. Revisando este cuadro se observa que en la provincia de Atacama, desde hace 2 años no se han comprobado focos de *A. aegypti* ni se han capturado imagos. En cambio, en la gran mayoría de las localidades de las provincias de Tarapacá y Antofagasta los índices se han mantenido bajos durante el tiempo de la campaña. En Tarapacá los focos residuales han estado representados por caseríos pequeños y aislados, en los que nuestra acción sólo se inició un año más tarde.

Comisionado por la Oficina Sanitaria Panamericana visitó nuestro país, en diciembre de 1951, el Sr. Juárez Correa Lemos, Inspector del Servicio de Fiebre Amarilla del Brasil, con el objeto de imponerse de

CUADRO I.—*Indices trimestrales de Aedes aegypti levantados en las provincias infestadas entre diciembre de 1948 y junio de 1952*

Encuestas	Provincia Tarapacá						Provincia Antofagasta						Provincia Atacama						Total zona infestada aedina en el país						
	Localidades infestadas sobre 49 existentes		Casas inspeccionadas sobre 18,674 existentes		Casas positivas		Localidades infestadas sobre 29 existentes		Casas inspeccionadas sobre 26,374 existentes		Casas positivas		Localidades infestadas sobre 28 existentes		Casas inspeccionadas sobre 6,906 existentes		Casas positivas		Localidades infestadas sobre 106 existentes		Casas inspeccionadas sobre 37,894 existentes		Casas positivas		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.
Encuesta inicial.....	28	57.1	11,357	60.8	1,714	15.09	14	48.3	7,170	27.9	836	11.70	4	14.3	1,693	24.4	48	2.84	46	43.4	20,020	38.60	2,958	12.85	
2º trimestre 1949.....	17	34.7	4,125	22.1	13	0.38													17	16.0	4,125	7.95	13	0.38	
3º trimestre 1949.....	0	0	980	5.2	0	0													0	0	980	1.88	0	0	
4º trimestre 1949.....	17	34.7	5,999	32.1	11	0.18	7	24.1	737	2.8	18	2.44							24	22.6	6,736	13	29	0.43	
1º trimestre 1950.....	17	34.7	7,319	39.2	81	1.11	7	24.1	3,714	14.1	38	1.02	2	7.1	304	4.4	7	2.30	26	24.5	11,337	21.85	126	1.11	
2º trimestre 1950.....	8	16.3	2,624	14.1	3	0.11	4	13.8	2,374	9.0	9	0.38	0	0	445	6.4	0	0	12	11.3	5,443	10.49	12	0.22	
3º trimestre 1950.....	0	0	726	3.9	0	0			54	0.2	0	0							0	0	780	1.50	0	0	
4º trimestre 1950.....	7	14.3	5,714	30.6	4	0.07	3	10.3	2,820	10.7	356	12.62							10	9.4	8,534	16.44	360	4.22	
1º trimestre 1951.....	0	0	956	5.1	0	0	2	6.9	9,480	39.8	141	1.49	0	0	482	7	0	0	2	1.9	10,918	21.04	141	1.29	
2º trimestre 1951.....	7	14.3	6,427	34.4	7	0.11	1	3.4	997	3.8	48	4.81							8	7.5	7,424	14.31	56	0.75	
3º trimestre 1951.....	4	8.2	4,727	25.3	25	0.52	1	3.4	9,153	34.7	31	0.33	0	0	939	13.5	0	0	5	4.7	14,819	28.56	56	0.38	
4º trimestre 1951.....	3	6.1	5,237	28.0	4	0.07	2	6.9	4,222	16.0	37	0.87	0	0	70	1	0	0	5	4.7	9,829	18.36	21	0.22	
1º trimestre 1952.....	2	4.1	3,470	18.6	17	0.48	1	3.4	4,241	16.1	701	16.50							3	2.8	7,711	14.86	718	0.93	
2º trimestre 1952.....	1	2	3,331	17.8	2	0.06	1	3.4	5,656	21.5	2	0.04							2	1.9	8,987	17.32	2	0.02	

estado de nuestra labor. Durante dicho mes, este experto recorrió las zonas en campaña. Los resultados obtenidos por el Sr. Correa Lemos coincidieron en su totalidad con nuestras informaciones relativas a la negatividad de las localidades señaladas por nosotros como tales.

LA CAMPAÑA EN LOS PUERTOS INTERNACIONALES

Especial atención han merecido los puertos internacionales, aéreos y marítimos, los que han sido inspeccionados regularmente y en los que la aplicación de los insecticidas en el agua se ha hecho sistemáticamente dos y más veces en el año. Hemos incluido en el Cuadro No. 2 los detalles de la labor efectuada en los puertos de Arica, Iquique, Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Taltal, Chañaral y Caldera. Revisando este cuadro, se puede ver que todos esos puertos han tenido un índice *aegypti* de cero desde hace más de un año, con la sola excepción del puerto de Tocopilla, cuya situación merece un análisis especial, pues es el único foco grande de *A. aegypti* donde fracasó nuestro procedimiento de lucha.

CAMPAÑA ANTIAEDES EN TOCOPILLA

Este puerto, situado en el paralelo 22° S., tiene 17,500 habitantes. El agua potable es traída desde la Cordillera de Los Andes, por una cañería de 240 km de longitud.

Particular interés tenía lograr la eliminación del *A. aegypti* en el puerto de Tocopilla, si recordamos que en el año 1912 su población padeció de un fuerte brote epidémico de fiebre amarilla que se propagó hacia el interior hasta los campamentos mineros del salitre, especialmente de los grupos Toco y Coya. Las estadísticas registraron en Tocopilla, entre el 12 de febrero y el 29 de junio de 1912, 1,101 enfermos de fiebre amarilla, de los cuales fallecieron 394 (35.78%). En el grupo salitrero Toco, situado 80 km al interior, se diagnosticaron 188 casos de fiebre amarilla con 46 casos letales (25%) (5).

La primera encuesta que se hizo sobre el *A. aegypti* en 1949, antes de iniciar la campaña, reveló un índice de 40%, bastante elevado, y que se recogió sobre 200 casas de los sectores populosos de la ciudad. El 5 de diciembre de 1949 se hizo la primera aplicación de DDT en los estanques de agua potable, tratándose 2,525 m³ de agua con DDT en la proporción de una parte por millón. Dos meses más tarde se verificó un índice estegómico de 10%, por lo que se decidió hacer una segunda aplicación que disminuyó el índice a 2.5%, manteniéndose esta cifra al mes de mayo de 1950, en que se decidió hacer una tercera aplicación en los estanques. Esta vez se trataron 6,320 m³ durante tres días consecutivos a la misma concentración. Por razones administrativas hubo que suspender la campaña hasta diciembre de 1950, en que una prolija inspección de 900 casas (o sea el 25.8% de las 3,500 casas calculadas como existentes en la población) nos permitió encontrar 350 infestadas, o sea el 3%, lo que demostraba el fracaso de nuestra acción. Un análisis detenido del pro-

blema nos indicó que la distribución del agua en la población se hacía en forma muy irregular, que muchos sectores carecían de cañerías de distribución y que eran atendidos por carros especiales que repartían el agua a domicilio. Esto trae como consecuencia que la gente renueva el agua de los depósitos con una irregularidad mayor que lo que nosotros habíamos supuesto sobre la base de los datos que recogimos en los sectores encuestados (poblaciones del norte de la ciudad y de los cerros circunvecinos).

En estas condiciones se decidió mantener durante tres días la aplicación del DDT en el agua en los estanques de agua potable, tratándose 7,453 m³ a concentración de 1 ppm; además, se decidió tratar todos los depósitos caseros de agua que se revisaron (1,160). Asimismo, se procedió a aplicar DDT en el agua de los carros de distribución a domicilio, durante tres días seguidos, con el objeto de proporcionar agua adicionada en insecticida al mayor número de viviendas.

Estas medidas bajaron en una semana el índice *A. aegypti* a 0.3%, medido en 642 casas de los mismos sectores que se inspeccionaron anteriormente. Para reforzar nuestra campaña y con el propósito de cubrir la totalidad de los depósitos domésticos de agua, se decidió hacer una nueva detetización en los estanques de almacenamiento, concomitantemente con el levantamiento de la encuesta anterior. Esta vez se prolongó hasta 6 días la duración del tratamiento, pero rebajando la concentración del DDT a 0.5 ppm. Una revisión hecha 15 días después nos proporcionó un índice estegómico de 16.5%, lo que indicaba nuevamente la falla de nuestros tratamientos. La escasez de inspectores en la ciudad y su poca preparación para estas tareas, nos impidió hacer un buen reconocimiento general de la ciudad, con el objeto de conocer la situación exacta del aedismo en ese momento. En todo caso, decidimos continuar con la aplicación de DDT en los estanques de agua potable, una vez por semana, durante seis semanas consecutivas, y en concentraciones de 1 ppm. Con esta medida, los índices *aegypti* bajaron a 6.6% y al término de estas aplicaciones a 2.2%, dato este último medido sobre 1,378 casas (39%) sobre el total de las calculadas.

Una nueva encuesta hecha 4 meses más tarde, en junio de 1951, sobre 940 casas, dió un índice *aegypti* de 5.1%; en esa fecha se efectuó un nuevo tratamiento del agua de los estanques centrales con DDT por tres días seguidos, acompañado del tratamiento de 1,239 depósitos domésticos en dosis iguales y que correspondían a las casas inspeccionadas. Decidimos, además, desinsectizar las paredes y techos de 28 casas infestadas con emulsiones acuosas de DDT, aplicándose el insecticida en la proporción de 1.25 gm por m². No obstante estas medidas, un mes después el índice *aegypti* fué de 1.25% en 720 casas visitadas. Se decidió continuar la campaña con la aplicación de DDT en depósitos domésticos y con la desinsectización de las casas del sector más fuertemente infestado, que correspondía a las poblaciones sin abasto propio de agua. En julio de 1951 se trataron con DDT 715 casas, a las que se aplicó 1 gm de DDT

por m² de superficie; en esa misma ocasión, otras 15 casas fueron tratadas con gamexano a la concentración de 100 mg por m². En ambos grupos de casas, el índice estegómico bajó a cero y se mantuvo así por tres meses y medio, fecha de una nueva inspección domiciliaria, que abarcó 580 casas y la revisión del sector sur de la ciudad, vecino a la costa, y en donde por primera vez se encontraron allí focos larvo-ninfales e imagos de *A. aegypti*. El índice *aegypti* fué de 6%. Estos antecedentes nos estaban indicando la conveniencia de extender las desinsectizaciones domiciliarias anti-imagonales a toda la ciudad.

No todas las aplicaciones de DDT que se hicieron en el agua produjeron molestias ni se registraron efectos tóxicos de ninguna especie en la población. En estas circunstancias, aprovechamos la visita de inspección del señor Juárez Correa Lemos, para que nos auxiliara con su experiencia en el estudio del problema de la ciudad de Tocopilla. El señor Correa Lemos, después de revisar prolijamente diversos sectores, corroboró nuestro propósito de desinsectizar toda la ciudad, recalcándonos la importancia de no excluir ninguna casa, pues atribuyó la persistencia del aedismo a focos residuales ocultos existentes en diversos puntos y representados principalmente por casas cuyos moradores se ausentan por tiempo prolongado (varias semanas y aun meses), o por la existencia de depósitos caseros abandonados en zonas nunca encuestadas por nosotros, como el caso ya descrito del sector sur de la ciudad.

En vista de la experiencia ya señalada y teniendo en cuenta las disponibilidades momentáneas de insecticida, decidimos emprender la desinsectización general de la población de Tocopilla, empleando el isómero gamma del hexaclorociclohexano (gamexano) en forma de polvos dispersibles al 6.5% (producto P-520 de la Imperial Chemical Industries, Ltda.).

CAMPAÑA ANTI-ÍMAGONAL EN TOCOPILLA

Se efectuó entre el 2 de enero y el 15 de abril de 1952, y abarcó los seis distritos de la ciudad, comprendiendo 123 manzanas y el total de casas existentes, sin exceptuar ninguna (3,427). La desinsectización comprendió una superficie calculada en 850,740 m² y las personas protegidas alcanzaron, según el último censo efectuado en abril, a 17,494.

Técnica de tratamiento.—(a) Equipos: En esta campaña participaron las siguientes personas: un jefe de equipo, durante los meses de enero y febrero; un auxiliar, desde enero al 15 de abril; un chofer, desde enero al 15 de abril; 10 obreros, durante enero y febrero; 2 obreros, desde marzo hasta el 15 de abril. (b) Materiales: Las desinsectizaciones se hicieron con bombas tipo mochila, Hudson y Lofstrand; el gamexano se empleó en forma de suspensiones acuosas de los polvos dispersibles P-520, al 6.5% de isómero gamma. También se utilizó gamexano emulsificable M-G 240, al 20% de isómero gamma. Se emplearon 1,060 kg de polvos dispersibles y 54.6 lt de gamexano emulsificable, con un consumo total de 51,400 lt de insecticida y 79,820 gm de isómero gamma. El promedio de isómero gamma por m² alcanzó a 94 mg. Los detalles de estos trabajos se dan en el Cuadro No. 3.

CUADRO 3.—Relación de los promedios y costos de desinsectización en la aplicación de isómero gamma del hexaclorociclohexano, hecha en Tocopilla en los meses de enero a abril de 1952

Referencias	Existentes	Tratados	%
Manzanas.....	123	123	100
Casas.....	3,427	3,427	100
Metros ² (calculados a promedio de 55 m ² por pieza)	850,740	850,740	100
Personas protegidas.....	17,494		100
	Cantidad total de insecticida	Cantidad de isómero gamma de hexaclorociclohexano	
<i>Insecticida consumido</i>			
Gamexano P-520, 6.5%	1,060 kilos	69,900,000	
Gamexano M-G 240, 20%	54.6 litros	10,920,000	
		79,820,000	
	Litros	I. G. (mg)	
<i>Líquido aplicado</i>			
Suspensión, 0.13%.....	53,000	68,900,000	
Emulsión, 0.13%.....	8,400	10,920,000	
	61,400	79,820,000	
	Costos en pesos chilenos		%
<i>Insecticidas</i>			
1,060 kg de gamexano P-520 a 85 pesos kilo =	89,100		
54.6 lt gamexano M-G 240 a 490 pesos litro =	26,754	115,854	36.7
<i>Sueldos y jornales</i>			
1 Jefe equipo (enero-febrero) 26,890 pesos mensuales.....	53,780		
1 Auxiliar (enero-abril) 120 pesos diarios.....	13,320		
1 Chofer (enero-abril) 7,200 pesos mensuales.....	25,200		
10 Obreros (enero-febrero) 90 pesos diarios.....	54,000		
2 Obreros (marzo-abril) 90 pesos diarios.....	8,200	154,400	49.0
<i>Gastos generales</i>			
Viáticos, jefe equipo.....	14,124		
Alimentación y alojamiento (1 auxiliar; 1 chofer y 2 obreros).....	24,000		
Gasolina.....	4,000		
Conservación vehículos.....	2,622	44,746	14.3
		315,000	100.0

CUADRO 3.—Cont.

<i>Promedios</i>	
<i>Promedios de insecticidas</i>	
Isómero gamma por metro ²	94 mg
Isómero gamma por casa.....	239.2 gm
Insecticida líquido por metro ²	72 cc
Insecticida líquido por casa.....	17.9 lt
<i>Promedio de costo*</i>	
Costo por persona protegida (17,494).....	18.00
Costo por casa (3,417).....	91.90
Costo por m ² (850, 740).....	0.37

* Para tener una idea de la equivalencia en moneda extranjera de estos costos, conviene tener presente que según un promedio de los cambios vigentes en Chile, un dólar equivale a 90 pesos moneda corriente.

RESULTADOS

Antes de proceder a la desinsectización de cada casa, se verificó un índice *aegypti*, revisando meticulosamente paredes, techos, debajo de los muebles y los depósitos domésticos de agua. Las pesquisas, por lo tanto, comprendieron la búsqueda de focos larvales y la captura de imagos. Sobre el total de 3,427 casas existentes en la ciudad se encontraron 701 infestadas con *A. aegypti*, lo que da un índice de 20.4%. La Fig. 3 muestra la distribución de los focos de *A. aegypti* por manzana en la ciudad; como se puede ver, muy pocas estaban libres de insectos.

Este índice pre-desinsectización fué recogido en los meses de enero a marzo de 1952. Concomitantemente con el término del trabajo de desinsectización se iniciaron nuevas inspecciones en las zonas tratadas con gamexano, las que dieron los resultados que se detallan en el Cuadro No. 4.

CUADRO 4.—Índices estegómicos recogidos en Tocopilla en 1952

Período	Casas inspeccionadas	Casas positivas	%
Pre-desinsectación (enero a marzo).....	3,427	701	20.4
Abril.....	1,247	2	0.16
Mayo.....	1,849	0	0
Junio.....	1,819	0	0

En las últimas inspecciones que coinciden con el comienzo del invierno no se encontraron *A. aegypti*.

COSTOS GLOBALES DE LA CAMPAÑA

Los costos de la campaña, a partir de diciembre de 1948, fecha en que se intensificó esta labor haciéndola extensiva a todas las zonas infestadas por *A. aegypti*, los hemos calculado en la suma de 900,000 pesos, in-

cluyendo el valor de la desinsectización anti-imagonal de Tocopilla efectuada a principios de 1952.

En el Cuadro No. 5 se dan a conocer los detalles de estos costos y los promedios por habitante y por casa, considerados por año y por el total del período de la campaña.

CUADRO 5.—*Relación de costos y promedios de la Campaña anti-Aedes en Chile entre diciembre de 1948 y junio 1952 (3.5 años)*

<i>Insecticidas</i>		
DDT humectante, 50% gamexano P-520, 6.5%		
gamexano M-G 240, 20%.....	240,000 pesos	26.6%
<i>Sueldos y jornales</i>		
1 Jefe de comisión, ayudantes y obreros contratados para desinsectaciones anti-imagonales ..	460,000	51.1%
<i>Gastos generales</i>		
Viáticos, pasajes, gasolina, conservación y reparaciones de vehículos.....	200,000	23.3%
	900,000	100%
<i>Promedios de costos por año*</i>		
Costo por año.....	257,500.00 pesos	
Costo por habitante (367,300).....	0.70	
Costo por casa (52,000).....	4.95	
<i>Promedios de costos en total campaña</i>		
Costo total en 3.5 años ..	900,000.00	
Costo por habitante protegido ..	2.45	
Costo por casa.....	17.30	

* Para tener una idea de la equivalencia en moneda extranjera de estos costos, conviene tener presente que según un promedio de los cambios vigentes en Chile, un dólar equivale a 90 pesos moneda corriente.

Hacemos presente que cada vez que fué posible, se combinaron las actividades específicas anti-aedes con otras labores sanitarias. Así, aprovechando la desinsectación general domiciliaria de Tocopilla, se hizo un levantamiento completo de las condiciones sanitarias de las 3,427 casas de la ciudad y, en especial, lo concerniente a disposición de excretas y agua de bebida; al mismo tiempo, los equipos realizaron inmunizaciones antivariólicas. Esta labor, paralela a nuestra campaña, será objeto de próximas comunicaciones.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los AA. dan cuenta del estado actual de la campaña tendiente a eliminar el *A. aegypti* del territorio de Chile. Esta campaña se inició en Arica, a principios de 1945 y se extendió al resto del país en diciembre de

1948. La aplicación del método original consistente en el tratamiento con DDT en la proporción de una parte por millón de los estanques de almacenamiento del agua potable ha simplificado el trabajo de control y ha permitido la eliminación del insecto de muchos lugares antiguamente infestados.

Con la excepción del oasis de Pica, al interior de Tarapacá, y del puerto de Tocopilla, el *A. aegypti* está prácticamente eliminado del país.

Los dos únicos focos residuales precitados han sido sometidos a tratamientos anti-imagonales especiales, no habiéndose verificado ningún foco de *A. aegypti* en los últimos dos o tres meses, pudiéndose asegurar su completa erradicación en el curso del presente año.

REFERENCIAS

- (1) Neghme, Amador: Control del *A. aegypti* en Chile, *Bol. Of. San Pan.*, 852, obre. 1947.
- (2) Neghme, A.; Montero, R.; Villalón, J.; Gutiérrez, J.; Albi, H., y Reyes, A.: Método de lucha antiaedes aplicado en Iquique, *Bol. Inf. Parasit. Chilenas*, IV(2):4-6, 1949.
- (3) Neghme, Amador: Control del *A. aegypti* en Chile, *Bol. Of. San Pan.*, 389, ab. 1950.
- (4) Neghme, A.; Montero, R.; Villalón, J.; Gutiérrez, J.; Albi, H., y Reyes, A.: "*Aedes aegypti* Control in Iquique, Chile," Proceedings of the joint meetings of the American Mosquito Control Association and the Virginia Mosquito Control Association, 59, fbro. 1951.
- (5) Guzmán C., Leonardo: "Contribución al estudio de la fiebre amarilla," Memoria para optar al título de médico cirujano, Santiago de Chile, 1913.
- (6) Uphult, W. M.; Gaimes, T. B.; Simmons, S. W., y Arnold, E. H.: "The experimental use of DDT in the Control of the Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (1)," Supplement No. 186. Separata No. 8, del *Pub. Health Rep.*, 1945.

A. AEGYPTI ERADICATION CAMPAIGN IN CHILE (*Summary*)

In December 1948 the Department of Parasitology of the Public Health Service of Chile initiated *A. aegypti* surveys. During the first semester of 1949 the vector was found in the provinces of Tarapacá, Antofagasta and Atacama. The northernmost foci were found in the port of Arica and the southernmost in the port of Caldera, and the highest foci were found at 1,350 m above sea level. Climatic and geographic conditions in this area are favorable to the development of *A. aegypti*. Foci were found in drinking water reservoirs and containers, and occasionally in flower vases.

The method used up to 1949 by which sanitary inspectors surveyed all dwellings daily, applied DDT suspensions and emulsions to all infested containers, and advised all persons to change the water weekly and to cover tightly all containers did not produce encouraging results. It was then decided to use a new method, which consisted in adding enough wetttable DDT to all public supplies to obtain a concentration of 1 ppm of pure DDT. The DDT powder was

applied for a period of 2 to 3 days. Laboratory studies showed that the treated waters were toxic for *A. aegypti* larvae. The toxic effect persisted for 24 hours. This treatment was applied three times a year from November 1949 to June 1952.

When the campaign was initiated, 46 (43.4%) of 106 localities were found infested. On June 30, 1952, of the 8,987 dwellings inspected, only two (0.20%) communities were found infested. Since the campaign was initiated on a national scale, in 1948, no proved foci of *A. aegypti* have been found in the Province of Atacama, and in the provinces of Antofagasta and Tarapacá indices have been kept low.

In the port of Tocopilla there was an outbreak of yellow fever in 1919, with 1,101 cases and a death rate of 35.7%. In 1949 the *A. aegypti* infestation was 40%. Since previous measures had failed, from January to March 1952 insecticides were applied to the 3,427 houses of the port (walls, roofs, and domestic water containers). Tocopilla was found free of *A. aegypti* when a survey was made in June 1952.

The campaign covered an area of 850,740 square meters, with 17,494 inhabitants. Insecticides were applied with knapsack type Hudson and Lofstrand sprayers, using aqueous solutions of gammexane P-520, and emulsifiable gammexane M-G 240.

The total cost of the yellow fever campaign in Chile, since December 1948, has been estimated at 900,000 Chilean pesos. The application of DDT to water reservoirs, at the rate of 1 ppm, has made it possible to eradicate the *A. aegypti* from the country, with the possible exception of Pica, in the interior of Tarapacá province and the port of Tocopilla.