

Condiciones de reproducción de *Anopheles pseudo-punctipennis* en la provincia de Tucumán durante la estación seca.

RAYMOND C. SHANNON y NELSON C. DAVIS

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

El objeto de este informe es llamar la atención sobre los siguientes hechos:

1° Que el *Anopheles pseudopunctipennis*, principal portador de la malaria en el Norte argentino, se reproduce durante todo el año.

2° Que, debido al proceso continuo de reproducción, la especie puede mantenerse durante las estaciones desfavorables, seca y de invierno.

3° Que, durante la estación seca (mayo a noviembre, incluyendo los meses de invierno) su producción y número son muy reducidos.

4° Que, el tiempo frío de invierno (a veces la temperatura desciende ligeramente debajo del punto de congelación del agua) no mata las larvas, prolongando en cambio mucho el promedio de duración de su desarrollo.

5° Que, los adultos no invernan; pero, por otra parte, el gran número de adultos que predomina a fines de la estación cálida, desaparece rápidamente, durante los períodos fríos y ligeramente lluviosos de mayo y principios de junio.

6° Que, durante la estación seca los lugares de producción disminuyen mucho en número, debido a que se secan completamente, o a que las aguas se vuelven impuras, formándose un ambiente desfavorable a las larvas.

7° Que, se encuentran fuentes permanentes de reproducción en las quebradas y en ciertos lugares de terreno llano

en los cuales se mantiene agua fresca durante todo el año, sirviendo estos criaderos para conservar la especie durante el período seco desfavorable.

8° Que, en esta época del año, la fuente principal para los criaderos, se encuentra en las vertientes y manantiales de las montañas.

Conjuntamente con estos hechos conviene hacer notar que la especie alcanza aparentemente su más bajo nivel hacia fines de la estación seca; pero, es curioso que en Concepción, tanto en 1925 como en 1926, se haya notado un ligero aumento en el número de individuos, justamente a fines de esta estación. Actualmente se conocen las causas de ellos; es posible, que la especie haya empezado a reponerse de los efectos de la estación de invierno. La temperatura alta no es aparentemente la única causa de este aumento, pues aquella es, ya en septiembre, mucho más alta que en mayo, y entonces pueden encontrarse gran número de larvas en los charcos de producción. También es importante hacer notar que aunque las algas verdes que son un elemento favorable a la reproducción de las larvas de *pseudopunctipennis* permanecen frescas y verdes en apariencia durante la primera parte del invierno, (aunque, sin duda, es debido al calor), comienzan a palidecer y decaer al empezar nuevamente el calor a fines de agosto. Cuando las algas están marchitas, es evidentemente que son desfavorables para las larvas, pues rara vez se encuentra a éstas en dichas condiciones. En las quebradas, las fuertes lluvias de noviembre y diciembre arrastran las algas secas y éstas probablemente no crecen y se acumulan en cantidades considerables hasta fines de la estación lluviosa; y tal vez, durante este tiempo la reproducción sea escasa en las quebradas. No obstante en los terrenos bajos (por ej: en el Río Medinas y en el Río Gastona) la gran producción de larvas y el mayor crecimiento de algas tienen lugar en noviembre y diciembre; con las lluvias copiosas de verano salen de madre los ríos, reduciéndose entonces la producción de larvas en éstos.

FACTORES FÍSICOS QUE AFECTAN AL *A. pseudopunctipennis*

La mayoría de las observaciones en que se apoya este informe fueron hechas en la provincia de Tucumán. La región estudiada se encuentra a lo largo de una línea media longitu-

dinal, cuyos extremos se acercan a los límites N. y S. de la provincia. Topográficamente, la provincia puede dividirse en dos áreas. Las partes Norte y Oeste son montañosas, mientras al Sud y al Este el país es muy llano. Numerosos ríos bañan las montañas, muchos de los cuales convergen finalmente al



Fig. 1. — Lecho y barrancas del río Tapia. El aspecto rocoso y la ausencia de agua es típico de los pequeños ríos de las quebradas durante la estación seca. — La Posta, Tucumán.

río Salí, el cual pasa por el extremo Sud-Este a la provincia de Santiago del Estero. Durante la estación seca estos ríos reciben agua tan solo de las montañas, y se secan en mayor o menor extensión, particularmente en el terreno llano. Al Norte de la ciudad de Tucumán, en las montañas, existe cierta cantidad de rocas calcáreas.

Respecto al terreno, la provincia es semiárida y en la parte Norte (de Tapia hacia el Norte) el cactus gigante es

una característica típica del paisaje; la irrigación es la base de la agricultura en la región semiárida de la provincia.

La cantidad de lluvia (1) en la ciudad de Tucumán de los seis meses que comprenden la estación húmeda (noviembre a mayo) es de 832.5 milímetros, con un promedio mensual de 138.9. Enero, con 184.6 milímetros tiene el más alto promedio. La cantidad de lluvia de los seis meses de estación seca es de 137.6 milímetros, con un promedio mensual de 22.7. Julio es el mes de menos lluvia, no pasando de 8.1 milímetros. Abril, el último mes de la estación lluviosa, y octubre, el último de la estación seca tienen aproximadamente el mismo promedio, 66.6 y 61.1 respectivamente.

El promedio de temperatura mensual de los seis meses de estación húmeda es de 23.12° centígrados, con el máximo absoluto de 47.4 grados (enero) y el mínimo absoluto de 2.4° (abril). El promedio de temperatura mensual de la estación seca es de 15.44° con un máximo absoluto de 42.0° (septiembre y octubre) y un mínimo absoluto de 5.0° (julio). Las temperaturas de estación son las siguientes: comenzando por los tres meses más fríos, junio, julio y agosto, que pueden considerarse la estación de invierno, tenemos un promedio mensual de temperatura de 13.0° (extremas: 37.3° y 5.0°); la primavera tiene un promedio mensual de 20.27° (extremas, 43.6° y 0.6°), el verano tiene 24.64° (extremas: 47.4° y 6.4°); y el otoño tiene 19.29° (extremas: 39.5° y 0.6°).

Durante la estación lluviosa el *pseudopunctipennis* es un reproductor muy prolífico y una especie muy abundante en la región llana de la provincia, extendiéndose, no obstante, a las alturas en las quebradas. Pero con la llegada del invierno frío y seco, la especie declina muy rápidamente en número, alcanzando pronto un nivel muy bajo. Hacia el final de la estación seca es muy difícil hallar larvas, y aún con una búsqueda sistemática en las casas, y usando caballos como cebo, se cazan muy raras veces adultos. El promedio de desarrollo se retarda mucho en invierno, y aún en agosto, cuando hay un aumento de temperatura, el pasaje del estado de huevo a adulto lleva alrededor de un mes.

(1) Los datos de lluvia y temperatura son tomados de la publicación del Dr. Miguel Lillo, "Cuarenta años de observaciones pluviométricas y termométricas en la ciudad de Tucumán (1883-1923)." *Revista de la Universidad Nacional de Tucumán*, 1924, págs. 1-31.

Durante el mes de mayo — cuya temperatura es más baja que en septiembre y octubre — las actividades procreadoras de esta especie se mantienen en un elevado porcentaje (se han recogido cientos de larvas en los charcos cercanos del Río Sali, el 22 de mayo de 1926), mientras que en septiembre y octubre — que son los dos últimos meses de la estación seca



Fig. 2. — Parte lateral del río Sali. Corriente lenta. algas y *A. pseudopunctipennis*, criándose a ambos lados del río. — Ciudad, Tucumán, mayo 1926.

— dichas actividades son muy reducidas. Estos mosquitos conservan ese bajo nivel hasta la llegada de la estación lluviosa, en la que comienzan a reproducirse en grandes cantidades

PERÍODOS DE PROCREACIÓN

Así, parecería pues que la procreación del mosquito puede reducirse a dos períodos: el período de procreación inten-

sa, que coincide con la estación húmeda; y el período de reproducción reducida que corresponde a la estación seca. Durante el mes de mayo (1926), que corresponde a la estación seca (cayeron solamente 2.5 mm. de lluvia), el agua de los lugares temporarios de reproducción no se hallaba suficientemente viciada como para detener la procreación.

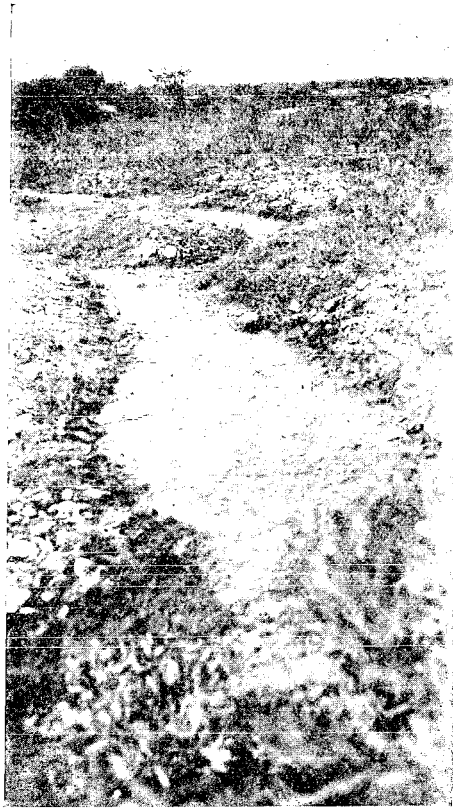


Fig. 3. — Charco lateral en el lecho del río Salí, con gran cantidad de algas y también una intensa producción de *Anopheles pseudopunctipennis*. — Ciudad, Tucumán, mayo, 1926.

La estación seca produce una gran reducción y se ha demostrado que algunas de las fuentes son tan solo temporarias, pues quedan completamente vacías de *Anopheles*, mucho antes de que comience nuevamente la estación lluviosa. Por lo tanto, es conveniente distinguir entre las áreas de reproducción temporarias y permanentes y es necesario descubrir

el método por el cual la especie se radica nuevamente en las fuentes temporarias.

Como ilustración de lo que constituye una fuente temporaria de reproducción, describiremos la citada por Shannon (1). En abril y mayo podían verse miles de larvas de *pseudopunctipennis* en desarrollo, en los charcos y en los arenales próximos al río Salí e igualmente a lo largo de las margenes del río. Durante la primera parte de junio la mayoría de las algas de estos charcos desaparecieron y al mismo tiempo des-

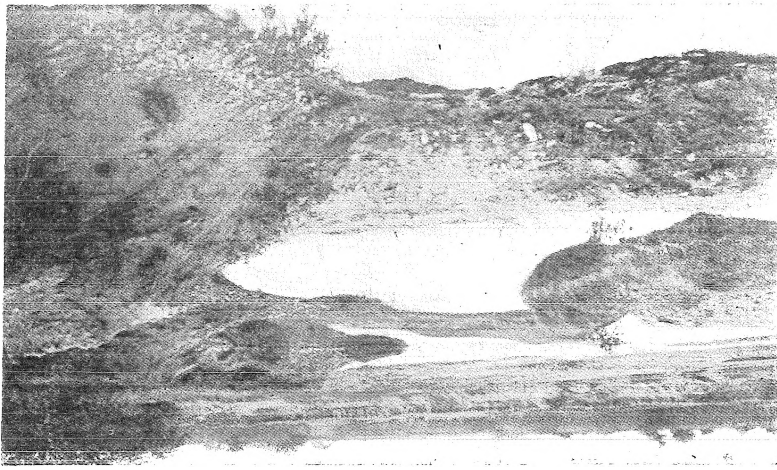


Fig. 4. — Criaderos formados por excavaciones artificiales, de donde se ha sacado arena para construcciones. Durante los meses de marzo, abril y mayo, estos criaderos contenían grandes cantidades de algas y eran fuentes prolíferas de *pseudopuntipennis*. Ciudad, Tucumán, mayo 1926.

aparecieron también la mayor parte de las larvas. El 13 de junio, pudieron hallarse larvas, sólo en uno de estos charcos, que aún contenía unas pocas algas, y unas pocas fueron encontradas también a lo largo de la margen del río donde aún se mantenían algunas algas. El 5 de julio, tan sólo los charcos más grandes contenían agua y aunque en algunos de ellos existía considerable cantidad de chara (otra clase de algas), no había ninguna larva de mosquitos. Las márgenes del río estaban igualmente limpias de algas y larvas, pero se descubrieron algunas matas detenidas por la desaparición del agua,

(1) *Actas y trabajos del Tercer Congreso Nacional de Medicina*, Buenos Aires, julio de 1926, págs. 148-152.

en el lecho de uno de los brazos laterales del río. Cuando se visitaron nuevamente los charcos y el río, el 24 de julio, se encontraron absolutamente secos. También, en esta fecha, fué imposible hallar adultos en las casas de la vecindad. Dos veces en agosto y una en septiembre, se hicieron búsquedas en la misma región, pero no se encontraron *Anopheles pseudopunctipennis*. Esta sección particular del río permaneció seca hasta noviembre.

Después de la desaparición del *pseudopunctipennis* de esta vecindad, se creyó que posiblemente los mosquitos que habitan la región durante los meses de marzo, abril y mayo, provienen de mosquitos traídos por el río Salí desde puntos más lejanos, río arriba, posiblemente en estado de huevos y larvas. De acuerdo con esto, el 25 de julio, se hizo una excursión al río Tapia, tributario del Salí y a la sección adyacente del Salí, a objeto de investigar las condiciones allí existentes. En el lugar en que el ferrocarril cruza al río Tapia, el lecho de éste se encontraba absolutamente seco, pero a medio camino entre el ferrocarril y el río Salí, existen una cantidad de manantiales que surten un volúmen considerable de agua fresca, y en el lugar en que el Tapia se une al Salí se ha formado ya un río de caudal abundante. Había a lo largo del río una regular cantidad de charcos con muchas algas verdes y larvas de *Anopheles pseudopunctipennis* y *A. argyritarsis* en todas sus estados de desarrollo; también se encontraron ninfas. Predominaban las larvas de *argyritarsis*, alcanzando el 85 % del número total (80 especímenes) de larvas encontradas. El río Salí es muy ancho en esta región y a lo largo de él existían numerosos charcos que contenían grandes cantidades de algas frescas. El Salí no fué examinado en toda su extensión en este lugar, pero tres días después, los autores visitaron la Aguadita del río Salí, unos 20 kilómetros más abajo de la primera localidad, y a unos 12 kilómetros al Noreste de la ciudad de Tucumán. Tanto arriba como abajo del dique existían grandes cantidades de algas verdes, encontrándose ambas especies de *Anopheles*. Aquí también las larvas de *pseudopunctipennis* existían en un 18 % sobre un total de 136.

Dos meses más tarde, el 4 de octubre, se hizo otra investigación en el río Tapia, y en esta ocasión el río Salí y el Choromoro fueron igualmente examinados. Las condiciones del Tapia eran muy similares a las de la fecha anterior. El

lecho del río estaba seco hasta en la parte en que existen los manantiales. Vimos aún, algas verdes en el agua de los manantiales, coleccionándose 60 larvas en esta ocasión, de las cuales 20 o sea el 33 % eran de *pseudopunctipennis*, siendo las restantes de *argyritarsis*. La corriente de agua resultante de los manantiales tenía un volumen algo menor que el 25 de julio, pero las algas, aunque seguían siendo tan abundantes como en la fecha anterior, estaban ya marchitándose, habiendo tomado un color amarillento. Muy pocas larvas pudieron hallarse en el curso mismo del río. Después de llegar al río Salí, lo remontamos hasta donde se le une el río Choromoro, a una distancia aproximada de 60 kilómetros. El Salí tenía una profundidad uniforme de un metro más o menos y una anchura de unos 16 metros. El agua estaba clara pero habían numerosas y extensas matas de algas amarillentas, descoloridas, a lo largo de su curso, las cuales daban al agua un gusto fuerte y desagradable. Las algas, mientras se encuentran en este estado de marchitez, parecen ser desfavorables a las larvas de *Anopheles*, pues, en los lugares en que se examinaron las algas, no se encontraron larvas. Sin embargo, si se hubiera hecho una búsqueda minuciosa a lo largo del curso del río, es muy probable que ellas hubieran podido ser halladas. El río Choromoro fué remontado desde el río Salí hasta el punto en que cruza el ferrocarril. Solamente una pequeña corriente se deslizaba por el lecho en la parte más baja del río, pero a lo largo de su curso, se encontraban cantidades de pozos con manantiales de agua fresca, y algunos de éstos tenían larvas de *Anopheles*.

La ciudad de Trancas fué visitada también el 5 de octubre, y el río Salí fué examinado nuevamente en este punto. Las condiciones eran las mismas que las existentes al internarse en su curso. Observamos grandes matas de algas amarillentas existentes en crecido número, no encontrándose larvas en ellas. Sin embargo en la vecindad de Trancas existen extensos y cenagosos arroyos y lagunas, los cuales ofrecen condiciones ideales de reproducción para *Anopheles*. Aquellos fueron examinados parcialmente pero tan sólo se hallaron algunas larvas que resultaron ser de *Anopheles albitarsis* y *tarsimaculatus*.

El 7 de octubre, los autores visitaron nuevamente la Aguadita. Había una disminución visible, pero no grande del volu-

men de agua, comparada con la que había el 30 de julio. Todas las algas habían adquirido color amarillento. Se encontraron larvas de *Anopheles* en varios charcos diferentes. Del caudal principal de agua, del dique, se sacaron 18 larvas, de las cuales 6 eran *pseudopunctipennis*, 11 de *argyritarsis*, y 1 de *tarsimaculatus*. En un charco más pequeño a la altura de la represa se coleccionaron 8 larvas de *argyritarsis* y 2 de *tarsimaculatus*. Un pequeño charco situado más abajo de la represa contenía 126 larvas, de las cuales 39 eran *pseudopunctipennis* y 96 *argyritarsis*. Todas las larvas de *pseudo-*

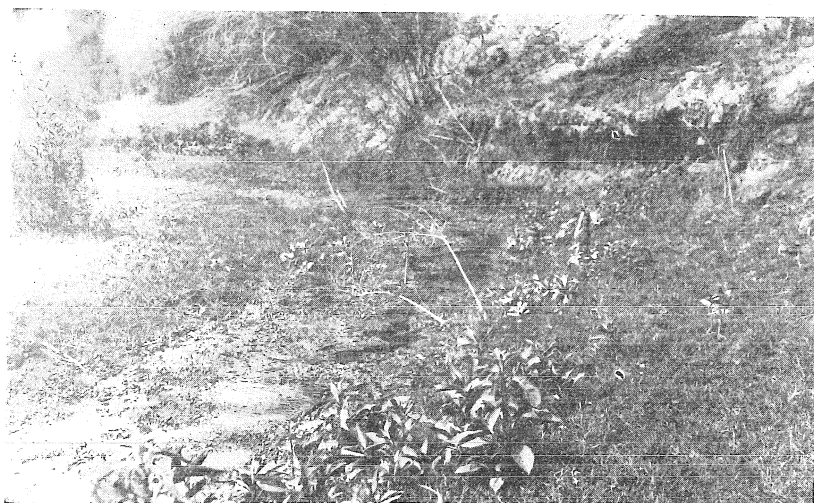


Fig. 5. — Manantial y subsecuente corriente de aguas tranquilas, con vegetación en un costado del río Tapia. Esta es una fuente permanente de *A. pseudopunctipennis* y *argyritarsis*. (Fotografía tomada el 1 de octubre 1926 a fines de la estación seca; la mayor parte del río se encuentra seca como se vé en la Fig. 1.) — La Posta, Tucumán.

punctipennis, tomadas en el charco últimamente mencionado, se encontraban en el primero y segundo estado. Del número total de larvas de la Aguadita, el de *pseudopunctipennis* solo alcanzaba al 10 %.

Los manantiales del río Tapia fueron visitados en fecha posterior, el 13 de octubre, y de las 162 larvas coleccionadas, solamente 17 eran de *pseudopunctipennis* o sea el 11 %; siendo las restantes de *argyritarsis*. Sin embargo, en esta ocasión se descubrió una gran cavidad en la barranca del río, junto a los manantiales, la cual fué examinada, capturándose 10 adultos de *pseudopunctipennis* y 2 *argyritarsis* en sus oscuros escondites.

El sumario siguiente, comprende a otras observaciones hechas sobre *Anopheles pseudopunctipennis*, e incluye todos los estados, durante la estación seca y de invierno.

ESTADO DE HUEVOS

Las hembras adultas con huevos maduros en los ovarios fueron coleccionadas en las siguientes fechas en Concepción: 13 y 15 de abril; 13 y 27 de mayo; 7 de junio; 10 de agosto (de 10 hembras coleccionadas, 8 tenían huevos completamente desarrollados); 17 y 23 de agosto (se vió que una hembra, de cada fecha, tenía huevos maduros después de su muerte, algunos días después de su captura).

El 23 de junio se juntaron algunas algas húmedas en la tierra, junto al río Salí y se colocaron en un recipiente de agua en el laboratorio. Dos días más tarde se observó una larva de *Anopheles* recién nacida en el recipiente. Más tarde se coleccionaron algas, sometiéndolas al mismo tratamiento, sin obtener resultado alguno.

ESTADO DE LARVAS

Se encontraron larvas en todos los estados de desarrollo durante todos los meses de invierno y la estación seca.

En el año 1925, Davis hizo varias colecciones de larvas durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Encontró considerable cantidad de *Anopheles* en reproducción en Ledesma (Cañitas) Jujuy, el 8 de agosto. Muchas larvas fueron coleccionadas, pero muchas de ellas murieron, debido a las condiciones adversas del viaje. Nacieron un *pseudopunctipennis* y un *Rondoni*.

En Medinas, Tucumán, durante el mes de septiembre de 1925, Davis incubó unos 100 *Anopheles*, pero ninguno de ellos era *pseudopunctipennis*, perteneciendo todos ellos al grupo *Nyssorhynchus*.

El 28 de octubre de 1925, fueron coleccionadas diez larvas en el río Medinas. De éstas fueron criadas tres *pseudopunctipennis* (1 ♀, 2 ♂♂).

En Concepción, Tucumán, el 16 de octubre de 1925 fueron recogidas 175 larvas de todos los tamaños y 20 ninfas de una zanja que tenía gran abundancia de berros y algas. De este lote se lograron doce machos y once hembras de *pseudopunctipennis*.

IDENTIFICACIÓN DE LARVAS, O DE ADULTOS NACIDOS DE LARVAS
(Mayo a noviembre, 1926)

Fecha	Localidad	Total de <i>Anopheles</i>	Número de <i>A. pseudo-punctipennis</i>	Anotaciones
Mayo	Zona Medinas			
	Trinidad.	22	0	
»	Concepción	148	44	
Mayo 9	Tucumán	600	600	200 pupas
Junio	Zona Medinas			190 adultos nacidos.
	Trinidad.	23	1	1 macho nacido de una pupa de la margen del rio Medinas.
Junio	Concepción	85	22	
»	Tucumán	20	20	
Julio	Zona Medinas			
	Trinidad.	13	0	
»	Concepción	55	2	
	Tucumán	0	0	
Julio 29	Tapia	65	11	
Julio 31	Aguadita (Río Salí)	215	37	
Agosto	Zona Medinas			
	Trinidad.	0	0	
Agosto 21	Manantial	71	0	
»	Concepción	103	1	Un espécimen a medio desarrollo con determinación dudosa.
Agosto 28	Manantial	57	1	Espécimen de <i>pseudopunctipennis</i> que no fué identificado por los autores.
Septiembre	Medinas (Concepción)	50	0	
Septiembre	Tucumán	0	0	
Septiembre 22	Manantial	0	0	
Octubre	Tucumán	61	0	
Octubre 4	Río Tapia	120	20	
Octubre 5	Trancas	5	0	
Octubre 6	Aguadita (Río Salí)	152	15	
» 9	Santa Bárbara	25	0	
» 10	Quebrada de Lules debajo del dique.	45	0	
» 11	Quebrada de Lules, 30 kils. más arriba del dique.	12	2	
» 12	Concepción	2	0	
» 13	Río Tapia	226	40	
» 15	Vipos	40	1	
» 14	Concepción	5	4	

(Continúa)

(Continuación)

Fecha	Localidad	Total de <i>Anopheles</i>	Número de <i>A. pseudopunctipennis</i>	Anotaciones
» 15	»	1	1	Datos relativos a <i>pseudopunctipennis</i> , referentes solamente a la aparición.
» 18	»	1	1	
» 22	»	30	10	
» 23	»	8	3	
» 25	»	53	20	
» 26	»	65	65	
» 27	Medinas	3	3	

CAPTURA DE *Anopheles pseudopunctipennis* ADULTOS

(Mayo a noviembre, 1926)

Fecha	Localidad	Hembras	Machos	Fuente de captura
Mayo	Concepción	5	0	En caballos
»	Tucumán	400	30	En las casas
» 14	Concepción	18	0	En el hospital
» 27	»	19	0	En el hospital
Junio 4	»	2	0	En caballos
»	Tucumán	25	0	En las casas
» 7	Concepción	16	0	En el hospital
» 17	»	1	0	Nacido de la pupa enseguida de tomada en el río.
» 29	»	12	4	En el hospital
Julio	Tucumán	0	0	»
» 19	Concepción	4	1	»
» 26	»	0	0	»
» 30	»	5	0	»
Agosto 25	»	1	0	En caballos
»	Tucumán	0	0	
» 10	Concepción	10	2	En el hospital
» 17	»	1	1	»
» 27	»	0	0	
Septiembre	Tucumán	0	0	
» 30	Concepción	2	0	»
Octubre	Tucumán	0	0	
» 17	Concepción	20	8	»
» 13	Tapia	6	4	En pequeñas cuevas durante el día.
» 22	Concepción	35	6	En el hospital
» 30	»	28	7	»

CARENCIA DEL PERÍODO DE INVERNADA

A base de las observaciones que anteceden, es evidente que el método por el cual pasa esta especie las estaciones desfavorables,—seca y de invierno,—es la reproducción continua, y no por procesos semejantes a aquellos por los cuales los huevos resisten a la desecación, o los huevos, larvas, pupas y adultos se conservan invernando, o los adultos se conservan durante el estío. Aparte de la evidencia *prima facie* de que no existe invernada, (las condiciones invernales no son suficientemente intensas para incitarla) la negación de que la invernada tiene lugar, queda relegada a los siguientes puntos:

1) El fracaso en la repetida búsqueda de adultos en reposo en la vecindad de los lugares temporarios de reproducción, después de haber desaparecido estos últimos durante la estación fría y seca.

2) La presencia, sujeta a considerable fluctuación en las búsquedas periódicas, de los adultos en reposo cerca de los lugares de reproducción permanentes y probablemente favorables, durante el invierno. (Esto se refiere particularmente a las capturas en el hospital de Concepción).

3) La presencia repetida de machos entre los adultos capturados, lo cual indica una constante eclosión.

4) La captura en ocasiones de *pseudopunctipennis* con cebo animal, aún en las tardes frescas de invierno, probando así que el vuelo no estaba suspendido.

5) El hallazgo de larvas de *pseudopunctipennis*, aunque en número reducido, en lugares favorables a raíz de repetidas ocasiones, durante los meses de invierno y primavera.

RESUMEN

El curso de los sucesos en la vida de *Anopheles pseudopunctipennis* entre el final de una estación húmeda y el comienzo de la siguiente, puede resumirse como sigue:

1) La llegada de la estación seca elimina ciertas cantidades de agua más o menos temporarias, que fueron anteriormente lugares de reproducción favorables, y durante esta es-

tación el *pseudopunctipennis* desaparece completamente de estos focos anteriores.

2) El efecto del tiempo frío, seguido de sequía hace marchitar y secar las algas, las cuales generalmente proveen alimento y guarida a las larvas. Sin duda el alimento microscópico de las larvas, disminuye en concomitancia en gran parte, debido a las mismas causas: frío y sequía.

3) La reducción continuada del agua, conduce sin duda a una concentración de materiales disueltos, especialmente de ácidos orgánicos, etc., provenientes de las algas marchitas y otra vegetación, las cuales probablemente tienen un efecto deletéreo directo sobre las larvas o sobre su provisión de alimentos, o sobre ambas.

4) Sin embargo, durante este tiempo, el mayor número de adultos restantes, continúa poniendo huevos en las aguas que quedan depositadas, y de éstos nacen larvas, produciendo el cuadro anómalo de la existencia de muchos mosquitos, y especialmente de larvas, bajo condiciones de ambiente completamente desfavorables. Por otra parte, no sabemos qué número de larvas nace eventualmente. Llevándolas al laboratorio y manipulándolas con gran cuidado, pueden ser incubados en gran número, pero solamente después de prolongados estados de larva y pupa.

Esto sugiere lo que debe ocurrir en la naturaleza: los jóvenes están supeditados a la "lucha por la existencia" durante un período inusitadamente largo (sin duda un mes por lo menos) con tiempo adverso, probablemente provisión reducida de alimentos, sometidos a la persecución de los enemigos naturales. De esto resulta una elevada mortalidad y una disminución progresiva de adultos; y aunque la reproducción continúe siempre, solo tiene lugar en las localidades más favorables (en las quebradas y en los lugares río arriba, ciertos arroyos y desagües en las tierras bajas que tienen una constante provisión de agua fresca).

5) El tiempo caluroso llega antes de las lluvias, cosa que estimula el crecimiento de las algas (por lo menos en las tierras bajas), pero debido a la gran disminución de *pseudopunctipennis*, hay un retardo más bien prolongado antes de que pueda notarse el aumento comprobable de la producción de mosquitos.

6) La rápida invasión final de *pseudopunctipennis* coincide con la llegada de las lluvias debido a:

a) Un estímulo previo a la reproducción, proveniente del tiempo favorable (aumento de algas y estados de larva y pupa más cortos).

b) La producción de otros lugares favorables, pero temporarios, de procreación, por las lluvias.

c) La extensión del recorrido por los adultos voladores provenientes de la estación seca favorable.

d) El probable acarreo río abajo hacia nuevas localidades, de huevos y larvas, provenientes de los lugares de procreación situados río arriba.

SOMMAIRE

1° *L. Anopheles pseudopunctipennis* le plus important transmissieur du paludisme dans le Nord argentin, se reproduit pendant toute l'année.

2° C'est ainsi qu'il se conserve pendant les saisons défavorables, froide et sèche.

3° Dans ces saisons, (Mai jusqu'à Novembre) sa reproduction et sa quantité son très réduites.

4° Le temps froid de l'hiver (quelques fois au-dessous de 0°) ne tue pas les larves, mais la duration moyenne de l'état larvaire est prolongée.

5° Les adultes n'hivernent pas; mais on trouve que, le grand nombre d'adultes qui prédominent á la terminaison de la saison chaude, disparaissent très vite pendant les périodes froides-légèrement pluvieuses de Mai et premiers jour de Juin.

6° Pendant la saison sèche, les gîtes diminuent en quantité, par ce que l'eau s'évapore ou se putréfie, et les conditions se tournent alors mauvaises pour ces larves.

7° On trouve dans les ravins des montagnes et dans certains endroits de la plaine, quelques gîtes permanentes, dans lesquelles se trouve, pendant toute l'année, de l'eau fraîche. Ces gîtes servent de sources pour cette espèce, pendant le période défavorable, et l'eau qui alimente ces gîtes, a son origine dans les manantiales et petites rivières des montagnes.

SUMMARY

It has been ascertained that *Anopheles pseudopunctipennis*, the principal carrier of malaria in Argentina, (1) breeds continuously throughout the year; (2) that, by means of the process of continuous breeding the species maintains itself during the unfavorable dry and winter season; (3) that, during the dry season its numbers are greatly reduced; (4) that, the cold weather of winter

does not kill the larvae but merely prolongs their period of development; (5) that, the adults do not hibernate; (6) that, during the dry season the places of reproduction are greatly diminished in numbers and area; (7) that, the breeding places during the dry season are found in the quebradas where the mountain streams and springs maintain a sufficient supply of fresh water throughout the year and these serve as breeding sources in the dry season.

SCHLUSSFOLGERUNG

1° Es wurde beobachtet das *A. pseudopunctipennis*, der hauptüberträger der malaria in Argentinien, sich das ganze Jahr hindurch fortpflanzt.

2° Dass, durch dieselbe, die gattung unünstigen trockenen wintermonate über lebt.

3° Dass, während dieser trockenen jahreszeit dieselben weniger häufig sind.

4° Dass, das kalte klima nicht die larven tötet, sondern ihre entwicklungszeit verlängert.

5° Dass, die brutplätze sich an zahl und grösse während der trockenen zeit vermindern.

6° Das, die imagos nicht überwintern.

7° Dass, die brutplätze während der trockenen jahreszeit sich in den thälern befinden, in welchen die gebirgswässer genügend feuchtigkeit behalten um den larven als nahrungsmittel zu dienen.