

# INVESTIGACION DE ANTICUERPOS ARBOVICOS EN SUEROS DE RESIDENTES DEL PERU ORIENTAL<sup>1,2</sup>

Dres. J. Madalengoitia,<sup>3</sup> W. Flores<sup>4</sup> y J. Casals<sup>5</sup>

*Una encuesta serológica mediante la prueba de inhibición de la hemaglutinación (IH) ha proporcionado abundante evidencia de actividad arboviral entre los indios y mestizos residentes de la selva alta y selva baja del Perú oriental. Los datos obtenidos en las dos regiones sugieren que la endemidad es mayor en la selva baja y que las infecciones arbovirales suelen aparecer en una edad más temprana.*

## Introducción

Desde hace muchos años se vienen registrando recurrencias anuales de fiebre amarilla en las vertientes de los Andes del Perú oriental. Por ejemplo, de 1960 a 1966<sup>6</sup> se notificaron 262 casos con 253 defunciones. Todos estos casos ocurrieron en la selva alta, observándose la mayor proporción en los departamentos centrales de Huánuco y Junín y en el departamento más septentrional de San Martín. No se obtuvieron muestras para estudios virológicos y los diagnósticos se realizaron a base de datos epidemiológicos, clínicos e histológicos.

Aunque se han encontrado en otras regiones tropicales de Sudamérica (1) muchos otros virus además del de la fiebre amarilla (FA), nunca se ha investigado su posible presencia en el Perú oriental. En este estudio se obtuvieron sueros de residentes de varias localidades y se examinaron mediante la prueba IH con antígenos para arbovirus pertenecientes a los grupos A, B, C, *Anophe-*

*les* A, Bunyamwera, California, *Phlebotomus*, y Simbu.

## Material y métodos

### Región de estudio

Aproximadamente el 60% del territorio del Perú se extiende al este de los Andes. El estudio a que se refiere este artículo se llevó a cabo en zonas de esa región situadas entre 4 y 14° latitud sur y 70 y 79° longitud oeste (figura 1). En toda el área estudiada predomina la zona de bosques húmedos tropicales y la temperatura solo se desvía ligeramente del promedio anual de 25°C.

La precipitación pluvial varía con la longitud. Así, en las laderas y faldas orientales de los Andes llueve considerablemente (por ejemplo, en Tingo María, situado en las estribaciones centrales se registra un promedio anual de 3.3 m); en cambio, en el sector más oriental antes que las nubes lleguen a los Andes la precipitación es menor (Iquitos registra un promedio anual de 2.5 m). La estación lluviosa dura de noviembre a abril.

Se obtuvieron muestras en dos zonas principales: la selva alta y la selva baja. Cada una se subdividió—en parte, a base de las circunstancias ecológicas locales—en sectores septentrional, central y meridional y se trató de obtener sueros de personas representativas de cada habitat natural. Se

<sup>1</sup> Este estudio se llevó a cabo con el apoyo de la Universidad de San Marcos de Lima, Perú, el Instituto de Salud Pública del Perú y la Fundación Rockefeller.

<sup>2</sup> Publicado también en inglés en *Bulletin of the Pan American Health Organization* Vol. VII, No. 4, 1973, págs 25-34.

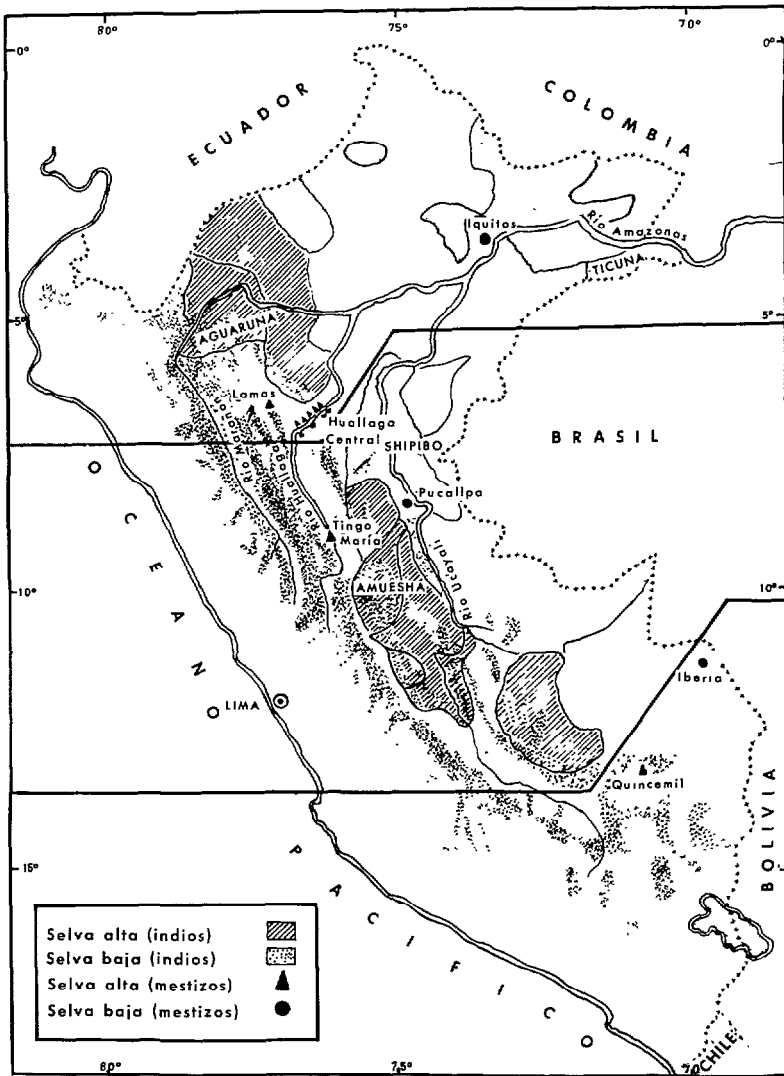
<sup>3</sup> Instituto de Salud Pública y Universidad de San Marcos.

<sup>4</sup> Universidad de San Marcos.

<sup>5</sup> Unidad de Investigaciones Arbovirales de Yale, Departamento de Epidemiología y Salud Pública, Escuela de Medicina de la Universidad de Yale, New Haven, Connecticut, E.U.A. y la Fundación Rockefeller.

<sup>6</sup> Datos facilitados por el Dr. A. Wadsworth, epidemiólogo del Ministerio de Salud, Lima, Perú.

FIGURA 1—Mapa del Perú con las localidades estudiadas.



seleccionaron sujetos entre dos grupos: 25 de las 36 tribus indias que viven en condiciones generalmente primitivas y que están muy expuestas a la picadura de mosquitos; y de poblaciones de mestizos muy relacionados con la selva, como taladores, trabajadores de las plantaciones de caucho, campesinos y trabajadores de caminos.

Todas las poblaciones mestizas seleccionadas se concentraban en torno a una ciudad o poblado. Pero los indios no residían

en ciudades sino que habitaban en distintos lugares a lo largo de los ríos que constituyen su medio de transporte. Los siguientes puntos de referencia indican las localidades estudiadas:

*Selva alta septentrional.* Los mestizos estudiados en esta zona procedían de Lamas y la zona central del río Huallaga en el departamento de San Martín (6°50' latitud sur y 76°15' longitud oeste). Los indios representativos de los estudiados en esta

zona son los Aguarunas, cuyo territorio se extiende a lo largo del río Marañón y sus afluentes (5°10' latitud sur y 78°20' longitud oeste).

*Selva baja septentrional.* Se obtuvieron muestras de suero de mestizos de la ciudad de Iquitos y poblados vecinos (3°45' latitud sur y 73°15' longitud oeste). La tribu Tocuna, situada a lo largo del Amazonas y alrededor de los lagos Caballococha y Cushillococha (3°50' latitud sur y 70°30' longitud oeste) representaba las 11 tribus indias estudiadas en la región.

*Selva alta central.* Se recogieron muestras de suero de mestizos de la ciudad de Tingo María en el departamento de Huánuco (9°15' latitud sur y 76° longitud oeste). Los indios Amuesha, que viven en el sector sudeste de Tingo María a lo largo del Alto Pachitea (9°50' latitud sur y 74°55' longitud oeste) son representativos de las cuatro tribus estudiadas en la región.

*Selva baja central.* Se obtuvieron muestras de suero de mestizos de Aguaytía y Pucallpa (8°20' latitud sur y 74°35' longitud oeste). Los indios Shipibo que habitan en una extensa zona a lo largo del río Ucayali y sus afluentes, son representativos de las tribus estudiadas en la región.

*Selva alta meridional.* Se recogieron muestras de suero de mestizos de Quince Mil en el departamento de Cuzco (13°15' latitud sur y 70°40' longitud oeste). En esa región no se obtuvieron muestras en indios.

*Selva baja meridional.* Se tomaron muestras de suero de mestizos en Iberia, en el departamento de Madre de Dios (11°20' latitud sur y 69°30' longitud oeste). No se recogieron muestras en indios de esa región.

#### *Obtención y conservación de los sueros*

De marzo a julio de 1965 se recogieron 1,063 muestras de sangre (655 de mestizos y 398 de indios) de hombres y mujeres aparentemente sanos comprendidos en la edad de 5 a 75 años (cuadro 1). Se pidió a cada sujeto información acerca de los antecedentes de vacunación antiamarílica.

Las muestras de sangre se obtuvieron mediante venipunción, utilizando jeringas desechables o "vacutainers". Si las facilidades locales lo permitían, después de la coagulación, se procedía a la separación de los sueros sobre el terreno y se congelaban con hielo seco. De otro modo las muestras se transportaban refrigeradas a Lima para separar los sueros y almacenarlas a -20°C.

#### *Pruebas IH*

Estos sueros se trabajaron en la Unidad de Investigaciones Arbovíricas de Yale, New Haven, Connecticut, mediante las pruebas IH practicadas con placas de plástico desechables, utilizando una modificación de la microtécnica descrita por Sever (2). Los sueros fueron tratados con kaolin, adsorbidos con hematies de ganso y se ensayaron en diluciones dobles seriadas empezando por 1:10.

Los antígenos de hemaglutinación preparados de acuerdo con las técnicas de Clarke y Casals (3) se ajustaron en la mayoría de los casos a una dilución que contenía ocho unidades de antígeno; sin embargo, con algunos antígenos del grupo C y con antígeno del virus de Maguari, solo se utilizaron cuatro unidades o en algún caso dos.

Los sueros se ensayaron con los siguientes 27 antígenos arbovíricos, con las excepciones indicadas más adelante.

*Grupo A.* Aura, BeAr 10316; encefalitis equina oriental (EEE), BeAn 5122; Mayaro, Tr 4675; Mucambo, BeAn 8; Pixuna, BeAr 35645; Una, BeAr 13136; encefalitis equina venezolana (EEV), cepa burro de Trinidad, y encefalitis equina del oeste (EEO), Tr 25717.

*Grupo B.* Glándula salival de murciélago, EUA (Río Bravo); Bussuquara, BeAn 4073; Dengue 2, Tr 1751; Ilheus, original; Powassan, Byers; encefalitis de San Luis (ESL), BeAr 23379, y fiebre amarilla (FA), Asibi.

*Grupo C.* Caraparu, BeAn 3994; Itaqui, BeAn 12752; Murutucu, BeAn 974, y Oríboca, BeAn, 17.

*Grupo Anopheles A.* Tacaiuma, BeAn 73.

**CUADRO 1**—Fuentes de 1,063 muestras de sueros recogidos en el Perú oriental en 1965 y porcentaje de estos sueros que resultaron positivos en la prueba IH por lo menos con uno de 27 antígenos arbovéricos distintos.

Origen del donante	Localidad (población) <sup>a</sup>	Número de sueros ensayados				% de sueros positivos por lo menos respecto a un antígeno
		Niños (< 15 años)	Hombres adultos	Mujeres adultas	Total	
Mestizo	Selva alta N (142,608)	20	123	28	171	93
	Selva baja N (167,550)	19	90	20	129	92
	Selva alta C. (34,934)	14	96	6	116	81
	Selva baja C. (87,199)	30	19	26	75	91
	Selva alta S. (8,610)	22	36	16	74	91
	Selva baja S. (7,412)	44	32	24	100	90
Indio	Selva alta N. (25,500)	7	84	6	97	97
	Selva baja N. (11,500)	28	45	41	114	97
	Selva alta C. (39,000)	5	42	12	59	92
	Selva baja C. (4,500)	24	59	45	128	97
Total		213	626	224	1,063	92

<sup>a</sup> Fuente de los datos demográficos: para las poblaciones mestizas, "Población estimada por departamento y provincia, 1960-1965-1970" en *Boletín Especial de Análisis Demográfico*, Oficina Nacional de Estadística y Censo, Lima, 1970, págs. 18-22. La información acerca de las poblaciones indias procede del Instituto Lingüístico de Verano, 1968.

*Grupo Bunyamwera.* Guaroa, CoH 35211; Maguari, BLAN 7272, y Tensaw, EUA A9 171b.

*Grupo de fiebre por flebotomos.* Chagres, J. W 10, e Icoaraci, BeAn 24262.

*Grupo de California.* Encefalitis de California, BFS 283.

*Grupo Simbu.* Manzanilla, Tr 3587.

#### *Interpretación de los resultados de las pruebas*

Como se se obtuvieron muchas reacciones positivas con la mayoría de los antígenos, fue necesario emplear tres criterios para la interpretación de los resultados, que fueron los siguientes:

1) Una reacción se calificaba de *específica* o *diagnóstica* respecto de un determinado antígeno cuando a) el título del suero con ese antígeno (8 unidades con los grupos A y B y algunos agentes del grupo C; 4 unidades con los agentes restantes) era por lo menos de 1:20 y no se observaba reacción con ningún otro antígeno del mismo grupo, o b) cuando el título del suero con ese antígeno era

cuatro veces mayor como mínimo que con cualquier otro antígeno del mismo grupo.

2) Una reacción se calificaba de *superinfección* cuando el título del suero con dos o más antígenos de un grupo era de 1:80 o superior, y la diferencia de títulos no excedía del doble.

3) Una reacción se denominaba *no diagnosticable* a) cuando el suero sólo reaccionaba con un antígeno y únicamente a un título de 1:10, o b) cuando reaccionaba con más de un antígeno de un grupo con diferencias de título inferiores a cuatro veces y niveles de títulos de 1:40 o menores. El último tipo de reacción es similar al correspondiente a la superinfección, pero ocurre sólo a un nivel más bajo.

A título de ilustración en el cuadro 2 se presentan las reacciones de 12 sueros que se ajustaban a estos criterios. Hay que señalar que el criterio de especificidad sólo es aplicable dentro de los límites técnicos de la prueba IH y en esta ocasión se emplea exclusivamente para facilitar la interpreta-

**CUADRO 2—Reacciones “específicas,” “de superinfección” y no “diagnosticables” de 12 sueros del Perú en pruebas de inhibición de la hemaglutinación con antígenos del grupo B.**

Suero e interpretación de la reacción	Recíproca del título de suero <sup>a</sup> con antígeno contra:						
	FA	Ilheus	ESL	Glándula salival de murciélago	Bussuquara	Dengue 2	Powassan
<i>Específica:</i>							
Suero 1: FA	640	80	20	10	0 <sup>a</sup>	0	0
Suero 2: FA	20	0	0	0	0	0	0
Suero 3: Ilheus	160	1280	320	320	80	40	20
Suero 4: Ilheus	0	20	0	0	0	0	0
Suero 5: ESL	0	0	320	0	20	10	0
Suero 6: ESL	0	0	20	0	0	0	0
<i>Superinfección:</i>							
Suero 7	640	1280	1280	0	160	160	40
Suero 8	640	320	80	80	20	20	0
Suero 9	10	80	40	40	0	0	0
<i>No diagnosticable:</i>							
Suero 10	40	40	10	10	0	0	0
Suero 11	20	40	0	0	0	0	0
Suero 12	10	0	0	0	0	0	0

<sup>a</sup> 0 = sin inhibición a diluciones séricas de 1:10, la dilución más baja empleada.

ción de los resultados. Así, una determinada reacción específica no refleja necesariamente una infección real por el virus en cuestión porque persiste la posibilidad de que la reacción sea la consecuencia de la exposición a otro virus afín, no incluido en el estudio y tal vez ni siquiera descubierto.

## Resultados

### *Porcentajes de sueros positivos*

Como indica el cuadro 1, el porcentaje más bajo (81%) de sueros positivos con respecto a un antígeno se observó entre los mestizos de la selva alta central y el más alto (97%) entre los indios de la selva alta septentrional y de las selvas bajas septentrional y central.

### *Distribución general de anticuerpos contra los grupos principales de arbovirus*

La figura 2 muestra los porcentajes de sueros positivos registrados en la selva baja y en la selva alta de acuerdo con la latitud. Los datos sugieren que la actividad viral disminuye de norte a sur en el caso de los grupos de arbovirus de los grupos A y C, y tal vez también en el del grupo Bunyamwera.

Conviene advertir que los porcentajes de sueros de la selva baja que reaccionaron con estos antígenos son más elevados que los correspondientes a la selva alta, especialmente con respecto a antígenos del grupo C. En contraste, el porcentaje de sueros que reaccionaron con antígenos del grupo B no resultó afectado de manera significativa por la latitud ni por la topografía (selva alta o baja) donde se recogieron los sueros.

Estos resultados del grupo B son difíciles de interpretar porque se sabe que la fiebre amarilla es endémica en todo el sector de la selva alta estudiada y, por consiguiente, en estas zonas es común la vacunación anti-amarilica. Por ejemplo, en la selva alta meridional el 84% de los donantes habían sido vacunados contra la fiebre amarilla, en comparación con solo el 2% de los que procedían de la selva baja.

La figura 3 presenta los porcentajes de sueros positivos según el origen del donante (indio o mestizo) y la topografía (selva alta o baja). Como ya se ha indicado, la prevalencia de anticuerpos contra los grupos arbovéricos A, C y Bunyamwera fue más

FIGURA 2—Resultados de las pruebas de inhibición de la hemaglutinación con sueros obtenidos de indios y mestizos del Perú oriental, junto con los porcentajes de positivos para cualquier antígeno ensayado en grupos arbovéricos A, B, C y el grupo Bunyamwera.

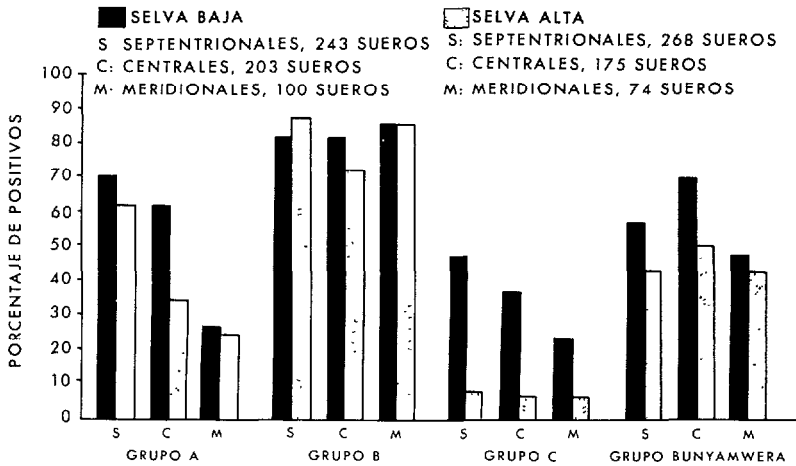
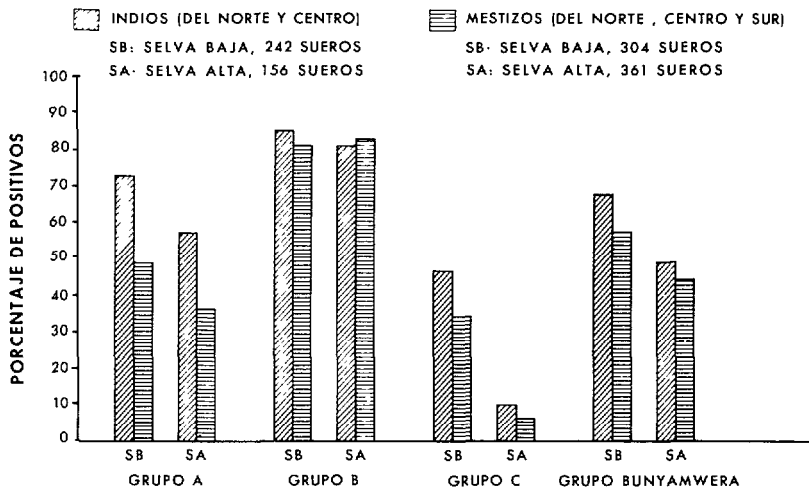


FIGURA 3—Resultado de las pruebas de inhibición de la hemaglutinación con sueros procedentes del Perú oriental, con los porcentajes de positivos respecto de cualquier antígeno de los grupos A, B, C y el grupo Bunyamwera, por origen del donante (indio o mestizo) y topografía (selva baja o alta).



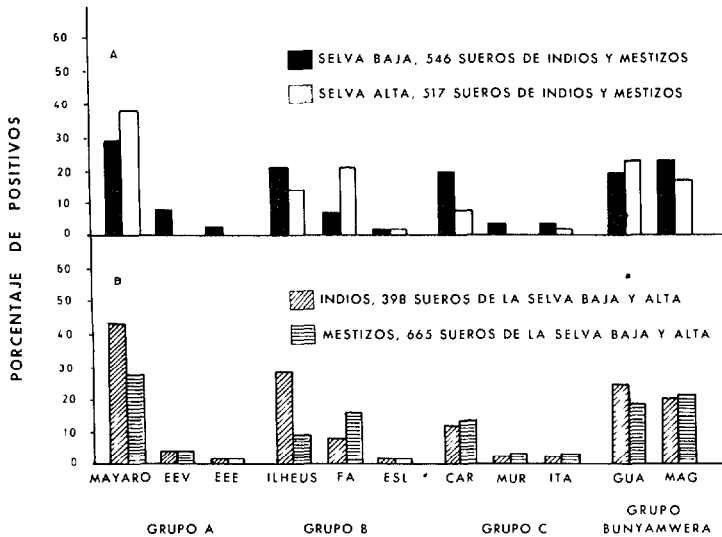
elevada entre los indios que entre los mestizos, tanto en la selva baja como en la selva alta. Sin embargo, en cuanto a los anticuerpos del grupo B, el porcentaje de sueros positivos resultó aproximadamente igual en los indios y mestizos de la selva alta; en cambio, en la selva baja los indios acusaron un porcentaje ligeramente mayor que el de los mestizos. Una vez más, estas observaciones pueden explicarse a base de la vacunación antiamarílica. En la selva alta, el 48%

de los mestizos estudiados informó que había recibido la vacuna, en comparación con solo el 17% de los indios; en la selva baja las cifras respectivas fueron de 23 y 4 por ciento.

*Distribución de anticuerpos contra uno de los antígenos de los grupos principales de arbovirus*

Estos datos se presentan en la figura 4, según la topografía (A) y el origen del

FIGURA 4—Resultados de las pruebas de inhibición de la hemaglutinación con sueros procedentes del Perú oriental, con los porcentajes medios de sueros que mostraron reacciones específicas con un solo antígeno de los grupos A, B, C, y el grupo Bunyamwera, clasificado por (A) la topografía y (B) el origen del donante.



donante (B). La parte A de la figura indica que entre los agentes del grupo A el antígeno de Mayaro produjo con más frecuencia reacciones específicas o diagnósticas en los sueros procedentes de la selva alta y la selva baja. Salvo un suero considerado diagnóstico respecto del virus de EEO, los sueros procedentes de la selva alta no mostraron reacciones específicas o diagnósticas con ningún otro antígeno del grupo A ensayado.

Sin embargo, en la selva baja se obtuvieron algunas reacciones específicas con antígeno VEE y EEE. Además, se consideró que el 14% de los sueros de la selva baja representaban superinfecciones del grupo A, las que probablemente reflejaban la exposición a más de un virus de ese grupo.

Tanto en la selva alta como en la selva baja se observaron en el grupo B reacciones serológicas específicas o diagnósticas respecto a los virus Ilheus y FA. Estos datos sugieren que el Ilheus prevalece más en la selva baja y el FA en la selva alta. Ahora bien, el hecho de que se hubiera vacunado contra la fiebre amarilla al 15% de los donantes de la selva baja y al 39% de los procedentes de la selva alta oscurece la verdadera tasa de infección por virus FA.

Aproximadamente el 1% de los sueros de cada una de las zonas mostraron reacciones específicas con virus ESL; igualmente, un suero procedente de la selva alta se consideró diagnóstico con respecto al virus de glándula salival de murciélago y otro en relación con el virus Bussuquara. Muchos de los sueros (24% en la selva baja y 17% en la selva alta) mostraron reacciones interpretadas como superinfecciones del grupo B, y en una proporción aún mayor (31% en la selva baja y 29% en la selva alta) se observaron reacciones que se clasificaron como no diagnosticables.

En el grupo C, el antígeno del virus Caraparu se ensayó con todos los sueros de la encuesta. Este fue el único antígeno del grupo C en pruebas con sueros de mestizos que habitaban en la selva alta septentrional y las regiones meridionales. El porcentaje de sueros con reacciones específicas al antígeno Caraparu fue consistentemente más elevado en la selva baja (19%) que en la selva alta (7%). En la selva baja otro 3% de los sueros se consideró diagnóstico respecto del virus Murutucu, y todavía otro 3% se clasificó como diagnóstico para el virus Itaquí. En el 18% de los sueros pro-

cedentes de la selva baja y en el 1% de los correspondientes a la selva alta se diagnosticaron superinfecciones del grupo C; casi todos estos sueros reaccionaron al antígeno Caraparu.

En el caso del grupo Bunyamwera, un gran número de sueros reaccionaron con el antígeno Guaroa o Maguari, o con ambos. Puesto que los dos agentes están lejanamente relacionados por la prueba IH, cuando un suero reaccionaba con ambos antígenos parecía lógico llegar a la conclusión de que el donante había estado expuesto a estos dos virus en lugar de cualquier otro agente del grupo Bunyamwera. En sueros de las selvas alta y baja se observaron reacciones específicas con antígenos Guaroa y Maguari siendo las primeras ligeramente más frecuentes en los sueros de la selva alta; en cambio, las segundas prevalectan en los sueros de la selva baja. El 21% de los sueros de la selva baja y el 8% de los procedentes de la selva alta reaccionaron a ambos antígenos.

La parte B de la figura 4 indica que los porcentajes de sueros con reacciones específicas respecto de los virus Mayaro, Ilheus y Guaroa eran más elevados entre los indios que entre los mestizos. En cuanto a los virus EEV, Caraparu, Murutucu y Maguari, los niveles fueron aproximadamente iguales en ambos grupos de donantes; con el virus FA los mestizos acusaron un porcentaje mayor. Los porcentajes de sueros que representaban superinfecciones por grupos arbo-

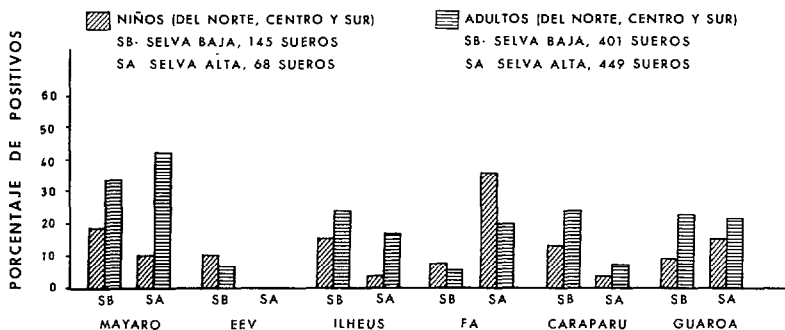
víricos A, C, y Bunyamwera fueron más elevados en los indios que en los mestizos; pero los porcentajes que indicaron superinfecciones del grupo B resultaron aproximadamente iguales. El 9% de los indios y el 37% de los mestizos estudiados habían sido inmunizados contra la fiebre amarilla.

*Distribución por edad de anticuerpos contra antígenos seleccionados de los principales grupos arbovíricos*

Como muestra la figura 5, tanto en la selva alta como en la selva baja los porcentajes de sueros que presentaron reacciones específicas con virus Mayaro, Ilheus, Caraparu y Guaroa fueron más elevados en los adultos que en los niños. Entre estos últimos, el porcentaje con anticuerpos contra los virus Mayaro, Ilheus y Caraparu fue mayor en la selva baja que en la selva alta, y por eso los datos sugieren que en la selva baja la infección por estos virus suele ocurrir a una edad más temprana.

Los sueros obtenidos de niños (cuadro 1) representaban una parte desproporcionada de los sueros considerados diagnósticos con respecto al virus de FA, tanto en la selva alta como en la baja. Puesto que aproximadamente la misma proporción de niños y de adultos estudiados habían recibido la vacuna antiamarílica, es posible que el mayor porcentaje de reacciones diagnósticas entre los sueros de niños indique una falta de experiencia con otros virus del grupo B.

FIGURA 5—Resultados de las pruebas de inhibición de la hemaglutinación con sueros procedentes del Perú oriental, con los porcentajes de sueros que mostraron reacciones específicas contra antígenos seleccionados en los grupos A, B, C y el grupo Bunyamwera, clasificados por edad del donante y la topografía.





### *Distribución de anticuerpos contra antígenos de grupos arbovéricos menores*

Un porcentaje significativo de sueros procedentes de la selva alta (4.8%) y un porcentaje aún mayor correspondiente a la selva baja (12.0%), reaccionaron al antígeno Tacaiuma. En pruebas efectuadas con virus de California, el 1.5% y el 3.5% de los sueros procedentes de las selvas alta y baja respectivamente, presentaron reacciones positivas. Se detectaron reacciones con el virus Chagres en sueros de la selva alta (1.4%) y de la baja (1.6%); en cambio, con el virus Icoraci solo mostraron reacciones los sueros de la selva baja (1.3%).

### **Discusión**

La interpretación de los datos fue más difícil en los sueros de la selva baja que en los de la alta, principalmente porque en la primera de estas zonas resultó mayor la proporción de sueros con reacciones interpretadas como superinfecciones. Ello indica que la selva baja puede ser la zona de más endemidad.

Ahora bien, a pesar de las dificultades de interpretación, se obtuvieron las siguientes reacciones consideradas específicas y diagnósticas respecto de los virus indicados: Mayaro (358 sueros), EEV (41), EEE (8), Ilheus (186), FA (151), ESL (11), Caraparu (136), Murutucu (16), Guaroa (217) y Maguari (215). De estos totales, el porcentaje de sueros que reaccionaron a títulos de 1:80 o superiores fueron los siguientes: Mayaro (65%), EEV (59%), Ilheus (70%), FA (25%), ESL (45%), Caraparu (15%), Guaroa (41%) y Maguari (16%). Es muy posible que estos títulos elevados reflejen realmente infecciones específicas y no—en ningún caso—infección por un virus muy afín.

Al examinar de nuevo ciertos sueros de la encuesta seleccionados mediante las pruebas de neutralización (4), los resultados mostraron una estrecha correlación con los obtenidos en la prueba IH y sugirieron que los anticuerpos IH fueron provocados por virus

Mayaro, EEV, EEE, Ilhéus, FA, ESL, Caraparu y Guaroa.

Naturalmente, para la interpretación final de estos resultados serológicos hay que esperar el aislamiento de virus de pacientes así como información sobre los vectores y huéspedes reservorios. No obstante, esta encuesta indica que la población estudiada en el Perú oriental ha estado muy expuesta a una serie de arbovirus.

### **Resumen**

En 1965 se recogieron 1,063 muestras de sueros de indios y mestizos residentes en la selva alta y selva baja del Perú oriental, que luego fueron examinadas mediante las pruebas de inhibición de la hemaglutinación con 27 antígenos arbovéricos distintos. Se detectaron anticuerpos, principalmente contra los siguientes virus o agentes estrechamente relacionados: Mayaro, encefalitis equina venezolana (EEV), encefalitis equina del este (EEE), Ilheus, fiebre amarilla (FA), encefalitis de San Luis (ESL), Caraparu, Murutucu, Guaroa, Maguari y Tacaiuma.

Solo en la selva baja se detectaron anticuerpos contra los virus EEV y EEE. En cambio, se observaron anticuerpos del grupo B, principalmente contra los virus FA, Ilheus y ESL, en ambas áreas; ahora bien, en la selva baja prevalecían los anticuerpos contra el virus Ilheus y en la selva alta los anticuerpos FA. En general, los indios acusaron un mayor porcentaje de sueros con anticuerpos, incluidos los sueros clasificados como representativos de superinfecciones; sin embargo, los mestizos mostraron un porcentaje menor de sueros con anticuerpos FA.

Los resultados sugieren que la endemidad es más elevada en la selva baja y que las infecciones arbovéricas se adquieren a una edad temprana. □

### **Agradecimientos**

Los autores hacen constar su reconocimiento a las personas mencionadas a continuación, gracias a las cuales pudieron obtenerse las muestras de sueros: Dr. R. Eickenberger, médico, Instituto

Linguístico de Verano, Yarinacochas, Pucallpa; Dr. G. Torres, epidemiólogo, Centro de Salud San Martín; Dres. J. Oyarce y E. Alfaro, epidemiólogos, Centro de Salud Loreto; Dr. F. Arredondo, director, y Dr. E. Muro, epidemiólogo, Centro de Salud de Tingo María; Dr. R. Loayza, director, Centro de Salud Coronel

Portillo; Dr. J. Valentín, Centro de Salud Quince Mil; Sr. R. Burga, director, Oficina Regional, Banco Agrario, Iberia, y Sr. R. Ghigliano, director general, Ministerio de Agricultura.

Asimismo agradecen al Dr. William F. Scherer, de la Universidad de Cornell, sus valiosos consejos en la preparación del manuscrito.

#### REFERENCIAS

- (1) Causey, O. R., C. E. Causey, O. M. Maroja, y D. G. Macedo. The isolation of arthropod-borne viruses, including members of two hitherto undescribed serologic groups, in the Amazon Region of Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 10:227-249, 1961.
- (2) Sever, J. L. Application of a microtechnique to viral serological investigations. *J Immun* 88: 320-329, 1962.
- (3) Clarke, D. H. y J. Casals. Techniques for hemagglutination and hemagglutination-inhibition with arthropod-borne viruses. *Am J Trop Med Hyg* 7:561-573, 1958.
- (4) Buckley, S. M., J. L. Davis III, J. Madalengoitia, W. Flores, y J. Casals. Arbovirus neutralization tests with Peruvian sera in VERO cell cultures. *Bull WHO* 46:451-455, 1972.

#### Arbovirus antibody survey of sera from residents of Eastern Peru (Summary)

A total of 1,063 sera were collected in eastern Peru in 1965 from Indian and mestizo residents of tropical foothill and lowland areas, and were subsequently examined by hemagglutination-inhibition tests with 27 different arbovirus antigens. Antibodies were detected, primarily against the following viruses or closely related agents: Mayaro, Venezuelan equine encephalitis (VEE), Eastern equine encephalitis (EEE), Ilheus, Yellow fever (YF), St. Louis encephalitis (SLE), Caraparu, Murutucu, Guaroa, Maguari, and Tacaiuma.

Antibodies against VEE and EEE viruses were

found only in the lowlands. Group B antibodies, mainly against YF, Ilheus, and SLE, were detected in both areas; however, Ilheus antibodies were more prevalent in the lowlands and YF antibodies more prevalent in the foothills. In general, Indians had a higher percentage of sera with antibodies, including sera classified as representing superinfections; mestizos, however, had a higher percentage of sera with yellow fever antibodies.

The results suggest that endemicity is greater in the lowlands, and that arbovirus infections there are acquired earlier in life.

#### Pesquisa de anticorpos arbovíricos de soros de habitantes do Peru oriental (Resumo)

Em 1965 coletaram-se 1.063 amostras de soros de índios e de mestiços que habitam as elevações andinas e as planícies tropicais do Peru oriental, as quais foram então examinadas mediante as provas de inibição da hemaglutinação com 27 antígenos arbovíricos diferentes. Detectaram-se anticorpos antagonísticos principalmente aos seguintes vírus ou agentes estreitamente relacionados: Mayaro, Encefalite Equina Venezuelana (EEV), Encefalite Equina do Leste (EEE), Ilhéus, Febre Amarela (FA), Encefalite de São Luís (ESL), Caraparu, Murutucu, Guaroa, Maguari e Tacaiuma.

Detectaram-se anticorpos dos vírus EEV e

EEE somente nas planícies. Em troca, observaram anticorpos do grupo B, principalmente dos vírus FA, Ilhéus e ESL, em ambas as áreas; observe-se porém que prevaleciam nas planícies os anticorpos do vírus Ilhéus e, nas elevações, os anticorpos FA. De um modo geral, os índios acusaram uma porcentagem mais elevada de soros com anticorpos, incluídos os soros classificados como representativos de superinfecções; contudo, os mestiços revelaram uma porcentagem inferior de soros com anticorpos FA.

Os resultados sugerem que a endemicidade é mais elevada nas planícies e que as infecções arbovíricas se adquirem em tenra idade.

#### Enquête sur les anticorps arboviriqques de sérums chez des habitants du Pérou oriental (Résumé)

En 1965 il fut procédé au prélèvement de 1.063 échantillons de sérums d'indiens et de métis

résidant dans les contreforts andins et les plaines tropicales du Pérou oriental. Ces échantillons

furent ensuite examinés par l'application d'épreuves d'inhibition de l'hémagglutination avec 27 antigènes arboviraux distincts. Les intéressés découvrirent des anticorps, en particulier contre les virus ou agents ci-après qui sont étroitement reliés les uns aux autres: Mayaro, encéphalite équine vénézuélienne (EEV), encéphalite équine de l'est (EEE), Ilheus, fièvre jaune (FJ), encéphalite de San Luis (ESL), Caraparu, Murutucu, Guaroa, Maguari et Tacaiuma.

Ce n'est que dans les plaines que furent découverts des anticorps contre les virus EEV et EEE. Par contre, on rencontra des anticorps du Groupe B, principalement contre les virus FJ,

Ilheus et ESL, dans les deux régions; cependant, les anticorps contre le virus Ilheus prédominaient dans les plaines et contre la FJ dans les contreforts. En règle générale, les indiens accusaient un pourcentage élevé de sérums avec anticorps, y compris les sérums classifiés comme représentatifs de super-infections; toutefois, les métis se révélèrent porteurs d'un pourcentage moins élevé de sérums avec anticorps FJ.

Les résultats de l'enquête semblent indiquer que l'endémicité est plus élevée dans les plaines et que les infections arboviraux s'acquièrent à un très jeune âge.