

# La Crónica Médica

APARTADO 2563

LIMA - PERU

## COMITE CIENTIFICO

EDUARDO BELLO — ROMULO EYZAGUIRRE — EDMUNDO ESCOMEL

CARLOS MORALES MACEDO

## DIRECTOR

CARLOS A. BAMBAREN

## COMITE DE REDACCION

LUIS D. ESPEJO — RAFAEL M. ALZAMORA — ERNESTO EGO-AGUIRRE

LUIS QUIROGA QUINONES



Agentes exclusivos para anuncios de Francia

Comptoir International de Publicité — 28, Boulevard Haussmann.— París.

PRECIOS DE SUSCRIPCION	{	En Lima..... S/. 6.00 al año	{	AVISOS Precios convencionales
		En Provincias.. > 8.00 al año		
		En el Extranjero 2 dólares al año		

**Año 63. - No. 997**

**Julio 1946**

## SUMARIO

- Doctor Belisario Sosa, (centenario de su nacimiento),** pág. 159
- Determinación de la sodemia con la técnica de Weimbach,**  
por la Q. F. Juana Díaz Velarde, pág. . . . . 161
- Determinación de la peptidemia,** por el Q. F. Huberto Zapata Dávila, (conclusión), pág. . . . . 169
- Parasitismo intestinal en la provincia de Islay,** por el Dr. Oscar Valdivia Ponce, pág. . . . . 175
- Natalidad y mortalidad del distrito de Moquegua en el quinquenio 1941-1945,** por el Sr. Luis E. Kuon Cabello, (continuación), pág. . . . . 180

# EPAMIN

Anticonvulsivo para el  
tratamiento de la epilepsia

## LA EPILEPSIA NO ES YA UNA ENFERMEDAD INCONQUISTABLE

El epiléptico que no sigue un tratamiento va pasando la vida siempre sobrecogido ante el temor de los ataques. Nunca sabe cuando su misterioso padecimiento lo sorprenderá, ni en donde se encontrará en el momento que le acometa. Muy bien puede estar en el trabajo o en una reunión social, o descansando en su hogar o en cualquier otra parte donde su vida y su propia protección dependen de sus completas facultades físicas y mentales.

Como es natural, ese continuo temor, y los ataques mismos limitan considerablemente el radio de acción del epiléptico.

Pero la epilepsia (disritmia cerebral paroxística) no es ya más una enfermedad inconquistable, ni el paciente debe estar sujeto a la influencia de medicamentos hipnóticos. El Epamin reduce considerablemente o previene por completo los accesos en la mayoría de los casos. Además, el Epamin no ejerce un efecto hipnótico apreciable, lo que constituye una gran ventaja sobre las drogas cuya acción entorpece constantemente la mentalidad del paciente y de esta manera contribuyen a su incompetencia e incapacidad.

Millares de pacientes, con gran mal y pequeño mal han sido ya tratados mediante el Epamin con resultados satisfactorios, y desde el primer artículo presentado por Merritt y Putnam, en 1938, se han publicado en la literatura médica más de cien trabajos clínicos sobre esta preparación.

EL EPAMIN SE SUMINISTRA EN FRASCOS DE 50  
KAPSEALS (CAPSULAS SELLADAS) DE 0.1 GRM.

# PARKE, DAVIS & COMPAÑIA

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú Decana de América



## Dr. Belisario Sosa

### CENTENARIO DE SU NACIMIENTO

El 12 de mayo se celebró el centenario del nacimiento del Dr. Belisario Sosa, que vino al mundo en Lima el año 1846 y falleció el 14 de febrero de 1933.



Fué este médico peruano, un notable cultor de la sabiduría hipocrática. Para obtener su título profesional en 1870, escribió, primero, su tesis de bachiller en 1868 que versó sobre "Traumatismos del encéfalo" y la de licenciado en 1869, donde estudió "La vacuna por los virus".

En el curso de su vida ocupó posiciones espectaculares; así,

fué cirujano-mayor del ejército; miembro de la Academia de Medicina, ocupando la presidencia de la institución el año 1891; Ministro de Fomento y como en esa repartición de la Administración pública se encontraba la Dirección de Salubridad, fué factor decisivo para que se dictasen disposiciones acertadas sobre organización y funciones de los médicos titulares (funcionarios sanitarios provinciales), sobre obstetrices titulares; sobre participación efectiva del Perú en la Convención sanitaria de Washington; sobre declaración obligatoria de enfermedades infecto-contagiosas; sobre campaña antimalárica y sobre protección a la infancia, con finalidad preventiva y asistencial; fué profesor de la Facultad de Medicina, ocupando la primera cátedra de clínica quirúrgica, y el decanato de la casa de Heredia; fué, por último, presidente de la Sociedad Peruana de la Cruz Roja. En todos estos cargos realizó obra fecunda y perdurable, que se recordó y exaltó al conmemorarse el siglo de su nacimiento.

La Facultad de Medicina, la Academia Nacional de Medicina, la Academia de Cirugía, la Sociedad Peruana de Historia de la Medicina, la Sociedad Peruana de la Cruz Roja, le rindieron, por boca de sus personeros y oradores, el tributo a que se hizo acreedor por su rectitud, honradez y bondad profesionales. Glorificándose su memoria, se hizo el panegírico de las virtudes esculápicas, que hogaño, como antaño, son preeminentes en el ejercicio profesional.

Que se tenga por adherida a "La Crónica Médica" en los homenajes que se tributaron a la memoria de Belisario Sosa al celebrarse el centenario de su nacimiento, porque siempre enaltecerá los valores perdurables y efectivos de la medicina peruana.

M. R.

# Insulina

200 UNIDADES. — 5 CC.


LIMA
*Instituto Sanitas Soc. Peruana*
PERU


CATEDRA DE FARMACOLOGIA DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LIMA  
Profesor Dr. Carlos A. Bambarén

## Determinación de la sodemia con la técnica de Weimbach

Por la Q. F. JUANA DIAZ VELARDE

### INTRODUCCION

El estudio de la sodemia es importante, porque la determinación cuantitativa del Sodio en la sangre, suministra informaciones sobre el comportamiento de este elemento químico en el mecanismo de la salud y de la enfermedad, así como las variaciones que puede experimentar por influencia de sustancias farmacológicas. Además, es asunto poco estudiado en el Perú.

Los elementos inorgánicos desempeñan papel importante en la economía de los seres vivos, y de manera particular el Sodio, que interviene en el equilibrio ácido-básico, en la regulación de la presión osmótica sanguínea y en el metabolismo del agua. Este papel preponderante del Sodio en la vida animal, explica el valor que tiene determinarlo en la sangre. De aquí la preocupación de los investigadores por perfeccionar las técnicas y establecer métodos analíticos precisos, ya que la determinación de la natremia es tanto más delicada, cuanto que ella permite conocer no sólo el metabolismo del Sodio en estado normal, sino también las variaciones que puede experimentar en ciertos estados patológicos y por influjo de algunas sustancias farmacológicas.

He llevado a cabo la determinación del Sodio en el suero sanguíneo, empleando la técnica de **Weimbach**, que es sencilla, rápida y exacta. La dosificación se ha efectuado en individuos aparentemente sanos y también en enfermos.

Tema tan importante me fué sugerido por el Dr. **Carlos A. Bambarén**, profesor de Farmacología, quien siempre destaca las vinculaciones de Fisiología, Química y Farmacodinamia y pudo efectuarse por las facilidades que me proporcionó el "Instituto Sanitas Sociedad Peruana". Les presento mi más rendida gratitud.

## GENERALIDADES

**Sustancias minerales de la sangre.**—Hasta hace poco tiempo sólo se dió importancia al metabolismo de las sustancias orgánicas: proteínas, grasas e hidratos de carbono, por ser fuentes de calor y de energía, descuidándose el estudio de los elementos minerales. Los estudios modernos han demostrado, que si dichas sustancias no son portadoras de calor y energía, en cambio, ejercen papel importante en la dinámica celular, siendo indispensables para el mantenimiento de la vida. Por eso se ha dicho "que así como no es posible la vida sin la presencia de sustancias orgánicas, tampoco se le puede suponer en ausencia de sustancias minerales".

En efecto, se ha demostrado la necesidad de un mínimo de sustancias minerales en la alimentación, de modo que cuando se suprime algunos de estos elementos, los animales sometidos a experiencias, presentan desequilibrios en el funcionamiento general del organismo.

La sangre es la encargada de llevar el agua y las sales a todos los tejidos; en ella se encuentran los elementos minerales que necesita la vida, y a ella hay que recurrir cuando se desea conocer la cantidad en que se encuentran en el organismo.

Las sustancias minerales se hallan en la sangre al estado iónico, formando aniones y cationes, según su carga eléctrica; es bajo esta forma que intervienen en el metabolismo celular, en las acciones diastásicas, en los coloides celulares y en el equilibrio ácido-básico de los humores.

**Sodemia.**—El Sodio, que constituye el 93% de las bases del plasma, se encuentra en la sangre acompañado por el ion cloro al estado de cloruro de sodio, aunque otros aniones como el bicarbonato contribuyen también a su neutralización.

Según **Neuhausen, Marshall, Bunard, Beaver y Ringer**, el Sodio se presenta en el suero 100% ionizado y es todo ultrafiltrable; **Augsberger** ha encontrado 10% no ionizado; probablemente en forma coloidal.

La natremia media normal en el suero sanguíneo, es de 330 miligramos por ciento; en los hematíes **Streef** encontró por dosaje directo 43 miligramos de Sodio por ciento. **Del Carril, Largaia y Vidal** dan la cifra media de 335.9 miligramos por ciento, para la concentración del sodio plasmático, en lactantes, comprendidos entre el nacimiento y 18 meses de edad.

Este cation se presenta desigualmente repartido en el plasma y hematíes; está en mayor proporción en el plasma, por predominar el Sodio en los líquidos extracelulares; en las células de la sangre su concentración es mucho menor, pero a pesar de esta distribución no uniforme del Sodio en la sangre, se mantiene el equilibrio glóbulo-plasmático.

Cuando se adiciona "in vitro" a sangre desfibrinada el ion Sodio, se restablece el equilibrio osmótico por el pasaje de agua de los glóbulos hacia el suero. **Winkler, Smith, Ott y Eiseman**, han realizado experiencias para comprobar si efectivamente los hematíes son impermeables para este ion, empleando Sodio radioactivo de peso atómico 24, con el fin de diferenciarlo del Sodio ordinario existente en la sangre, y con ayuda del espectroscopio siguieron su recorrido, comprobando que en realidad el sodio radioactivo penetra en el interior de los hematíes pero en cantidad muy pequeña, lo que no sucede con el potasio radioactivo al realizar la misma experiencia.

Al hacer el estudio de la natremia, hay que tener en cuenta la forma como el Sodio se distribuye en la sangre al ser inyectado por vía intravenosa; **G. Leyton** y más tarde **Leonidas Corona**, han demostrado que cuando a un individuo con natremia normal se le inyecta por vía intravenosa 20 gramos de cloruro de sodio y después de transcurrir media hora se determina el sodio del suero, este se presenta aumentado apenas en una proporción de 0.75 gramos por mil. **Leonidas Corona** ha realizado, después de la inyección, dosajes en serie durante una hora, observando en el primer momento un aumento brusco de la natremia, para descender en el segundo minuto, demostrando que el Sodio inyectado no se distribuye uniformemente en la sangre, ni siquiera en el primer minuto, y que, seguramente, se fija en los tejidos, de donde después es eliminado por vía renal.

**Funciones del Sodio en la sangre.**—El Sodio desempeña múltiples funciones en la economía del organismo y especialmente en la sangre; interviene en el equilibrio ácido-básico de la sangre, en la regulación osmótica de los líquidos orgánicos y especialmente está ligado al metabolismo del agua.

Las sustancias minerales que se encuentran en la sangre, disociadas según su carga eléctrica en aniones o cationes, deben estar en determinada concentración iónica, tanto los aniones como los cationes. El agua, que es el vehículo en el cual se encuentran disueltos estos iones, también se disocia, en parte, en iones H y en iones OH; pero la concentración de estos iones de la disociación del agua, se modifica si las sustancias disueltas en ella dan lugar por su disociación a iones H u OH. Por este motivo, al penetrar en la sangre sustancias ácidas o básicas, modifican la reacción hacia la acidez si liberan iones H, o hacia la alcalinidad si han puesto en libertad iones OH.

La carga eléctrica de los elementos electropositivos debe estar compensada por la de los electronegativos, de tal manera, que siendo el ion sodio uno de los principales constituyentes básicos de la sangre, será capaz de neutralizar los aniones existentes en este líquido biológico, contribuyendo de esta manera a sostener su equilibrio ácido-básico.

Es estrecha la relación que existe entre el metabolismo del

Sodio y la regulación hídrica. El agua se presenta en el organismo distribuida en el interior de la célula y en los espacios intercelulares; los intercambios de agua se realizan en virtud de la ósmosis, que regula el potasio en el caso del agua intracelular y el sodio en el caso de los líquidos intercelulares. Esta función que desempeña el Sodio, tiene un significado particular, cuando al ser retenido este catión bajo la forma del cloruro de sodio por los tejidos, conduce a una retención simultánea de agua, dando lugar a la formación de edemas, y a la disminución consiguiente de este elemento en la sangre.

El metabolismo de los electrolitos en general y en especial el del Sodio, está regulado, en parte, por las hormonas de la corteza suprarrenal. **Bauman** (1926), **Loeb** y **Harrop** (1933) fueron los que llamaron la atención sobre la influencia que tienen las glándulas suprarrenales en la regulación de las bases del organismo.

**Variaciones de la sodemia.**—Ligado el Sodio al metabolismo del agua, es natural que se observen modificaciones de su concentración en la sangre siempre que se produzca retención o deshidratación. En los casos de edemas, en que el Sodio es retenido en los líquidos tisulares, se presenta disminución de la natremia. En la glomérulo-nefritis y en los estados finales de la uremia, el organismo vierte más bases en el plasma sanguíneo para neutralizar los ácidos, disminuyendo su concentración en la sangre, siendo el Sodio la base que más disminuye. En los estados iniciales de la diabetes no se presentan variaciones de las bases del plasma, pero sí cuando la enfermedad adquiere todo su desarrollo.

Como casi todo el Sodio se halla unido al cloro, las variaciones de la cloremia determinan siempre variaciones de la natremia. Cuando la reserva alcalina disminuye, también descienden los valores del Sodio del suero sanguíneo.

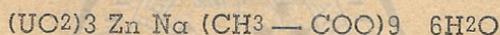
El estudio de la natremia adquirió gran importancia, cuando se comprobó que la insuficiencia de las glándulas suprarrenales, está acompañada de perturbaciones graves en el metabolismo del Sodio. Esto se ha podido probar experimentalmente en los animales suprarenalectomizados, en los cuales se presenta, entre otros síntomas, el desequilibrio mineral, que muchos autores han considerado como trastorno esencial, y que se traduce por una disminución del Sodio sanguíneo y un aumento del potasio.

En la enfermedad de Addison, que es la forma espontánea del trastorno de la corteza suprarrenal, se presenta disminución de la sodemia y aumento de la potasemia. En el cuadro que sigue se pueden observar los valores para el sodio y el potasio, encontrados en la insuficiencia suprarrenal.

	Sodio en miligramos por 100 c. c. de suero	Potasio
Normal . . . . .	310 - 355	18 - 20
Insuficiencia suprarrenal frus- trada, compensada . . . . .	290 - 350	20 -
Insuficiencia suprarrenal agu- da . . . . .	200 - 250	20 - 25
Enfermedad de Addison . . . . .	110 - 200	25 - 40

### DETERMINACION DEL SODIO EN LA SANGRE

**Barber y Kolthoff** en 1928, fueron los primeros en emplear la sal triple: acetato de uranilo, zinc y sodio, para determinar cuantitativamente el Sodio. Ellos le atribuyeron a esta sal la siguiente composición:



**Butter y Tutthill** aplicaron el procedimiento gravimétrico de **Barber y Kolthoff** para determinar el sodio en líquidos biológicos. Para la determinación del sodio en el suero de la sangre usaron un centímetro cúbico, digerido en un microkjeldahl, antes de proceder a la determinación gravimétrica. Este método gravimétrico dá buenos resultados, pero es moroso y requiere gran cantidad de material.

**Salit** describió un procedimiento especial para la determinación gravimétrica del sodio en la orina y heces, y un método colorimétrico para la sangre total o suero, en el cual sólo se requiere 0.5 c. c. de suero ó 0.2 c. c. de sangre total. La modificación de **Salit** consiste en la precipitación de la sal triple: acetato de uranilo, zinc y sodio, por la adición de alcohol, siendo la precipitación más rápida que por el reactivo saturado con la sal triple, como indica el método original de **Barber y Kolthoff**. El método colorimétrico de **Salit** se basa en la coloración roja que dan las sales de uranio con el ferrocianuro de potasio.

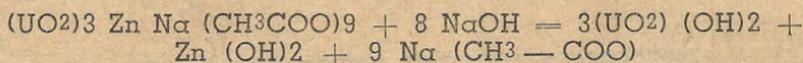
Usando la modificación de **Salit**, de precipitación del sodio al estado de acetato de uranilo, zinc y sodio, por la adición de alcohol, **Weimbach** desarrolló un método volumétrico para la determinación del sodio en la sangre.

He seguido la técnica de **Weimbach** para determinar la natriemia, no sólo por ser rápida y sencilla, sino, también, por su exactitud, comprobada con soluciones tipo de cloruro de sodio.

## TECNICA DE WEIMBACH

A) **Fundamento.**—El sodio es dosado en 0.1 c. c. de suero o plasma. Se puede usar también la sangre total o los glóbulos.

La precipitación de las proteínas se hace por el ácido tricloroacético; el sodio se dosa en el filtrado. El principio del método se basa en la precipitación del sodio en medio alcohólico, bajo la forma de una sal triple: acetato de zinc, uranilo y sodio. Luego esta sal se titula con hidróxido de sodio, usando fenoltaleína como indicador; el uranio y el zinc forman hidróxido anfótero conforme la ecuación:



B) **Reactivos necesarios.**— a) Acetato de uranilo y zinc.— Este reactivo está formado por dos soluciones: A y B. Se prepara cada solución de acetato separadamente y después se mezclan.

## Solución A

Acetato de uranilo . . . . .	77 grs.
Acido acético glacial . . . . .	14 c. c.
Agua destilada c. s. p. . . . .	500 c. c.

En un vaso de precipitación se coloca el acetato de uranilo  $(UO_2) (CH_3 - COO)_2 \cdot 2 H_2O$  con el ácido acético glacial; la adición de radicales ácidos ayuda a disolver la sal. Se adiciona 400 c. c. de agua, se calienta y agita cuidadosamente hasta la disolución total del acetato. Después, se completa el volumen hasta 500 c. c. con agua destilada.

## Solución B

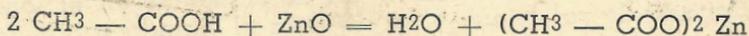
Acetato de zinc . . . . .	231 grs.
Acido acético glacial . . . . .	7 c. c.
Agua destilada c. s. p. . . . .	500 c. c.

Se prepara en igual forma que la solución A, colocando en un vaso de precipitación acetato de zinc  $(CH_3COO)_2 Zn \cdot 3 H_2O$  y ácido acético glacial. Se añade 400 c. c. de agua destilada y se calienta lentamente hasta disolución; luego se completa el volumen con agua destilada hasta 500 c. c.

Una vez obtenidas las dos soluciones, A y B, se mezclan en caliente y se llevan a la ebullición; después se dejan reposar durante 24 horas, para que precipiten las sales que estén en exceso y las pequeñas cantidades de sodio que pudieran contener los reactivos, como impurezas. Se filtra. Como el reactivo es-

tá a saturación, puede dejar precipitar sales después de algún tiempo y por ello es necesario filtrarlo, antes de usarlo, en cada determinación.

Por ser el acetato de zinc una sal escasa en el comercio, he tenido que prepararla a partir del óxido de zinc, empleando la técnica siguiente:



Disolví 81,37 grs. de óxido de zinc en 400 c. c. de ácido acético al 30%; calenté hasta ebullición; filtré en caliente el líquido obtenido y dejé que cristalizase por enfriamiento. Los cristales de acetato de zinc se purificaron posteriormente por recristalización.

b Reactivo de lavado con acetona.—Se prepara una pequeña cantidad de sal triple de acetato de uranilo y zinc a 1 c. c. de solución aproximadamente al 5% de cloruro de sodio, con adición subsiguiente de 5 c. c. de alcohol de 95° en pequeñas proporciones. Se filtra con succión y se lava el precipitado con 4 a 5 porciones de alcohol de 95° y después con 4 a 5 porciones de éter, teniendo cuidado de añadir los líquidos del lavado cuando el precipitado esté seco.

La sal triple así preparada, se vierte en un litro de acetona para análisis; se agita bastante y se deja en reposo durante 12 horas. Se filtra y se guarda en frascos de vidrio oscuro y neutro.

c) Solución patrón de cloruro de sodio.—Se disuelve 1 gr. de cloruro de sodio para análisis, exactamente pesado, en 1,000 c. c. de agua bidestilada. Cada c. c. de esta solución contiene 0.393 miligramos de sodio.

d) Alcohol etílico de 95°.

e) Solución de soda 0.02 N, que se prepara a partir de la normal.

f) Solución alcohólica de Fenoltaleína al 1%.

g) Ácido tricloroacético al 20%.

C) **Manera de operar.**—Para 0.1 c. c. de suero o sangre total. Con una pipeta exacta al 0.1 c. c. se toma 0.1 c. c. de suero o sangre total y se coloca en tubo de centrifuga de 15 c. c. conteniendo 1.5 c. c. de agua. Con otra pipeta graduada de 1 c. c. se añade exactamente y mezclando 0.4 c. c. de ácido tricloroacético al 20%.

Se centrifuga y se pasa 1 c. c. de líquido sobrenadante a otro tubo de centrifuga de 15 c. c.; se añade 5 c. c. de reactivo de acetato de zinc y uranilo recientemente filtrado y 0.3 c. c. de alcohol etílico de 95° y se deja 5 minutos. Se repite 7 veces la adición de alcohol (0.3 c. c. cada vez) hasta un total de 2.1 c. c. Con una varilla fina se agita cuidadosamente para mezclar el

alcohol con los demás reactivos; la agitación debe continuarse por algunos minutos hasta que en la masa del líquido se observe la formación de un precipitado; comenzada la precipitación se retira la varilla del tubo, lavándola con 0.4 c. c. de alcohol de 95°. Para la precipitación completa bastan 30 minutos.

Después de este tiempo los tubos se colocan en la centrifuga durante 15 minutos, con el fin de acumular en el fondo el precipitado de sal triple, y se decanta el líquido sobrenadante invirtiendo los tubos rápidamente; después se deja escurrir los tubos invertidos sobre un papel de filtro. Al cabo de algunos minutos se limpia la boca del tubo con un papel de filtro y se procede a lavar el precipitado. Para ello se agrega 10 c. c. de acetona, teniendo cuidado de suspender el precipitado en acetona con la ayuda de una bagueta fina, que al retirarla se lava con algunas gotas de acetona.

Se vuelve a centrifugar durante 10 minutos a la misma velocidad. Se decanta el líquido sobrenadante con las mismas precauciones ya indicadas, dejando escurrir el tubo invertido y secando la boca del tubo con papel de filtro.

El precipitado que es muy soluble en el agua, se pasa a un frasco de Erlenmeyer de 100 c. c. adicionando 5 c. c. de agua tres o cuatro veces; se añade enseguida 50 c. c. de agua y 0.5 c. c. de solución de fenoltaleína al 1% y se titula con soda 0.02 N hasta una ligera coloración rosada; en una microbureta graduada al centésimo de c. c. Se debe hacer una prueba en blanco con 50 c. c. de la misma agua destilada y 0.5 c. c. de solución de fenoltaleína al 1% para determinar la cantidad de soda 0.02 N que es necesaria para que se produzca la coloración rosada.

También se puede usar un filtrado libre de proteínas, que se prepara de la siguiente manera:

**Suero o plasma.**—A un volumen de suero o plasma se le añade 3 volúmenes de agua en un pequeño balón y un volumen de ácido tricloroacético al 20%; se agita y mezcla bien, durante 10 minutos y se filtra a través de un filtro sin cenizas.

**Sangre total o glóbulos.**—A un volumen de sangre total o glóbulos, se añade 7 volúmenes de agua, en un balón pequeño; se agita pocos minutos, hasta hemolisis completa. Añádase rápidamente, agitando, 2 volúmenes de ácido tricloroacético al 20%, dejando 10 minutos en reposo y filtrando luego a través de un papel de filtro sin cenizas.

Se determina el sodio, como se ha descrito, en 0.5 c. c. de filtrado de suero o plasma, 1 c. c. de filtrado de sangre total o 2 c. c. de filtrado de glóbulos.

(Continuará)

CATEDRA DE FARMACOLOGIA DE LA FACULTAD DE FARMACIA DE LIMA  
Prof. Dr. Carlos A. Bambarén

## Determinación de la peptidemia

Por el Q. F. HUBERTO ZAPATA DAVILA

(Conclusión)

### EXPERIMENTACION Y RESULTADOS

Como para obtener datos suficientemente exactos, se necesita ajustarse a normas precisas, consigno, con algún detalle, todas las etapas seguidas en el curso de la experimentación.

**Preparación de los tubos de oxalato.**—En tubos de prueba bien limpios, se coloca por medio de una pipeta 1 c. c. de solución acuosa caliente de Oxalato de sodio al 3%, y se la hace evaporar a baja temperatura. Es necesario imprimir al tubo un movimiento de rotación constante para permitir que el Oxalato de sodio seco, se deposite en finas capas, en sus paredes. Después de la evaporación total, se dejan enfriar los tubos y se les obtura con tapones de goma. En esta forma los tubos contienen 0.03 gm. de Oxalato de sodio, bien distribuido en sus paredes y finamente dividido.

**Obtención de las muestras.**—Como la digestión influye considerablemente sobre la mayoría de los componentes químicos de la sangre, se obtiene sangre en ayunas y de personas aparentemente sanas. Se introduce una aguja de calibre 22 en la vena mediana o mediana cefálica y se recoge la sangre en los tubos de oxalato, hasta una cantidad aproximada de 10 c. c. Después de colocar el tapón, se invierte varias veces el tubo a fin de que el anticoagulante se ponga en contacto con la sangre, en su totalidad.

De esta sangre oxalatada se separa el plasma por centrifugación.

**Desproteinización tricloracética.**—Se efectúa colocando en un tubo de centrífuga 2 c. c. de la muestra, plasma oxalatado, al que se adiciona 2 c. c. de ácido tricloracético al 20%. Después de 20 minutos, se centrifuga y filtra. Este filtrado tricloro-

racético no contiene proteínas, pero sí los aminoácidos y los péptidos.

2 c. c. de filtrado, corresponden a 1 c. c. de plasma.

**Defecación fosfotúngstica.**—Para efectuarla se preparó la solución siguiente:

Acido fosfotúngstico . . . . .	2.2 gm.
Solución N de HCl . . . . .	3 c. c.
Agua destilada c. s. . . . .	100 c. c.

Se coloca en un tubo de centrifuga, 2 c. c. de muestra, plasma oxalato, al que se adicionan 8 c. c. de la solución de ácido fosfotúngstico, se deja en contacto por 20 minutos, se centrifuga y filtra.

Con esta defecación fosfotúngstica se consigue eliminar las proteínas y los péptidos y en el filtrado solamente quedan los aminoácidos.

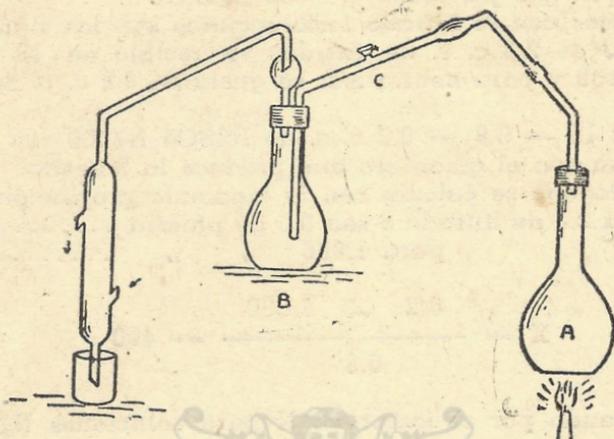
5 c. c. de este filtrado corresponden a 1 c. c. de plasma.

**Dosaje del Nitrógeno en los filtrados tricloracético y fosfotúngstico.**—Para determinar el Nitrógeno, es necesario emplear un método exacto, que permita trabajar en escala micro-analítica y que facilite los análisis en serie. Estas condiciones la cumple ampliamente la determinación por el micro-Kjeldahl, y como para la combustión de las materias proteicas del filtrado tricloracético hay que emplear la catálisis oxálica, se escogió entre las diferentes técnicas propuestas el micro-Kjeldahl-Denigés.

En un balón de Kjeldahl, de 100 c. c., se coloca 2 c. c. de filtrado tricloracético con 3 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> puro y 0.30 gm. de Oxalato de potasio y se procede a la mineralización del Nitrógeno por combustión durante 2 horas. En otro balón de Kjeldahl se coloca 2.5 c. c. del filtrado fosfotúngstico, con 3 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> puro y 0.30 gm. de Oxalato de Potasio y también se lleva a la combustión durante 2 horas.

La destilación se efectúa en un aparato de destilación tipo Michaelis durante 30 minutos, recibiendo el NH<sub>3</sub> desprendido en H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100.

El residuo de la combustión de ambos filtrados, se extrae con pequeñas porciones de agua destilada, que se reúnen en el balón B del aparato de destilación de Michaelis para el micro-Kjeldahl. Se calienta el balón A, generador de vapor de agua, y se adiciona NaOH en exceso (12 c. c. de NaOH al 30%) y se sigue la destilación del amoníaco, desprendido por el NaOH, durante 30 minutos. El NaOH se echa al balón B por medio del embudo C.



**Aparato de destilación de Michaelis.**

El NH<sub>3</sub> se recibe en 10 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100 y, después, por titulación diferencial con NaOH N/100, en presencia de rojo de metilo, se conoce la cantidad de Nitrógeno que corresponde a cada uno de los líquidos filtrados. Relacionando a 1,000 c. c. se hacen los cálculos para conocer el Nitrógeno que corresponde a los péptidos del plasma, materia de análisis.

**Resultados.**—A título de ejemplo detallo los cálculos realizados con la muestra N° 1; las demás se exponen sintéticamente en el cuadro respectivo.

Para el filtrado tricloracético se gastaron las siguientes cantidades:

El NH<sub>3</sub> de 2 c. c. de filtrado se recibió en 10 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100 y para neutralizar se gastaron 9.4 c. c. de NaOH N/100.

Luego: 10 — 9.4 = 0.6 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100 son los que se combinan con el amoníaco que produce la muestra.

El Nitrógeno se calcula con la siguiente proporción:

Si para 2 de filtrado o sea 1 de plasma ..... 0.6  
 para 1,000 " " ..... X

$$X = \frac{0.6 \times 1,000}{1} = 600$$

y multiplicando por el factor en N para soluciones N/100 tenemos:

Luego, en el filtrado tricloracético el Nitrógeno alcanza la cifra de 0.084 gm. por 1,000 c. c. de plasma.

Los datos con el filtrado fosfotúngstico son los siguientes:

El NH<sub>3</sub> de 2.5 c. c. de filtrado se recibió en 10 c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100 y para neutralizar se gastaron 9.8 c. c. de NaOH N/100.

Luego:  $10 - 9.8 = 0.2$  c. c. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/100 son los que se combinan con el amoníaco que produce la muestra.

El Nitrógeno se calcula con la siguiente proporción:

Si para 2.5 de filtrado o sea 0.5 de plasma ..... 0.2  
para 1,000 " " ..... X

$$X = \frac{0.2 \times 1,000}{0.5} = 400$$

y multiplicando por el factor en N para soluciones N/100 tenemos:

$$400 \times 0.00014 = 0.056$$

Luego, en el filtrado fosfotúngstico el Nitrógeno alcanza la cifra de 0.056 gm. por 1,000 c. c. de plasma.

Como el Nitrógeno peptídico está dado por la diferencia entre el contenido de Nitrógeno de los filtrados tricloracético y fosfotúngstico del plasma sanguíneo, se tiene:

$$0.084 - 0.056 = 0.028$$

y como esta cantidad es la que corresponde a 1,000 c. c. de plasma, en la muestra número uno la peptidemia es de 28 miligramos.

N° de la muestra	Nitrógeno del filtrado		Nit. peptídico
	Tricloracético	Fosfotúngstico	
N° 1	0.084	0.056	0.028 gr. por mil
" 2	0.070	0.056	0.014 " " "
" 3	0.056	0.042	0.014 " " "
" 4 x	0.056	0.049	0.007 " " "
" 5	0.070	0.049	0.021 " " "
" 6	0.077	0.063	0.014 " " "
" 7 x	0.063	0.056	0.007 " " "
" 8	0.049	0.042	0.007 " " "
" 9	0.063	0.042	0.021 " " "
" 10	0.070	0.056	0.014 " " "
" 11	0.084	0.070	0.014 " " "

N° de la muestra	Nitrógeno del filtrado		Nit. peptídico
	Tricloracético	Fosforúngstico	
" 12	0.056	0.042	0.014 gr. por mil
" 13	0.063	0.042	0.021 " " "
" 14	0.077	0.056	0.021 " " "
" 15 x	0.063	0.042	0.021 " " "
" 16	0.070	0.049	0.021 " " "
" 17 x	0.063	0.049	0.014 " " "
" 18	0.077	0.056	0.021 " " "
" 19	0.084	0.063	0.021 " " "
" 20	0.077	0.056	0.021 " " "

**NOTA.**—A partir de la cuarta muestra las determinaciones de Nitrógeno en el filtrado fosforúngstico, se hicieron en 5 c. c. y es por esto que los cálculos aparecen para esta cifra.

Las muestras que llevan el signo (x) al costado del número, pertenecen a mujeres.

## CONCLUSIONES

1.—La peptidemia es la cantidad de Nitrógeno no proteico que se encuentra en la sangre, y que está constituido por los péptidos.

2.—El Nitrógeno peptídico sanguíneo es un componente normal de la sangre, que sufre variaciones fisiológicas y patológicas.

3.—Se ha determinado la peptidemia empleando el método llamado del "doble Nitrógeno" inventado por **Hahn y Wolff** y divulgado por **Cristol y Puech**.

4.—Las cifras de índice peptídico que he encontrado en sujetos aparentemente sanos, han oscilado entre 0.007 gm. y 0.028 gm.

5.—Sólo se efectuó la investigación en el plasma sanguíneo de 20 sujetos.

6.—La cifra media de peptidemia encontrada en Lima es de 16.8 miligramos por litro de plasma.

## BIBLIOGRAFIA

- ARDUINO J. C.—Datos sobre polipeptidemia.—"Revista de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de la Plata".—Tomo XVI.—La Plata, 1941.
- CORONA LEONIDAS T.—**Tratado de Química normal y patológica de la sangre.**—3ª edición.—Santiago, 1942.
- CRISTOL M. P.—Nouvelles études sur la desalbumination du sang en vue du dosage de l'azote totale non protéique et de la détermination de l'indice de polypeptidémie.—"Bulletin de la Société de Chimie Biologique".—Vol. XI.—Paris, 1929.
- GOIFFON ET SPAEY.—Misure de l'index-tyrosyne des polypeptides sériques.—"Bulletin de la Société de Chimie Biologique".—Vol. XVI, Núm. 10.—Paris, 1936.
- HENRIQUEZ E. Y PARRA M. I.—Estudio sobre el valor clínico del Nitrógeno peptídico sanguíneo.—"Medicina".—Tomo XXVI, Núm. 502.—México, 1946.
- KOLMER J. A.—**Diagnóstico Clínico por los Análisis de Laboratorio.**—Madrid-Buenos Aires, 1942.
- MARTENS R.—Le double azote. De la nature des éléments qui le composent.—"Bulletin de la Société de Chimie Biologique".—Vol. XVIII.—Paris, 1936.
- RE P. M.—**Acidos aminados. Fisiología. Patología. Terapéutica.**—Buenos Aires, 1940.
- WIDAL F., ABRAMI P. et. IANCOVESCO N.—L'épreuve de l'hémoclasie digestive dans l'étude de l'insuffisance hépatique.—"La Presse Médicale".—Núm. 91, pág. 893.—Paris, 1922.

# Radsterin

VITAMINA "D"

10 cc. (1% EN ACEITE) DE ERGOSTERINA IRRADIADA.

*Instituto Sanitas Soc. Peruana*

INDICACION: TUBERCULOSIS, ESTADOS RAQUITICOS, HIPOTROFIAS Y PERTURBACIONES DEL METABOLISMO CALCICO EN GENERAL.

1 cc. (25 GOTAS) CONTIENEN 20.000 U. I.

DOSIS: NIÑOS 3 A 15 GOTAS DIARIAS, ADULTOS: 5 A 40.



## Parasitismo intestinal en la Provincia de Islay

Por el Dr. OSCAR VALDIVIA PONCE

Concedor de las condiciones sanitarias en las que se vive en la provincia de Islay, y movido por el deseo de contribuir al conocimiento de la patología parasitaria local, he realizado el presente estudio, en el que demuestro concretamente el grado elevado del parasitismo intestinal, con el que está afectada la población.

**Condiciones sanitarias de la Provincia.**—Sobre las condiciones sanitarias de la provincia y en particular de Mollendo, se han realizado estudios en los que se demuestran las deficiencias de salubridad; aquí me ocuparé someramente de algunos aspectos relacionados con la génesis del parasitismo.

1º.—En el Puerto de Mollendo, en lo que se refiere a la vivienda, tiene las siguientes características: "el 96% son de madera; el 80% tienen sótanos; el 42% tienen paredes empapeladas con periódicos, revistas, etc.; el 20% tienen dormitorios con piso de tierra; el 83% tienen agua potable (nominal); el 8% tienen baños de lluvia; el 15% sólo tienen W. C.; el 37% tienen desagües; el 73% tienen alumbrado eléctrico; un promedio de 3 a 6 personas duermen por habitación-dormitorio; en el 65% se crían animales; las calles no llevan ningún revestimiento".

Las cifras que anteceden demuestran que la vivienda constituye una amenaza para que perdure el hogar.

Los sótanos, las paredes de doble tabique y las pilcas de piedra que limitan los patios de la mayoría de las casas, propician la reproducción de los roedores, en especial de ratas, que constituyen una amenaza de peste, las que a su vez, son portadoras del *Hymenolepsis fraterna*, que en un 25% parasita al hombre.

Otro factor que agrava la insalubridad es la calidad y cantidad del agua, que procede de los ríos Chili y Tambo, y que es distribuida a la población sin la depuración debida y en cantidad deficiente, por cuya razón se recibe en estanques y depósitos, los que se convierten en cultivos de infinidad de protozoos, entre los que existen amebas, que he podido comprobar al examinarlas; además, estos estanques son viveros de larvas de anófeles.

Así mismo, la falta de desagües, ya que sólo el 60% de las casas lo poseen, contribuye al parasitismo intestinal.

Todos estos factores, hacen que la vivienda, cualitativamente, no reúna las condiciones sanitarias para la vida humana.

Las mismas deficiencias existen en los locales escolares y en los establecimientos de expendio de alimentos.

2º.—En lo que respecta a los distritos de **Cocachaca** y de **la Punta de Dombón**, las condiciones sanitarias son pésimas, pues, las viviendas en su mayoría son de caña y barro, teniendo el 80% pisos de tierra; además, carecen completamente de servicios de agua potable, utilizando como tal, el agua que corre por las acequias que sirve para regar los campos agrícolas; agua que en tiempo de avenidas viene cargada de limo, basuras, excrementos humanos y de animales. Complica aún más la insalubridad del agua, la inescrupulosidad de muchos pobladores que arrojan basuras y hasta residuos de comidas a estas acequias, que en la época de verano se convierten en piscinas.

En cuanto a los desagües, éstos no existen; tampoco está generalizado el uso de silos, lo que agrava la insalubridad de ambos distritos.

**Realización de la investigación.**—Este trabajo se ha hecho bajo la dirección del Médico Jefe de la Unidad Sanitaria Dr. Eduardo Valdivia Ponce, en el curso del año 1946.

Empleé como instrumental e implementos necesarios: un microscopio Spencer, monocular y de tres objetivos (pequeño, mayor aumento e inmersión); láminas porta-objetos; laminillas cobre-objetos; solución de Lugol, con el fin de apreciar mejor las características estructurales y diferenciales de muchos protozoos; solución de suero fisiológico para comprobar la movilidad; y soluciones colorantes cuando se quería establecer las diferencias más precisas en dichos protozoarios, sobre todo en las formas trofozoíticas de **Ameba Coli** e **histolytica**.

Los análisis se han verificado sobre muestras frescas; la que más tenía dos horas después de emitida, aunque esto no tiene mayor importancia, ya que según estudios experimentales realizados en el Instituto Nacional de Higiene de Lima, se ha comprobado que los trofozoitos de **Amebas**, pueden permanecer hasta 6 ó 7 horas con movilidad.

Es necesario también anotar, que de cada sujeto se ha analizado una muestra, con detención y minuciosidad.

**Datos de Mollendo.**—Las primeras muestras que examiné correspondían a 24 niños de los dos sexos, (9 hombres y 15 mujeres), de la **Cuna Maternal**, todos nacidos en Mollendo y cuya edad estaba comprendida entre 2 y 7 años. Enseguida continué con 72 niños de la **Colonia Climática**, varones, escolares y cuya edad oscilaba entre 9 y 15 años; así mismo examiné a 82 niños escolares de los dos sexos, (53 hombres y 29 mujeres), del **Colegio de San Vicente de Paul**, y cuya edad fluctuaba entre 7 y 11 años, y para terminar a 51 pacientes, (33 hombres y 18 mu-

jeros, en el Hospital del Carmen, cuya edad estaba comprendida entre 1 y 75 años. De estos análisis han resultado 185 positivos y 44 negativos, como se aprecia en el cuadro:

Quistes de Entamoeba Coli . . . . .	79	34.49%
"    "    "    Histolytica . . . . .	50	21.83 "
Formas Vegetativas de Entamoeba		
Histolytica . . . . .	9	3.93 "
Quistes de Yodamoeba Butschilii . . . . .	51	22.27 "
"    "    Endolimax Nana . . . . .	50	21.83 "
"    "    Giardia Lambliia . . . . .	17	7.42 "
"    "    Chilomastix Mesnili . . . . .	4	1.74 "
Tricomonas hominis . . . . .	4	1.74 "
Huevos de Hymenolepsis nana . . . . .	12	5.24 "
"    "    Trichocephalus dispar . . . . .	2	0.87 "
Proglótidios de Tenia saginata . . . . .	2	0.87 "
Larvas de Ascaris lumbricoides . . . . .	2	0.87 "
"    "    Oxiurus vermicularis . . . . .	3	1.31 "

Es necesario hacer notar que la mayoría de los sujetos examinados son naturales de Mollendo, y que algunos tienen una permanencia mayor de dos años, de manera que puede asegurarse que estos parásitos existen en el puerto de manera endémica.

En resumen, el número de examinados en el Puerto de Mollendo, es de 229, (167 varones y 62 mujeres), resultando 185 positivos y 44 negativos, lo que dá un porcentaje del 80.78% de parasitados.

**Datos de la Punta de Bombón.**—Este distrito situado en la margen izquierda del río Tambo, cerca de su desembocadura, que cuenta con una población de 6,325 habitantes, y de la cual el 90% se dedica a la agricultura y que vive en condiciones sanitarias deficientes, fué también objeto de estudio. Ahí examiné a 91 personas de los dos sexos, (60 varones y 31 mujeres), comprendidos entre 1 y 68 años, siendo la mayoría niños escolares (70 de 1 a 16 años).

El resultado obtenido fué de 76 positivos y 15 negativos, como se ve a continuación:

Quistes de Entamoeba Coli . . . . .	30	32.96%
"    "    "    Histolytica . . . . .	27	29.67 "
"    "    Endolimax nana . . . . .	30	32.96 "
"    "    Yodamoeba butschilii . . . . .	14	15.38 "
"    "    Giardia lamblia . . . . .	9	9.89 "
"    "    Chilomastix mesnili . . . . .	5	5.49 "
Huevos de Hymenolepsis nana . . . . .	5	5.49 "
"    "    Trichocephalus dispar . . . . .	3	3.29 "
Larvas de Oxiurus vermicularis . . . . .	2	2.19 "
Proglótidios de Tenia saginata . . . . .	1	1.09 "

En resumen, en la Punta de Bombón de 91 sujetos examinados 76 resultaron positivos y 15 negativos, lo que da 83.51% de parasitados.

**Datos de Cocachacra.**—Este distrito se encuentra situado en la margen derecha del río Tambo, a unos 20 kilómetros de su desembocadura, tiene 6,165 habitantes, la mayoría también se dedica a la agricultura. Las condiciones sanitarias son deficientes.

El número de sujetos examinados llegó a 176, (95 hombres y 81 mujeres), en su mayoría niños (153 de 1 a 15 años).

De estos 176 análisis, resultaron 146 positivos y 30 negativos, como se observa a continuación:

Quistes de <i>Entamoeba Coli</i> . . . . .	79	44.83%
"    "    " <i>Histolytica</i> . . . . .	36	20.45 "
"    " <i>Yodamoeba butschilii</i> . . . . .	23	13.06 "
"    " <i>Endolimax nana</i> . . . . .	42	23.86 "
"    " <i>Giardia lamblia</i> . . . . .	17	9.65 "
Huevos de <i>Hymenolepis nana</i> . . . . .	24	13.63 "
Larvas de <i>Oxiurus vermicularis</i> . . . . .	2	1.13 "
"    " <i>Ascaris lumbricoides</i> . . . . .	2	1.13 "
Proglótidos de <i>Tenia saginata</i> . . . . .	1	0.56 "

En total el número de examinados en el distrito de Cocachacra llegó a 176, siendo de éstos 146 positivos y negativos 30, lo que da un índice de parasitismo para su población de 82.95%.

### Datos totales del parasitismo intestinal en la Provincia de Islay

Parásitos	Nº de casos	Porcentaje
<i>Entamoeba Coli</i> . . . . .	188	37.90%
<i>Entamoeba histolytica</i> . . . . .	122	24.57 "
<i>Endolimax nana</i> . . . . .	122	24.57 "
<i>Yodamoeba butschilii</i> . . . . .	88	17.74 "
<i>Trichomonas hominis</i> . . . . .	4	0.80 "
<i>Giardia lamblia</i> . . . . .	43	8.66 "
<i>Chilomastix mesnili</i> . . . . .	9	1.81 "
<i>Hymenolepis nana</i> . . . . .	41	8.26 "
<i>Trichocephalus dispar</i> . . . . .	5	1.00 "
<i>Oxiurus vermicularis</i> . . . . .	7	1.41 "
<i>Tenia saginata</i> . . . . .	4	0.80 "
<i>Ascaris lumbricoides</i> . . . . .	4	0.80 "

## CONCLUSIONES

1º.—El parasitismo intestinal en la provincia de Islay, acusa porcentajes abrumadores.

2º.—Dicho parasitismo, es múltiple, predominando los protozoarios; de los Helmintos, el más frecuente es el **Hymenolepsis nana**.

3º.—Siendo el 90% de los analizados menores de 16 años, se concluye que la población escolar, es la más afectada de parasitismo intestinal.

4º.—Los porcentajes de parasitismo encontrados del 80.78% para Mollendo, del 83.51% para la Punta de Bombón y del 82.95% para Cocachacra, deben ser elevados por lo menos, al 95% para Mollendo y del 100% para los distritos del Valle de Tambo, por cuanto que los análisis han sido efectuados en una sola deposición y sin preparar anticipadamente al sujeto, con el uso de purgantes y enemas.

5º.—El parasitismo por **Tenia nana** o **Tenia saginata**, es mayor que el porcentaje encontrado, ya que no se ha empleado ninguna clase de las técnicas para enriquecimiento de las heces.

6º.—La Oxiuriasis, evidentemente, existe en mayor proporción, pues no he empleado técnicas específicas para la busca de larvas y huevos.

7º.—El parasitismo intestinal en la Costa, tiene ciertas características que difieren, con el de la Selva. En la Costa predomina el parasitismo a protozoarios y en la Selva el de metazoarios.

8º.—Todos los parásitos encontrados, existen de una manera permanente en la Provincia, ya que el 95% de las personas examinadas, son naturales de la localidad y nunca han salido de ella, y el 5% restante, tiene por lo menos una residencia de dos años; tiempo suficiente para infectarse.

9º.—El parasitismo intestinal, al lado del paludismo y de la tuberculosis, constituye una de las mayores amenazas para la población escolar.

10º.—El grado elevado de parasitismo intestinal en la Provincia de Islay, se levanta como signo acusador de las miserables condiciones sanitarias que existen en ella.



**GRAJEAS**  
**HIPOSULFITO**  
**de MAGNESIO**

*Instituto Sanitas Soc. Peruana*



## Natalidad y mortalidad del distrito de Moquegua en el quinquenio 1941 - 1945

Por el Sr. LUIS E. KUON CABELLO

(Continuación)

V

### COMPARACION DE LOS COEFICIENTES DE NATALIDAD Y MORTALIDAD GENERAL DEL DISTRITO DE MOQUEGUA CON LOS DE 16 DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL PERU EN 1943

Con las cifras estadísticas que hemos consignado sobre la natalidad, mortalidad general y mortalidad por tuberculosis del distrito de Moquegua en el quinquenio 1941-1945, y con los informes demográficos de 16 de las principales ciudades del Perú, elaborados por el Departamento de Bio-estadística de la Dirección General de Salubridad a base de los datos remitidos por los respectivos Concejos de las siguientes ciudades: Lima, Callao, Chiclayo, Trujillo, Chincha, Ica, Huacho, Pisco, Cañete, Tacna, Mollendo, Arequipa, Cuzco, Huancayo, Jauja y Puno, se puede apreciar las proporciones adquiridas por una y otra, en Moquegua, en el año 1943, en relación a las ciudades mencionadas. Y tenemos que referirnos, forzosamente a 1943, por no haber sido publicados aún, los informes demográficos de los últimos años. Debe anotarse, sin embargo, la salvedad de que, en el quinquenio objeto de este trabajo, fué el año 1943 el que más altas cifras arrojó, tanto en mortalidad general como en mortalidad por tuberculosis, acusándose al mismo tiempo, en el mismo año, el más bajo crecimiento vegetativo en relación a los cinco años que venimos estudiando. Merece anotarse, además, que en el año señalado, se hallaba en pleno auge el trabajo de las carreteras y de las minas de Toquepala y Coajone, que atrajeron a gran número de jornaleros de Arequipa y Puno, principalmente, así como la circunstancia de haber sido un año en que la epidemia de gripe dejóse sentir con bastante intensidad.

### Coeficientes de natalidad por mil habitantes en 1943

Ciudades	Población estimada	Total de na- cidos vivos	Coeficiente
<b>Ciudades de la Costa</b>			
Chiclayo . . . . .	47,785	2,354	49.26
Callao . . . . .	67,936	3,340	49.16
Huacho . . . . .	16,146	733	45.39
Chincha . . . . .	25,988	1,161	44.67
Cañete . . . . .	11,226	460	40.98
Trujillo . . . . .	48,309	1,745	36.12
MOQUEGUA . . . . .	6,497	225	34.63
Ica . . . . .	26,667	822	30.82
Tacna . . . . .	12,708	378	29.74
Lima . . . . .	541,766	16,028	29.58
Mollendo . . . . .	12,800	369	28.83
Pisco . . . . .	20,549	489	23.80
<b>Ciudades de la Sierra</b>			
Cuzco . . . . .	46,881	1,693	36.13
Huancayo . . . . .	39,023	1,380	35.36
Jauja . . . . .	20,725	677	32.67
Arequipa . . . . .	82,085	2,536	30.89
Puno . . . . .	22,121	441	19.93

Por las cifras anteriores se ve que Moquegua en 1943, arrojó un coeficiente de natalidad por mil habitantes, superior a Ica, Tacna, Lima, Mollendo y Pisco, entre las principales ciudades de la costa, y sobre Jauja, Arequipa y Puno, entre las poblaciones serranas más importantes. (El coeficiente de natalidad se ha obtenido, tomando como base la población estimada al 31 de diciembre de 1943 por la Dirección Nacional de Estadística para las 16 ciudades mencionadas —menos Moquegua— y deduciendo los nacidos muertos del total de nacidos).

### Coeficientes de mortalidad general por mil habitantes en 1943

Ciudades	Mortalidad general	Coeficiente
<b>Ciudades de la Costa</b>		
Cañete . . . . .	322	28.6
MOQUEGUA . . . . .	185	28.47
Tacna . . . . .	326	25.6
Ica . . . . .	655	24.5
Pisco . . . . .	422	20.5
Chincha . . . . .	530	20.4
Mollendo . . . . .	235	18.3

Huacho . . . . .	287	17.7
Trujillo . . . . .	845	17.4
Callao . . . . .	1,496	17.0
Chiclayo . . . . .	801	16.7
Lima . . . . .	8,326	15.8

**Ciudades de la Sierra**

Cuzco . . . . .	1,268	27.0
Jauja . . . . .	505	24.3
Huancayo . . . . .	800	20.5
Arequipa . . . . .	1,527	18.6
Puno . . . . .	379	17.1

Moquegua, a excepción de Cañete, ha sido, pues, la ciudad de más elevado coeficiente de mortalidad general por mil habitantes de entre las ciudades costeñas y serranas nombradas, anotándose, al mismo tiempo Lima como la de más bajo coeficiente.

**Coefficientes de crecimiento de población por mil habitantes en 1943**

Ciudades	Población estimada	Saldo favorable que tiene sobre la mortalidad la natalidad	Coefficiente
<b>Ciudades de la Costa</b>			
Chiclayo . . . . .	47,785	1,562	32.69
Huacho . . . . .	16,146	455	28.18
Callao . . . . .	67,936	1,844	27.14
Chincha . . . . .	25,988	632	24.32
Trujillo . . . . .	48,309	943	19.52
Lima . . . . .	541,766	8,277	15.28
Cañete . . . . .	11,226	156	13.90
Mollendo . . . . .	12,800	141	11.02
Ica . . . . .	26,667	172	6.45
MOQUEGUA . . . . .	6,497	40	6.16
Tacna . . . . .	12,708	52	4.09
Pisco . . . . .	20,549	67	3.26
<b>Ciudades de la Sierra</b>			
Cuzco . . . . .	46,881	1,759	37.52
Huancayo . . . . .	39,023	605	15.50
Arequipa . . . . .	82,085	1,017	12.39
Jauja . . . . .	20,725	181	8.73
Puno . . . . .	22,121	71	3.21

Reducido ha sido el crecimiento vegetativo de la población de Moquegua en 1943. Con 6.16 por mil habitantes, sobrepasa, únicamente, entre las 16 ciudades mencionadas a Tacna, Pisco y Puno.