

# GACETA MEDICA DE MEXICO

ORGANO DE LA ACADEMIA N. DE MEDICINA

REGISTRADO COMO ARTICULO DE 2A. CLASE EN LA ADMINISTRACION GENERAL DE CORREOS  
DE MEXICO, D. F., CON FECHA 21 DE MARZO DE 1939

TOMO LXXI

ABRIL DE 1941

NUMERO 2

## TRABAJOS ACADEMICOS

### El Paludismo en Acapulco \*

#### SU ERRADICACION DEFINITIVA

Por el Dr. GALO SOBERON Y PARRA

Señores miembros de la Academia Nacional de Medicina:

Tengo el honor de presentar a vuestra consideración el siguiente trabajo de ingreso. He pretendido resumir en él, el estudio, proyecto y ejecución de la primera obra que se realiza en el país para erradicar en forma definitiva el paludismo de una región.

El conocimiento que teníamos de Acapulco, así como su actual desenvolvimiento turístico, hicieron volver los ojos a esa población y determinaron una inspección preliminar para conocer la magnitud de su problema palúdico, así como la viabilidad de ejecutar obras que terminarán definitivamente con el padecimiento. Dicho estudio preliminar confirmó las esperanzas que se abrigaron acerca de este puerto y, presentado a la consideración del Jefe del Departamento de Salubridad, despertó alto interés que atrajo el del Presidente de la República y como consecuencia la aprobación del proyecto y presupuesto para la realización de las obras necesarias.

\* Trabajo de ingreso como socio de número de la Sección de Enfermedades Tropicales.

En el desarrollo de este trabajo se ha procurado suprimir muchos detalles de orden técnico, sobre todo en lo que se refiere a asuntos de ingeniería sanitaria para hacerlo más comprensible y menos extenso.

## I. PUERTO DE ACAPULCO

**Situación.**—Su posición geográfica es de 16°50' de Latitud N. y 99°55' de Longitud al W. del Meridiano de Greenwich.

**Reseña histórica.**—La ciudad de Acapulco fué fundada a principios de la dominación española, durante el año de 1532 en la antigua provincia de Zacatula, cuando zarparon de la bahía las naves al mando de Diego Hurtado de Mendoza para hacer las primeras exploraciones en las costas del Pacífico.

Al intensificarse el comercio europeo con el Oriente, la situación privilegiada de Acapulco con relación a las costas del Asia, hizo que este puerto se convirtiera en un emporio comercial de primer orden.

Conservó su importancia hasta los últimos años del siglo pasado y los primeros del presente, en virtud de que en él se abastecían de carbón las naves que hacían el tráfico por el Pacífico.

Al abandonarse el carbón como combustible Acapulco decayó al grado de que rara vez era tocado por naves de alguna importancia, hasta estos últimos años en que semanalmente se ve visitado por los grandes barcos que hacen la ruta de turismo entre Estados Unidos y Panamá.

**Importancia comercial.**—Es relativamente grande por estar situado en una región potencialmente rica pero no desarrollada. El puerto es precisamente el punto de división entre las dos costas del Estado de Guerrero: la llamada "Costa Grande" que se extiende hacia el norte hasta los límites con Michoacán y la "Costa Chica" situada al Sur hasta los límites con el Estado de Oaxaca.

El movimiento turístico que se ha despertado en la país durante los últimos tiempos, ha aumentado grandemente la importancia de Acapulco, pues al encontrarse unido por una magnífica carretera con la capital de la República, se ha convertido en el centro de mayor atracción para los paseantes, haciendo que acu-

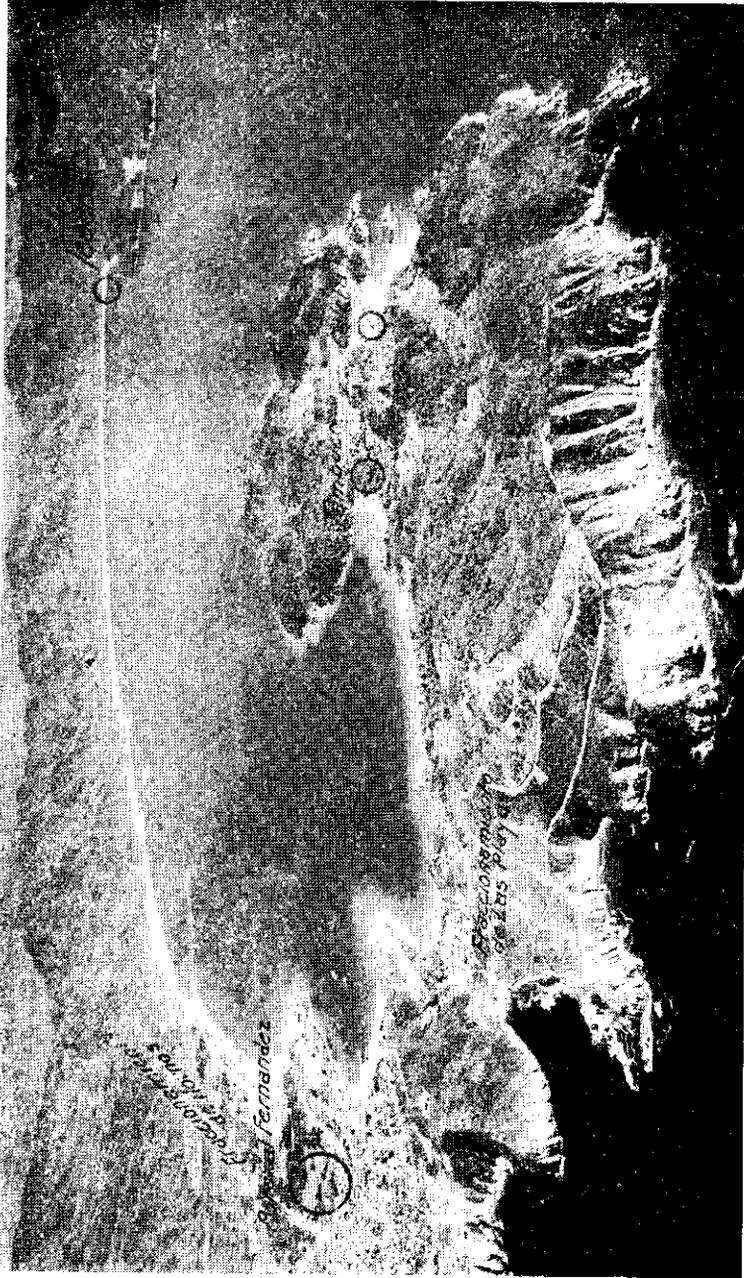


Fig. 1.—Bahía y Puerto de Acapulco

dan a él en grandes cantidades durante todo el año y sobre todo en las temporadas de vacaciones en que la ciudad llega algunas veces hasta duplicar su población.

**Fisiografía.**—El Estado de Guerrero en sus cercanías a Acapulco presenta el aspecto de una región montañosa dividida en varias cadenas paralelas entre sí y que mantienen este paralelismo con la costa. La región ha estado sujeta a un largo período de erosión, de manera que la estructura geológica ha sido puesta al descubierto y permite el escurrimiento de las aguas en grandes tramos.

**Drenaje.**—La Sierra Madre del Sur en su parte septentrional vierte sus aguas sobre el Río Balsas y al sur directamente sobre el Océano Pacífico y sobre las lagunas que bordean la costa.

En la bahía desembocan algunos arroyos conocidos como "Rías de Hornos", que aun en la época de mayor estiaje no se secan completamente.

**Lagunas.**—La Laguna "Papagayo" o "Tres Palos" se encuentra al E. de la población de Acapulco, es pantanosa en sus márgenes y en las riberas del río del mismo nombre que la alimenta.

La Laguna de Coyuca principia al W. de la playa conocida con el nombre de "Pie de la Cuesta"; dicha laguna tiene litoral formado por playas arenosas y tierra adentro forma un terreno plano, pantanoso y con vegetación abundante de mangles.

La Bahía de Acapulco tiene una forma sensiblemente oval (Fig. 1), rodeado de montañas graníticas que terminan sobre el mar en bruscos acantilados y en playas con terrenos bajos. Las montañas, que la bordean completamente, son bastante elevadas principalmente en la parte norte en que alcanzan de 600 a 900 metros. La comunicación con mar abierto se establece por medio de dos entradas denominadas: "Boca Chica" y "La Bocana" o "Boca Grande", situada esta última entre la "Punta del Grifo" y la "Punta de la Bruja" y tiene más de un kilómetro de anchura. La bahía en su parte más extensa mide 4,827 metros y 2,400 en la más estrecha.

La ciudad está situada en la parte occidental de la misma, precisamente en la zona más protegida contra los vientos. Parte de ella se encuentra sobre la playa comprendida entre las salientes en que se construyó el Castillo de San Diego y la punta co-

nocida con el nombre de "Tlacopanocha" extendiéndose hacia las carreteras de Hornos, de México y de "Pie de la Cuesta". La otra parte se desarrolló hacia la falda de los cerros "Del Vigía" y "La Quebrada". Actualmente están poblándose los modernos fraccionamientos de "Las Playas" y "Hornos", situado el primero en los cerros comprendidos desde "La Langosta" hasta la "Punta del Grifo". El segundo está situado al Noreste de Acapulco a un kilómetro aproximadamente de distancia y sobre la playa que se encuentra frente a la Bocana.

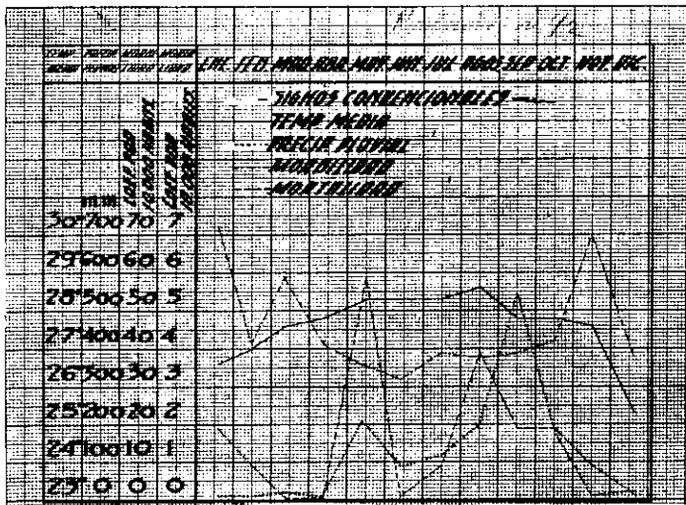


Fig. 2.—Gráfica que muestra la mortalidad y morbilidad por paludismo, así como las temperaturas y precipitación pluvial.

La ciudad está protegida contra los vientos que soplan de mar abierto y sólo recibe las corrientes de aire que pasan a través de una depresión que se encuentra entre los cerros del Vigía y la Quebrada, sitio en el cual se iniciaron hace tiempo dos grandes cortaduras para mejorar la ventilación deficiente del caserío.

**Población.**—El censo de la población era de 10,307 habitantes en el año de 1934 y entre ellos hay una gran proporción de individuos mestizos y de raza blanca, muchos mulatos y escasos negros e indígenas puros.

**Características climáticas.**—El Barón de Humboldt asigna a Acapulco una temperatura media anual de 26°8. Las tempera-

turas más altas se observan durante los meses de mayo a agosto y las medias son aproximadamente de  $28^{\circ}3$  y  $28^{\circ}7$  (Fig. 2). Generalmente en estos meses las temperaturas máximas llegan a  $36^{\circ}$  a la sombra. Las lluvias se inician de ordinario a fines de mayo o principios de junio y terminan en los primeros días de octubre. La precipitación pluvial alcanzó en septiembre del año pasado 533.9mm.

Los vientos dominantes son los del Oeste y durante el año de 1937 soplaron del Suroeste solamente en el mes de junio. Algunas veces suelen soplar vientos huracanados del Sureste.

**Enfermedades dominantes.**—A la cabeza de todas ellas está el paludismo, siguiendo después según los datos que pudieron obtenerse en la Delegación de Salubridad, las enteritis, disenterías, tos ferina, paratifoideas, etc. (Estos datos no se relacionaron entre sí por no haberse obtenido con la precisión que fuera de desearse).

## II. ESTUDIO DEL PALUDISMO

El paludismo ha existido en ese puerto probablemente desde tiempos inmemoriales, pues se habla de que era muy mal sano desde la época en que los españoles hicieron sus primeras incursiones.

La morbilidad por paludismo es bastante alta como se verá por la gráfica (Fig. 2) y el cuadro siguiente formado con los datos recogidos durante el año de 1937, en que se registraron 75 casos durante el mes de enero y 72 en noviembre, cifras que son bastante grandes si se tiene en cuenta que bien pocos son denunciados por los médicos y gran número de enfermos intentan curarse por sí mismos.

### MORBILIDAD POR PALUDISMO

Enero. . . . .	75 casos
Febrero. . . . .	44 "
Marzo. . . . .	61 "
Abril. . . . .	43 "
Mayo. . . . .	39 "
Junio. . . . .	32 "

Julio. . . . .	41 casos
Agosto. . . . .	40 „
Septiembre. . . . .	40 „
Octubre. . . . .	43 „
Noviembre. . . . .	72 „
Diciembre. . . . .	40 „

Como se ve, se registran numerosos casos durante todos los meses del año y la relación de éstos con la temporada de lluvias no es precisa, seguramente porque no han podido ser recogidos con todo cuidado y se refieren en su mayor parte a enfermos que espontáneamente van a solicitar el tratamiento a las oficinas de Salubridad.

### MORTALIDAD POR PALUDISMO

Enero. . . . .	2 defunciones
Febrero. . . . .	1 „
Marzo. . . . .	0 „
Abril. . . . .	0 „
Mayo. . . . .	6 „
Junio. . . . .	0 „
Julio. . . . .	1 „
Agosto. . . . .	4 „
Septiembre. . . . .	2 „
Octubre. . . . .	2 „
Noviembre. . . . .	1 „
Diciembre. . . . .	0 „

El número de defunciones no debe tomarse como muy preciso porque muchos casos de paludismo, sobre todo en sus formas atípicas, dejan de ser diagnosticados y en cambio con frecuencia se declara a dicho padecimiento como causante de algunas defunciones que fueron originadas por otras enfermedades febriles.

La zona de la ciudad más afectada por el paludismo es la comprendida en las inmediaciones del lugar conocido con el nombre de "Parazal Fernández" que, como indicaremos después, era hasta el mes de diciembre pasado el foco anofelino más importante. (En la fig. núm. 1 se encuentra marcada dicha zona). Se

registraron en estos últimos meses frecuentes casos en el lugar conocido con el nombre de "Icacos" que es donde está situada la Base Naval; en "Tambuco" (pequeña agrupación de nativos que trabajan en el astillero de la Secretaría de Comunicaciones); en las inmediaciones de los arroyos entre Hornos y Acapulco, y en "Caleta", uno de los balnearios preferidos en donde existen algunos hoteles y es por lo tanto, en la actualidad, el lugar más peligroso para el turismo y donde suelen contraer el paludismo, a veces grave, los paseantes que van de climas fríos. (1).

Tanto en Icacos como en Caleta y Tambuco el problema fué perfectamente estudiado como se verá después, pero las obras que traerán consigo la erradicación completa del padecimiento no han sido aún terminadas por los motivos que se expondrán en el curso de este trabajo.

Por los datos recogidos en las oficinas dependientes del Departamento de Salubridad Pública, en la ciudad y Puerto de Acapulco se sabe que las fiebres cotidianas y tercianas malignas se presentan de preferencia durante el invierno y las tercianas benignas al principio y durante la temporada de lluvias. Estas observaciones coinciden con los exámenes parasitológicos practicados, pues durante el invierno la cantidad de casos producidos por el Plasmodium Falciparum es más alta, pudiendo decirse que existen en una proporción de 2 a 1 con relación al P. Vivax; en cambio durante la temporada de lluvias predominan estos últimos en una proporción de 4 a 1 aproximadamente. No se encontraron casos producidos por el P. Malariae.

**Índice parasitario.**—No se pudo obtener con la amplitud que fuera de desearse en vista del poco tiempo de que se dispuso para hacer estos estudios. Se obtuvieron los siguientes resultados:

**Acapulco.**—De 200 muestras de sangre tomadas en la zona más afectada por el paludismo y en personas aparentemente sanas y de todas las edades, se encontraron parásitos en 22 dando un índice de 11 por ciento.

**Icacos.**—En las mismas condiciones que las anteriores se to-

---

(1).—Después de los rellenos efectuados en la Laguna de Caleta y la creación de un vivero forestal, el problema está casi resuelto en este sitio.

maron 100 muestras de sangre encontrándose 17 parasitadas. Índice 17 por ciento.

**Tambuco.**—En las 41 muestras de sangre se encontraron 6 parasitadas. Índice 14.64 por ciento.

En Caleta no se juzgó prudente hacer estas observaciones porque son bien pocas las personas que viven ahí de fijo, encontrándose casi siempre una población móvil constituida por los turistas que ocupan los hoteles.

**Índice esplénico.**—De los datos obtenidos en la Delegación de Salubridad se desprende que en esa Oficina tuvieron índices de 7.54% en marzo, 46.34% en abril, 46.10% en mayo, 87.50% en junio, 46.36% en julio y 20.00% en agosto. El hecho de que estos índices aparezcan tan altos se explica porque fueron tomados en enfermos palúdicos que acudían a la oficina citada en demanda de tratamiento y no en personas (sobre todo en niños) aparentemente sanas como se acostumbra hacerlo.

Los obtenidos por nosotros son los siguientes:

**Acapulco.**—Misma zona y en las mismas condiciones en que fué tomado el índice parasitario.—14.5%.

**Icacos.**—21.%.

**Tambuco.**—32%.

Debemos hacer constar que se encontraron muchos bazos bastante crecidos que pueden ser clasificados con los números 3 y 4 en la Escala de Schüffner.

**Anofeles transmisores.**—No obstante el cuidado con que se investigó en repetidas ocasiones la existencia de varias especies de anofeles transmisores en Acapulco, solamente pudieron encontrarse los *A. Pseudopunctipennis* y *A. Albimanus*; los primeros existen abundantemente en todas las épocas del año y los segundos sobre todo después de la salida de las lluvias, principalmente en algunos criaderos situados en las cercanías del Río Grande, como a los kilómetros de la población y en la región de Icacos.

**Biología de los anofeles *Pseudopunctipennis*.**—La evolución del mosquito desde huevecillo a imago es de ocho a nueve días cuando las aguas tienen una temperatura de 30°. Las larvas se desarrollan con mayor facilidad en los lugares soleados. Se hicieron cultivos en mezclas de agua dulce y salada al 10, 20, 30 40 y 50%. En las tres primeras diluciones las larvas se desarrolla-

ron perfectamente y llegaron a producir alados en su totalidad. De 70 larvas colocadas en la dilución al 40% se desarrollaron todas, pero los mosquitos nacidos en ellas tenían muy poca vitalidad. De 35 larvas que fueron colocadas en la mezcla al 50% y de las 5 restantes nacieron moscos con muy poca vitalidad también.

De estas experiencias se desprende que los anofeles *pseudopunctipennis* pueden desarrollarse en aguas que tengan una proporción de agua de mar hasta de un 30%, dato que es muy interesante puesto que como veremos después se encontraron muchos criaderos en aguas semisalobres.

Los anofeles *pseudopunctipennis* no pican durante el día, excepto en los días nublados en que suelen anticiparse un poco en la tarde. Las hembras que se encontraban en cautividad y después de algún tiempo de abstinencia, picaban aún a plena luz.

En las capturas practicadas se observó que se encuentra mayor cantidad de mosquitos en las habitaciones que en contacto con los animales (porquerizas, gallineros, etc.) El vuelo de ellos no llega a 2,000 metros.

El índice de infección natural de estos mosquitos (índice oocístico) fué de 1.03% en Acapulco, 1.65% en Icacos y 1.50% en Tambuco, en capturas hechas en habitaciones; en la época en que se hicieron estos estudios no se encontraron larvas de *A. albimanus* por eso no se estudió su biología.

**Saneamiento antimalárico.**—Por la descripción que haremos en páginas posteriores se verá la necesidad que había de considerar en los proyectos de saneamiento los pantanos de las Lagunas de Papagayo o Tres Palos, Coyuca, Rías de Hornos, Icacos y los formados por las aguas pluviales en Caleta, Tambuco, Playa de Manzanillo y Parazal Fernández.

La primera parte del estudio consistió en determinar qué criaderos eran capaces de proporcionar transmisores a la ciudad y Puerto de Acapulco. Por medio de vuelos en avión se marcaron en un mosaico semi-preciso de Acapulco y sus litorales, los pantanos que pudieran ser criaderos de anofeles, así como la fisiografía de la región.

Hecho el estudio preliminar se pasó a la inspección detallada de los pantanos localizados, encontrándose en ellos criaderos que se

clasificaron en temporales y permanentes. Entre los primeros teníamos unos pequeños charcos situados en el lugar conocido con el nombre de Manzanillo, los cuales han sido rellenados por la Secretaría de Comunicaciones para establecer en ese lugar su campamento. En la región de Hornos y a unos 200 metros de la playa se forman también durante las lluvias pequeños pantanos que están siendo rellenados por la Compañía Fraccionadora de Acapulco, S. A.

En la playa de Icacos y cerca de los criaderos permanentes de que nos ocuparemos después, se forman también algunos pantanos temporales.

En el interior de Acapulco, existen en tiempo de lluvias tres arroyos que descienden de los montañas y cruzan a la población dejando pequeños estancamientos de agua, que, aun en forma excepcional, suelen constituirse en criaderos de moscos. La escasez de agua que tiene la ciudad, hace que sus habitantes la almacenen en depósitos, que algunas veces suelen ser propicios para el desarrollo de las larvas de mosquitos.

Vamos a hacer una descripción somera de los criaderos permanentes:

**Pantano de Caleta.**—Situado en las cercanías del Balneario de este nombre y en terrenos correspondientes al Fraccionamiento denominado "Las Playas".

Tiene una extensión aproximada de 8,200 metros cuadrados. Sus aguas son limpias y ligeramente salobres, con poca vegetación en sus bordes (Fig. núm. 3).

En las exploraciones que se hicieron se encontraron en sus aguas, grandes cantidades de larvas de anofeles *pseudopunctipennis*, siendo la proporción de 12 por calada en los bordes.

Este pantano propiamente no constituye un peligro para la población de Acapulco, puesto que se encuentra a más de dos kilómetros en línea recta y se interpone una cadena de montañas que impide el vuelo de los mosquitos hacia la ciudad. Su importancia depende de que está muy próximo a una de las playas más concurridas, como es la de Caleta, en la cual hay varios hoteles y se instalan muchas tiendas de campaña que albergan a los turistas en la época de vacaciones.



Fig. 3.—Laguna de Caleta antes de ser rellenada.

**Pantano de Tambuco.**—(Fig. 4). Está situado en el lugar de este nombre, como a 300 metros del astillero de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

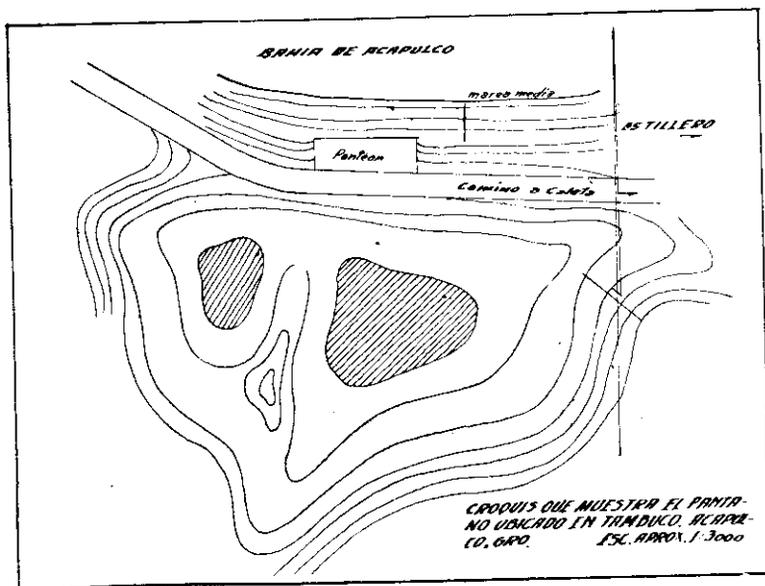


Fig. 4.

Tiene una superficie aproximada de 19,500 metros cuadrados, sus aguas son limpias y bastante salobres porque durante las altas mareas el agua del mar penetra con facilidad. Tiene poca vegetación en su centro, pero en los bordes existen abundantes mangles que dan mucha sombra.

Exploradas sus aguas se encontró que tienen muy pocas larvas de *A. pseudopunctipennis*, pero suelen formarse en sus bordes pequeños charcos con una alta infestación de dichas larvas.

Este pantano puede ser peligroso para el Puerto de Acapulco pues se encuentra a una distancia de 1,500 metros, aproximadamente, en línea recta.

**Parazal Fernández.**—El problema principal de la ciudad está constituido por los estancamientos de aguas formados en el sitio conocido con el nombre de “Parazal Fernández”, que está situado en la parte Noreste de la población y casi enclavado en la misma. (Fig. núm. 1).

Es el lugar de depósito de las aguas de la cuenca de captación formada por las pequeñas colinas y terrenos planos que lo rodean; la extensión de estos terrenos es de 90,000 metros cuadrados que en tiempo de lluvias se encontraban casi totalmente inundados. Durante la temporada de secas se reducían los pantanos teniendo entonces una superficie aproximada de 30,000 metros cuadrados.

Estos terrenos estaban sembrados de zacate “Pará” que prospera fácilmente en los lugares cenagosos. Habían sido drenados de manera imperfecta por una zanja que partía del centro de los mismos y terminaba en la playa denominada “Hornitos”. El Servicio de Lucha Antipalúdica del Puerto, después de la salida de las lluvias acostumbraba hacer pequeños canales, comunicándolos con el canal principal. Las aguas de las dos charcas que quedaban como criaderos permanentes durante la temporada de sequía, eran dulces y tenían bastante vegetación en su fondo, careciendo de peces.

No obstante las frecuentes petrolizaciones que practicaban las Autoridades Sanitarias, estos criaderos estaban altamente infectados de larvas de *A. pseudopunctipennis*, habiendo veces en que se obtenían más de 60 por calada.

**Ríos cercanos a la población de Acapulco y al fraccionamien-**

**to de los Hornos.**—Circundando la parte noreste de la población se encuentra el llamado Río Grande, que tiene un cauce sinuoso y en tiempo de secas se convierte en un pequeño arroyo con muy poca agua que sirve para que las mujeres del pueblo laven ahí sus ropas. El cauce en sí no constituye un problema; pero sobre el lecho del río se hacen extracciones de arena para construcción, para lo cual los interesados practican horadaciones irregulares formando pozos que prontamente se llenan de agua por filtración y se convierten en lugares propicios para el desarrollo de las



Fig. 5.—“Barras” formadas en los ríos de Hornos.

larvas. Desgraciadamente esto no ha podido ser remediado en virtud de que no existe arena de buena calidad sino en ese punto.

Un poco más alejados de la ciudad encontramos tres arroyos situados sobre el Fraccionamiento de Hornos cuyos nombres son en su orden: La Desgracia, El Camarón Grande, Camarón Chico, La Presa y el Farallón, que tiene asimismo un cauce sinuoso y originan durante su trayecto, estancamientos que se constituyen en criaderos de larvas de anofeles. Su desembocadura se encuentra casi siempre obstruída por la arena que arroja el mar a la playa formando las llamadas “barras” que impiden temporalmente la salida de las aguas. (Fig. núm. 5).

**Icacos.**—En el lugar de este nombre existe un pequeño pueblecito como de 150 a 200 habitantes, en su mayoría negros. Al Sureste del mismo y como a 800 metros de distancia se encuentra

la Base de Aprovisionamiento Naval construída por la Secretaría de la Defensa Nacional.

Entre la playa y las montañas se encuentra una faja de terrenos bajos surcada por pequeñas torrenteras que descienden de las mismas. Esta faja tiene una longitud aproximada de 2 y medio kilómetros por 800 metros de anchura. En ella se forman estancamientos de agua que constituyen criaderos permanentes y temporales (Fig. núm. 6). Los temporales se encuentran solamente en la época de lluvias y los permanentes están

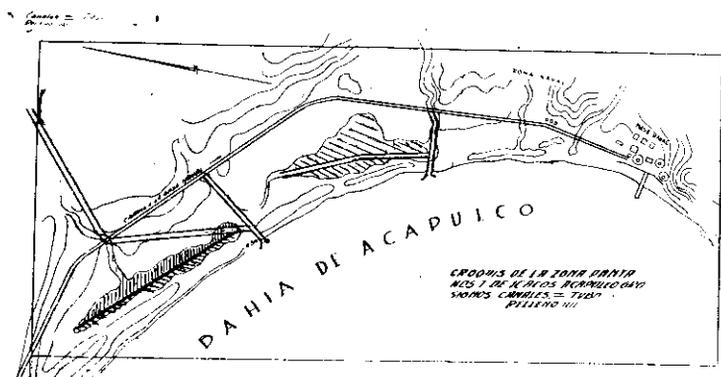


Fig. 6.

constituídos por numerosas marismas, que al unirse forman dos lagunas de aguas semisalobres que se extienden en una amplia proporción de la faja de terreno antes mencionada.

Tienen una gran cantidad de yerbas acuáticas y mangles que sombrean gran parte de sus bordes. En las partes más elevadas de ese terreno se encuentra un plantío de palmas de coco y al Oriente de él, durante la temporada de lluvias, hacen una pequeña siembra de arroz. En estos pantanos se encontraron larvas de *A. pseudopunctipennis* en una proporción aproximada de 10 por calada.

Durante la construcción de la Base Naval, en la época de lluvias, se formaban algunas criaderos temporales que llegaban a tener grandes proporciones como los situados a unos diez metros de las construcciones destinadas a la Cuadra de Marinería. El problema principal durante la época de la construcción de dicha

Base, lo constituían los criaderos formados por el estancamiento de las aguas de lluvia entre los tanques de combustible y las bardas de defensa que los circundan a unos cuantos metros de distancia. (Fig. núm. 7).

La infestación de larvas en ellos era demasiado alta, pues se llegaban a obtener hasta 80 por calada. Las aguas eran semi-salobres en virtud de que, durante las altas mareas, el agua de mar penetraba fácilmente por los desagües. La densidad de anofeles adultos en las construcciones era muy alta y para que se

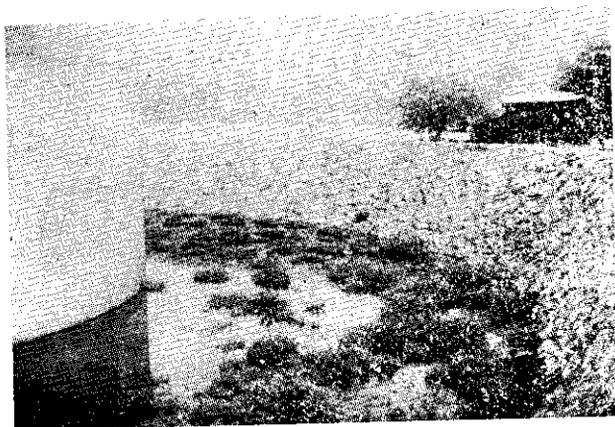


Fig. 7.—Criaderos en la zona situada entre los bordes y los tanques de almacenamiento de Icacos.

tenga una idea de ella diremos que solamente en las Cuadras de Marinería se llegaron a obtener 200 ejemplares en media hora por tres hombres que capturaron. Hay que hacer notar que en el ségundo piso del edificio destinado a Comandancia, las capturas se lograban excepcionalmente.

Por informes obtenidos de algunas personas que habitaban en la Base Naval se supo que, durante algunas épocas del año y en la temporada de lluvias, se registraban verdaderas invasiones de mosquitos que atacaban a las personas en tal forma que la describían "como si se les arrojaran puños de arena en la cara y partes descubiertas". Desde luego se sospechó que estos mosquitos no fueran del género anofeles sino más bien *Ceratopogónidos* que son los que acostumbran atacar en dicha forma; de

todas maneras se hizo una minuciosa investigación. Teniendo en cuenta que la llegada de estos mosquitos se hacía en forma intermitente cuando reinaba tiempo nublado y vientos del sureste, es decir, de la montaña, se buscó cuidadosamente la existencia de criaderos de anofeles en toda la cordillera y se llegó a la conclusión de que efectivamente se trataba de *Ceratopogónidos* o jejenes.

Por medio de vuelos en avión se localizó una cañada que pudiera ser lugar de tránsito de los mosquitos que nacen en la Laguna de Puerto Marqués, cercana al lugar del mismo nombre, no obstante que se encuentra situada como a cinco kilómetros de la Base Naval y el terreno es muy escabroso con desfiladeros y alta vegetación, aparte de que para llegar a las casas habitaciones de la Base tendrían que volar los mosquitos a una altura aproximada de 200 metros sobre el nivel del mar. De todas maneras, para alejar toda duda se instalaron estaciones de captura y trampas nocturnas a lo largo de la cañada, soltándose gran cantidad de moscos coloreados con azul de metileno del lado del Puerto del Marqués, sin que fuera capturado ningún anofeles de los teñidos ni de otra naturaleza. Por todos estos motivos fué desechada la posibilidad de que los moscos pudieran volar desde la Laguna de Puerto Marqués a la Base Naval, llegándose a la convicción de que el problema que afecta a la región de Icacos se encuentra localizado en las marismas descritas al principio.

### Destrucción de los criaderos de anofeles

Dada la magnitud de las obras de saneamiento antipalúdico de Acapulco y las estrechas relaciones que tienen con los distintos problemas del puerto, en los cuales están interesadas otras Dependencias del Ejecutivo Federal, se buscó la colaboración de todas ellas hasta lograrse la formación de una Comisión Intersecretarial que se encargará del mejoramiento y planeación de Acapulco. Este organismo puso a la vista los problemas generales y locales del puerto, tales como la colonización de las costas de Guerrero, formación de centros de producción y consumo de la región, comunicaciones, reforestación de los alrededores de la ciudad, mejoramiento y saneamiento general del mismo, abaste-

cimiento de agua potable, planeación, construcción de mercados, etcétera.

Determinadas las obligaciones de las restantes Dependencias del Ejecutivo y aceptadas por ellas, correspondió al Departamento de Salubridad la destrucción de algunos de los principales criaderos.

El plan general de destrucción de los mismos es el siguiente:

**Criaderos temporales.**—Los de Manzanillo y Hornos desaparecerán con los rellenos que están siendo hechos por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas y la Compañía Fraccionadora de Acapulco, S. A., respectivamente; los del interior del Puerto desaparecerán al ser substituídos los actuales depósitos de agua para usos domésticos por el aprovisionamiento general de la ciudad.

**Criaderos permanentes. Caleta.**—Se hizo el levantamiento cuidadoso de este pantano y aun se proyectó la resolución del problema, pero debido a la orden del señor Presidente de la República, que desea que en dicho lugar se forme un parque o vivero forestal, quedó encomendado al Departamento Forestal y de Caza y Pesca. Dicha resolución consistirá, de acuerdo con el proyecto formulado por nosotros, en movimiento de tierra y plantación de árboles adecuados.

Se efectuaron ya estos trabajos.

**Tambuco.**—Hasta la fecha sólo se ha formulado el anteproyecto de las obras por algunas dificultades de orden técnico.

Fundamentalmente el anteproyecto consiste en verter las aguas captadas por la cuenca que forma los pantanos de Tambuco por medio de una zanja derivadora y desaguar dichos pantanos por una alcantarilla, que pasando debajo del camino vaciará sus aguas mediante una compuerta automática **Calco** o **Armco**.

Este problema se complica extraordinariamente por la posibilidad de que al perder velocidad las aguas dulces al verterlas en el mar favorezcan el depósito de materias en suspensión, así como el de las arenas que arrastran las corrientes marinas al perder igualmente velocidad en su choque con las aguas dulces. Asimismo hay que tener en cuenta la estabilidad de las playas

arenosas para los proyectos que se formulen en relación con el saneamiento general de Acapulco.

Se piensa, en cuanto se tengan observaciones precisas acerca de los fenómenos enumerados (mareas, corrientes, ondas, etc.), en la posibilidad de construir escolleras de mampostería de piedra seca para la protección de estos desfogues.

Se están terminando estas observaciones para proceder inmediatamente a las obras (1).



Fig. 8.—Rías de Hornos antes de las obras.

**Rías de Hornos.**—Debido a la cooperación de la Compañía Fraccionadora de Acapulco, S. A., este problema está por resolverse.—La solución consiste en unir tres de los arroyos ahí existentes al de cauce más amplio, en el que se ejecutarán posteriormente obras de mejoramiento por medio de rectificación, construcción de bordes y revestimiento de los mismos con un zampeado de piedra seca. (Figs. 8 y 9, antes y después de las obras).

(1) En vista de algunas dificultades que surgieron respecto a la construcción de las escolleras en las que desembocaban los canales de desagüe se optó por hacer el relleno de los pantanos, obras que se están efectuando.

**Icacos.**—Cabe decir acerca de este lugar que es uno de los casos típicos en que a las condiciones naturales desfavorables vienen a sumarse las obras ejecutadas por el hombre sin tener en cuenta las condiciones de insalubridad del medio. En efecto, a la formación de marismas vinieron a agregarse los criaderos originados por la construcción de los bordes de protección de tanques ya descritos.

La destrucción de los criaderos formados artificialmente consistió en pequeñas obras de relleno y desagüe de los charcos formados entre los bordes de tierra y los tanques de abastecimiento

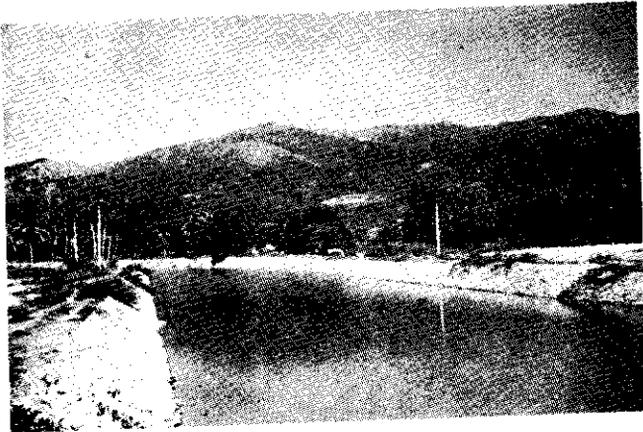


Fig. 9.—Rías de Hornos después de las obras.

de combustible y agua. En cuanto a las marismas se hizo el levantamiento completo de ellas, y se sugirió un anteproyecto a la Secretaría de la Defensa Nacional, que es a la que corresponde la resolución de esta parte del problema. (1).

Como se verá en el croquis número 6, la solución del problema consistió en la construcción de grandes canales con savanella (fig. núm. 10), para desaguar las dos lagunas allí existentes en el mar. Las obras han sido completadas con pequeños rellenos en los lugares más bajos.

**Río Grande de Acapulco.**—Como ya dijimos, el problema de

(1).—Estos obras finalmente fueron ejecutadas por el Departamento de Salubridad Pública.

este río es tanto natural como artificial, es decir, se debe a su cauce sinuoso, así como a las diferencias de nivel del alveo, esta última parte agravada artificialmente por las excavaciones hechas en busca de arena para las construcciones.

La solución de este problema salta a la vista, que debe consistir en la regularización de las márgenes del río, protección y construcción de bordos, nivelación de la plantilla del mismo y veda



Fig. 10.--Canal con savanella en Icacos.

para los exploradores de la arena, permitiendo solamente que excaven hasta un nivel fijado de antemano como plantilla definitiva del río.

**Parazal Fernández. Obras.**—Una simple inspección del mosaico de Acapulco, hecha con criterio de planeador, muestra que el desarrollo de la ciudad se ha visto detenido por los pantanos del Parazal Fernández y que en su crecimiento ha rodeado a dicha región. Al poblarse completamente la Colonia en formación en las Playas de Hornos, quedarían como incrustación propicia al desarrollo de mosquitos los pantanos del Parazal Fernández. Por tan-

to, era urgente proceder a la destrucción de los criaderos anofélicos y a la colonización de esos terrenos. Un examen ligero hizo pensar en la posibilidad de verter sobre el mar las aguas almacenadas en los pantanos, por medio de un sistema de drenaje abierto; pero aparte de los inconvenientes que para el desarrollo futuro de Acapulco tendría esa obra, los hechos demostraron la inutilidad de esa medida que fué proyectada por personas ajenas a todo conocimiento de ingeniería, pues a pesar del colector abierto y zanjas secundarias, no sólo no se desaguaron los pantanos sino que todas estas obras constituyeron una nueva fuente de molestias. Probablemente la causa de este fracaso fué que no se hicieron las nivelaciones previas necesarias y menos aún se tuvo en cuenta la amplitud de la marea en el lugar donde se localizó el desfogue de la zanja colectora; estas circunstancias hicieron que las sumas erogadas en estos trabajos no sólo no resolvieran el problema sino que aun lo agravaran.

Al avocarse la Oficina de la Campaña contra el Paludismo este problema, se iniciaba por los propietarios un fraccionamiento torpemente concebido, el cual fué impedido a tiempo.

**Planeación.**—Expuestos estos antecedentes se proyectó un parque y dos manzanas que lo limitan con objeto de que las calles abiertas entre el parque central y las manzanas y la ampliación de las existentes, facilitaran las comunicaciones y ayudaran a descongestionar el tránsito del centro de Acapulco y abreviaran el tiempo para trasladarse de la Carretera México-Acapulco a las Playas de Hornos (fig. 11); se tuvo en cuenta que la planeación de Acapulco está precedida por un germen radial y, por tanto, el trazo de estas calles se hizo con estos antecedentes.

Se procuró que el parque reuniera todas las condiciones necesarias para hacerlo un verdadero centro de diversión y, por lo tanto, se proyectó en él un teatro al aire libre, glorietas para el recreo de los visitantes, campos para juegos de niños, servicios sanitarios, lugares para el estacionamiento de coches, etc. Como al mismo tiempo se desea que los pequeños expendios de ostiones, neverías, refresquerías, merenderos, etc., abandonen los locales inadecuados con que congestionan actualmente el centro de la ciudad, y se trasladen a este sitio, se previó su establecimiento

en construcciones modernas y bien acondicionadas que agregarán un motivo decorativo y de visita a dicho parque.

**Drenaje municipal.**—Se presentaban dos caminos para la resolución de este problema: uno de ellos era el de elevar por medio de bombas las aguas negras y alcanzando el nivel necesario para verterlas en una de las atarjeas del sistema que proyectó la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas. El otro camino sería el de vaciar esas aguas por gravedad en un desfogue proyectado

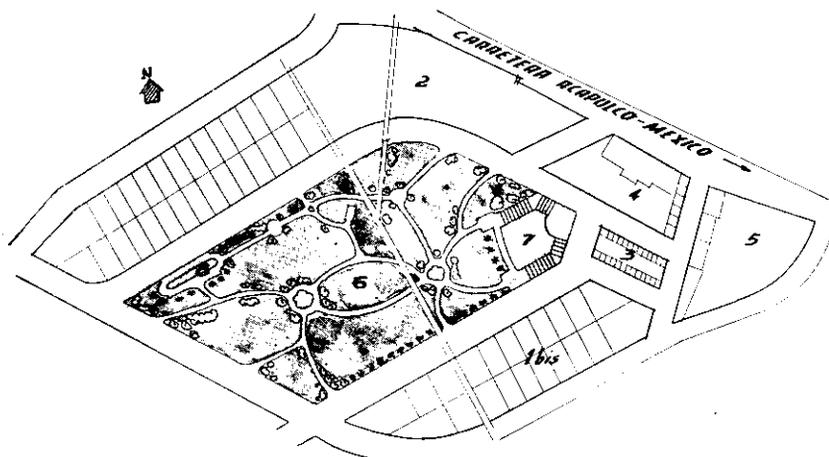


Fig. 11.—Croquis de proyecto de saneamiento del "Parazal Fernández".—  
1 y 1 bis, zona residencial; 2, 4 y 5, zona comercial ya habitada;  
6, jardín; 7, teatro al aire libre; 8, juego de arena para niños.

en la Playa de Hornitos. Se optó por el sistema divisor haciéndolo independientemente de la red general de Acapulco, tratando las aguas negras antes de ser vertidas en la Playa de Hornitos, por una fosa séptica.

Para lograr el nivel necesario se movieron treinta y cinco mil metros cúbicos de tierra que conformados convenientemente darán los niveles indispensables para las obras (en las figs. 12 y 13 puede verse los terrenos antes de ser rellenados y después de hechas las obras).

Las aguas pluviales son arrojadas al mar por medio de un gran canal que desemboca en la Playa de Hornitos (Fig. 14).

**Provisión de agua potable.**—Calculado el censo de la población que ocuparan las manzanas planeadas y las vecinas, se dibujó el diámetro de la tubería necesaria para hacer este abastecimiento, proyectándose la red necesaria, así como las tomas indispensables para las necesidades del parque y los servicios proyectados.



Fig. 12.—“Parazal Fernández” antes de la ejecución de las obras.

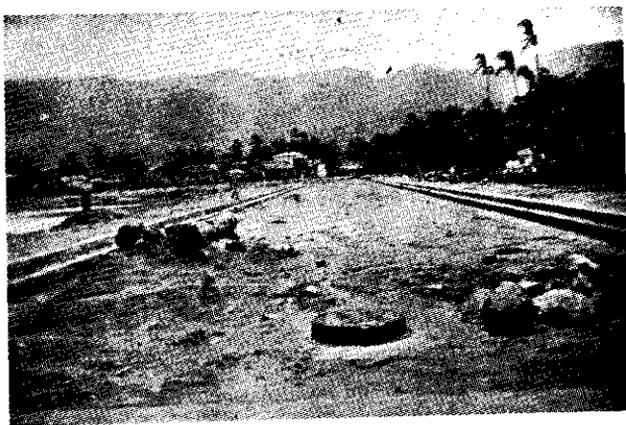


Fig. 13.—“Parazal Fernández” durante la ejecución de las obras.

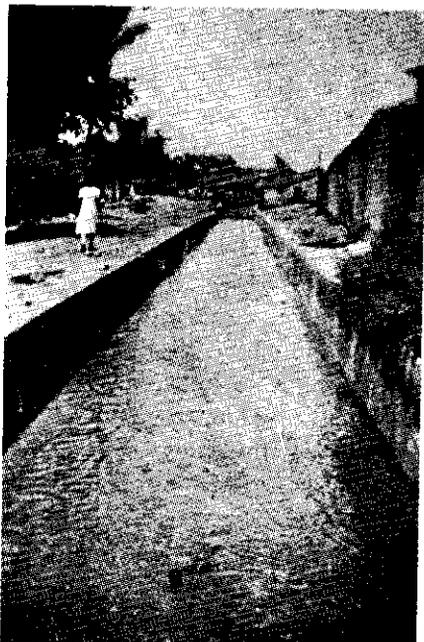


Fig. 14.—Canal de desagüe del "Parazal Fernández".

Como no debe abandonarse la idea de ligar este puerto por medio de una vía de ferrocarril y el único acceso hasta el malecón en proyecto cruza el "Parazal Fernández", se dejó un derecho de vía en el que en el futuro se podrá construir la línea.

Al llevarse a cabo las obras proyectadas y esbozadas someramente, podrá afirmarse que el paludismo se habrá erradicado definitivamente de la ciudad y puerto de Acapulco.