

La distribución del *Anopheles pseudopunctipennis* y su relación con el paludismo, en la Argentina

por R. C. SHANNON, N. C. DAVIS y E. DEL PONTE

Contribución del Departamento Nacional de Higiene y de la División de Sanidad
Internacional de la Fundación Rockefeller.

(Con las láminas XI, XII y XIII)

I. INTRODUCCION

AUSENCIA DEL PALUDISMO EN EL LITORAL Y EN LAS PROVINCIAS CENTRALES DE LA ARGENTINA

Muchas veces se ha preguntado a los autores, su opinión sobre la ausencia de paludismo en la región de la provincia de Buenos Aires, estando más bien confinado a las provincias del NO.; en Europa el paludismo endémico se encuentra en lugares más alejados del Ecuador y con un clima mucho más desfavorable que el de Buenos Aires.

LA AUSENCIA DE PALUDISMO NO ES DEBIDA A LA FALTA DE *Anopheles*

Efectivamente, en la provincia de Buenos Aires se conocen las siguientes especies: *A. annulipalpis* (1), *albitarsis* (2), y *argyritarsis* (3), y por otra parte hay anofelismo sin malaria, en las zonas del litoral y en ciertas comarcas de las provincias centrales.

CAUSAS DE LA AUSENCIA DE MALARIA EN ESTAS REGIONES

La causa de dicha ausencia se relaciona principalmente con la distribución del *A. pseudopunctipennis*, siendo superfluo revisar los trabajos que acusan a esta especie como trasmisora en la Argentina; es suficiente recordar, que desde la publicación de Paterson en 1911 (4), en la que se daba la identificación de la especie y los resultados de las disecciones que prueban su papel trasmisor, se ha publicado un conjunto de trabajos que afirman esta transmisión.

En este trabajo queremos hacer resaltar el hecho de que las regiones argentinas más castigadas por esta enfermedad, coinciden con la distribución del *A. pseudopunctipennis* y que aquellos lugares donde el paludismo no existe o es poco importante (p. ej.: Corrientes y Chaco) no se encuentra esta especie.

Anopheles pseudopunctipennis, COMO ESPECIE ÚNICA EN LA FAUNA DE LOS MOSQUITOS ANOFELINOS

El *A. pseudopunctipennis*, es muy distinto morfológicamente de las demás especies argentinas del mismo género, encontrándose colocado en un grupo distinto, grupo *Anopheles*, en tanto que las otras especies se encuentran en los grupos *Nyssorhynchus* y *Arribalzagia*. Además parece ser principalmente una especie de montaña; sus larvas prefieren criaderos diferentes a los elegidos por las otras especies; los adultos son eminentemente domésticos. El límite de su distribución se encuentra más al N. que el de las otras especies, pues alcanza al SO. de los EE. UU., encontrándose en Méjico, América Central y los países Occidentales de Sud América. Además el límite SO., en la Argentina, desciende más que el de las otras especies. Es desconocida en el Viejo Mundo.

POSIBILIDAD DE SU EXPANSION HACIA EL ESTE

¿Existe la posibilidad de que esta especie, se introduzca en las regiones indemnes de la Argentina y de que se establezca en ellas?

De las especies que conocemos en las provincias occidentales, hay tres que también se encuentran en el E. argentino:

albitarsis, *argyritarsis* y *tarsimaculatus*. ¿Son los hábitos del *A. pseudopunctipennis* suficientemente parecidos a los de estas especies, como para poder establecerse en el E. argentino? Para poder resolver esta cuestión muy importante, es necesario considerar los factores que limitan su distribución y también conocer sus hábitos. Mientras tanto sería conveniente: 1° revisar los datos que hayan sido acumulados en otros países; 2° determinar su área completa de dispersión, en relación con sus costumbres y con el paludismo; 3° resumir el área geográfica argentina y su relación con el paludismo en este país.

II. OBSERVACIONES EN OTROS PAISES SOBRE EL *A. pseudopunctipennis*.

Distribución general

Aunque su distribución N.-S. es muy extensa (aproximadamente desde los 40° N. hasta los 32° S.), su dispersión E.-O. es en cambio reducida. Dyar (5), la indica como sigue: "Esta especie se encuentra desde el S. de EE. UU., en las costas del Atlántico y del Pacífico, hasta la Argentina, Perú y probablemente Chile." La indicación de que se encuentra a lo largo de ambos océanos, es posiblemente algo equivocada, porque esta especie está en apariencia limitada, en el lado Atlántico, a las localidades orientales que se extienden desde el Sud de Texas hasta Puerto España, Trinidad.

Sus localidades norte y centro-americanas conocidas son: Oregón (dudoso), California: la especie se encuentra desde el condado de Sonoma y a través de los valles centrales que se extienden hacia el Sud de Red Bluff, condado de Tehama, alcanzando los pies de las montañas de San Joaquín y siendo los anofelinos más abundantes al Sud de Tehachapi (Freeborn, 6); Nueva Méjico, Las Vegas, Texas, Devils River y Brownsville; Méjico: Monterrey, Tampico, Córdoba; Guatemala: Chiquimula; Salvador: San Salvador; Nicaragua: Bluefields; Costa Rica: Puerto Limón; Panamá: Río Chagos, Isla Caldera, Cucaracha y en la zona del canal de Panamá.

Sud América: Los datos publicados indican que dicha especie tiene una distribución más definida, a lo largo de la cordillera de los Andes. Ellas son: Trinidad: Puerto España;

Colombia; Ecuador: Guayaquil; Perú: Huacachina, San Pedro de Lloc, Lima, Chauchamayo, Verruga Cañon, San Bartolomé; Chile (J. Noé): Tacna y Arica.

Esta especie no ha sido citada para las Guayanas inglesa, holandesa y francesa, ni ha sido encontrada en el Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y el Este de la Argentina, y no más al Sud de los 32°. Las localidades argentinas donde existe esta especie, se citan en otro parte de este trabajo. Siendo exacto el hecho de que no se encuentre en las Guayanas holandesas, tal como se deduce del extenso trabajo de Bonne y Bonne Wepster sobre los mosquitos de la región, debemos considerar a Puerto España, en la isla de Trinidad, como su límite más oriental; es muy probable que este mosquito se encuentre en las regiones occidentales de Brasil y Bolivia, aunque hasta ahora no se sabe que haya sido encontrada en ellas.

Lo que más resalta de esta distribución es su gran coincidencia con la posición de las montañas occidentales americanas. Aparentemente es, sobre todo, una especie de montaña y solamente se encuentra en los terrenos bajos adyacentes a estas, cuando y donde las condiciones lo permiten. Es así que, al parecer, su dispersión está basada sobre la topografía continental, acentuándose aún más esa coincidencia en América del Sud.

Este continente puede ser dividido en 3 grandes zonas: 1° la zona andina, al Oeste; 2° la zona central, baja, que comprende las cuencas del Orinoco, del Amazonas y del Paraguay, cuencas contiguas y sin altas montañas que las separen; 3° una región más o menos montañosa al Este de la zona central y al Sud del Amazonas.

Parece que la cordillera de los Andes ha guiado a esta especie en su expansión hacia el Sud, desde las regiones templadas (como sucede para otros insectos), siendo la zona central una barrera insalvable para su expansión oriental.

COSTUMBRES DEL *A. pseudopunctipennis* EN OTROS PAÍSES

Estas costumbres son poco conocidas, pero todas las informaciones indican que dichos hábitos no deben ser semejantes en toda su área geográfica. Así sucede que en California entra raramente en las habitaciones, siendo allí considerada como una especie poco peligrosa para la transmisión del pa-

ludismo. Se cría en pozos situados a los costados de los caminos e iluminados directamente por el sol, en compañía del *A. maculipennis* y continúa viviendo en ellos algún tiempo después que el agua se vuelve suficientemente impura para impedir la existencia de la última especie citada (Freeborn, 6). Prefiere los charcos permanentes con plantas acuáticas (*Typha*, etc., Dyar, 8), busca los pantanos durables (Dyar, 9); tiene predilección por las aguas claras, de poca profundidad, a lo largo de corrientes y que contienen matas de *Spirogyra* (Herms, 10); en los arrozales de California las especies más abundantes son *A. occidentalis* (*maculipennis*) y *pseudopunctipennis* (Freeborn, 11).

En Salvador, *pseudopunctipennis*, es muy abundante alrededor de las ciudades o se encuentra en el agua dulce cuando ésta contiene algas (Larde y Arthes, 12).

En la zona del Canal de Panamá, esta especie es muy común y tiene una amplia distribución, pero sus criaderos se limitan a pequeñas corrientes y canales, lo mismo que a charcos aislados que el sol ilumina directamente y con abundantes algas. La especie no tiene un vuelo grande ni invade las habitaciones; una distancia de más o menos media milla parece ser suficiente para encontrarse libre de sus ataques (Curry, 13). Según Dyar (5) "La larva vive en la superficie de charcos, especialmente en aquellos temporarios, siendo así que esta especie es abundante en la estación lluviosa y también se extiende sobre las planicies áridas."

En Colombia, la larva de *pseudopunctipennis* ha sido encontrada en un charco en el lecho de un río que se encontraba casi completamente seco.

Stephens (15) dice que durante una investigación hecha sobre mosquitos anofelinos en un campo de petróleo de Venezuela, se comprobó que todos los criaderos de *Anopheles* estaban concentrados a un pantano con plantas acuáticas superficiales y en excavaciones arcillosas artificiales, más o menos a 3 millas fuera de dicho campo. Esta observación incluía a *A. pseudopunctipennis*.

Campos R. (16) cita a esta especie como existente en Guayaquil, Ecuador: "especie de los alrededores, poco frecuentes en el centro de la ciudad, sus larvas viven en pantanos de agua limpia que contenga abundantes plantas talófilas. En el mes de diciembre de 1924 visité un criadero de esta especie

(Cañitas, O. de la ciudad) localizado en una amplia charca de aguas claras, tapizado literalmente de verdes algas; las larvas usualmente de color verdoso, no eran muy numerosas, siendo necesarios apartar las malezas para descubrirlas. En comunidad encontré larvas de *Anopheles tarsimaculata*, *Uranotaenia lowi* y *U. pulcherrima*."

RELACIÓN DEL *A. pseudopunctipennis* CON EL PALUDISMO EN OTRAS REGIONES

Durante las experiencias de laboratorio efectuadas por Darling, en 1910 (17), para poder establecer cual especie de *Anopheles* existente en la zona del Canal de Panamá podría ser infectada con paludismo, encontró que la especie de que aquí tratamos era susceptible de serlo, pero solamente en un pequeño porcentaje: 12.9 %. En otros países (excepto Argentina y el N. de Chile), *pseudopunctipennis* se considera sin importancia, como trasmisor del paludismo. Root (18) opina que su valor como tal, es muy pequeño; Herms (19), en ciertas partes de California ha encontrado grandes cantidades de esta especie, en regiones prácticamente indemnes, y donde el clima y la población eran, al parecer, favorables para ello, mientras que en localidades cercanas, donde se encontró también *punctipennis* o *maculipennis* o ambas especies al mismo tiempo, el porcentaje palúdico era más bien alto.

Larde y Arthes, en su trabajo sobre anofelinos del Salvador (12) llama la atención sobre las experiencias de infección de Darling, pero es evidente que a esta especie no le asigna mayor importancia como trasmisor, creyendo que en esa región lo hace *A. strigimaculata*.

La opinión predominante en Panamá, es que *A. pseudopunctipennis* no es un trasmisor peligroso.

Campos R., en su publicación de mosquitos del Ecuador (16) en una nota al pie de la página 5, dice: "De las especies enumeradas, son patógenas la *A. tarsimaculata* y *A. pseudopunctipennis*, por transmitir activamente el *Plasmodium falciparum*." Desgraciadamente no indica sobre que experiencias se basa esta observación.

El Dr. J. Noé, de Santiago de Chile, ha indicado a uno de nosotros, que el trasmisor, en Tacna y Arica, es el *pseudo-*

punctipennis. Esta observación es la única hecha en un país extranjero, donde esta especie se considera definitivamente como trasmisor del paludismo.

III. DISTRIBUCIÓN DE LA MALARIA Y DEL *A. pseudopunctipennis* EN LA ARGENTINA

Distribución del gen. Anopheles en la Argentina

Aparentemente la distribución de las especies de este género depende en gran parte de la acción concurrente de la lluvia y de

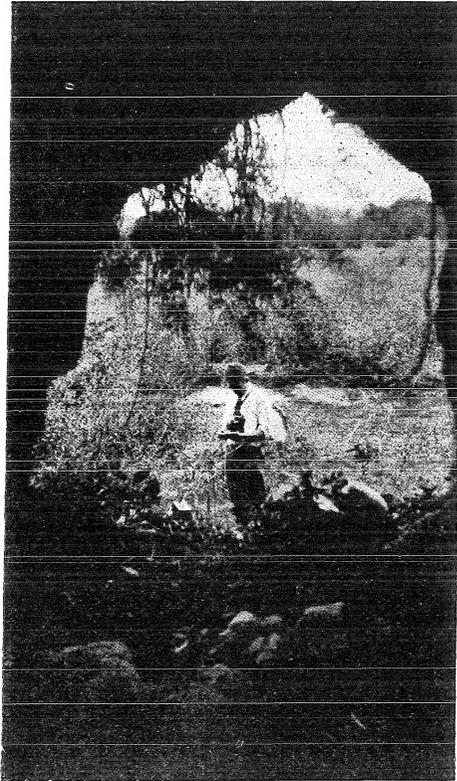


Fig. 1. — Igual que en la fotografía 2, pero tomada desde la parte interior de la excavación. El manantial se encuentra al lado de dicha excavación.— La Posta, Tucumán.

la temperatura; efectivamente encontramos (Davis, 20) que la isoterma que marca el mínimo medio de temperatura (11°)

es la que mejor coincide con el límite Oeste. Al Este de esta isoterma (en su porción superior) y al N. de ella (su parte inferior), el agua pluvial durante la estación lluviosa, alcanza a un promedio de 200 mm. en el O., aumentándose este promedio hacia el Este, donde alcanza hasta 2000 mm.



Fig. 2. - Excavación natural en una alta barranca del río Tapia. Adultos de *A. pseudopunctipennis, argyritarsis*, se pudieron encontrar aquí durante todo el año. También se encontraron *Phlebotomus Araozi* y *Bruchomyia argentina* en dicho refugio para estos insectos. — La Posta, Tucumán.

Los límites O. y S. corresponderían a una línea que pasaría por el O. de las ciudades de Salta y Jujuy, a través del E. de las provincias de Catamarca y La Rioja, posiblemente tomando el extremo N. de San Luis (Quines) y de allí, dirigiéndose hacia el N. de la provincia de Córdoba, llegaría hasta Rosario, Santa Fe, terminando en La Plata, provincia de Buenos Aires.

DISTRIBUCIÓN DE LA MALARIA EN LA ARGENTINA

Según el mapa dado por Penna y Restagno (21) existe paludismo en: Este de la provincia de Jujuy, parte central y E. de la provincia de Salta, toda la provincia de Tucumán, Este de la provincia de Catamarca y La Rioja, extremo N. de la provincia de San Luis, una pequeña parte al NO. de la provincia de Córdoba, a lo largo del río Dulce hasta la ciudad de Santiago del Estero, lo mismo que en las riberas de los ríos Bermejo, Paraná y Paraguay, englobando más bien áreas limitadas a estos ríos, en las provincias de Corrientes y Misiones y en las gobernaciones del Chaco, Formosa y Misiones.

De todas estas regiones, las más afectadas son Salta, Jujuy, Tucumán y algo menos, Catamarca.

DISTRIBUCIÓN DEL *A. pseudopunctipennis*

El cuadro I, hecho de acuerdo con las publicaciones conocidas y completado con nuestras propias observaciones, muestra que esta especie se encuentra más frecuentemente en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Además ha sido encontrada en Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja (Catuna) y en Córdoba (Dos Pozos, Soto y Cruz del Eje). Barbará (comunicación verbal) dice haber encontrado esta especie en Villa Rosario y en la toma de agua para la ciudad de Córdoba (23).

LUGARES DONDE NO SE HA ENCONTRADO *pseudopunctipennis*

En un corto viaje a la ciudad de La Rioja, hecho por uno de los autores, no se encontró esta especie; esta ciudad se encuentra en el borde occidental de la zona palúdica. Nuestra impresión es de que la ciudad ofrece lugares favorables para su reproducción en el dique situado a 18 km. de la ciudad se han observado condiciones que podrían, en un momento dado, permitir el desarrollo de esta especie, y se dice que hace pocos años, ha existido allí una epidemia de malaria entre los obreros de dicho dique.

Esta especie no ha sido encontrada en Milagro, La Rioja, pero es probable que se encuentre en Ulapes, población situada a unos 70 km. más al S. y donde se ha denunciado recientemente paludismo; es posible también que la encontremos en Quines, San Luis, de donde se tienen noticias de haber existido epidemias palúdicas. La especie no fué encontrada en San Juan (17.5.27). Nos ha sido imposible visitar San Luis, sin embargo Edwards y Shannon no pudieron encontrar *Anopheles* en Mendoza o en lugares más australes a lo largo de las laderas andinas. Todos estos datos nos deben hacer considerar como el límite más austral a Catuna, en La Rioja.

Se han observado lugares favorables para la reproducción de esta especie, lugares pequeños y ampliamente esparcidos, en la parte austral de su área geográfica, encontrándose también paludismo en pequeños territorios circunscritos. El Dr. Carlos Bruch, nos ha informado que habiendo hecho búsquedas intensivas en Alta Gracia, provincia de Córdoba, durante los últimos 5 años, a pedido de la Dra. J. Petrocchi, nunca encontró ejemplares de esta especie. En la actualidad no se sabe hasta donde llega el *A. pseudopunctipennis* a lo largo del río Dulce, aguas abajo de la ciudad de Santiago del Estero. No hemos encontrado datos acerca de su existencia en el río Salado: búsquedas cuidadosas en Añatuya y una visita más rápida a Herrera, ambas localidades en la provincia de Santiago del Estero, en las barrancas del río Salado, dieron resultados negativos.

Esta especie ha sido encontrada por la Dra. Petrocchi (24) en las barrancas del río Bermejo (cerca de Pichanal, Salta) pero su existencia río abajo no ha sido comprobada. Mühlens y Petrocchi (25) no han encontrado a esta especie en ninguno de sus estados, en la gobernación de Formosa y la República del Paraguay, ni nosotros la hemos encontrado en Corrientes o el Chaco, como tampoco en Posadas, Puerto Bemberg y Cataratas del Iguazú, en Misiones y V. Encarnación (Paraguay).

Puede anotarse el hecho de que en colecciones hechas en Asunción por el Dr. Soper e identificadas por Root (26) y otras recientemente recogidas por el Dr. Rickard en el mismo lugar, no se ha encontrado esta especie.

PRESENCIA DE PALUDISMO ENDÉMICO EN CORRIENTES, CHACO, FORMOSA Y MISIONES; PROBABLES TRASMISORES Y MODOS DE INVASIÓN

Suelen existir en estas regiones endemias palúdicas poco importantes (Mujica, 1921, (17) y, ocasionalmente se producen epidemias agudas, como recientemente ha ocurrido en Puerto Bemberg, cerca de Puerto Aguirre, en la gobernación de Misiones.

¿Cómo se trasmite, entonces, el paludismo en el NE. argentino? Sería necesario por ejemplo, para permitir la expan-

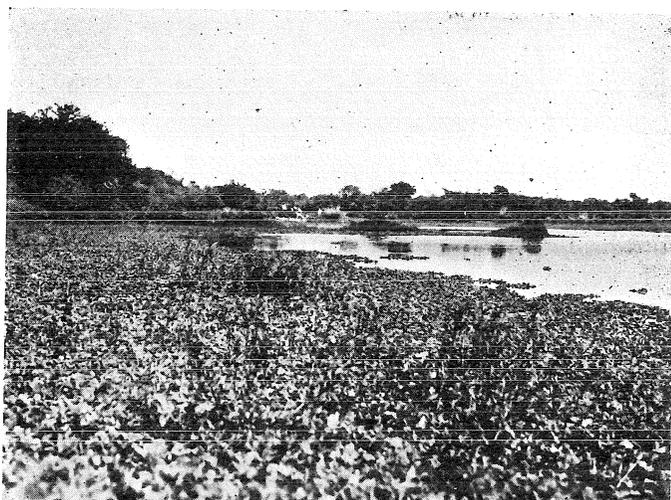


Fig. 3. — Laguna en Barranqueras, Chaco. Criadero de *A. Bachmanni* y *albitarsis*. — Febrero 1926.

sión oriental del *A. pseudopunctipennis* una fuerte lluvia, lo que no es frecuente. Respecto del agente trasmisor podemos suponer: 1° una invasión de la especie *pseudopunctipennis* desde los orígenes del Bermejo, 2° una invasión de otros anofelinos provenientes del Alto Paraná. Creemos que esta última suposición es la más probable. En los alrededores de Resistencia (Chaco), hay grandes cantidades de *A. albitarsis* y *Bachmanni*, ambos pertenecientes al grupo *Nyssorhynchus*, en el cual sabemos que hay especies trasmisoras de paludismo, desde Brasil hasta América Central, y también en las Indias

Occidentales. En Posadas, Puerto Bemberg y Cataratas del Iguazú, hemos encontrado las especies *albitarsis*, *aryritarsis* y

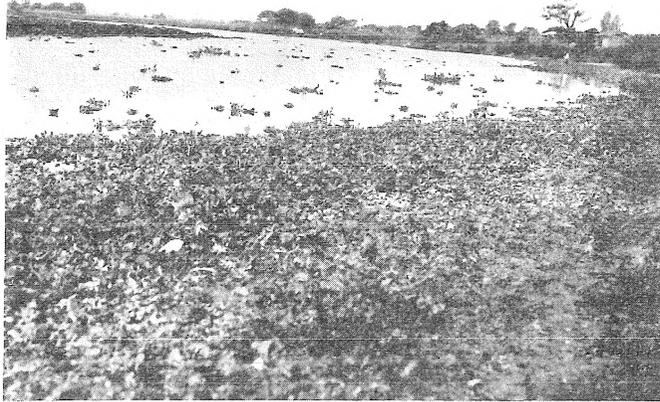


Fig. 4. — Jacinto acuático en una laguna (Resistencia, Chaco; febrero 1927). Criadero de *A. Bachmanni* y *albitarsis*.

tarsimaculatus, del grupo *Nyssorhynchus*. Aunque ellas en este país, presentan un promedio bajo de infección, es fácil concebir que, simplemente por el hecho de una estación más favo-

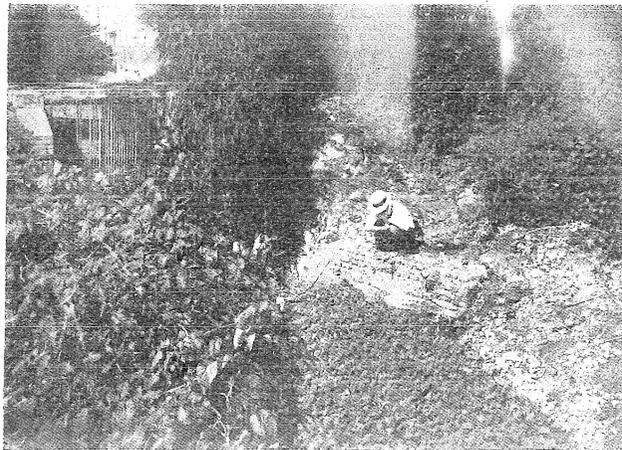


Fig. 5. — Condiciones artificiales de crianza *pseudopunctipennis*, *albitarsis* y *tarsimaculatus*. Acequia teniendo una gran cantidad de *Pistia*; (finca Delacroix, Manantial, Tucumán, 15 febrero de 1927).

orable, sea por su temperatura o por fuertes lluvias, dichos mosquitos pueden transformarse en vectores peligrosos.

Creemos que los pantanos temporarios formados por las lluvias son más favorables para las especies del grupo *Nysorhynchus* que para el *A. pseudopunctipennis*.

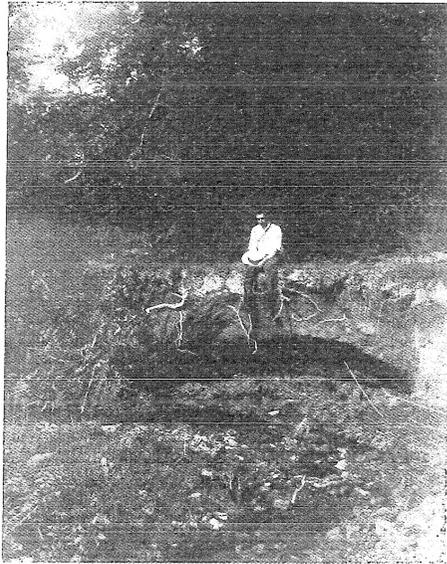


Fig. 6. — Abajo: Criadero de *pseudopunctipennis* y *argyritarsis*.

Arriba: Pequeña caverna donde los adultos se esconden durante el día. — Manantial, Tucumán, febrero de 1927.

En el hospital de Resistencia, encontramos ejemplares de *A. albitarsis* y *Bachmanni*, especialmente de este último. Las aguas permanentes en los alrededores de esta ciudad, parecen no ser favorables para la aclimatación de *A. pseudopunctipennis*.



Fig. 7. — Criadero de *A. pseudopunctipennis* en el río Arias. — Salta, Marzo 1926.

nis. Hemos encontrado que las algas verdes eran escasas, pero en cambio había gran cantidad de jacintos (*Eichornea* sp.) y helechos (*Salvina*, *Azolla*, etc.) y otras plantas acuáticas.

Mühlens (25) hace resaltar el hecho de que no encuentran larvas de *Anopheles* cuando existe *Azolla*; parecería que las larvas no pudieran convivir con estas plantas inferiores.

FACTORES QUE LIMITARÍAN LA EXPANSIÓN ORIENTAL DEL *A. pseudopunctipennis*

Si, como es probable, esta especie se encuentra confinada a las provincias occidentales, ¿por qué no se extiende hacia el E. y el S.? Suponemos, que las causas más probables sean: 1° su característica principal de ser especie de montaña y 2°, que sus criaderos predilectos serían las corrientes de agua, los manantiales y los charcos formados por éstos.

La distribución hacia el N. — fuera de la Argentina — sigue la cordillera de los Andes, habiendo penetrado en este país, por Bolivia o por el N. de Chile. Luego ha invadido las tierras bajas, criándose en sus pantanos, charcos y canales. Hacia el E. y SE., se encuentran vastas llanuras semiáridas que evidentemente aparecen como barreras insalvables para la expansión de este mosquito, puesto que las aguas naturales son de un carácter demasiado temporal o muy pronto se convierten en inhabitables, o porque los ríos que atraviesan esta región, son demasiados profundos.

Esta especie no es conocida como invernante en ninguna parte de su área geográfica; las regiones que se encuentran al S. de su área de distribución (N. de Córdoba y S. de La Rioja) tendrían condiciones poco favorables de temperatura.

Se ha establecido que, generalmente, la habitación permanente de esta especie, se encuentra a lo largo de los ríos, originados especialmente en las montañas, donde los suficientes elementos, agua fresca y algas, se mantienen durante todo el año. El crecimiento del agua en la estación de las lluvias aumenta los criaderos favorables, y con éstos la diseminación de esta especie. Con la desaparición de los criaderos temporarios, la especie se retira a sus criaderos permanentes, que se encuentran cerca o dentro de las montañas.

Por esto encontramos que su distribución es mayor al terminar la estación lluviosa y disminuye al final de la esta-

ción seca. Muy probablemente durante el curso de una estación fuertemente lluviosa, la especie podría extenderse a regiones donde generalmente no existe y entonces allí podría provocar una epidemia palúdica.

Puesto que los únicos mosquitos *Anopheles* que hemos encontrado durante nuestras investigaciones en el N. de Córdoba (Dos Pozos, Cruz del Eje) y en el S. de La Rioja (Cautana) es el *pseudopunctipennis*, parecería ser cierto que el paludismo de estas localidades (y aún el de otras como Ulapes, en La Rioja y Quines, en San Luis) sea debido a esta especie.

Posiblemente con la iniciación de los proyectos de irrigación, en Santiago del Estero y Chaco, el *Anopheles pseudopunctipennis* podrá ser llevado hacia el E., pero es muy probable que esto no lo haga desertar de sus montañas nativas y de los ríos de sus valles, que se encuentran muy alejados.

IV. DISTRIBUCIÓN DEL *Anopheles pseudopunctipennis* Y DE LAS ALGAS VERDES

De nuestras observaciones hechas hasta la fecha, parece ser que el área principal de distribución de las algas verdes, en la Argentina, está a lo largo de las montañas, en la parte Oeste de la República.

La distribución de las algas tiene una relación muy im-



Fig. 8. — A un costado del lago, detrás de dique. Masas flotantes de algas; criadero intenso de *Anopheles pseudopunctipennis*. — Cañitas Viejo, Ledesma; Jujuy.

portante con la distribución de *pseudopunctipennis*. Nos afirmamos en nuestra opinión de que el desarrollo favorable de

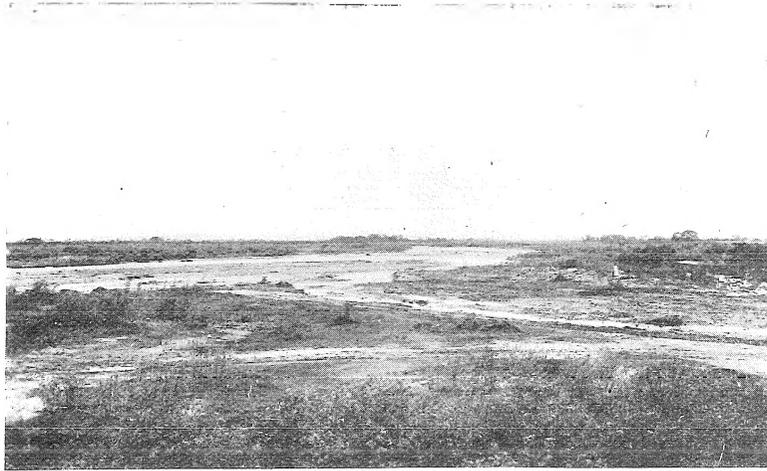


Fig. 9. — Criaderos muy proíferos de *pseudopunctipennis*. Confluencia de los ríos Grande y Chico. — Jujuy, marzo de 1926.

las larvas, depende en gran parte de la existencia de algas, por lo menos para lograr la producción de grandes cantidades de estos mosquitos.

En toda la región argentina, donde se conoce *A. pseudo-*

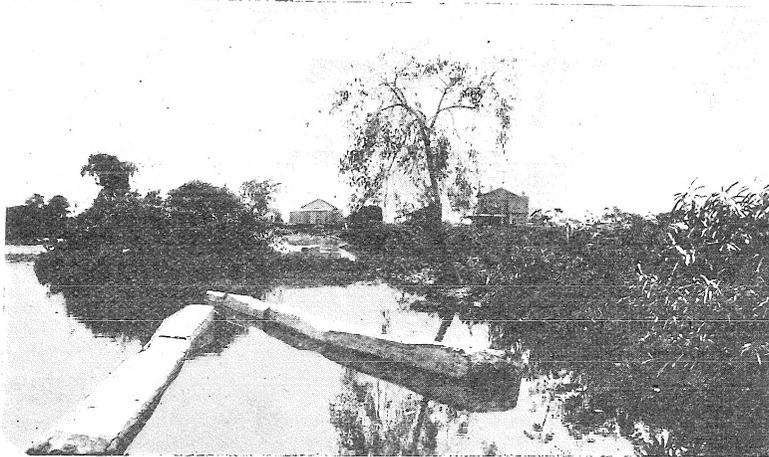


Fig. 10. — Criaderos de *pseudopunctipennis*. — Orán, Salta, febrero de 1926.

punctipennis, las algas verdes constituyen una característica resaltante de los lugares de reproducción abundante.

Puede comprobarse que cualquier clase de agua que sea

favorable al crecimiento de las algas verdes, es excepcionalmente favorable para las larvas de *A. pseudopunctipennis*. Las larvas se encuentran a veces en charcos en que no hay algas, pero debe tenerse en cuenta que estos charcos no contienen enemigos de dichas larvas. Seguramente las larvas de los mosquitos de esta especie, dependen mayormente de las algas,

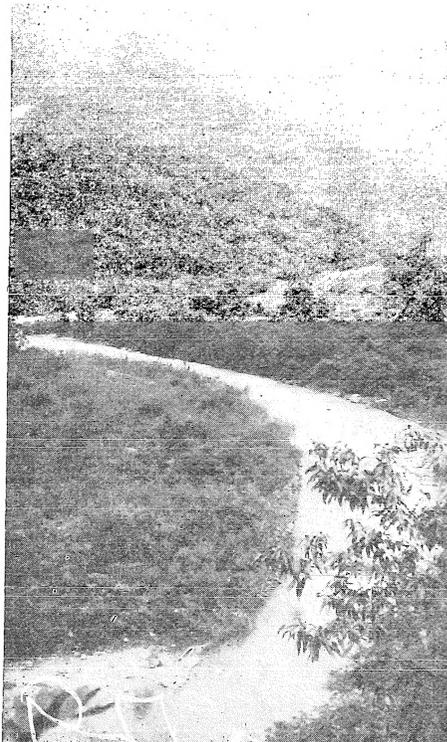


Fig. 11. — Origen de los criaderos durante la estación seca. — Quebrada de Lules, marzo de 1927.

en su alimentación y protección, que las de las otras especies de *Anopheles* argentinas.

Las algas se han encontrado a mayor altitud (La Quiaca, Jujuy: 3442 m.) que las larvas, las que hasta la fecha no han sido encontradas mas arriba de los 1300 m. (Raco, Tucumán; Shannon y Del Ponte). También existen algas más al Sud (en Mendoza) del área geográfica de las larvas de *pseudopuntipennis*.

Más al E. del radio conocido para esta especie, estas algas parecen ser raras, hasta llegar a las áreas lluviosas del E. argentino. Existe un interesante ejemplo de la coincidencia de algas y larvas, ofrecido por las condiciones de la región de los alrededores de la ciudad de Santiago del Estero.

El 17 de febrero de 1927, se coleccionaron 102 larvas de

Anopheles en los charcos existentes a los lados del río Dulce, dos de las cuales eran de *pseudopunctipennis* y las restantes de *albitarsis*. También se capturaron dos *pseudopunctipennis* adultos. El 4 de junio se encontraron solamente larvas de *albitarsis*. En febrero, existían algas en los charcos a los costados del río, mientras que en junio solo pudieron encontrarse pequenísimas cantidades de algas. La presencia de algas en la primera fecha puede deberse a que éstas hayan sido arrastradas río abajo, desde el río Salí, por las crecientes debidas a las lluvias de diciembre y enero y la falta de ellas



Fig. 12.—Laguna con larvas de *albitarsis*. — San Luis del Palmar, Corrientes, 25 de febrero 1927

en junio se puede atribuir a que ellas se hubieran secado debido a las condiciones desfavorables subsiguientes. También la presencia de larvas puede atribuirse al hecho de que los huevos de *pseudopunctipennis* fueran traídos aguas abajo con las algas y que, con la desaparición de éstas, también desaparecieran las larvas.

En Añatuya, en la provincia de Santiago del Estero, y en Sáenz Peña, en la gobernación del Chaco, se encontró tan solo escasa cantidad de algas.

Aún en el E. de la Argentina, en la región investigada por nosotros (Resistencia y Charadai, en el Chaco; Corrientes y San Luis del Palmar, en la provincia de Corrientes), las algas parecían ser escasas y se encontraban en malas condiciones, aunque esta podría haber sido el resultado de la estación anormalmente seca (febrero 22-28). Sin embargo existían otras formas de flora acuática en mayor variedad y profusión de lo que era habitual en el O. argentino.

TABLA I. AREAS VERIFICADAS DE PRODUCCIÓN DE *Anopheles pseudopunctipennis*

Provincia	Localidad	Autoridad	Fecha	Observaciones
Salta	Salta	Mühlens y Petrocchi	1924	Encontradas fuera de la ciudad.
»	Rosario de	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	la Frontera	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Rosario de	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Lerma	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Alemania	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Cerrillos	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Chicoana	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Embarcación	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Embarcación	Paterson y Shannon	21-IV-27	Buena Vista 1 en una casa 2 en una excavación natural de un bajío.
»	Güemes	Davis	21-XII-26	Larvas encontradas en un hoyo.
Jujuy	Jujuy	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	»	Davis y Del Ponte	II-1926	Ambas larvas y adultos en gran abundancia.
»	San Pedro	Paterson	1911	
»	»	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	»	Paterson y Shannon	26-29-IV	Adultos en casas. Larvas.
»	»	Paterson y Shannon	24-IV-27	Arroyo San Pedro Adultos en las casas en excavaciones naturales en bajíos.
»	Ledesma	Strode y Davis	VIII-1925	Un adulto incubado de una cantidad mixta de larvas.
»	»	Shannon y Davis	III-1926	Ambas larvas y adultos muy numerosos.
»	Perico del	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Cármén	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Perico (estación)	Davis	14-II-27	Adultos encontrados en el hotel.
»	La Mendieta	Paterson	1911	
»	Quemado	Paterson	1911	
»	Fraile Pintado	Paterson	1911	
»	Santa Clara	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Calilegua	Paterson	1911	
»	Calilegua	Shannon	5-V-1926	Adultos en las casas. Larvas.

(Continúa)

(Continuación)

Provincia	Localidad	Autoridad	Fecha	Observaciones
Jujuy	Calilegua	Shannon y Del Ponte	29-III-27	Adultos en las casas. Larvas.
»	La Ciénaga	Brumpt, Langeron, Mazza, Shannon y Del Ponte	22-IV-1927	Adultos en las casas, larvas en excavaciones artificiales del suelo.
Tucumán	Tucumán	Lahille	1912	Especímenes proporcionados por el Dr. Dinelli.
»	Tucumán	Shannon	9-IV-1926	Río Salí. Criaderos temporarios de reproducción abundante.
»	Tucumán	Shannon	5-VII-1926	
»	Aguadita	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	»	Shannon y Davis	31-VII-1926	Existen larvas.
»	Famaillá	Bachmann	1921	
»	»	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Monteros	»	»	
»	»	Shannon	19-V-1-96	Existen larvas.
»	El Cercado	Mühlens y Petrocchi	1924	
»	Trancas	Neiva y Barbará	1925	
»	»	Lobo	1927	Comunicación personal.
»	Lules	Neiva y Barbará	1915	
»	Quebrada de Lules	Shannon	10-X-1926	Larvas encontradas.
»	»	Shannon y Del Ponte	2-II-1927	Existen larvas y adultos.
»	Tafí Viejo	Neiva y Barbará	1915	
»	Alderetas	»	»	
»	Villa Alberdi	»	»	
»	Río Chormoro.	Shannon	15-X-1926	Larvas en agua de manantial.
»	Raco	Shannon y Del Ponte	6 y 11-X-26	Larvas y un adulto hallados. Altitud 1.300 metros.
»	Río Tapia	Shannon	25-VII-26	Larvas en agua de manantial en el lecho del río.
»	»	Shannon y Del Ponte	3 y 6-II-1927	Adultos en excavaciones naturales y en caballos.
»	Bajo Hondo	Shannon	15-III-26	Larvas y un adulto debajo de un puente de piedra.
»	»	Shannon y Del Ponte	16-II-27	Gran cantidad de larvas en el lecho del río.
»	Manantial	Neiva y Barbará	1915	
»	»	Davis	22-XI-1926	Existen larvas, colección hecha por el Sr. Díaz Quieta.

(Continúa)

(Continuación)

Provincia	Localidad	Autoridad	Fecha	Observaciones
Tucumán	»	Shannon y Del Ponte	16-II-27	Existen larvas. Adultos en excavaciones naturales.
»	Vipos	Davis	15-XI-26	Existen larvas. Colección hecha por el señor Díaz Quieta.
»	»	Shannon y Del Ponte	4-II-27	Larvas y adultos.
»	Medinas	Davis	X-1925	Larvas halladas en Río Medinas.
»	Concepción	Davis	»	Larvas halladas en desagües.
»	La Trinidad	Davis	II-1926	Larvas halladas en desagües.
»	»	Neiva y Barbará	1915	
»	La Cocha	Davis	II-XII-26	Larvas halladas en pozo de ladrillo.
»	Pala-Pala	Neiva y Barbará	1915	
Catamarca	Catamarca	Davis	10-XII-26	Larvas halladas en el río en las represas de agua de la ciudad.
Córdoba	Dos Pozos	Shannon y Del Ponte	25-I-1927	Larvas halladas.
Santiago del Estero	Santiago	Lahille	1912	Colección hecha por el Dr. Toreggiani.
»	»	Neiva	1913	Material del doctor Delfino.
»	»	Shannon y Davis	15-II-1927	2 Adultos en la casa; 2 larvas. Colección del señor Díaz Quieta.

TABLA II. SITIOS EXAMINADOS, DONDE NO SE ENCONTRÓ ESTA ESPECIE

Provincia	Localidad	Autoridad	Fecha	Observaciones
Salta	Tres Pozos	Paterson y Shannon	24-V-1926	Ni larvas ni adultos fueron hallados (se examinaron las casas y se ensayó cebo animal).
Tucumán	La Madrid	Davis	6-XII-26	Localidad muy seca en el momento de la búsqueda.
Córdoba	Alta Gracia	Shannon y Del Ponte	20-22-1-27	
»	Cruz del Eje	» »	24-I-1927	
»	Serrezuela	Davis	21-V-1927	
»	Dean Funes	Davis	7-XII-26	
»	»	Shannon y Del Ponte	23-I-1927	
»	Córdoba	Shannon y Del Ponte	24-I-1927	
»	»	Shannon	20-V-1927	
Santiago del Estero	Añatuya	Davis	8-II-1927	
»	»	Shannon y Davis	19-II-1927	
»	»	Del Ponte	22-II-1927	
»	»	Shannon y Del Ponte	29-II-1927	
»	Río Salado	Davis	8-II-1927	Alrededor de 10 km. de Añatuya.
»	Herrera	Davis	9-II-1927	
Rioja	La Rioja	Davis	8-9-XII-26	Búsqueda hecha en la ciudad en el dique a unos 18 km. de la ciudad.
Mendoza	Mendoza	Edwards y Shannon	12-I-27	Hay algas y otras condiciones favorables, pero no hay larvas.
»	Potrerillos	» »	13-I-27	Hay algas y otras condiciones favorables, pero no hay larvas.
Chaco	Sáenz Peña	Shannon y Davis	20-II-27	
»	Resistencia	Mühlens y Petrocchi	X-24	
»	»	Shannon, Davis y Del Ponte.	20-23-II-27	
»	Barranqueras	Shannon, Davis y Del Ponte.	21-II-1927	
»	Puerto Tirol	Mühlens y Petrocchi	X-1924	

(Continúa)

(Continuación)

Provincia	Localidad	Autoridad	Fecha	Observaciones
Chaco » »	Las Chozas (kilóm. 13) Charadai	Mühlens y Petrocchi Shannon y Del Ponte	X-1924 II-1927	
Corrientes » »	Corrientes » San Luis del Palmar	Mühlens y Petrocchi Shannon y Del Ponte » »	X-1924 16-6-27 25-II-1927	
Formosa	Formosa	Mühlens y Petrocchi	X-1924	
Misiones » » Paraguay	Posadas Puerto Bem- berg Cataratas del Iguazú V. Encarna- ción	Shannon y Del Ponte » » » » » »	15-VI-27 20-VI-27 23-VI-27 16-6-27	Tiempo frío; las algas eran muy escasas.

RESUMEN

Existen en la Argentina, un cierto número de especies del género *Anopheles* al N. de una línea imaginaria que parte del O. de la ciudad de Jujuy, sigue por Salta, E. de Catamarca, pasa por Catuna (provincia de La Rioja) y de allí girando hacia el SE. (aunque sería posible que tomara el extremo N. de la provincia de San Luis) pasa por la parte N. de la provincia de Córdoba. Esta línea termina en la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, pasando por Las Flores, en la misma provincia.

Creemos que la temperatura y las lluvias son los factores más importantes que intervienen en esta distribución.

Podemos considerar en la Argentina dos zonas palúdicas de desigual importancia: 1° la más importante, se encuentra en las provincias del NO. y son Jujuy, Salta y Tucumán, habiendo también pequeñas localidades en la parte E. de las provincias Catamarca y La Rioja, N. de San Luis, NO. de Córdoba y a lo largo del río Dulce en Santiago del Estero, hasta la ciudad de Santiago, donde también existe este paludismo.

Estas regiones corresponden a la distribución del *A. pseudopunctipennis* (excepto San Luis, en donde no se han recogido ejemplares); se ha comprobado que esta especie es la trasmisora más importante en este país y por todo esto podemos suponer que la prevalencia de la malaria en el N. argentino, depende sobre todo de la presencia de esta especie.

2° La otra zona, de menor importancia, se encuentra a lo largo de los ríos Bermejo, Paraná y Paraguay, comprendiendo áreas ribereñas de estos ríos en las provincias de Corrientes, Santa Fe y las gobernaciones del Chaco, Formosa y Misiones. No se conoce en estas regiones, la presencia del *pseudopunctipennis* y creemos que otras especies del gen. *Anopheles* pertenecientes al grupo *Nyssorhynchus* (*albitarsis*, *argyritarsis* y *tarsimaculatus*) puedan ser las trasmisoras; por otra parte es posible que a lo largo del río Bermejo, en el Chaco, parte del paludismo sea transmitido por el *A. pseudopunctipennis*.

Respecto a esta especie, se hace resaltar el hecho de que ella es la única del grupo *Anopheles* en la fauna argentina, diferenciándose de las otras especies por los hábitos de los adultos, por la preferencia de las larvas para vivir en ciertos criaderos, no muy favorecidos por las otras especies y también por su distribución, que es principalmente montañosa. Esta especie se encuentra fuertemente confinada a las montañas del Pacífico, tanto en la América del Sud como en la del Norte y solamente se encuentra en el lado E. donde el continente es más angosto (Méjico, América Central y N. de Sud América: Puerto España, Trinidad).

Hacemos también aquí un pequeño resumen de sus costumbres de este mosquito en los distintos países donde ha sido señalado. Se encuentra en charcos permanentes, cuyas aguas son sucias y con plantas acuáticas; en pantanos poco profundos formados por las corrientes de agua, que contienen *Spirogyra*, en los arrozales; en las pequeñas corrientes, canales y pantanos que el sol ilumina directamente y con gran cantidad de algas; en los pantanos poco profundos temporarios que abundan durante la estación lluviosa, y durante el cual, se encuentran también sobre las mesetas áridas; también ha sido encontrada en la vecindad de las ciudades.

Excepto en el N. de Chile, no es considerada como especie doméstica, ni como trasmisora peligrosa de paludismo.

Las dos principales costumbres de esta especie, tanto en la Argentina como en los otros países, parece ser la preferencia por las regiones montañosas y los criaderos con algas abundantes. Como el conocimiento de sus hábitos en los otros países no es muy grande, no sería aventurado afirmar que en aquellos donde se le encuentre con algunas de estas características, podría comprobarse que es un trasmisor peligroso del paludismo.

Cierto número de factores limitan aparentemente su expansión occidental y austral en la Argentina.

1° Es principalmente una especie de montaña, habiendo penetrado en la Argentina por la cordillera de los Andes.

2° Prefiere criarse en las aguas de corrientes y manantiales que se originan en las montañas y en las charcas laterales que ellas forman.

3° Los adultos no invernan, siendo esta la causa de que los inviernos más fríos del S. impidan su penetración en estas zonas.

4° Hay vastas llanuras semi-áridas al E. y SE. que equivalen a barreras insalvables para su expansión.

Estas mismas causas parece que fueran las que limitan su área geográfica en la América del Sud. Este continente puede ser dividido en 3 zonas: a) la occidental o andina, b) la central o baja, con las cuencas de los ríos Amazonas y Paraguay, c) la oriental.

Por lo que conocemos, esta especie se halla confinada en la región occidental o andina (y en los terrenos bajos adyacentes), al O. de la zona central baja, que evidentemente, sirve como barrera para su expansión.

Debemos hacer notar que esta especie es más abundante al fin de la estación lluviosa y que en la misma época, también aumenta la distribución E. y S. del paludismo.

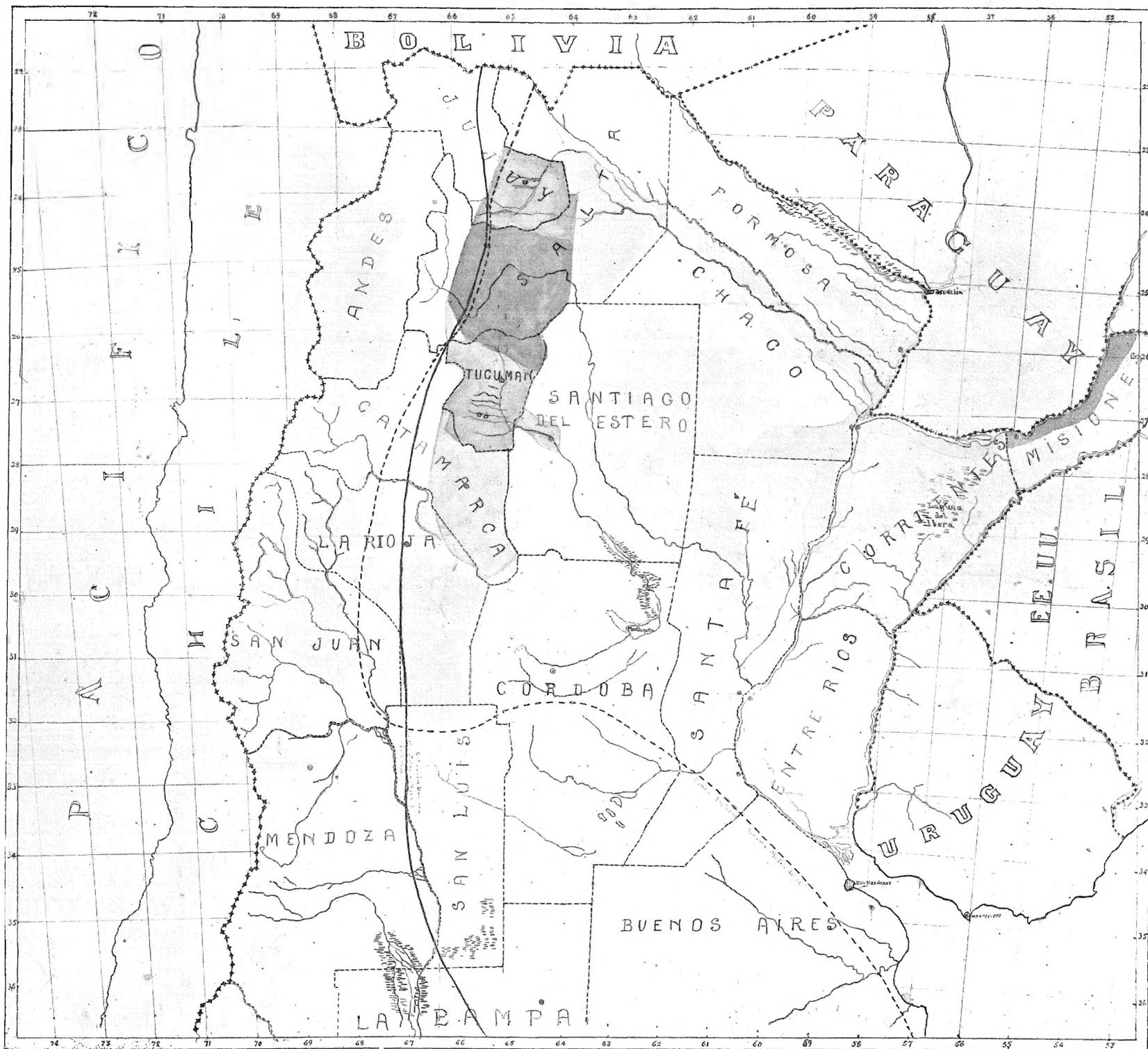
Respecto a la pregunta ¿porqué no hay paludismo en Buenos Aires?, debemos contestar que ello es debido a la ausencia del *Anopheles pseudopunctipennis* y que las otras especies existentes son, sin duda alguna aquí, inofensivas como transmisoras de esta protozoosis.

BIBLIOGRAFIA

1. — NEIVA A. Y B. BARBARÁ. Estudio de algunos anofelinos argentinos y su relación con la malaria, *La Prensa Médica Argentina*, 10 de Diciembre, 1915.
2. — BRÈTHES JUAN. Algunas notas sobre mosquitos argentinos, su relación con las enfermedades palúdicas, etc., y descripción de tres especies nuevas, *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, t. XXVIII, pág. 193-218, 1926.
3. — PETROCCHI JUANA. Anofelino trasmisor de Malaria encontrado en la Capital Federal, *Rev. del Inst. Bact. del Dep. Nac. de Higiene*. Vol. II N° 3, p. 296, 1919.
4. — PATERSON GUILLERMO. Las fiebres palúdicas en Jujuy, *Anales del Dep. Nac. de Higiene*. Vol. XVIII N° 2, pág. 31, 1911, N° 3 pág. 5, 1926.
5. — DYAR H. G. The Mosquitos of Panama, *Insector Inscitiae Menstruus*. Vol. 13, pág. 188-189, 1925.
6. — FREEBORN S. B. The Mosquitos of California, *Tech. Bull. Univ. of California*. Vol. 3, pp. 333-460, 1926.
7. — BONNE Y BONNE-WEPSTER. Mosquitos of Surinam. (A Study on Neotropical Mosquitos). *Kohn-Institut, Amsterdam, Medec.* 21, Afđ. Trop. Hyg. N° 13, 519, 1925.
8. — DYAR H. G. Mosquitos at San Diego, California, *Insector Inscitiae Menstruus*. Vol. 4, pp. 46-51, 1916.
9. — DYAR H. G. Notes on american *Anopheles*, *Insector Inscitiae Menstruus*. Vol. 6, pp. 141-151, 1918.
10. — HERMS W. B. Distribution and ecological notes on *Anopheles* mosquitos in California, *Journal Econ. Ent. Geneva, New York*. Vol. 14, pp. 410-414, 1921.
11. — FREEBORN S. B. The rice fields as a factor in the control of malaria, *Journal Econ. Entom. Concord, N. H.* Vol. X, pp. 354-359, 1917.
12. — LARDE Y ARTHES C. R. Anofeles de El Salvador y profilaxis palúdica, *Anales del Dep. Nac. de Higiene*. Vol. 28, p. 190, 1922.
13. — CURRY D. P. Some observations on mosquito control in the canal Zone, with especial reference to the genus *Anopheles*, *American Journal Trop. Med.* Vol. 5, pp. 1-16, 1925.
14. — DYAR H. G. Some new mosquitos from Colombia: *Insector Inscitiae Menstruus*. Vol. 12, pp. 119-124, 1924.
15. — STEPHENS J. W. W. Malaria on a venezuelan oilfield, *Ann. Trop. Med. y Parasit., Liverpool*. Vol. 15, pp. 435-44, 1921.
16. — CAMPOS R. Estudios biológicos sobre los mosquitos de Guayaquil y alrededores, *Revista del Colegio Nacional Vicente Rocafuerte*. Vol. VII, pp. 46-47, 1925.
17. — DARLING. S. T. Studies in relation to malaria, *Isthmian Canal Commission Report U. S. Gov't. Printer, Wáshington, D. C.*, 1910.



El área sombreada, indica la distribución conocida de *Anopheles pseudopunctipennis*



Distribución del paludismo en la Argentina (tomado de Penna y Restagno y modificado por los autores).

Es debido a la impresión, que las zonas indicadas en el texto, página 687, no son bien visibles.

18. — ROOT F. M. American Anopheles mosquitos, their classification and relation to the transmission of malaria, *International Conference on Health Problems in Tropical America*. United Fruit Company Boston, Mass. pp. 152, 1924.
19. — HERMS, W. B. Medical and veterinary entomology, *Macmillan Publishing Company*, New York, pp. 143-144, 1923.
20. — DAVIS G. G. Clima de la República Argentina, *Oficina Meteorológica Argentina*, lám. XII y XV, 1910.
21. — PENNA J. Y RESTAGNO A. Atlas sanitario argentino (contribución a su estudio). Ministerio del Interior, *Dep. Nac. de Higiene*, 1916.
22. — PENNA J. Y RESTAGNO A. El paludismo y su profilaxis en la Argentina, *Dep. Nac. de Higiene*, 1916.
El Paludismo etiología-patogenia-sintomatología-profilaxis. Segunda edición corregida y aumentada por el Dr. Antonio Barbieri, Buenos Aires, 1925.
23. — NEIVA Y BARRARÁ. Mosquitos argentinos, *Primera Conferencia Sociedad Sud Americana de Higiene, Microbiología y Patología* (Buenos Aires 17-24 septiembre de 1916, pág. 399, Buenos Aires, 1917.
24. — PETROCCHI JUANA. Observaciones inéditas.
25. — MÜHLENS P. DIOS R., PETROCCHI J. Y ZUCCARINI J. Estudios sobre paludismo y hematología en el Norte Argentino, *Revista del Inst. Bact. del Dep. Nac. de Higiene*. Vol. IV, N° 3, 1925.
26. — ROOT M. Studies on brazilian mosquitos. I. The Anophelines of the *Nyssorhynchus* Group. *American Journal of Hygiene*. Vol. VII, pp. 684-717, 1926.
27. — MUJICA J. C. A. El paludismo en los territorios nacionales del Norte y provincia de Corrientes, *Anales del Dep. Nac. de Higiene*, Buenos Aires, N° 4, p. 199. Vol. XXVII, 1921.
28. — LAHILLE F. Sobre un *Anopheles*, una *Stegomyia* y la notación de las nervaduras alares de los mosquitos. *Anales del Museo Nac. de Hist. Nat. de Buenos Aires*, t. XVIII, pp. 253-263, 1912.
29. — BACHMANN A. Programa de lucha para llevarse a cabo en Famailá contra los anofeles y sus larvas. *Anales del Dep. Nac. de Higiene*. Vol. 27, pp. 117-137.