

INFECCIONES POR VIRUS ARBOR EPIDEMIOLOGIA *

DR. JOSÉ SOSA-MARTÍNEZ**

INTRODUCCIÓN

EL HECHO de que ciertos virus sean transmitidos por artrópodos ha dado lugar a la formación de un grupo de características biológicas comunes en varios aspectos. Desde el punto de vista epidemiológico, la transmisión por insectos confiere a las infecciones de estos virus ciertas peculiaridades que son la base de la presente exposición. En general, puede decirse que los principios fundamentales de la epidemiología de estas infecciones se basan en la existencia de ciclos biológicos en reservorios, es decir, animales que conservan la enfermedad en la naturaleza; y que se infectan a través de vectores que mantienen el ciclo de la infección, pero que también atacan al hombre. Este juego dinámico biológico está sujeto a los factores ecológicos en que se desarrollan los 3 elementos que ahora nos interesan y que son: el reservorio, el vector y el hombre, y, lógicamente, su interrelación depende de las características ambientales de las diversas zonas geográficas del mundo dando lugar a variaciones de importancia en la frecuencia y distribución de las infecciones producidas por estos virus.

CICLOS BIOLÓGICOS

Aunque las epidemias de estas infecciones en el hombre y en los animales pueden llegar a ser impresionantes, debe considerarse que los conocimientos actuales epidemiológicos indican que tanto el hombre como los animales, p. ej. el caballo, son huéspedes terminales exiguamente contagiosos y que contraen la

* Trabajo de sección (Medicina Preventiva e Higiene), leído en la sesión del 29 de agosto de 1962.

** Laboratorio de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Hospital Infantil de México.

infección como un accidente del ciclo biológico en que gira la infección. El núcleo básico del mantenimiento en la naturaleza reside principalmente en las aves, en los monos y en otros mamíferos, que al desarrollar la infección sufren una fase de viremia, debido a la cual los vectores hematófagos que parasitan a estos reservorios adquieren la infección por el virus. Estos microorganismos se reproducen en el vector, que, al atacar nuevamente a un huésped susceptible, lo infecta a consecuencia de que la herida producida en la picadura se contamina por los líquidos y excreciones propios del vector, en donde el virus adquiere concentraciones considerables.¹ Por lo general, el vector, después de infectarse con la comida de sangre, requiere de un período variable según el artrópodo y factores ambientales, principalmente la temperatura² para ser infeccioso; es decir, para que el virus se reproduzca en su interior y pueda ser transmitido, y a este lapso se denomina *período extrínseco de incubación*.

En general, las infecciones son propias del medio rural o selvático y de los animales silvestres. Es pertinente mencionar desde un principio que la historia natural de estas infecciones no es aún enteramente conocida en muchas de ellas, y ello es debido fundamentalmente a los secretos que aún encierra la biología de estos animales y que son la fuente primaria de la infección. Para el caso de la fiebre amarilla los reservorios serían los monos, en donde el concepto de forma selvática es recientemente conocido, por haberse descubierto el ciclo fundamental de esta infección en los monos. Para el caso de las encefalitis, aunque en un principio se pensó que el hombre y el caballo eran la fuente de infección, en la actualidad se inculpa a las aves silvestres el ciclo básico de transmisión. De manera fundamental se ha observado que los gorriones, los cuervos, los faisanes, los mirlos, los pinzones, las golondrinas, las palomas, los gansos, las garzas y las grullas se han encontrado infectados por diversos virus, además de poseer anticuerpos específicos. Las infecciones en las aves son por lo general en forma subclínica, lo cual es compatible con la eficacia de estos animales como reservorios; es decir, tienden hacia el equilibrio biológico con los virus ya que si aquellos muriesen las infecciones no se conservarían en la naturaleza con la persistencia en que se encuentran las que ahora se estudian. Como ejemplo de esto tenemos los experimentos de Reeves y colaboradores³ sobre el aislamiento del virus de la encefalitis de la sangre y de vísceras de diversas aves hasta 10 meses después de haber producido la infección. Es interesante hacer notar que la infección por estos virus también se ha extendido a aves domésticas como los pollos.

Los vectores en este caso, como su nombre lo indica, son artrópodos y corresponden principalmente a mosquitos y garrapatas. La mayoría de las infecciones son transmitidas por los primeros. Cuando el hombre se acerca a los medios naturales en donde existe la infección puede suceder que algunos vectores, que atacan tanto al reservorio como al hombre, lo infecten. La fiebre

amarilla proporciona un ejemplo que permite explicar concisamente estos fenómenos: la transmisión de la forma selvática de mono a mono se hace a través del mosquito *Haemagogus spegazzinni*, mientras que la transmisión del virus del mono al hombre y de hombre a hombre se hace a través del *Aedes aegypti*; dando así forma a la fiebre amarilla denominada urbana.

Por lo que se refiere a los vectores de las encefalitis, en la naturaleza se han encontrado mosquitos infectados por los diversos virus que tienen preferencia para atacar también al hombre, lo cual explicaría la fase lateral accidental; pero los vectores que constituyen el ciclo básico de transmisión tampoco son bien conocidos para todas las infecciones. Hace algunos años se pensó que algunos ácaros podrían ser incriminados dentro de estos ciclos básicos de transmisión,⁴ sin embargo, a pesar de que pueden ser infectados con diversos virus encefalíticos, la evidencia de su participación accidental no ha sido suficientemente substanciada ya que su infección perdura por muy poco tiempo, aunque su participación vendría a encuadrar en el ciclo biológico de algunos virus.

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LAS INFECCIONES

Encefalitis equina del Oeste. Esta infección, aparte de la fiebre amarilla, ha sido probablemente la más estudiada de las encefalitis transmitidas por artrópodos, ya que su diseminación es muy amplia en los Estados Unidos de Norteamérica por los brotes epidémicos de considerable magnitud que ha producido.⁵ El virus fue descubierto en 1933 por Meyer y colaboradores⁶ quienes lo obtuvieron del cerebro de un caballo enfermo de encefalitis. Posteriormente, Howitt⁷ lo aisló del cerebro de un niño que murió de encefalitis. La observación fundamental desde el punto de vista médico y veterinario ha sido que las epidemias en el hombre son precedidas por epizootias en el caballo y que coinciden ambas con un aumento considerable de la población de mosquitos, que acaece durante los meses de verano. Estudios más precisos han permitido conocer que el vector principal de esta infección, tanto para el hombre como para el caballo, es el *Culex tarsalis* que durante los meses de epidemia se encuentra infectado en altas proporciones como se puede evidenciar por el aislamiento del virus de lotes de estos mosquitos capturados en poblaciones rurales y por medio de trampas con animales o con hielo carbónico en su interior. El reservorio de esta infección ha sido objeto de incriminaciones a diversos animales pero sin que se haya llegado a precisar el más probable ya que la infección se encuentra ampliamente diseminada en vertebrados, principalmente aves y algunos mamíferos. El hallazgo de virus y anticuerpos específicos en las aves silvestres ha hecho pensar que éstas son los reservorios de la infección. Otros animales, como por ejemplo las ardillas, se han encontrado infectados en la naturaleza,⁸ pero su

extrema susceptibilidad a la infección con terminación fatal, hace pensar que no tomen parte en la perduración del ciclo básico de transmisión.

En cuanto al vector, la evidencia de aislamientos naturales y de estudios experimentales incriminan de manera fundamental al *Culex tarsalis*. Así, por ejemplo, se ha encontrado que los mosquitos de esta variedad se hallan infectados particularmente en las épocas de epidemia, como se dijo anteriormente.⁹ Sus hábitos de reproducción han sido ampliamente estudiados y se ha encontrado que los métodos de agricultura que producen encharcamientos, como el cultivo del algodón en California, permiten la amplia reproducción del vector. Experimentos efectuados por diversos autores han demostrado que el artrópodo ataca a un amplio espectro de huéspedes, ya sean aves, mamíferos y aún anfibios,¹⁰ teniendo gran afinidad por los pollos, el ganado bovino y equino y por las aves silvestres. El mosquito es atraído al parecer por el CO₂ producido por los animales y lo guía en llegar a su objetivo.¹¹ La densidad de población de mosquitos aumenta durante los meses del verano y puede decirse que es casi paralela al aumento de casos de encefalitis equina del oeste. Lo más posible es que este artrópodo se infecte de las aves silvestres y pase su infección a huéspedes terminales como serían el hombre y el caballo.

El hecho de que la infección se presente año tras año a través de los meses de invierno, en donde la población de mosquitos pululantes en el ambiente es mínima y casi ausente, ha hecho pensar en diferentes hipótesis sobre la supervivencia de los virus durante estos meses. En algunas ocasiones el virus se ha aislado de mosquitos hibernantes recogidos en algunas cavernas o cuevas¹² y, sin embargo, estos hallazgos no explican al parecer el alto índice de infección que se puede presentar durante el verano. Esto ha hecho que Reeves¹³ exponga diversas hipótesis sobre la supervivencia de los virus y que se dan a continuación:

1. Persistencia del virus en mosquitos hembras hibernantes o de extraordinaria larga vida.
2. Persistencia del virus en fases inmaduras del mosquito asociada a transmisión ovárica.
3. Participación de un vector alternante, ya artrópodo u otro metazoario, y en especial ácaros, garraptas y helmintos.
4. Infecciones crónicas recurrentes en huéspedes aviares o mamíferos que constituirían la fuente de infección de los vectores o de la progenie de huéspedes vertebrados.
5. Reintroducción del virus por vertebrados migratorios o nómades de áreas en donde la transmisión es activa.

Como se puede deducir, la historia natural de esta infección, repitiendo que es de las mejor estudiadas, aún es desconocida o cuando menos existen bastantes lagunas dada la complejidad de los diversos factores posibles que entran en juego.

Los estudios sobre esta enfermedad han sido ampliamente extendidos en California en donde se presenta en forma endémica y con frecuencia en forma epidémica.⁹ De particular importancia fue el brote ocurrido en el verano de 1952 en el Valle de San Joaquín; ahí se presentaron 813 casos de los cuales 375 fueron virológicamente comprobados de encefalitis equina del oeste, 45 comprobados de encefalitis de St. Louis y 393 de etiología indeterminada, denominados así principalmente porque no en todos se alcanzaron a hacer estudios virológicos, pero que en su mayoría correspondieron lo más probablemente a encefalitis equina del oeste. En general la encefalitis en esa región hace su aparición en el mes de junio llegando a su clímax durante los meses de julio y agosto, disminuyendo en septiembre y octubre y desapareciendo durante el resto del año. Una de las peculiaridades más importantes es su distribución por edades, en donde se observa que el 52.5% de los casos corresponde a menores de 1 año y el 70% a menores de 10 años. Esta tendencia es diferente de la encontrada para otras infecciones encefalíticas de virus Arbor en donde los casos son más comunes en personas de edad avanzada y principalmente en aquellas en que, por su ocupación, las hace estar más en contacto con los vectores. Investigando este fenómeno, Longshore y colaboradores,¹⁴ pensaron en la posibilidad de que no hubiese transferencia maternal de anticuerpos ya que la mayoría de los casos de menores de 1 año se presentaron en niños menores de 3 meses. Las determinaciones de anticuerpos demostraron que éste no es el caso ya que sí existe transferencia placentaria de anticuerpos y persistencia en el recién nacido con las mismas características que para otros anticuerpos contra virus que se encuentran en la sangre materna. Al estudiar este fenómeno comparativamente con los anticuerpos para el virus de la encefalitis de St. Louis se encontró que esta última infección está más ampliamente difundida que la encefalitis equina del oeste; es decir, mayor proporción de niños al nacer tienen anticuerpos contra el virus de St. Louis, pero sin embargo, los autores concluyeron que esta evidencia no es suficiente para explicar la marcada proporción de casos en lactantes menores, lo cual señala un fenómeno importante a dilucidar en la biología de esta infección.

Encefalitis de St. Louis. Los primeros casos se presentaron en 1933 en las ciudades de St. Louis y de Kansas, Missouri, en forma epidémica y con una alta mortalidad. El virus fue aislado del cerebro de casos humanos^{15, 16} y desde entonces se han encontrado brotes y características de endemidad en muchos estados de la Unión Americana, y, al igual que la encefalitis equina del oeste, haciendo su aparición en casi todos los estados del vecino país, con excepción de aquellos cercanos a la costa del Atlántico. El vector principal es el mismo que para la encefalitis equina del oeste o sea el *Culex tarsalis*, aunque otras especies participan y de manera particular el *Culex pipiens* y el *Culex quinquefasciatus*. En Centroamérica se ha aislado el virus de otras especies de *Culex*.

así como de especies de los géneros *Psorophora* y *Sabethes* y de otros mosquitos. El virus también se ha obtenido de aves silvestres naturalmente infectadas. La aparición de la enfermedad se observa durante el verano, pero es interesante hacer notar que la curva de frecuencia de los casos se retrasa aproximadamente un mes de la correspondiente a la encefalitis equina del oeste; y así, por ejemplo, aparece en julio, llega a su máxima frecuencia en agosto y septiembre y desaparece en noviembre. Este fenómeno plantea por supuesto otro problema a resolver en la biología de ambas infecciones pues si para los 2 virus existe en ciertas regiones el mismo vector, la diferencia en aparición en forma epidémica de las 2 infecciones puede estar relacionada con la diseminación de la enfermedad en diferentes reservorios, o a un período extrínseco de incubación más prolongado, o con otros problemas aún no resueltos sobre los ciclos básicos de transmisión en la naturaleza.

Aunque la infección en el caballo se puede reconocer por medio del laboratorio, esta es de naturaleza subclínica por lo que al nombre no se le agrega el adjetivo de equina.

En ocasiones aparecen brotes epidémicos importantes de esta enfermedad. Ejemplos de ellos fueron la epidemia que apareció por primera vez en la ciudad de St. Louis y el brote en 1954 en el llamado Valle del Río Grande en el estado de Texas y muy cercano a la frontera de nuestro país, y en donde se hizo una estimación aproximada de 1000 casos de encefalitis.¹⁷ Ya hemos mencionado que la infección se distribuye en el humano con mayor amplitud que la encefalitis equina del oeste, y que parece ser que existe una gran proporción de formas clínicamente inaparentes, principalmente en los adultos.¹⁸ El virus se ha aislado también de ácaros obtenidos de nidos de aves en California.⁴

Encefalitis equina del Este. El descubrimiento de este virus se hizo aproximadamente durante los mismos años que los dos antes mencionados, y fue obtenido del cerebro de caballos con encefalitis que la padecían en forma epizootica.¹⁹ Su distribución geográfica presenta un predominio en los estados del litoral del Atlántico, comprendiendo los correspondientes al este de los Montes Apalaches, aunque en ocasiones se le ha encontrado en estados del centro.

El vector incriminado principalmente es el mosquito *Culiseta melanura*. El virus se ha aislado de aves silvestres y domésticas, principalmente, grajos, gorriónes, mirlos y aves diversas migratorias, en algunas de las cuales produce infecciones inaparentes mientras que en otras, como por ejemplo los faisanes y gorriónes, puede producir la muerte. En los animales experimentales la infección es muy grave presentando un período de incubación muy corto.

El ciclo básico de transmisión no es bien conocido pero se supone que involucra aves silvestres y que de manera accidental pasa al hombre y al caballo, considerados como huéspedes terminales.

Los brotes epidémicos que produce en el hombre no tienen la extensión

de las dos encefalitis antes mencionadas, y aunque la frecuencia de ellos es relativamente corta aún se observan en estados como el de Nueva Jersey.

El hallazgo de anticuerpos contra este virus en aves migratorias hizo pensar que constituían el reservorio básico de esta infección al reintroducir el virus año tras año. Sin embargo los intentos de aislamiento de virus de las aves migratorias procedentes de Centroamérica y de Yucatán y que llegan a las costas del sur de Estados Unidos, por ejemplo las de Louisiana, han dado resultados negativos, por lo que esta hipótesis no logra explicar el mantenimiento del ciclo de infección.²⁰ Parece lo más probable que algunas aves silvestres locales mantengan el ciclo básico de la infección a través de mosquitos y aún de ácaros.

Dengue. El dengue es otra enfermedad producida por virus, transmitida por artrópodos. Su distribución es universal habiéndose producido brotes con una alta diseminación tanto en los Estados Unidos como en México. Existe la posibilidad de diversos reservorios en la naturaleza principalmente animales silvestres como monos, ardillas y otros. La infección se mantiene en su forma selvática a través del *Aedes albopictus* que también puede infectar al hombre, en donde la enfermedad puede propagarse a través del vector *Aedes aegypti*. En México y países centro y sudamericanos se han encontrado anticuerpos en humanos, lo que indica que la infección persiste aunque muy probablemente en forma subclínica o no identificada clínicamente. Sin embargo, la infección en países asiáticos es relativamente común.

Fiebre amarilla. Aunque esta enfermedad se extendió a diversos países, en la actualidad se limita a los tropicales localizados cerca del ecuador. En Brasil existen regiones en donde la infección es endémica y hay datos que indican que hay cierta tendencia a extenderse hacia el norte, incluyendo países de Centroamérica, pero sin que la onda de fiebre amarilla llegue hasta México, cuando menos desde el punto de vista de la infección en humanos.

Como ciclo básico de transmisión puede considerarse el que existe entre los monos y que se transmite a través del mosquito *Haemagogus spegazzinni* y otras especies del género, así como especies del género *Aedes*, y a este cuadro se le denomina tipo selvático. La infección pasa al hombre en donde se transmite por medio del *Aedes aegypti*, dando origen al tipo urbano de la infección afectando a personas de todas las edades y de ambos sexos. Sin embargo, son los adultos del sexo masculino y que se ponen en contacto con el ambiente selvático los más atacados por la enfermedad. Lógicamente la infección es más frecuente durante los meses en que hay mayor reproducción de mosquitos.

Infecciones transmitidas por garrapatas. Dentro del grupo de estas infecciones nos referiremos a la fiebre de garrapatas de Colorado y al complejo denominado encefalitis rusa primavera-vero-estival que incluye a la enfermedad de la Selva Kyasanur. La primera infección es transmitida por diversas especies de garrapatas del género *Dermacentor* principalmente el *Dermacentor andersoni*,

en donde la infección perdura por transmisión transovárica. Se piensa que los reservorios son roedores silvestres y en especial ciertas variedades de liebres. Los casos clínicos observados se encuentran dentro del área correspondiente a las Montañas Rocallosas en los Estados Unidos. En cuanto a la encefalitis rusa primavera-verano, la determinación de anticuerpos contra el virus en la población normal indica que existen áreas principalmente en la Unión Soviética en donde la infección está muy diseminada produciendo por lo general formas subclínicas. La aparición de los casos en primavera y verano concuerdan con un aumento en la actividad de las garrapatas vectoras, siendo la mayoría adultos que se ponen en contacto con el medio selvático. Los vectores incriminados principalmente son especies del género *Ixodes* aunque otras garrapatas también pueden transmitir la enfermedad. Se ha encontrado el virus en diversos tipos de pequeños animales silvestres, así como en aves, y se piensa que constituyen los reservorios del virus. La infección denominada enfermedad de la selva Kyasanur se encuentra extensamente diseminada en la India. La transmisión se hace por medio de garrapatas y no se conoce aún con certeza el ciclo básico de transmisión en la naturaleza.

DISTRIBUCIÓN DE VIRUS ARBOR EN LAS AMÉRICAS

Considerando la diversidad y extensión geográfica de las infecciones por virus Arbor en el mundo nos vemos ante la necesidad de limitar nuestra exposición a las Américas, que en nuestro concepto presentan un panorama de especial interés. La fiebre amarilla ha sido estudiada con gran amplitud en los países tropicales y mucho se ha escrito sobre sus características epidemiológicas, consecuentemente, deseamos enfocar nuestra atención sobre aquellos virus cuyas infecciones producen manifestaciones clínicas que caen dentro del síndrome encefalítico y cuyo estudio epidemiológico tiene una importancia particular. Los estudios más amplios y trascendentales sobre los virus Arbor que producen encefalitis han sido efectuados en los Estados Unidos y la epidemiología local es bien conocida, además ya hemos mencionado las características epidemiológicas de la encefalitis equina del oeste, de la encefalitis de St. Louis y de la encefalitis del este, y, en términos generales, hemos expresado que las encefalitis por virus Arbor se han encontrado en todos y cada uno de los estados de ese país. En particular, deseamos enfatizar que en los estados fronterizos a la República Mexicana los brotes epidémicos de estas infecciones se presentan en una magnitud considerable. Así por ejemplo, la población humana y equina del estado de California sufre con frecuencia epidemias de encefalitis equina del oeste y de encefalitis de St. Louis^{5, 21} en donde el vector principal ha sido el mosquito *Culex tarsalis*. Sobre este respecto es pertinente mencionar que Vargas^{22, 23} ya ha señalado las bases para un programa de investigación entomológica para encefalitis

litis en México y ha comunicado la amplia distribución del *Culex tarsalis* en diversas áreas del territorio nacional, expresando así la posibilidad de la existencia de estas infecciones. En los otros estados norteamericanos limítrofes, como son Nuevo México, Arizona y Texas se han comunicado brotes extensos de las tres encefalitis antes mencionadas^{24, 25, 26, 27}. El hallazgo de estas infecciones en regiones tan cercanas a nuestro país, así como la presencia confirmada en México de los vectores específicos y la posible existencia de aves y mamíferos considerados como reservorios, que no reconocen fronteras internacionales, inducen a pensar que nuestra población humana y animal no se encuentra exenta de estas infecciones y que su confirmación requiere de amplios estudios virológicos que señalen las áreas infectadas. En el cuadro que acompaña a este trabajo hemos hecho una tentativa de exponer algunos de los trabajos recientes sobre la investigación de estos virus en la América Latina con el objeto de tratar de integrar esos hallazgos y señalar si es que existe una tendencia determinada en su distribución.

En términos generales, podríamos suponer que México constituiría el punto angular de las zonas de diseminación de los tres tipos de encefalitis a las que hemos hecho referencia en especial; en muchas de sus áreas se encuentran condiciones orográficas, climatológicas y de fauna muy semejantes a las que existen en los Estados Unidos y en países latinoamericanos, como se verá posteriormente.

En 1941, Téllez Girón y Valdés Ornelas²⁸ estudiaron una epizootia de encefalitis en caballos que se presentó en la parte norte del Estado de Tamaulipas, y aislaron el virus de la encefalitis equina del este. El brote coincidió con otros de la misma clase en la parte sud-oriental del Estado de Texas, por lo que se puede establecer que todos ellos, incluyendo el de Tamaulipas, correspondían a la dispersión de un mismo accidente, ya que el Río Bravo no sería, desde el punto de vista epidemiológico, una barrera suficiente para la diseminación de la infección. En ocasiones posteriores, médicos sanitarios mexicanos han venido observando pequeños y aislados brotes de encefalitis en el hombre, principalmente en los estados de Sonora, Jalisco y Michoacán. Recientemente Reeves, Ortiz Mariotte, Johnson y Scrivani²⁹ hicieron una encuesta serológica en humanos, equinos, pollos y roedores en los alrededores de Hermosillo, Sonora, y comunicaron los siguientes resultados: en los sueros de humanos adultos encontraron que el 21% tenían anticuerpos para el virus de la encefalitis de St. Louis, 1% para el de la encefalitis equina del oeste, 4% para el virus Powassan, que es encefalitógeno descubierto en Canadá, y de 3 a 4% para el virus dengue I y dengue II. Estos datos son epidemiológicamente aceptables ya que existe bastante cercanía y semejanza entre Sonora y California, en donde estas infecciones son relativamente comunes, y en donde la infección por el virus de la encefalitis de St. Louis está más ampliamente distribuida que las otras. En las

muestras de ganado equino examinadas se encontró que el 20% de ellas presentaron anticuerpos para el virus de la encefalitis equina del oeste y 11% para la de St. Louis.

En nuestro laboratorio del Hospital Infantil de México también hemos hecho estudios para investigar la presencia de estos virus encefalíticos en los niños que son llevados a la institución. El hecho de que es frecuente que niños de diversas edades presentan un síndrome meningoencefalomielítico nos ha hecho encauzar una serie de estudios para valorar la etiología infecciosa de estos padecimientos. Es sabido que existen muchos virus cuya infección pueden dar estas manifestaciones clínicas en niños y aún en adultos. Ejemplo de ellos son los virus ECHO, Coxsackie, del herpes, de la parotiditis, etc. Consecuentemente, hemos iniciado estudios sobre estos padecimientos por medio del aislamiento de virus en cultivos de tejidos, en huevo embrionado de gallina y en animales de laboratorio, y de igual manera, determinaciones de anticuerpos por métodos serológicos de neutralización, de fijación del complemento y de inhibición de la hemaglutinación. Al mismo tiempo, y con el objeto de orientar nuestros estudios, estamos practicando determinaciones de anticuerpos para los virus Arbor que forman parte importante de la etiología de estos padecimientos. Y así, a manera preliminar, diremos que hemos encontrado anticuerpos en sueros humanos, principalmente de adultos, para el virus de St. Louis en sueros enviados de la ciudad de San Luis Potosí pertenecientes a personas residentes de esa región. De adultos del puerto de Acapulco hemos encontrado anticuerpos para el virus de la encefalitis equina del oeste. Estos hallazgos se mencionan aquí en forma preliminar, ya que serán objeto de una posterior presentación en forma completa, pero que indican que también en México existe este tipo de infecciones, cuya magnitud, extensión e importancia médica están siendo actualmente valoradas. En el laboratorio del Dr. Carlos Campillo Sáinz también se han efectuado suficientes investigaciones, que se relatarán posteriormente.

Por otra parte, la distribución de estos virus en Centro y Sudamérica presenta también ciertas particularidades. A partir de Guatemala se encuentra que el virus de la encefalitis de St. Louis y el Ilhéus están muy distribuidos tanto en mosquitos y aves silvestres como en humanos, examinando la geografía de nuestro país vemos como también estas infecciones pueden extenderse muy posiblemente a nuestros estados sureños, existiendo en México el punto de unión de variadas formas de infecciones por virus Arbor, panorama extremadamente interesante a los ojos del investigador que se interesa en la enfermedad, en su etiología, en su transmisión, en su ecología y en general, en su historia natural.

En la América del Sur sigue predominando la encefalitis de St. Louis y las infecciones por virus Ilhéus así como la encefalitis equina venezolana, y por otros virus de biología no bien conocida pero altamente virulentos para el hombre, como es el virus de Uruma. Con respecto a este virus deberemos decir que

DISTRIBUCION DE VIRUS ARBOR EN LA AMERICA LATINA, 1962

PAIS	AUTORES	AISLAMIENTOS		ANTICUERPOS	
		VIRUS	HUESPED	VIRUS	HUESPED
MEXICO					
Edo. de Tamaulipas	Téllez Girón y Valdés Ornelas, 1941	Encefalitis equina del este	Equinos		
Hermosillo, Sonora	Reeves, Ortiz Mariotte, Johnson y Scrivani, 1962			Encefalitis equina del oeste Encefalitis de St. Louis Powassan Dengue I Dengue II	Humanos y equinos Humanos y equinos Humanos Humanos
Acapulco, Guerrero	Sosa Martínez, Benavides y Durán 1962 (datos no publicados)			Encefalitis equina del oeste	Humanos
San Luis Potosí, San Luis Potosí	Sosa Martínez, Benavides y Durán 1962 (datos no publicados)			Encefalitis de St. Louis	Humanos
GUATEMALA					
	Rodaniche y Galindo, 1957 a	Ilhéus	Mosquitos Sabethes		
	Rodaniche y Galindo, 1957 b	Fiebre amarilla	Mosquitos Haemagogus y Sabethes		
HONDURAS	Rodaniche, 1956	Ilhéus	Mosquitos Psorophora		
PANAMA					
	Galindo, Rodaniche y Johnson, 1959	Encefalitis de St. Louis	Humanos y mosquitos Sabethes		
	Rodaniche, Galindo y Johnson, 1957	Fiebre amarilla	Mosquitos Haemagogus, Sabethes y Anopheles		
	Rodaniche y Galindo, 1961 a	Ilhéus	Mosquitos Haemagogus y Trichoprosopon		
	Galindo y Rodaniche, 1961	Ilhéus	Pájaros silvestres	Ilhéus	Pájaros silvestres
	Rodaniche y Johnson, 1961			St. Louis Ilhéus	Humanos Humanos

DISTRIBUCION DE VIRUS ARBOR EN LA AMERICA LATINA, 1962

PAIS	AUTORES	AISLAMIENOS		ANTICUERPOS	
		VIRUS	HUESPED	VIRUS	HUESPED
JAMAICA	Rodaniche y Galindo, 1961 b			Fiebre amarilla	Humanos
	Downs, 1959			St. Louis	Aves y mamíferos
REPUBLICA DOMINICANA	Eklund, Brennan, y Bell, 1950	Encefalitis equina del este	Equinos	Dengue St. Louis	Humanos Humanos
TRINIDAD	Randall y Mills, 1944	Encefalitis equina Venezolana	Humanos	Encefalitis equina del este	Humanos y equinos
	Downs, Aitken y Spence, 1959	Encefalitis equina del este	Mosquitos Culex		
	Spence, Downs, Boyd y Aitken, 1960	Fiebre amarilla	Humanos		
	Aitken, 1960	Fiebre amarilla	Mosquitos Mansonia		
	Anderson, Aitken, Downs y Spence, 1957	Encefalitis de St. Louis	Mosquitos Culex		
	Downs, Anderson y Casals, 1957	Encefalitis de St. Louis	Aves		
	Aitken, 1960	Encefalitis de St. Louis	Mosquitos Mansonia		
	Anderson, Aitken y Downs, 1956	Ilhéus	Mezcla de diversos mosquitos		
	Aitken, 1960	Ilhéus	Mosquitos Mansonia		
	Aitken, 1960	Mayaro	Mosquitos Mansonia		
	Downs y Anderson, 1958			Mayaro	Humanos
	Anderson, Downs, Wattlely Ahin y Reese, 1957	Mayaro	Humanos		

DISTRIBUCION DE VIRUS ARBOR EN LA AMERICA LATINA, 1962

PAIS	AUTORES	AISLAMIENTOS		ANTICUERPOS	
		VIRUS	HUESPED	VIRUS	HUESPED
VENEZUELA	Anderson, Spence, Downs y Aitken, 1961	Oropouche	Humanos	Oropouche	Humanos y monos
	Anderson, Aitken, Spence y Downs, 1960	Kairi	Mezcla de diversos mosquitos	Kairi	Humanos
	Anderson, Spence, Downs y Aitken, 1960	Manzanilla	Monos	Manzanilla	Monos
	Anderson, Downs, y Hill, 1956	Dengue	Humanos		
	Downs, Anderson y Theiler, 1956			Dengue	Humanos
	Kubes y Ríos, 1939	Encefalitis equina Venezolana	Equinos		
	Villa, Pérez-Arrieta, Hoffman, Alvarez y Vallota, 1960	Encefalitis equina del este	Equinos		
GUAYANA INGLESA	Downs, Spence, y Núñez-Montiel, 1961			Ilhéus Dengue Fiebre amarilla	Humanos Humanos Humanos
	Spence, Belle, McWatt, Downs y Aitken, 1961	Encefalitis equina del este	Equinos	Encefalitis equina del este	Equinos
		Encefalitis equina del oeste	Equinos	Encefalitis equina del oeste	Equinos
GUAYANA FRANCESA	Floch, Boulan y Barrat, 1957	Encefalitis de St. Louis	Humanos		
COLOMBIA	Roca-García, 1945	Anopheles A Anopheles B Wyeomyia	Anopheles Anopheles Wyeomyia		
	Sanmartin-Barberi, Groot y Osorno-Mesa, 1954	Encefalitis equina Venezolana	Humanos	Encefalitis equina Venezolana	Humanos
	Groot, Morales y Vidales, 1961	Mayaro y Encefalitis equina Venezolana	Mosquitos Psorophora y Mosquitos Culex		

DISTRIBUCION DE VIRUS ARBOR EN LA AMERICA LATINA, 1962

PAIS	AUTORES	AISLAMIENTOS		ANTICUERPOS	
		VIRUS	HUESPED	VIRUS	HUESPED
BRASIL Región del Amazonas	Groot, Morales y Vidales, 1961	Ilhéus	Mosquitos Psorophora		
	Groot, Oya Bernal y Barreto-Reyes, 1959	Guaroa	Humanos		
	Groot, Kerr, Sanmartin y Vidales, 1959			Fiebre amarilla Ilhéus Dengue Encefalitis equina Venezolana	Humanos Humanos Humanos
	Causey, Causey, Maroja y Macedo, 1961	Encefalitis equina del este Encefalitis equina Venezolana Ilhéus Fiebre amarilla Valle Cache y otros	Mosquitos, animales silvestres, monos centinelas y ratones centinelas		
	Causey y Theiler, 1958			Fiebre amarilla Ilhéus Encefalitis equina Venezolana Selva Semliki Dengue Encefalitis equina del este	Humanos
BOLIVIA	Schaeffer, Gajdusek, Brown Lema y Eichenwald, 1959	Uruma	Humanos		
ARGENTINA	Parodi, Rugiero, Greenway, Mettler, Martinez, Boxaca y Barrera, 1959	Fiebre hemorrágica de Junin	Acaros		

fue aislado en Bolivia.³⁰ En la región selvática de este país colindante con la de Brasil se encontró la infección en inmigrantes japoneses que trataron de co-

lonizar esta área. A los pocos meses de iniciada la colonización se desarrolló una epidemia de encefalitis que atacó el 50% aproximadamente de los pobladores, tanto adultos como niños, y que se acompañó de alta mortalidad, al grado que hubo que evacuar a todas las personas y abandonar la colonia.

En otras ocasiones se han aislado virus de aves, de monos y de mosquitos, muy virulentos para animales de laboratorio pero cuya patogenia para el hombre se desconoce.

Para terminar la presente exposición deseáramos enfatizar que por el momento hemos deseado presentar los puntos sobresalientes de estas infecciones producidas por virus Arbor, así como dar a conocer en forma integrada la situación epidemiológica de estas infecciones en los países de las Américas y de señalar la importancia de ampliar estas investigaciones en nuestro país con el objeto de valorar su extensión y su importancia médico-sanitaria.

BIBLIOGRAFIA

1. Chamberlain, R. W.; Kissling, R. E., y Sikes, R. K.: *Studies on the North American arthropod-borne encephalitis, VII. Estimation of amount of Eastern equine encephalitis virus inoculated by infected Aedes aegypti*. Am. J. Hyg. 60: 286-291, 1954.
2. Chamberlain, R. W.; Corristan, E. C., y Sikes, R. K.: *Studies on the North American arthropod-borne encephalitis, V. The extrinsic incubation of Eastern and Western equine encephalitis in mosquitoes*. Am. J. Hyg. 60: 269-277, 1954.
3. Reeves, W. C.; Hutson, G. A.; Bellamy, R. E., y Scrivani, R. P.: *Chronic latent infections of birds with Western equine encephalomyelitis virus*. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 97: 733-736, 1958.
4. Reeves, W. C.; Hammon, W. McD.; Doetschman, W. H.; McClure, H. E., y Sather, G.: *Studies on mites as vectors of Western equine and St. Louis encephalitis viruses in California*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 4: 90-105, 1955.
5. Logshore, W. A., Jr.; Stevens, I. M.; Holister, A. C., Jr.; Gittelsohn, A. y Lennette, E. H.: *Epidemiologic observations on acute infectious encephalitis in California, with special reference to the 1952 outbreak*. Am. J. Hyg. 63: 69-86, 1956.
6. Meyer, K. F.; Haring, C. M.; y Howitt, B.: *The etiology of epizootic encephalomyelitis of horses in the San Joaquin Valley, 1930*. Science 74: 227-228, 1931.
7. Howitt, B.: *Recovery of the virus of equine encephalomyelitis from the brain of a child*. Science 88: 455-456, 1938.
8. Lennette, E. H.; Ota, M. I.; Dobbs, M. E., y Browne, A. S.: *Isolation of Western equine encephalomyelitis virus from naturally-infected squirrels in California*. Am. J. Hyg. 64: 276-280, 1956.
9. Lennette, E. H.: *Arthropod-borne viral encephalitis. Epidemiology of Western equine and St. Louis encephalitis*. En *viral Encephalitis*, editado por W. S. Fields y R. J. Blattner. Charles C. Thomas: Springfield, Ill., 1958.
10. Dow, R. P.; Reeves, W. C., y Bellamy, R. E.: *Field tests of avian host preference of Culex tarsalis Coq.* Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 294-303, 1957.
11. Reeves, W. C.: *Field studies on carbon dioxide as a possible host stimulant to mosquitoes*. Proc. Soc. Exper. Biol. and Med. 77: 64-66, 1951.
12. Blackmore, J. S., y Winn, J. F.: *A winter isolation of Western equine encephalitis virus from hibernating Culex tarsalis Coq.* Proc. Soc. Expert. Biol. and Med. 91: 146-148, 1956.
13. Reeves, W. C.: *Overwintering of arthropod-borne viruses*. Progr. med. Virol., Vol. 3, pp. 59-78, 1961.
14. Longshore, W. A., Jr.; Ota, M. I.; Hoffman, M. N.; Fujimoto, F. Y., y Lennette, E. T.: *Transplacental passage of antibody to Western equine and St. Louis encephalitis viruses*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 8: 424-432, 1959.

15. Muckenfuss, R. S., Armstrong, C. y McCordock, H. A.: *Encephalitis: studies on experimental transmission*. Pub. Health Rep. 48: 1341-1343, 1933.
16. Webster, L. T., y Fite, G. L.: *A virus encountered in the study of material from cases of encephalitis in the St. Louis and Kansas City epidemics of 1933*. Science 78: 463-465, 1933.
17. Chin, T. D. Y.; Heimlich, C. R.; White, R. F.; Mason, D. M., y Furcolow, M. E.: *St. Louis encephalitis in Hidalgo County, Texas. Epidemiological features*. Pub. Health Rep. 72: 512-518, 1957.
18. Ranzenhofer, E. R.; Alexander, E. R.; Beadle, L. D.; Bernstein, A., y Pickard, R. C.: *St. Louis encephalitis in Calvert City, Kentucky, 1955. An epidemiologic study*. Am. J. Hyg. 65: 147-161, 1957.
19. TenBroeck, C., y Merrill, M. H.: *Serological difference between Eastern and Western equine encephalomyelitis virus*. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 31: 217-220, 1933.
20. Kissling, R. E.; Stamm, D. D.; Chamberlain, R. W., y Sudia, W. D.: *Birds as winter hosts for Eastern and Western equine encephalomyelitis viruses*. Am. J. Hyg. 66: 42-47, 1957.
21. Reeves, W. C.; Hammon, W. McD.; Longshore, W. A., Jr., McClure, H. E., y Geib, A. F.: *Epidemiology of the arthropod-borne viral encephalitides in Kern County, California, 1943-1952*. University of California Publications in Public Health, Vol. 4, University of California Press, Berkeley y Los Angeles, 1962.
22. Vargas, L.: *Los mosquitos de Sonora en relación con el problema de encefalitis*. Medicina Rev. Mex. 40: 338-345, 1960.
23. Vargas, L.: *Bases para un programa de investigación entomológica sobre encefalitis transmitidas por mosquitos*. Rev. Inst. Salubr. Enferm. Trop. (Méx.) 21: 93-100, 1961.
24. Hammon, W. McD.: *Encephalitis. Eastern and Western equine and St. Louis types, as observed in 1941 in Washington, Arizona, New Mexico and Texas*. J.A.M.A. 121: 560-566, 1943.
25. Brody, J. A., y Browning, G.: *An epidemic of St. Louis encephalitis in Cameron County, Texas, in 1957*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 9: 436-443, 1960.
26. Irons, J. V.; Eads, R. B.; Grimes, J. E., y Sullivan T. D.: *Investigación sobre la encefalitis en Texas*. Bol. Of. Sanit. Panam. 48: 61-63, 1960.
27. Beadle, L. D.; Menzies, G. C.; Hayes, G. R., Jr., von Zuben, F. J., Jr., y Eads, R. B.: *St. Louis encephalitis in Hidalgo County, Texas. Vector evaluation and control*. Pub. Health Rep. 72: 531-535, 1957.
28. Téllez Girón, A., y Valdez Ornelas, O.: *La presencia del virus tipo Este de la encefalomielitis equina en la epizootia ocurrida en el estado de Tamaulipas, México, durante el año de 1941*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 2: 251-259, 1941.
29. Reeves, W. C.; Ortiz Mariotte, C.; Johnson, H. N., y Scriverani, R. E.: *Encuesta serológica sobre los virus transmitidos por artrópodos en la zona de Hermosillo, México*. Bol. Of. Sanit. Panam. 52: 228-230, 1962.
30. Schaeffer, M.; Gadjusek, D. C.; Brown Lema, A., y Eichenwald, H.: *Epidemic jungle fevers among Okinawan colonists in the Bolivian rain forest. I. Epidemiology*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 8: 372-396, 1959.
31. Rodaniche, E. de, y Galindo, P.: *Isolation of Ilhéus virus from Sabethes chloropterus captured in Guatemala in 1956*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 686-687, 1957a.
32. Rodaniche, E. de, y Galindo, P.: *Isolation of yellow fever virus from Haemagogus mesodentatus, H. equinus and Sabethes chloropterus in Guatemala in 1956*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 232-237, 1957b.
33. Rodaniche, E. de, *Isolation of the virus of Ilhéus encephalitis from mosquitoes of the genus Psorophora captured in Honduras*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 5: 797-801, 1956.
34. Galindo, P.; Rodaniche, E. de, y Johnson, C. M.: *St. Louis encephalitis in Panama. I. Isolation of the virus from forest mosquitoes and human blood*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 8: 557-560, 1959.
35. Rodaniche, E. de, Galindo, P. y Johnson, C. M.: *Isolation of yellow fever virus from Haemagogus lucifer, H. equinus, H. spegazzini falco, Sabethes chloropterus and Anopheles neivai captured in Panama in the fall of 1956*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 681-685, 1957.

36. Rodaniche, E. de, y Galindo, P.: *Isolation of the virus of Ilhéus encephalitis from mosquitoes captured in Panama*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 10: 393-394, 1961.
37. Galindo, P., y Rodaniche, E. de.: *Bird as hosts of Ilhéus encephalitis virus in Panama*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 10: 395-396, 1961.
38. Rodaniche, E. de, y Johnson, C. M.: *St. Louis encephalitis in Panamá. II. Survey of human blood for antibodies against St. Louis and two related group B viruses, Ilhéus and yellow fever*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 10: 387-389, 1961.
39. Rodaniche, E. de, y Galindo, P.: *St. Louis encephalitis in Panamá. III. Investigation of local mammals and birds as possible reservoir hosts*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 10: 390-392, 1961.
40. Downs, W. G.: *Immunity patterns produced by arthropod-borne viruses in the Caribbean area*. Proc. 6th Int. Congr. Trop. Med. and Malar. 5: 88-100, 1959.
41. Eklund, C. M.; Brennan, J. M., y Bell, J. F.: *Final report to the Pan American Sanitary Bureau regarding the 1948-49 outbreak of Eastern equine encephalitis in the Dominican Republic*. Bol. Of. Sanit. Panam. 29: 493-508, 1950.
42. Randall, L., y Mills, J. W.: *Fatal encephalitis in man due to the Venezuelan virus of equine encephalomyelitis in Trinidad*. Science 99: 225-226, 1944.
43. Downs, W. G.; Aitken, T.H.G., y Spence, L.: *Eastern equine encephalitis isolated from Culex nigripalpus in Trinidad*. Science 130: 1471, 1959.
44. Spence, L.; Downs, W. G.; Boyd, C., y Aitken, T.H.G.: *Description of human yellow fever cases seen in Trinidad in 1959*. West Indian Med. J. 9: 54-58, 1960.
45. Aitken, T.H.G.: *A survey of Trinidadian arthropods for natural virus infections*. Mosquito News 20: 1-10, 1960.
46. Anderson, C. R.; Aitken, T.H.G.; Downs, W. G., y Spence, L.: *The isolation of St. Louis virus from Trinidad mosquitoes*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 688-692, 1957.
47. Downs, W. G.; Anderson, C. R., y Casals, J.: *The isolation of St. Louis virus from a nestling bird in Trinidad, British West Indies*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 693-696, 1957.
48. Anderson, C. R.; Aitken, T.H.G., y Downs, W. G.: *The isolation of Ilhéus virus from wild caught forest mosquitoes in Trinidad*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 5: 621-625, 1956.
49. Downs, W. G., y Anderson, C. R.: *Distribution of immunity to Mayaro virus infection in the West Indies*. West Indian Med. J. 7: 190-194, 1958.
50. Anderson, C. R.; Downs, W. G.; Wattlely, G. H.; Ahin, N. W., y Reese, A. A.: *Mayaro virus: a new human disease agent. II. Isolation from blood of patients in Trinidad B. W. I.* Am. J. Trop. Med. and Hyg. 6: 1012-1016, 1957.
51. Anderson, C. R.; Spence, L.; Downs, W. G., y Aitken, T.H.G.: *Oropouche virus: a new human disease agent from Trinidad, West Indies*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 10: 574-578, 1961.
52. Anderson, C. R.; Aitken, T. H. G.; Spence, L. P., y Downs, W. G.: *Kairi virus, a new virus from Trinidadian forest mosquitoes*. Am. J. Trop. Med. and Hyg. 9: 70-72, 1960.
53. Anderson, C. R.; Spence, L. P.; Downs, W. G., y Aitken, T.H.G.: *Manzanilla virus: a new virus isolated from the blood of a howler monkey in Trinidad, W. I.* Am. J. Trop. Med. and Hyg. 9: 78-80, 1960.
54. Anderson, C. R.; Downs, W. G., y Hill, A. E.: *Isolation of dengue virus from a human being in Trinidad*. Science 124: 224-225, 1956.
55. Downs, W. G.; Anderson, C. R., y Theiler, M.: *Neutralizing antibodies against certain viruses in the sera of residents of Trinidad, B.W.I.* Am. J. Trop. Med. and Hyg. 5: 626-641, 1956.
56. Kubes, V. y Ríos, F. A.: *The causative agent of infectious equine encephalomyelitis in Venezuela*. Science 90: 20-21, 1939.
57. Villa, L. J.; Pérez-Arrieta, C. B.; Hoffmann, A. P.; Alvarez, E., y Vallota, J. R.: *Aislamiento y tipificación de un virus tipo Este de encefalomielit infecciosa equina*. Rev. Invest. Ganad. No. 10: 311-316, 1960.
58. Downs, W. G.; Spence, L., y Núñez-Montiel, O.: *Un estudio serológico sobre la frecuencia de virus de encefalitis transmitido por artrópodos (Arborvirus) en Venezuela: estudio preliminar*. Rev. Venez. San. y Asist. Soc. 26: 145-147, 1961.
59. Spence, L.; Belle, E. A.; McWatt, E. M.; Downs, W. G., y Aitken, T.H.G.: *An*

- outbreak of equine encephalitis in the Rupununi, British Guiana. *Am. J. Hyg.* 73: 173-181, 1961.
60. Floch, H.; Boulan, S., y Barrat, R.: *Encéphalomyélite a virus de Saint-Louis en Guyane Française* Archives de L'Institut Pasteur de la Guyane Française et de l'Inini, vol. 18: Publicac. No. 431, 1957.
 61. Roca-García, M.: *Tres virus neurotrópicos aislados de mosquitos selváticos en los llanos orientales de Colombia*. *An. Soc. Biol. Bogotá* 2: 46-65, 1945.
 62. Sanmartin-Barberi, C.; Groot, H. y Osorno-Mesa, E.: *Human epidemic in Colombia caused by the Venezuelan equine encephalomyelitis virus*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 3: 283-293, 1954.
 63. Groot, H.; Morales, A., y Vidales, H.: *Virus isolations from forest moquitoes in San Vicente de Chucuri, Colombia*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 10: 397-402, 1961.
 64. Groot, H.; Oya, A.; Bernal, C. y Barreto-Reyes, P.: *Guaroa virus, a new agent isolated in Colombia, South America*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 8: 604-609, 1959.
 65. Groot, H.; Kerr, J. A.; Sanmartin, C. y Vidales, H.: *Antibodies to yellow fever and other arthropod-borne viruses in human residents of San Vicente de Chucuri, Santander, Colombia*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 8: 175-189, 1959.
 66. Causey, O. R.; Causey, C. E.; Maroja, O. M., y Macedo, D. G.: *The isolation of arthropod-borne viruses, including members of two hitherto undescribed serological groups, in the Amazon region of Brazil*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 10: 227-249, 1961.
 67. Causey, O. R., y Theiler, M.: *Virus antibody survey on sera of residents of the Amazon Valley in Brazil*. *Am. J. Trop. Med. and Hyg.* 7: 36-41, 1958.
 68. Parodi, A. S.; Rugiero, H. R.; Greenway, D. J.; Mettler, N.; Martínez, A.; Boxaca, M., y Barrera, J. M. de la: *Isolation of the Junin virus (hemorrhagic fever) from acaros (Echinolaclabs echidninus) of the epidemic zone*. *La Prensa Med. Argentina* 46: 2242-2244, 1959.