

## ENCUESTA SEROLOGICA DE DENGUE Y OTROS ARBOVIRUS EN CURAZAO Y ARUBA, 1973<sup>1</sup>

H. T. Weiland,<sup>2</sup> Miles C. Williams<sup>3</sup> y Barbara Hull<sup>4</sup>

*Se examinaron muestras de suero obtenidas principalmente de niños de unas islas del Caribe, Aruba y Curazao, en busca de anticuerpos para diversos arbovirus. Los ensayos indicaron que el dengue 2 era endémico en Curazao, pero no en Aruba, posiblemente debido a que Aruba había adoptado medidas de control vectorial más eficaces. Las pruebas de neutralización practicadas en un reducido número de muestras serológicas sugieren que las infecciones de dengue pueden haber proporcionado cierto nivel de protección contra la fiebre amarilla a un sector de la población de Curazao.*

### Introducción

Se sabe que durante mucho tiempo las infecciones de dengue han sido muy frecuentes en el Caribe. Una amplia encuesta realizada por Theiler y Downs (1) señala que, habitualmente, la enfermedad en esta zona es imperceptible o benigna desde el punto de vista clínico y que el vector es el *Aedes aegypti*.

El dengue es ocasionado por cuatro arbovirus del grupo B que están estrechamente relacionados, tres de los cuales (dengue 1, 2 y 3) se han encontrado en el Caribe. Sin embargo, ciertos accesos de fiebre con apariencia de dengue pueden ser ocasionados por otros virus—incluidos el virus de influenza, virus de Coxsackie, adenovirus y diversos arbovirus— así como por otros agentes infecciosos. En consecuencia, para obtener un diagnóstico definitivo de dengue se necesita

aislar el virus o detectar un aumento significativo de anticuerpos de dengue en muestras de sueros pareados (obtenidos en la fase aguda y en la convalecencia).

No siempre se dispone de instalaciones que permiten realizar estos estudios virológicos, de manera que el diagnóstico exacto de dengue resulta difícil. Además, a menudo no se identifica la enfermedad y, en consecuencia, la mayor parte de lo que se sabe sobre la distribución del dengue en el Caribe proviene de encuestas serológicas.

El interés por el dengue ha aumentado debido a las complicaciones hemorrágicas graves y a veces fatales asociadas con infecciones de dengue en el sudeste de Asia (2). Asimismo, se ha informado que se registraron complicaciones hemorrágicas en el Caribe, especialmente en los casos vinculados con infecciones de dengue 2 en Curazao en 1968 (3) y en Puerto Rico en 1975 (4). Además, la erradicación del *A. aegypti* en las Américas se ha realizado más lentamente de lo que se esperaba: algunas zonas que se estimaban libres de la enfermedad se han reinfestado y en muchas áreas del Caribe el mosquito todavía existe en cantidades que permiten la transmisión del dengue.

<sup>1</sup> También se publica en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. XII, No. 2, 1978.

<sup>2</sup> Microbiólogo, Laboratorium voor de Volksgezondheid Curazao, Antillas Holandesas.

<sup>3</sup> Científico, Centro de Epidemiología del Caribe (CAREC) OPS/OMS, Box 164, Port of Spain, Trinidad and Tobago, West Indies; ex director Ejecutivo, Laboratorio Regional de Virus de Trinidad.

<sup>4</sup> Virólogo, Centro de Epidemiología del Caribe (CAREC), ex Catedrático Laboratorio Regional de Virus de Trinidad

Debido a estos acontecimientos, hace algunos años se decidió llevar a cabo una encuesta serológica del dengue y otros arbovirus seleccionados en las Antillas Holandesas. Van der Sar (5) ha resumido los resultados obtenidos en las Islas Windward (St. Maarten, Saba y St. Eustatius). A continuación se describen más detalladamente los resultados obtenidos en una encuesta realizada en Curazao y Aruba en 1973, publicados anteriormente en forma resumida (6).

#### *Zona de la encuesta*

Curazao y Aruba, con una superficie de alrededor de 440 y 190 km<sup>2</sup>, respectivamente, son dos de las tres Islas de Sotavento que pertenecen a las Antillas Holandesas, situadas cerca de la costa venezolana. Tienen un clima tropical y la temperatura varía muy poco durante el año. Sin embargo, las islas son relativamente secas, con una estación lluviosa que se extiende únicamente de octubre a enero. En Aruba se registra un promedio de precipitaciones anuales de 43.3 cm, que representa alrededor de los tres cuartos de las precipitaciones anual promedio en Curazao.

Geológicamente, las islas están formadas por capas de antiguas rocas volcánicas, parcialmente cubiertas por piedra caliza coral que data del período cuaternario. La vegetación de ambas islas posee un carácter acentuadamente xerofítico, pero el paisaje de Aruba es más árido que el de Curazao y su vegetación es menos abundante.

Aruba y Curazao cuentan con una población estimada, en 1973, en 61,000 y 152,000 habitantes, respectivamente. La mayor parte de los habitantes de Curazao viven en la ciudad de Willemstad y la mayoría de los habitantes de Aruba viven en las ciudades de Oranjestad y St. Nicolas.

#### *Medidas de control del Aedes aegypti*

Se han realizado numerosas tentativas para controlar y erradicar el *A. aegypti* de Aruba

y Curazao, donde ha estado presente por más de medio siglo. Las medidas de control, basadas en la utilización de dieldrín como insecticida de acción residual y DDT como tratamiento perifocal, se iniciaron en 1951 en Curazao y en 1952 en Aruba. Las campañas se intensificaron en 1955, después de la epidemia de fiebre amarilla que afectó a Trinidad en 1954 (1).

Como resultado de este trabajo, Aruba llegó a estar prácticamente libre de *A. aegypti* hasta 1965. La campaña de Curazao tuvo menos éxito; las únicas reducciones sustanciales de los índices de infestación de *A. aegypti* se registraron en 1957-1960. El dieldrín y el DDT empezaron a perder eficacia en 1962 y en 1963 se procedió a suspender el empleo de estos materiales.

Durante 1970 se inició una campaña de erradicación en Aruba, utilizando malatión como insecticida de acción residual intradomiciliario y Abate como tratamiento focal. Esto redujo considerablemente el índice de *A. aegypti* por vivienda. La mayor parte de Aruba se muestra hoy libre de *A. aegypti*, excepto algunas localidades que se estiman reinfestadas desde fuera de la isla.

En mayo de 1975 se implantó en Curazao un programa de control vectorial basado en la utilización del método perifocal. La encuesta inicial dio resultados positivos de *A. aegypti* en casi todas las localidades.

#### *Vacunación contra la fiebre amarilla*

No se han realizado programas de vacunación masiva. Se ha vacunado contra la fiebre amarilla solamente a las personas que lo requieren para viajar al exterior.

#### **Materiales y métodos**

##### *Procedimientos de muestreo*

Se recogieron un total de 3,044 muestras de suero (1,221 de Aruba y 1,823 de Cura-

zao) durante 1973, obtenidas de niños de 4 a 12 años de edad que asistían al jardín de infantes o a la escuela primaria. Los niños se seleccionaron mediante un modelo de muestreo en dos etapas.

*Etapas I.* Las escuelas de Curazao se seleccionaron inicialmente en forma sistemática de una lista confeccionada por orden alfabético; la mitad de las escuelas seleccionadas en cada grupo no participaron, de manera que se agregaron otras escuelas que estaban dispuestas a cooperar. El resultado final fue el siguiente:

Tipo	Número de escuelas			
	Incluidas en lista	Seleccionadas	Eliminadas	Agregadas
Jardines de infantes	45	10	5	1
Escuelas primarias	71	20	10	7

En Aruba se seleccionó a una de las escuelas primarias más grandes y a uno o dos de los jardines de infantes del grupo de es-

cuelas que querían participar y que estaban ubicadas en dos pueblos (Oranjestad y St. Nicolas) y dos aldeas (Noord y Santa Cruz), donde reside cerca del 80% de la población total de la isla.

*Etapas II.* Se recibieron listas completas de los niños que asistían a cada colegio. Los niños destinados a ser examinados se seleccionaron siguiendo un método libre de prejuicios sistemáticos, pero no completamente aleatorio. Se enviaron formularios que explicaban los objetivos de la encuesta a los padres de todos los niños seleccionados. Se recogieron muestras de suero de los niños después de obtener la autorización escrita de los padres.

La tasa de rechazo de los padres fue reducida. Desafortunadamente, no se conservó un registro de respuestas negativas y de agregados a la lista de sujetos examinados, aunque se sabe que existieron numerosas desviaciones de la muestra original. No obstante, a pesar de estas circunstancias, se piensa que las muestras recolectadas fueron razonablemente representativas de las zonas comprendidas en la encuesta.

**CUADRO 1—Comparación de los resultados del examen IH en muestras de sueros de adultos y niños, en la que se indica la edad de los niños examinados, el número de niños de la misma edad dentro de la población total, así como los porcentajes de muestras de suero que tuvieron una reacción positiva frente a los anticuerpos de arbovirus del grupo B.**

Edad (en años)	Curazao						Aruba					
	Muestras examinadas						Muestras examinadas					
	Población en 1973		% del total de las muestras examinadas		IH positiva para anticuerpos grupo B		Población en 1973		% del total del grupo de edad examinado		IH positiva para anticuerpos grupo B	
	% del total de niños de 4-12 años	No.	% del total de las muestras examinadas	No.	No.	%	% del total de niños de 4-12 años	No.	% del total del grupo de edad examinado	No.	No.	%
4	10.1	3,440	4.1	75	22	29.3	9.1	1,172	10.9	133	3	2.3
5	10.1	3,400	7.2	132	47	35.6	9.2	1,179	10.8	132	5	3.8
6	9.8	3,355	12.3	224	118	52.7	9.4	1,204	12.0	147	5	3.4
7	11.2	3,814	13.2	240	125	52.1	10.5	1,350	10.7	131	5	3.8
8	11.5	3,934	13.3	242	144	59.5	11.1	1,430	10.5	128	10	7.8
9	11.9	4,043	12.9	236	155	65.7	11.8	1,523	11.0	134	8	6.0
10	11.9	4,068	12.9	235	158	67.2	12.6	1,628	11.1	136	15	11.0
11	11.8	4,023	12.0	219	148	67.6	13.0	1,667	11.8	144	13	9.0
12	11.7	4,000	12.1	220	146	66.4	13.3	1,710	11.1	136	8	5.9
Total (niños)	100.0	34,077	100.0	1,823	1,063	58.3	100.0	12,863	99.9	1,221	72	5.9
Adultos				140	134	95.7				95	32	33.7

CUADRO 2—Antígenos de virus grupo B que tuvieron reacción IH positiva.

Antígenos IH grupo B		Curazao		Aruba		Total
No. de antígenos con reacción positiva	Fuentes de antígenos	Niños	Adultos	Niños	Adultos	
1	Dengue 2 (d2)	367	4	26	0	397
	FA	0	3	1	14	18
	ESL	2	0	0	0	2
2-3	d2 incluido	161	5	17	3	186
	d2 no incluido	0	4	0	2	6
4-5	d2 incluido	130	6	11	4	151
	d2 no incluido	0	0	0	0	0
6		403	112	17	9	541
Total		1,063	134	72	32	1,301

*Muestras de adultos.* Posteriormente se analizó un conjunto de 252 muestras serológicas obtenidas en Curazao y Aruba, de sujetos adultos de 25 a 40 años, que habían sido sometidas a serología VDRL.

#### Técnicas serológicas

Se practicaron pruebas de inhibición de la hemaglutinación (IH), y se utilizó una microtécnica basada en métodos muy similares

a los descritos por Clark y Casals (7) y Severs (8). Se prepararon los antígenos de los siguientes arbovirus: encefalitis equina venezolana, del oeste y del este; Mayaro; dengue 1, 2 y 3; Ilheus; fiebre amarilla (FA); encefalitis San Luis (ESL); Caraparú; Restan, y Oriboca.

Las pruebas de neutralización (N) realizadas fueron descritas por Spence *et al.* en un trabajo anterior (9).

CUADRO 3—Muestras de sueros de niños que tuvieron reacción IH positiva frente a diferentes antígenos víricos.

No. de antígenos que suscitan respuesta positiva	Curazao (niños)					Aruba (niños)				
	2	3	4	5	Total	2	3	4	5	Total
No. de sueros con respuesta positiva a 2 o más antígenos	84	77	64	66	291	11	6	4	7	28
<i>Fuentes víricas de antígenos:</i>										
Dengue 1	73	71	63	66	273	6	6	4	6	22
Dengue 2	84	77	64	66	291	11	6	4	7	28
Dengue 3	0	8	0	36	44	0	0	0	1	1
Ilheus	3	11	35	61	110	0	0	2	7	9
FA	2	19	5	41	67	2	5	4	7	18
ESL	6	45	60	60	171	4	1	2	6	13

**CUADRO 4—Resultados obtenidos con muestra de sueros de niños de Aruba, que indican el número de muestras examinadas y el porcentaje que tuvo respuesta IH positiva frente a uno o más antígenos de arbovirus del grupo B.**

Edad (en años)	Oranjestad		St. Nicolas		Santa Cruz		Noord		Total	
	% positivos	No. positivos/ No. muestras examinadas								
4-6	5.5	8/145	3.4	5/148	0	0/52	0	0/67	3.2	13/412
7-9	13.9	17/122	3.2	4/125	0	0/74	1.4	1/72	5.6	22/393
10-12	20.6	26/126	6.8	9/133	0	0/81	2.6	2/76	8.9	37/416
Total (niños)	13.0	51/393	4.4	18/406	0	0/207	1.4	3/215	5.9	72/1,221

## Resultados

El número de muestras de suero examinadas, según grupos de edad, se señalan en el cuadro 1. Este cuadro también muestra las cifras demográficas de niños del grupo de edad de 4 a 12 años (según el informe de la Oficina Gubernamental de Estadísticas, Departamento de Asuntos Económicos), así como los porcentajes que arrojaron resultados positivos en el examen de anticuerpos de arbovirus del grupo B. En general, más del 60% de las muestras de suero no dieron una respuesta IH positiva a ninguno de los agentes ensayados. Las únicas respuestas positivas se registraron frente a los antígenos del grupo B; los otros grupos produjeron respuestas negativas.

La proporción de respuestas positivas frente al grupo B—tanto en adultos como en niños—fue mucho más alta en Curazao que en Aruba. Las diferencias registradas entre los niños de ambas islas fueron particularmente pronunciadas; el porcentaje de niños con reacciones positivas en Curazao (58.3) fue casi 10 veces mayor que el porcentaje de respuestas positivas en Aruba (5.9).

Las muestras de suero que tuvieron una reacción positiva frente a los antígenos del grupo B variaron tanto en relación con los antígenos que suscitaron una respuesta como en el título de esa respuesta. De las 417 muestras de suero que tuvieron una reacción positiva frente a un solo antígeno del grupo B, únicamente 20 no tuvieron una reacción positiva al dengue 2 (cuadro 2). Además, todas

las muestras de sueros de niños que fueron positivas frente a más de un antígeno, fueron positivas al dengue 2.

En el cuadro 3 se señalan los sueros de niños que fueron positivos al dengue 2 y otros antígenos, tanto en Curazao como en Aruba. Observando los sueros de Curazao, resulta significativo que el 87% (73/84) de los sueros positivos a solo dos antígenos fuera positivo frente al dengue 1. En Aruba, donde pocos sueros fueron positivos, el 55% (6/11) de los sueros positivos a solo dos antígenos fue positivo al dengue 1. El cuadro 4 señala los resultados obtenidos con las muestras de suero de niños de cuatro pueblos y aldeas de Aruba comprendidos en la encuesta.

Los diversos sueros que dieron una respuesta positiva con un solo antígeno tuvieron los siguientes títulos IH:

Fuente vírica del antígeno	Títulos (Curazao)		
	1/10	1/20	1/40
Dengue 2	58	296	17
FA	2	1	—
ESL	2	—	—
	Títulos (Aruba)		
	1/10	1/20	1/40
Dengue 2	5	21	—
FA	11	3	1
ESL	—	—	—

Las medias geométricas de los títulos (MGT) de todos los sueros IH positivos se

CUADRO 5—La media geométrica de los títulos de todas las muestras de sueros que resultaron positivas a IH, según grupos de edad y virus, en Curazao (C) y Aruba (A).

Sujetos examinados	Dengue 1		Dengue 2		Dengue 3		Ilheus		FA		ESL	
	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A
<i>Niños</i>												
4-6 años	0.53	0.74	1.36	1.30	0.28	0.25	0.38	0.36	0.33	0.55	0.45	0.95
7-9 años	0.74	0.67	1.41	1.25	0.42	0.32	0.56	0.44	0.51	0.54	0.60	0.44
10-12 años	1.03	0.68	1.45	1.25	0.62	0.23	0.75	0.42	0.78	0.62	0.86	0.38
<i>Adultos</i>												
	1.31	0.37	1.52	0.70	1.07	0.33	1.41	0.67	1.63	1.23	1.45	0.59

incluyen en el cuadro 5, según antígeno, grupos de edad e isla. Se encontró que en Curazao, la MGT para el dengue 2 se incrementaba con la edad. Entre los adultos de Curazao, la MGT observada fue más alta para FA (1.63), aunque la MGT del dengue 2 (1.52) alcanzó casi el mismo nivel.

A fin de evaluar la inmunidad potencial a la fiebre amarilla (FA), se examinaron 69 muestras de suero, que incluían IH positivas para la FA y unas pocas negativas. Debido a que se descubrió que muchas muestras de sueros contenían anticuerpos, tanto contra la fiebre amarilla como contra el dengue, los sueros seleccionados fueron confrontados con 1,000 DL<sub>50</sub> de una cepa de FA (TRLV 2943) en una prueba de neutralización de una rata infantil. El examen dio los resultados siguientes:

Neutralización	No. de sueros	IH MGT (FA)	IH MGT (dengue)
Positivo	33	1.39	1.54
Incierto	16	1.26	1.90
Negativo	20	1.33	1.97

Se investigó a los donantes de las 18 muestras de suero que mostraron solo anticuerpos FA IH, así como a los otros 22 donantes cuyos sueros mostraron un nivel elevado de anticuerpos FA IH. Ninguna de estas personas tenía antecedentes de vacunación FA o de viajes a las zonas donde la fiebre amarilla era endémica.

## Discusión

Al interpretar los resultados, se debería tomar en cuenta que se hizo un cierto número de cambios en el muestreo de Curazao y Aruba; y que, en Curazao, el número de niños entre los 4 y 5 años de edad incluidos en la encuesta fue menor que lo esperado. Sin embargo, a pesar de estas circunstancias, se cree que las muestras fueron razonablemente representativas.

Otro aspecto que merece destacarse es que, la interpretación de encuestas y diagnósticos serológicos de infecciones de dengue puede complicarse por las reacciones de anticuerpos heterólogos frente a arbovirus del grupo B con antígenos estrechamente relacionados. Sin embargo, los resultados del grupo B, en Curazao, muestran un tipo de anticuerpos compatible con el dengue 2 endémico. Se registra un porcentaje definitivamente creciente de positivos, una ampliación de los tipos de anticuerpos y un aumento de las MGT con la edad, en forma similar a los descubrimientos señalados por Theiler y Downs (v) en una encuesta realizada en Trinidad, en el decenio de 1950. Se tienen informes de resultados similares para el año 1972 en St. Maarten y St. Eustatius; van der Sar (3) encontró un porcentaje ligeramente inferior de positivos en Saba.

En contraste con lo anterior, una encuesta realizada en Curazao, en 1959 y 1960 por Downs et al. (10) encontró que solamente

un 3% (3/100) de los sueros provenientes de sujetos entre 5 y 14 años era positivo para el grupo B, mientras que el 65% (13/20) de los sueros obtenidos de sujetos entre 20 y 39 años era positivo para el mismo grupo. Los autores sugieren que el nivel reducido de los antígenos del grupo B en los niños puede estar relacionado con un exitoso programa de control del *A. aegypti*. (Como se indica anteriormente, en Curazao se registraron reducciones considerables en los índices de infección del *A. aegypti* en 1957-1960.)

Los resultados obtenidos con niños de Aruba muestran escasa actividad de arbovirus; pero también señalan diferencias considerables entre distintas zonas (cuadro 4), materia que debe tomarse en cuenta al interpretar los resultados obtenidos en Aruba en el cuadro 1. Las tasas menores de positividad registradas entre los adultos de Aruba sugieren que anteriormente existió, asimismo, una menor transmisión de dengue en la isla. Dado que se registra un desplazamiento regular de personas entre Aruba y Curazao, parece probable que una proporción de las infecciones de dengue de los residentes de Aruba haya sido transmitida en Curazao.

Los resultados no ofrecen evidencia alguna de que otros tipos de dengue, fuera del dengue 2, estuvieran presentes recientemente en ninguna de las dos islas; sin embargo, no puede excluirse la posibilidad de que el dengue 1 esté también presente.

Es posible que los pocos casos en los cuales los sueros mostraron solamente anticuerpos al virus ESL se debieran a reacciones cruzadas, aunque también es probable que el virus se haya introducido ocasionalmente en la isla. Todos los anticuerpos Ilheus detectados pueden haber estado asociados con infecciones de dengue. Se formularon observaciones similares en un estudio de 278 muestras de suero obtenidas de niños y adultos de Curazao en 1959 y 1960 (10).

Los patrones de anticuerpos que muestran solo anticuerpos para la FA o títulos relativamente altos frente a esta, pueden haber sido

introducidos ocasionalmente en los últimos decenios. Pero no se han observado casos de la enfermedad en las Antillas Holandesas desde 1914 (11). Nuestros estudios de seguimiento de las 40 personas seleccionadas con IH positiva para la FA fueron negativas en relación con antecedentes de inmunización de fiebre amarilla; además, no se había practicado ninguna campaña de vacunación en gran escala en la zona. Sin embargo, tal como lo señalan Theiler y Downs (1), la presencia de fiebre amarilla puede pasar fácilmente inadvertida en zonas donde otros arbovirus del grupo B son endémicos.

En vista de esto, se pensó que se necesitaban investigaciones más amplias de las muestras de suero con reacción positiva en la prueba IH frente a la FA y al dengue, para determinar si estaban presentes los anticuerpos FA en la prueba N, que normalmente están asociados con la protección contra la fiebre amarilla. El hallazgo—que 33/69 (48%) de los sueros fueron positivos en un examen de neutralización de FA—sugiere que las infecciones endémicas de dengue pueden haber acordado cierto nivel de protección contra la fiebre amarilla a una parte de la población de Curazao. Este descubrimiento concuerda con el trabajo de Theiler y Anderson (12), quienes estudiaron la resistencia relativa de monos inmunes al dengue frente al virus de la fiebre amarilla; dichos autores descubrieron que los niveles de confrontación de viremia de virus de fiebre amarilla eran significativamente más bajos en animales inmunes al dengue que en los controles.

## Resumen

Durante 1973 se recolectó un total de 3,044 muestras de sueros de niños entre 4 y 12 años en Curazao y Aruba. Se examinaron las muestras de suero en busca de anticuerpos hemaglutinantes para los siguientes arbovirus: encefalitis equina venezolana, del oeste y del este; Mayaro; dengue 1, 2 y 3; Ilheus;

fiebre amarilla; encefalitis San Luis; Caraparu; Restan y Oriboca. Solo se encontraron anticuerpos para los virus del grupo B; 1,036 de las 1,823 y 72 de las 1,221 muestras de suero obtenidas de residentes de Curazao y Aruba respectivamente, mostraron niveles detectables de anticuerpos.

A continuación se examinaron 252 muestras de suero de adultos entre 20 y 40 años. Un 96% de las de Curazao y un 34% de las de Aruba fueron positivas a los anticuerpos del grupo B.

Los resultados indican que el dengue 2 es endémico en Curazao, pero no en Aruba. Las tasas de positividad muy inferiores registradas en Aruba pueden estar relacionadas con medidas de control más eficaces del *Aedes aegypti*.

Las pruebas de neutralización de ratas, practicadas en un reducido número de muestras de suero, sugieren que las infecciones de dengue correspondientes pueden haber pro-

porcionado cierto nivel de protección contra la fiebre amarilla. □

### Agradecimientos

Los autores agradecen especialmente al Dr. E. M. Ph. Paalman-de Cuba por la orientación y el apoyo prestado en Aruba, y a los señores S. Ali y F. James por la asistencia técnica proporcionada en Trinidad.

El estudio contó con el respaldo del Ministerio de Salud de las Antillas Holandesas. El doctor Pierre Ardoin, mientras se desempeñaba como Director del Laboratorio Regional Virus de Trinidad (TRVL), aportó el estímulo inicial para el proyecto. Los estudios de laboratorio fueron realizados en el TRVL, Universidad de las Indias Occidentales, y fueron apoyados por los Gobiernos de Guyana, Jamaica y Trinidad y Tabago, junto con los Territorios del Caribe Oriental y la Administración de Desarrollo de Países de Ultramar del Reino Unido. El texto que contiene los resultados se completó después que el TRVL fue incorporado al Centro de Epidemiología del Caribe (CAREC), bajo la administración de la OPS/OMS.

### REFERENCIAS

- (1) Theiler, M. y Downs, W. G. *The Arthropod-borne Viruses of Vertebrates*. New Haven: Prensa de la Universidad de Yale, 1973. Págs. 409-443.
- (2) Organización Mundial de la Salud. Interregional Seminar on Mosquito-borne Haemorrhagic Fevers. *Bull WHO* 35(1):1-94, 1966.
- (3) van der Sar, A. An outbreak of dengue haemorrhagic fever in Curaçao. *Trop Geogr Med* 25:119-129, 1973.
- (4) Morales, H., J. L. Madera, C. H. Ramírez-Ronda, R. Bermúdez, V. Gonzáles y H. Romney. Follow-up on dengue—Puerto Rico. *Informes Semanales de Morbilidad y Mortalidad* 25:7, 1976.
- (5) van der Sar, A., M. C. Williams, B. Hull y W. Gonzáles. Serological evidence of dengue virus activity among schoolchildren in the upper Leeward Islands of St. Maarten, St. Eustatius, and Saba. *Dengue Newsletter for the Americas* 4(1):3-4, 1975.
- (6) Weiland, H. T., M. C. Williams y B. Hull. Dengue survey in Curaçao and Aruba. *Newsletter on Dengue, Yellow Fever, and Aedes Aegypti in the Americas* 6(1):8, 1977.
- (7) Clarke, D. H. y J. Casals. Techniques for haemagglutination and haemagglutination-inhibition with arthropod-borne viruses. *Am J Trop Med Hyg* 7:561-573, 1958.
- (8) Severs, J. L. Application of a microtechnique to viral serological investigations. *J Immunol* 88:320-329, 1962.
- (9) Spence, L., C. R. Anderson, T. H. G. Aitken y W. G. Downs. Bimiti virus, a new agent isolated from Trinidadian mosquitoes. *Am J Trop Med Hyg* 11:414-417, 1962.
- (10) Downs, W. G., L. Spence y J. G. A. Borghans. Arthropod-borne encephalitis viruses in the West Indies area: Part V. A serological survey of Curaçao, N. W. I. *Trop Geogr Med* 15:237-242, 1963.
- (11) van der Kuyp, E. Mosquitoes of the Netherlands Antilles and their hygienic importance. En: *Studies on the Fauna of Curaçao and Other Caribbean Islands*, Vol. 5, págs. 37-114, 1954.
- (12) Theiler, M. y C. R. Anderson. The relative resistance of dengue immune monkeys to yellow fever virus. *Am J Trop Med Hyg* 24:115-117, 1975.

### Serologic survey of dengue and other arboviruses in Curaçao and Aruba, 1973 (Summary)

A total of 3,044 sera were collected from children 4-12 years of age on Curaçao and Aruba during 1973. The sera were tested for hemagglutinating antibodies to the following arboviruses: Venezuelan, western, and eastern equine encephalitis; Mayaro; dengue 1, 2, and 3; Ilheus; yellow fever; St. Louis encephalitis; Caraparu; Restan; and Oriboca. Antibodies were found only to group B viruses, 1,063 of 1,823 sera and 72 of 1,221 sera from residents of Curaçao and Aruba, respectively, showing detectable levels of antibodies.

Subsequently, 252 sera from adults 20-40 years old were tested. Ninety-six per cent of those from Curaçao and 34 per cent of those from Aruba were positive for group B antibodies.

The results show that dengue 2 is endemic on Curaçao but not on Aruba. The lowest positivity rates on Aruba may be related to more effective *A. aegypti* control measures.

Mouse neutralization tests on a small proportion of the sera suggest that the dengue infections involved may have afforded some level of protection against yellow fever.

### Levantamento serológico do dengue e de outros arbovirus em Curaçao e Aruba, 1973 (Resumo)

Fez-se uma colheita de um total de 3,044 amostras de soro de crianças entre os 4 e 12 anos de idade tanto em Curaçao como em Aruba. Submeteram-se as amostras de soros a testes, procurando encontrar anticorpos hemaglutinantes para os seguintes arbovirus: encefalite equina venezuelana tipo oriental e ocidental; Mayaro; dengue 1, 2 e 3; Ilhéus; febre amarela; encefalite de São Luiz; Caraparu, Restan e Oriboca. Encontraram-se somente anticorpos para os virus do grupo B; 1.063 das a 1.823 e 72 das 1.221 amostras de soro, todas obtidas de residentes de Curaçao e Aruba respectivamente, mostraram níveis de anticorpos que se puderam detectar.

Testaram-se, em seguida, 252 amostras de soro de adultos entre os 20 e 40 anos de idade. O resultado foi que 96% das de Curaçao e 34% das de Aruba foram positivas aos anticorpos do grupo B.

Os resultados demonstraram que o dengue 2 é endêmico em Curaçao mas não é em Aruba. As taxas de positividade muito inferiores registradas em Aruba podem estar relacionadas com medidas de controle mais eficazes do *A. aegypti*.

Os testes de neutralização de ratos realizados num número reduzido de amostras de soro, sugerem que as correspondentes infecções de dengue podem haver proporcionado um certo nível de proteção contra a febre amarela.

### Etude sérologique du dengue et autres arbovirus à Curaçao et Aruba, 1973 (Résumé)

Au cours de l'année 1973, un total de 3.044 échantillons de sérum a été recueilli, parmi des enfants de 4 à 12 ans. Ces échantillons furent examinés dans le but de rechercher des anticorps hémagglutinants pour les arbovirus suivants: encéphalite équine vénézuélienne, de l'ouest et de l'est; Mayaro, dengue 1, 2, et 3; Ilheus; fièvre jaune; encéphalite de Saint-Louis; Caraparu; Restan; et Oriboca. Des anticorps furent trouvés seulement pour les virus du groupe B; 1.063 sur 1.823 et 72 sur 1.221 échantillons de sérum obtenus de résidents de Curaçao et Aruba, respectivement, montrèrent des niveaux détectables d'anticorps.

Ultérieurement, 252 échantillons de sérum provenant d'adultes de 20 à 40 ans furent examinés. Quatrevingt-seize pour cent de ceux de Curaçao et 34 pour cent de ceux d'Aruba furent positifs aux anticorps du groupe B.

Les résultats indiquent que le dengue 2 est endémique à Curaçao mais pas à Aruba. Il se peut que les taux de positivité très inférieure à Aruba soient en relation avec des mesures de contrôle plus efficaces du *A. aegypti*.

Les tests de neutralisation de souris, pratiqués sur un nombre réduit d'échantillons de sérum suggèrent que les infections de dengue correspondantes peuvent avoir procuré un certain niveau de protection contre la fièvre jaune.