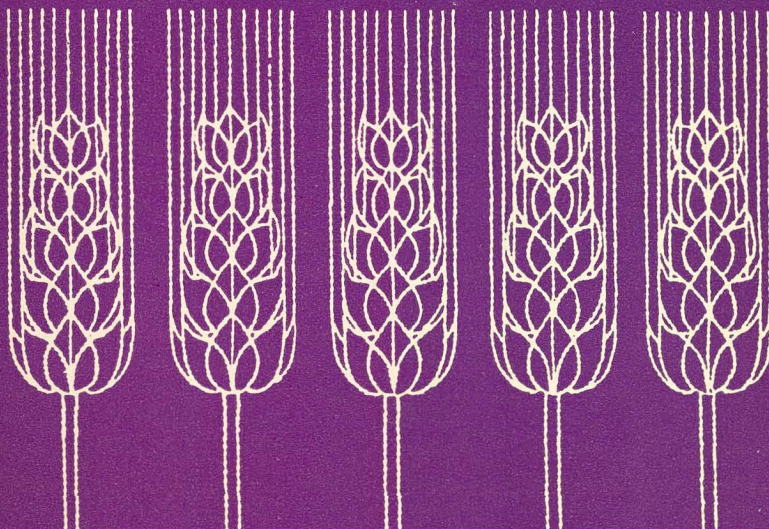


ARCHIVOS
VENEZOLANOS
de
NUTRICION



VOL. VIII

DICIEMBRE

1957

Nos. 1-2

“ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION” es órgano oficial del Instituto Nacional de Nutrición. Se publica semestralmente en los meses de junio y diciembre de cada año, salvo que en circunstancias especiales haya necesidad de editar un número complementario dentro del mismo lapso.

La publicación de los trabajos no significa, en manera alguna, que la revista se haga solidaria ni responsable de los conceptos emitidos por sus autores.

Se fija como sede de las oficinas de la revista la ciudad de Caracas; y la correspondencia debe venir dirigida así: “ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION”. Instituto Nacional de Nutrición, esquina del Carmen, Caracas, Venezuela, Apartado 2.049.

Se agradece el canje con las revistas nacionales y extranjeras.

La Dirección de esta publicación está a cargo del

Dr. J. H. RODRIGUEZ CABRERA
Director del Instituto Nacional de Nutrición

y

Dr. A. CASTILLO PLAZA
Jefe de la División de Nutrición

COMITE DE REDACCION

José María Bengoa

Pablo Liendo Coll

Werner G. Jaffé

Alfredo Planchart

Eduardo Páez Pumar, h.

ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICION

ORGANO OFICIAL DEL
INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION
Ministerio de Sanidad y Asistencia Social

Vol. VIII

DICIEMBRE 1957

Nos. 1-2

SUMARIO

	<i>Pág.</i>
<i>Editorial</i>	3
TRABAJOS ORIGINALES:	
Estudio de la excreción urinaria y fecal del cromo radioactivo Cr.51 en humanos y su uso como medida de las hemorragias intestinales asociadas con la infección con anquilostoma.— <i>Marcel Roche, María Enriqueta Pérez-Giménez, Miguel Layrisse y Estela DiPrisco</i>	5
Un método de trazadores radioactivos para medir la pérdida y reabsorción de hierro en lesiones hemorrágicas gastrointestinales. — <i>M. Roche, M. E. Pérez-Giménez y A. Levy</i>	33
Hemorragias gastro-intestinales en la infestación con anquilostoma.— <i>Marcel Roche, María Enriqueta Pérez-Giménez, Miguel Layrisse y Estela DiPrisco</i>	39
Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. IX. Santa Catarina Barahona. — <i>Marina Flores, Zoila Flores y Berta Meneses</i>	57
El ácido 2-thiobarbitúrico en la determinación de la rancidez de la grasa de la leche en polvo y de la manteca; acción de algunos antioxidantes. — <i>José Solari D'Angelantonio</i>	83

	<i>Pág.</i>
Composición de los diversos nutrientes de leguminosas de mayor consumo en Venezuela. — <i>W. G. Jaffé, M. Gross, A. Mosqueda S., S. García, H. Olivares, C. Embden, B. Nolberga y H. de Saranz ...</i>	97
El bocio endémico en los municipios Palmira y Piñango. — <i>J. V. García L.</i>	107
Estudio acerca de las necesidades mínimas en vitamina B ₁₂ de ratas en reproducción. — <i>Werner G. Jaffé</i>	119
La composición de los alimentos peruanos. — <i>Carlos Collazos Ch., Philip L. White, Hilda S. White, Eduardo Viñas T., Enrique Alvistur J., Renán Urquieta A., Juan Vásquez G., César Díaz T., Alfonso Quiroz M., Amalia Roca N., D. Mark Hegsted y Robert B. Bradfield</i>	129
SECCION BIBLIOGRAFICA:	
Bibliografía Nacional	167
Bibliografía Latino-Americana	168

EDITORIAL

En la Cuarta Conferencia sobre Problemas de la Nutrición en la América Latina, reunida en Guatemala en septiembre de 1957, se hizo la recomendación de que algún Organismo Internacional se encargara de la confección de una Tabla de Composición de Alimentos para toda Latinoamérica. Sin embargo, en la discusión al respecto quedó bien claro que sería bastante difícil la pronta realización de dicho proyecto. Por esta razón, ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICIÓN ha considerado de interés general la publicación en sus volúmenes del mayor número posible de trabajos sobre la composición de alimentos latinoamericanos que podrán servir de referencia y de base para la elaboración eventual de una tabla unificada. Así, el Comité de Redacción de ARCHIVOS VENEZOLANOS DE NUTRICIÓN aprobó la inclusión de la Tabla de Composición de los Alimentos Peruanos en el presente número, aunque ésta ha sido publicada con anterioridad en los Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Marcos, Lima, en julio de 1957.

Además, esperamos que con la publicación de trabajos sobre alimentos de los diversos países latinoamericanos se logrará confeccionar una sinonimia para hacer conocer los muchos nombres locales que se les da a los mismos alimentos en nuestros países y que frecuentemente dificultan la interpretación de los resultados de un país a otro.

Esperamos que este nuevo paso en la política editorial de nuestra revista ayude a darle mayor interés en los países latinoamericanos.

Estudio de la Excreción Urinaria y Fecal del Cromo Radioactivo Cr⁵¹ en humanos y su uso como medida de las hemorragias intestinales asociadas con la infección con Anquilostoma*

MARCEL ROCHE, MARÍA ENRIQUETA PÉREZ-GIMÉNEZ,
MIGUEL LAYRISSE Y ESTELA DI PRISCO

Instituto de Investigaciones Médicas, Fundación Luis Roche, Banco Municipal de Sangre y Hospital Vargas, Caracas, Venezuela.

Desde los trabajos de Cruz (1) y Rhoads, Castle, Payne y Lawson (2) se le ha atribuido un papel importante a la carencia de hierro en la génesis de la anemia asociada a la infección anquilostomiásica. Sin embargo, otros autores hacen responsable de ella a la toxina hemolítica del anquilostomo, a la absorción inadecuada de hierro, a la insuficiente ingesta de proteínas, a la pérdida de sangre o a una combinación de todos o de varios de los factores enumerados. A fin de aclarar estos puntos nos ha parecido indispensable hacer estudios cuantitativos en pacientes infectados con el anquilostoma humano.

Es la intención del presente trabajo hacer una evaluación cuantitativa de uno de estos factores, la pérdida de sangre debida al parásito.

Anteriormente ha sido usado el isótopo radioactivo del cromo, el Cromo 51, para marcar los eritrocitos (3,4) con el fin de estimar su sobrevivencia y de medir el volumen sanguíneo (4, 5). Antes de proceder al estudio de la pérdida intestinal de sangre producida por la uncinaria era necesario determinar:

* Publicado en inglés en el Journal of Clinical Investigation, Vol. 36, Nº 7, págs. 1183-1192, julio de 1957.

Este trabajo fué realizado gracias a una donación de la Fundación Creole.

1.—Qué cantidad del Cr 51 se absorbe a partir del tracto gastro-intestinal cuando es introducido en el estómago o en el duodeno de sujetos normales o de sujetos infectados por el anquilostoma. 2.—Si el Cromo 51 que se absorbe a partir del tracto gastrointestinal entra en los eritrocitos circulantes en cantidades significativas. 3.—Qué proporción del Cromo 51 contenido por los eritrocitos circulantes aparece diariamente en las heces y orinas de sujetos no infectados.

Con los datos obtenidos es posible mostrar que la mayor parte del cromo 51 llevado por los eritrocitos circulantes es excretada por vía renal, que se absorben cantidades prácticamente despreciables del cromo 51 introducido en el tubo digestivo, y que ese cromo 51 absorbido no entra en los eritrocitos circulantes en cantidades detectables. Además, este estudio parece mostrar que la pérdida de sangre en el humano, a pesar de ser menor a la debida por el ancylostoma caninum en el perro (6, 7), es probablemente un factor importante en la génesis de las anemias asociadas a la uncinariasis.

METODO

Todos los sujetos fueron pacientes hospitalizados en las Salas de Medicina o de Cirugía del Hospital Vargas. Con excepción de los enfermos L. M. y J. F. (Tabla II), los sujetos no infectados estaban hospitalizados para intervenciones quirúrgicas o por trastornos locales de la piel. Se llevaron a cabo por lo menos tres exámenes de heces con resultados negativos. La paciente L. M. era una mujer de 30 años, quien sufrió una hemorragia aguda por placenta previa y fué estudiada desde el día 13 hasta el 25 del puerperio. El paciente J. F. sufría de leucemia aguda.

Marcada de los eritrocitos circulantes: A aproximadamente 20 ml de sangre tomada del pliegue del codo, introducidos en una botella estéril que contenía 3 ml de solución A. C. D., se agregaron unos 80 microcuries de Cr 51. Esta mezcla se incubó a 37°C durante media hora, agitándola suavemente a intervalos de 5 minutos. Se lavó luego la sangre con suero fisiológico al 0.9% por tres veces en los experimentos en los cuales se estudió la absorción intestinal; o se reintrodujo en el torrente sanguíneo del enfermo sin más lavados, en los es-

tudios de excreción de Cr 51 a partir de los eritrocitos circulantes.

Estudio de la absorción de Cr-51 a partir del tracto gastrointestinal: Los eritrocitos lavados se resuspendieron en Dextrosa al 5%. Se colocó un tubo de Levine en el duodeno del enfermo, controlándose su posición con pantalla fluoroscópica. A través de él se introdujeron 10 ml de la suspensión medidos exactamente con una pipeta volumétrica y permitiéndose que bajaran por gravedad. Esta fué lavada seis veces seguidas, con 10 ml del fluido utilizado para la resuspensión.

Después de lavar y decontaminar completamente la pipeta se preparó un patrón para cada paciente con el mismo procedimiento utilizado para la administración. El patrón fué diluido hasta 500 ó 1.000 ml. con agua. Para los experimentos en que se utilizó radio-cromato en agua, la substancia radiactiva diluida se midió volumétricamente y se colocó en un vaso, de donde lo bebió el paciente, enjuagándose este vaso seis veces sucesivas.

Se obtuvieron luego diariamente heces, orina de 24 horas y sangre, determinándose su radiactividad y comparándola con la del patrón. Los resultados fueron expresados en términos de porcentaje del cromo administrado, excepto para la sangre donde la actividad fué dada en cuentas por minuto por ml de sangre. Estas determinaciones se llevaron a cabo hasta tanto no apareció más actividad en las heces.

Estudio de la excreción de Cr 51 a partir de los eritrocitos circulantes marcados. Después de una espera de por lo menos cuatro días a partir de la marcada de los glóbulos, se comenzó la recolección de las heces y orinas. Las heces fueron obtenidas en periodos de cuatro días, directamente en botellas de boca ancha forradas de papel de aluminio; se pesaban luego con precisión de un gramo y se homogeneizaban en un Waring con cantidades medidas de agua. Una alícuota del homogenado era entonces introducida, por medio de un aplicador especial, en el fondo de un tubo de ensayo, de tal manera que el nivel superior quedara aproximadamente a nivel de una marca calibrada a 3 ml, hecha previamente en la probeta. Esta muestra fecal era luego pesada por diferencia con precisión de 0.1 mgr. y el resultado se corregía por la proporción de agua introducida a las heces totales. La radiactividad de esta alícuota se comparó a la de 3 ml. de sangre obtenida

del paciente el día en que se comenzó ese periodo de recolección, o sea cuatro días antes. Los resultados se expresaron en término de milímetros de sangre con una radiactividad equivalente a la encontrada en las heces durante el periodo de estudio. Este valor se obtuvo, para un periodo de cuatro días, por medio de la fórmula:

$$\frac{R_b \times 4}{R_s \times Q} = B$$

En la cual,

R_s es la radiactividad en las heces de cuatro días en impulsos por minuto por gramo de heces.

R_b es la radiactividad en la sangre del mismo paciente obtenida al principio del periodo de recolección de 4 días en impulsos por minuto por milímetro de sangre.

Q es la cantidad de heces en gramos recogidos durante los cuatro días.

B es la cantidad de sangre en milímetros que contiene la cantidad de radiactividad encontrada en las heces en 24 horas.

El promedio de los estudios de tres periodos de cuatro días se da para cada sujeto. El paciente J. F. (Tabla II) tuvo que ser estudiado en otra forma debido a la necesidad. Sus eritrocitos fueron marcados el día cero y las recolecciones de heces se comenzaron el día 4; pero como el paciente estaba en condiciones muy precarias y comía poco, no fué posible obtener heces hasta el día 10, poco tiempo antes de la muerte. En la autopsia hecha 24 horas más tarde se recogió la totalidad del contenido del intestino delgado y del colon y se determinó en ella la radiactividad; dicha radiactividad fue considerada como la cantidad total de cromo 51 que había sido excretada al tracto gastrointestinal desde que se comenzaron las recolecciones de heces.

El uso de la sangre tomada al comienzo de los periodos de cuatro días de recolección de heces, como patrón para la comparación con la radiactividad fecal de los días subsiguientes, es hasta cierto punto arbitraria. La forma ideal de patrón de sangre para comparar con la radiactividad fecal,

debería ser el promedio de la actividad sanguínea durante el tiempo en que el cromo presente en las heces de cuatro días se está excretando en el tubo digestivo. Esto implicaría un conocimiento exacto de la duración del tránsito intestinal para cada paciente en particular, durante el tiempo del experimento, y el sitio del intestino en el cual se está excretando el cromo. Como no era posible obtener estos valores, nos pareció suficientemente satisfactorio lo que acabamos de describir.

La radiactividad urinaria se midió en tres milímetros de orina no diluída y la actividad se comparó con la de 3 ml de sangre obtenida ese mismo día. Los resultados se expresaron como para las heces. Estas orinas fueron obtenidas en tres muestras de 24 horas cada una y los resultados señalados son el promedio de tres determinaciones.

El volumen plasmático se midió por el método del Azul de Evans (9) y el volumen sanguíneo se calculó a partir del hematocrito venoso multiplicado por 0.9 (10) para corregir la diferencia entre el hematocrito venoso y el de la sangre total. El hematocrito se obtuvo centrifugando la sangre durante 30 minutos a 3.000 revoluciones por minuto. No se utilizó corrección para el plasma atrapado. De tal manera que el valor B en la fórmula (1) se pudo expresar en términos del porcentaje de la masa sanguínea que contiene la cantidad de radiactividad encontrada en las heces de 24 horas.

Medición de la radiactividad: La radiactividad se determinó en un contador de centelleo tipo pozo (Nuclear modelo 3037-B).

Se demostró varias veces que al mezclar una solución acuosa de cromato de sodio radiactivo de actividad conocida, con heces de consistencia variada, bajo las condiciones experimentales presentes, no había autoabsorción significativa. En la tabla I se muestran los resultados de tal experimento: aproximadamente 0.9 microcuries de cromo 51 se mezclaron con 1.000 ml de agua; se tomó una muestra de heces duras, no radiactivas, y se mezcló peso a peso con agua cromada en las proporciones señaladas en la tabla I. Como se puede ver, solamente cuando las heces fueron mezcladas con agua en proporción de 2:1 se produjo una reducción aparente del número de recuentos esperados, en un 2,7%. En estos experi-

mentos se contó un mínimo de 20.000 golpes. En todas las otras diluciones y en los experimentos en los cuales se utilizaron heces normales, semi-sólidas, no hubo auto-absorción medible. En consecuencia, en nuestros estudios de radiactividad fecal, cuando se obtuvieron heces duras, se llevó a cabo una dilución de por lo menos 1:1.

La cantidad de sangre en milímetros, que contiene la cantidad de radiactividad encontrada en las heces o en la orina de 24 horas se expresa de ahora en adelante como "milímetros de sangre por 24 horas" en las heces y en las orinas respectivamente. Se midieron, en todos los recuentos, un mínimo de 6.400 golpes para cada muestra.

Estudios en sujetos infectados por anquilostoma. Todos los sujetos de este estudio estaban también hospitalizados en las salas del Hospital Vargas. La mayoría de los pacientes, con anemia moderada o sin anemia, habían ingresado por razones no relacionadas a la anquilostomiasis y el hecho de que tuvieran huevos de anquilostoma en las heces fué un hallazgo accidental. Los que tenían anemia acentuada sí ingresaron por lo general con quejas relacionadas a ella.

La recolección de las heces, la marcada de los eritrocitos circulantes y la determinación de la radiactividad se hizo tal como en los enfermos no infectados. La hemoglobina se determinó por el método de la Cianometahemoglobina (11), los recuentos de huevos por el método de Caldwell y Caldwell (12).

Al final del estudio inicial de doce días, le fué administrado a cada paciente, tres milímetros de tetracloretileno por vía oral, seguido por un purgante de sulfato de magnesio (30 gm.) dos o tres horas más tarde. Durante los días subsiguientes se recogió la totalidad de las heces en períodos de 24 horas y se lavó con agua del chorro en una bolsa de malla fina hasta obtener un residuo finamente homogeneizado. Se buscaron entonces los vermes y se recogieron individualmente hasta que no hubiera ninguno en la preparación. Se colocaron luego en alcohol al 60% o en formol al 10% en un tubo de ensayo y en algunos casos la totalidad de los vermes fueron pesados por el contador de centelleo para determinarles la radiactividad. Las heces fueron recogidas y estudiadas en esta forma hasta tanto no se encontraran vermes. Luego se estudió un nuevo período de doce días para determinar la radiactividad fecal.

Después de agitar suave pero completamente los anquilostomas en el tubo de ensayo para asegurar una distribución uniforme, se tomó una muestra representativa de por lo menos 100 gusanos o se examinó la muestra total cuando había menos de 100. Cada animal fué aclarado con creosota e identificado para especie y sexo en el microscopio.

A pesar de que hasta ahora se había pensado que la infección por ancylostoma duodenale no existía en Venezuela (3), en cinco de los 20 casos examinados se encontró ese parásito asociado al Necator Americano (14).

En algunos pacientes en los cuales persistía un gran número de huevos después del primer vermífugo fué necesario administrar otra cura con Tetracloretileno y después se llevó a cabo un tercer estudio de doce días.

Cuando la radiactividad disminuyó por debajo de los 100 golpes por minuto por encima del fondo, se volvieron a marcar los glóbulos del paciente.

La cantidad de sangre perdida por anquilostoma por día se calculó a partir de la fórmula (2):

$$H = \frac{A - B}{N}$$

en la cual

A = Es el promedio de sangre en las heces en milímetros por día, determinado a partir de un periodo de estudio de doce días antes de la administración del vermífugo.

B = Es el promedio de sangre en las heces, en milímetros por día, determinado en la misma forma, después de la administración del Tetracloretileno y

N = El número de anquilostomas recuperado a partir de las heces después del vermífugo administrado entre los periodos A y B.

Para tratar de establecer una relación entre la oviposición y la actividad expoliatriz de los vermes se calculó la pérdida de sangre por 100.000 huevos por día en igual forma.

Debido a que no se tuvo ningún caso de infección pura por Ancylostome hubo que hacer un cálculo burdo de la cantidad de sangre perdida por la acción de este parásito suponiendo que los Necator presentes producían siempre una pér-

dida de sangre calculada a partir del promedio encontrado en la infección pura por Necator. Es así que:

$$B_a = \frac{100 B_h - (3.11 \times 10^{-2} NH)}{A H}$$

en la cual

B_a = la pérdida de sangre por Ancylostoma en mililitros por día.

B_h = la cantidad total de sangre perdida debida a uncinarias (Necator + Ancylostoma) calculada a partir de la fórmula 2.

3.11×10^{-2} = Promedio de sangre perdida por la acción de cada Necator (Tabla VI) en mililitros por día.

N = El porcentaje de Necator en la muestra estudiada.

H = El número total de uncinarias (Ancylostoma + Necator) recuperado.

A = El porcentaje de Ancylostoma en la muestra estudiada.

Se trató de estimar la pérdida de hierro en el tracto gastrointestinal aplicando la fórmula

$$Q_{Fe} = \frac{Hb \times B \times 3.40}{100}$$

en donde

Q_{Fe} = miligramos de hierro perdido, por día, en el tubo digestivo.

Hb = la hemoglobina sanguínea en gramos por 100 milímetros.

B = milímetros de sangre perdidos, por día, en el intestino.

3.40 = miligramos de hierro por gramo de hemoglobina.

Los estudios gastrointestinales, incluyendo la visualización por medio de los Rayos X de esófago, estómago, duodeno, intestino delgado y colon y la rectosigmoidoscopia se hicieron en los pacientes 1 al 6, 11, 14 y 21. Estos estudios no revelaron fuente evidente de sangramiento. Al paciente número nueve se le practicó la autopsia y tampoco fué posible ver en él causa de sangramiento aparte de la producida por la infección anquilostomiásica.

RESULTADOS

Los resultados se muestran en las tablas II a VII. En las tablas III y IV no está tabulada la radiactividad sanguínea debido a que, con una sola excepción, no estuvo por encima del fondo. En el caso de M. P., Tabla IV, la sangre contó consistentemente 14 impulsos por minuto por mililitro por encima del fondo durante todo el período de estudio. En la tabla V los pacientes fueron ordenados de acuerdo con la pérdida sanguínea la cual es aproximadamente inversa a la severidad de la infección, juzgada a partir del número total de anquilostomas recuperados y de los huevos que permanecen en las heces después de la devermifugación. En la columna 1 se muestra el promedio de los tres primeros recuentos de huevos en cada paciente. En la columna 2, el número de anquilostomos recuperados de una o dos devermifugaciones. En los pacientes 9, 10, 12 y 21 no se trataron de recuperar los vermes. La columna tres representa el valor de la hemoglobina sanguínea en la época de la admisión y la 4 la misma en el momento del estudio. Cuando los valores de estas dos últimas columnas coinciden, se debe a que el enfermo fué estudiado muy cerca de la fecha de admisión y los dos valores son iguales. En la columna 5 los valores representan el promedio de tres muestras fecales de cuatro días sucesivos cada una. Los pacientes 7, 10, 11, 13, 14, 15, 17 y 19 no fueron estudiados a la admisión sino después de una recuperación parcial de la anemia o, como en el caso 8, después de la reducción de la hemoglobina sanguínea, posiblemente debido al sangramiento producido por los vermes. En la tabla VI, el número de anquilostomos es el recuperado después del primer vermífugo, o sea solamente entre los períodos A y B. En la columna marcada "paciente" los Nos. 1 y 2 entre paréntesis indican dos estudios hechos al mismo paciente: antes y después del primer vermífugo y antes y después del segundo vermífugo, respectivamente. Así, pues, vemos catorce estudios en doce pacientes.

DISCUSION

Owen, Bollman y Grindlay (15) pudieron demostrar, en dos perros, que la mayor parte del cromo 51 que marca los eritrocitos introducidos en el estómago de estos animales, se

recupera en las heces y que la mayor parte de la radiactividad excretada a partir del Cr 51 de los eritrocitos circulantes aparece en la orina. En este respecto, el hombre parece ser igual al perro. Por otro lado, en un perro en el cual se administró una solución acuosa de radiocromato por medio de una sonda gástrica, se vió que aproximadamente la mitad del cromo era absorbida; en nuestros cuatro sujetos, por el contrario, (Tabla IV) parece como si la absorción en las mismas condiciones fuera muy escasa o nula. Ha sido sugerido (15) que marcar los eritrocitos circulantes con Cr 51 y estudiar la radiactividad sanguínea y fecal en forma comparada, podría ser una manera de determinar la cantidad exacta de sangre perdida a partir de lesiones gastrointestinales. Los mismos autores reportaron más tarde dos estudios de pérdida intestinal en pacientes humanos (16), pero no parecen haber podido determinar previamente la excreción y la absorción del cromo en el humano. De acuerdo con nuestros hallazgos (Tablas II, III y IV) parecería que el método sí es válido para el humano puesto que solamente cantidades despreciables del cromo 51 circulante ligado a los eritrocitos (promedio 1.27 mililitros de sangre por día) se excretan en las heces (Tabla II) y puesto que la mayor parte de la radiactividad administrada por duodeno o estómago se recupera en las heces (Tablas III y IV). Indudablemente, parece haber muy poca absorción del cromo; aún cuando se administra por boca en forma de cromato de sodio disuelto en agua o marcando glóbulos rojos (Tabla IV). Se pensó que el paciente M. P. (Tabla IV) dejó de recoger las heces en el día 3 y que esto explicaba la recuperación fecal incompleta de 59.2%, puesto que la radiactividad ausente no apareció ni en orina ni en sangre.

Los pacientes con anemia profunda no parecen diferir de los que no la tienen en lo que respecta a la absorción intestinal del cromo 51 (Tabla III, pacientes M. R., J. V. y A. G.) o con respecto a la excreción fecal del mismo. (Tabla II, pacientes L. M. y J. F.)

La mayor parte de la radiactividad que pasa a la orina, cuando se administra el cromo por vía digestiva, aparece por lo general en el transcurso de las primeras 24 horas después de la administración del material radiactivo. Con los siguientes datos no es posible asegurar que esto signifique que la absorción a partir de la mucosa intestinal superior sea mayor

que la que ocurre a partir de la inferior. No es probable que esta radiactividad represente el cromo 51 suspendido fuera de los eritrocitos inyectados, puesto que las células se lavaron tres veces antes de ser administradas por la vía oral o por la sonda duodenal, y puesto que la absorción del radiocromo aún diluido en agua es muy pequeña a pesar de ser significativa (Tabla IV).

En los pacientes en los cuales se administró cromo en el tubo digestivo, no fué posible detectar actividad en la sangre, excepto en uno de los casos; parece pues que la poca cantidad de cromo 51 que se absorbe no marca los eritrocitos circulantes.

De estos estudios se desprende que, dentro de ciertos límites, la medida de la radiactividad fecal y su comparación con la radiactividad sanguínea es un método válido de calcular la cantidad de sangre perdida en el tracto gastrointestinal a través de una lesión sangrante, en pacientes en los cuales los eritrocitos han sido marcados con cromo 51. Por otro lado, a pesar de que los estudios con cromo radioactivo, nos dan con bastante precisión la cantidad de la sangre que se pierde en la luz digestiva, no permiten información alguna con respecto a la reabsorción probable de los diversos componentes sanguíneos por la mucosa del mismo.

La pérdida total de sangre y de hierro por paciente: La pérdida total de sangre puede ser considerable (Tabla V) y es aproximadamente proporcional a la intensidad de la infección. Para obtener un valor más exacto, en la columna que indica la cantidad de sangre fecal (Tabla V), uno tendría que abstraer como "blanco" la pequeña cantidad de cromo 51 que sería excretada por el individuo en estudio si no estuviera infectado por el anquilostoma. Tal "blanco" parece sin embargo ser bastante variable de paciente a paciente (Tabla II) y por esta razón no parece estar justificado el usar el promedio fecal de 10 pacientes.

En los enfermos 1, 2, 3, 4 y 6, quienes ingresaron en condiciones muy pobres con una hemoglobina sanguínea muy reducida, la pérdida de sangre, poco tiempo después del ingreso (Tabla V columna 5) fué netamente mayor que después de que los pacientes fueron tratados con hierro, dieta y transfusiones. Estos pacientes serán reportados en otra oportuni-

dad con mayores detalles (17). Inversamente, algunos pacientes que tenían una infección bastante intensa, sangraron relativamente poco. Es así que el paciente 17 que alojaba por lo menos 500 vermes, sólo perdía 7.3 mililitros por día y el paciente 15 con, por lo menos, 609 vermes, 15.4 mililitros por día. El paciente 15 ingresó al Hospital con una hemoglobina de 5,2 gramos por 100 mililitros pero no fué estudiado en esas condiciones, sino cuando ya se había recuperado de la anemia y estaba en un excelente estado de nutrición. El paciente 17 que no tenía anemia significativa al entrar al Hospital presentó un valor de 15.0 gramos/100 en el momento del estudio. Contrariamente a la mayoría de los sujetos de la presente serie, su historia nutricional era excelente. Siendo pescador y agricultor al mismo tiempo comía pescado y vegetales frescos dos veces por día y tomaba leche también diariamente.

Los datos sobre la pérdida de hierro en la Tabla V son solamente aproximados puesto que *no sabemos si el hierro es en parte reabsorbido, después de caer al tubo digestivo*. En Venezuela el promedio de ingesta diario de hierro se ha calculado en los alrededores de 12 mg por día (18). Si se supone que de estos 12 mg, 3 a 4 se absorben (como máximo) es evidente que los enfermos con una infestación severa se encuentran en balance negativo con respecto al hierro, exceptuando posiblemente al enfermo 17. Es interesante que solamente aquellos 6 pacientes (del 6 al 21) cuya pérdida de hierro se ha calculado por debajo de 4 mg por día sean los únicos libres de una anemia significativa en el momento del ingreso.

La pérdida de sangre por anquilostomo por día: Los trabajos de Wells (6) y de Nishi (7) mostraron claramente que el anquilostomo del perro (*Ancylostome Caninum*), consumía cantidades considerables de sangre. Wells llegó a medir esta cantidad chupando dentro de un pipeta calibrada, la sangre que eyecta por el ano el gusano fijado en el intestino de un perro anestesiado; diluyendo esta sangre en cantidades conocidas de líquido para recuento de rojos y comparando la cantidad así obtenida con la que tiene por mililitro la sangre circulante del perro. Concluyó que si durante las 24 horas del día se mantenía el mismo ritmo de succión observado durante el experimento (20 minutos), cada *Ancylostoma* podría llegar a consumir 0,84 mililitros de sangre por día. Nishi (7), valién-

dose de métodos similares, concluyó que la pérdida de sangre por *Ancylostoma* por 24 horas era en promedio 0,144 mililitros y podría ser tan alta como 0,392 mililitros si el *Ancylostoma* continuaba chupando con su actividad máxima durante las 24 horas. Fuera de la hipótesis de rata de succión constante de estos autores, se le podrían hacer otras dos objeciones importantes a estos interesantes trabajos: 1.—Se sabe que el método de recuento de glóbulos rojos por medio de pipetas calibradas tienen un error intrínseco elevado y 2.—Estos resultados serían aplicables solo al *Ancylostoma* del perro, organismo más grande y probablemente más voraz que el parásito humano, especialmente si nos referimos al *Necator*. Si suponemos que el promedio de pérdida de sangre diaria por gusano es de 0.84 ml en el parásito humano, algunos de nuestros pacientes estarían perdiendo más de dos litros de sangre por día, cifra que parece más que improbable. Gerritsen, Heinz y Stafford (19) usando radiohierro y métodos similares a los descritos aquí, estudiaron tres pacientes con infección anquilostomiasis; no mencionan de qué especie son los parásitos pero obtuvieron respectivamente 0.026, 0.22 y 0.053 mililitros por día por verme, valores mucho más semejantes a los que aquí damos. Es posible que el valor más alto (0.22) sea debido a la presencia del *Ancylostoma* duodenal. Puesto que una cantidad desconocida de hierro es probablemente reabsorbida, los valores de Gerritsen están más cercanos al valor real de la pérdida de este elemento, mientras que los valores nuestros son más representativos de la cantidad de sangre que se pierde en el intestino por la acción expoliatriz de los gusanos.

La cantidad de sangre perdida varía, en los diversos pacientes con infección pura dentro de un rango por *Necator* de 1.18×10^{-2} y 6.35×10^{-2} mililitros por gusano por día. (Tabla VI). En cuanto al *Ancylostoma* duodenal (Tabla VII) parecería, del número limitado de pacientes que se presentan aquí, que la pérdida de sangre debida a estos gusanos es definitivamente mayor que la que se debe al *Necator*. Los datos que expresan la pérdida probable por *Ancylostoma* no son completamente fidedignos, puesto que se supone para el fin de los cálculos que los *Necator* presentes en las infecciones mixtas están consumiendo una cantidad de sangre igual al promedio de la que consumen en el parasitismo puro y se sabe (Tabla

VI) que este dato puede ser sometido a variaciones considerables, puesto que el porcentaje de *Ancylostoma* en cada paciente es generalmente bajo. En el enfermo 7 (Tabla VII) la cifra es más fidedigna puesto que en ella el 70% de los vermes fueron del género *Ancylostoma*. Es posible que el *Ancylostoma*, el cual es un gusano de mayor tamaño, consumo más sangre que el *Necator*, y la cifra de 0,2 mililitros por día por gusano parece ser una estimación bastante buena de su capacidad de succión.

En los casos en los cuales los anquilostomos recuperados se colocaron en un tubo de ensayo para medirles la radiactividad, nos sorprendió encontrar que en ninguno de los tubos hubo radiactividad mayor que el fondo. Este hallazgo indicaría que el anquilostomo eliminado contiene poca o ninguna cantidad de sangre, posiblemente porque la expela por la acción del vermífugo o durante el proceso del lavado. De acuerdo con Wells (6) varios observadores han visto que gusanos de la especie *Ancylostoma duodenale* removidos del huésped durante una autopsia expelen sangre por la boca o por el ano.

Relación entre el número de huevos en las heces y la pérdida de sangre: La cantidad de sangre perdida por día por millón de huevos es un promedio de 2,02 ml. \pm 1,12 para las infecciones puras por *Necator* (Tabla VI). Existe pues "a grosso modo" una correlación entre la pérdida de sangre y la oviposición, lo cual era de esperarse puesto que ambas son manifestaciones de la biología del parásito y por consiguiente dependen del número de ellos y de su actividad vital.

El método que acabamos de describir para calcular la pérdida de sangre es interesante desde el punto de vista biológico pero impráctico desde el de la clínica. El médico que necesita saber la cantidad de sangre que está perdiendo su paciente tiene generalmente dificultades para recoger la totalidad de las heces en períodos de cuatro días, y mucho menos en tres de estos períodos. Es por esto que hemos expresado el resultado de los tres primeros recuentos de huevos hechos en cada paciente en huevos por gramo de heces y se comparó este resultado con la cantidad de sangre perdida por día durante el mismo período de tiempo. Se encontró que el enfermo que perdía en promedio 2,74 mililitros por mil huevos por gramo de heces con un rango de 0,82 a 7,14 mililitros y una desviación standard de \pm 1.50. Es evidente que el rango es bastante

amplio, dependiendo en parte de la presencia de *Ancylostoma duodenale* en algunos casos; pero el método parece ser útil para predecir en una forma aproximada la pérdida de sangre y para juzgar si una anemia asociada con infección anquilostomiásica se debe principalmente a ella.

Contribución de la pérdida de sangre a la anemia de la infección por anquilostoma: De los datos presentes no se puede concluir que la hemorragia debida al anquilostomo sea suficiente para explicar enteramente la anemia. Sin duda, parece existir una correlación inversa entre la cantidad de sangre y la pérdida de hierro, y los valores de hemoglobina. En última instancia, el que un enfermo con infección por anquilostomo desarrolle o no anemia depende probablemente del balance entre lo que ingresa a los glóbulos rojos y lo que sale del cuerpo del paciente. Esto no implica, necesariamente, la ingesta de hierro o la pérdida de sangre solas, sino también otros factores como el balance nitrogenado, la buena o mala absorción del hierro ingerido, la destrucción de los glóbulos rojos y posiblemente la función regeneradora de la médula ósea. Hasta tanto no se estudien cuantitativamente todos estos factores no se puede llegar a una conclusión definitiva, a pesar de que parece ya probable, que el sangramiento sí juega un papel de gran importancia, si no el más importante, en la génesis de la anemia asociada a la infección anquilostomiásica.

SUMARIO

1.—A dos sujetos no infestados y a seis sujetos con infección necatoriásica se les administraron, por medio de una sonda duodenal, sus propios eritrocitos marcados con cromo radioactivo. La recuperación fecal fué en promedio de 96,7% de la dosis total administrada y la recuperación urinaria de 1,7%.

2.—En 10 sujetos no infestados, dos de ellos con anemia profunda, en los cuales los eritrocitos circulantes habían sido marcados con cromo 51, se encontró una excreción fecal de radiactividad muy pobre (en promedio 1,27 ml. de "sangre" por día). La mayor parte de la radiactividad excretada diariamente aparecía en la orina (96,3% de la actividad total re-

cuperada diariamente como promedio) en los ocho sujetos no anémicos.

3.—Comparar la radioactividad en la sangre y en las heces de enfermos con eritrocitos circulantes marcados con Cr 51 parece ser una manera rápida de estimar la pérdida de sangre intestinal.

4.—Los eritrocitos circulantes de 21 pacientes, con diversas intensidades de infección por anquilostoma, fueron marcados con cromo 51 y la pérdida de sangre intestinal debida al anquilostomo se midió comparando la radiactividad en las heces y en la sangre.

5.—La pérdida de sangre por día en las heces, se encontró que era aproximadamente de 2,0 a 251,5 mililitros; en proporción aproximada a la severidad de la infección.

6.—En doce pacientes con infección pura por *Necator americanus* la pérdida de sangre por día por verme fué en promedio de $3,11 \times 10^{-2} \pm 1,73 \times 10^{-2}$ por mililitro.

7.—En cinco enfermos con infección mixta *Anquilostomonecator*, se encontró que la pérdida de sangre producida por el *Anquilostomo duodenale* podía ser calculada en los alrededores de 0.2 mililitros por anquilostomo por día.

8.—La pérdida de hierro calculada llegó a ser desde 1,2 hasta 29,1 mg/día.

9.—Existía más o menos una correlación entre el número de huevos en las heces y la cantidad de sangre expoliada por el parásito. En promedio los enfermos perdían 2,74 mililitros de sangre por día, por 1.000 huevos por gramo de heces, con una desviación standard de $\pm 1,50$ y un rango de 0,82 a 7,14 ml.

Referencias.

RECONOCIMIENTO: Deseamos expresar nuestras gracias a la Sra. Eliodora de Figueroa por su asistencia técnica; al Dr. Feliciano Acevedo por los estudios gastrointestinales en nuestros enfermos y a los Dres. Enrique Benaim Pinto, Otto Lima Gómez, Miguel Pérez Carreño, Alfredo Borjas, Carlos J. Alarcón y Julio Omaña por habernos permitido estudiar estos casos.

TABLA I

EFFECTO SOBRE LA MEDIDA DE LA RADIOACTIVIDAD DE LA
MEZCLA DE Cr. 51 EN AGUA CON HECES DURAS

Radiactividad Cr 51 en agua/heces	Dilución de Cr 51 en agua sola	Radiactividad de Cr 51 en heces	% de diferencia
1 : 2	7,058	6,866	-2.7
1 : 1	7,058	7,056	0.0
1 : 1	7,058	7,149	+0.1
2 : 1	7,058	7,177	+0.3

TABLA II
EXCRECION FECAL Y URINARIA DE Cr. 51 UNIDO A ERITROCITOS EN PACIENTES NO INFESTADOS

Paciente Sexo	Diagnóstico	Heces		Orina		Sanguínea Hemoglob.
		ml de san- gre/día % de la masa	sanguínea/ día			
J. S. M	Leishmaniasis cutánea	0.71	1.22×10^{-2}	24.85	0.43	15.2
A. R. M	Cromoblasto- micosis	1.05	2.03×10^{-2}	38.80	0.75	15.4
J. M. M	Leishmaniasis cutánea	1.76	5.74×10^{-2}	49.09	1.40	14.4
J. R. M	Eritema indura- do de Bazin	1.04	2.01×10^{-2}	32.91	0.64	13.8
L. O. F	Bronconeumonía (en remisión)	1.54	3.45×10^{-2}	28.33	0.59	12.5
M. B. F	Colecistitis crónica	0.28		37.53		12.1
A. A. F	Eritema mul- tiforme	2.14	6.72×10^{-2}	28.30	0.89	13.8
V. S. F	Leishmaniasis cutánea	1.79	4.50×10^{-2}	26.82	0.67	14.0
L. M. F	Placenta previa (hemorragia aguda)	0.42				6.1
J. F. M	Leucemia aguda	1.98				4.2
Average		1.27	3.67×10^{-2}	33.33	0.77	
Range		0.28	1.22×10^{-2}	24.85	0.43	
		2.14	6.72×10^{-2}	49.09	1.40	

TABLA III

PORCENTAJE DE RECUPERACION EN HECES Y ORINAS DEL Cr. 51 UNIDO A GLOBULOS ROJOS E INTRODUCIDO

Pacientes Sexo, Presen- cia de infec- ción neca- torriásica	Hemoglobi- na sanguínea Gm./100 ml.	Excreta estudiada	Porcentaje de recuperación*								Total	Total acumulativo	
			Días después de la administración										
			1	2	3	4	5	6	7	8			9
A.R. M no	15.4	Heces Orina	0 0.3	- 0	95.3 0	- 0	2.0 0	- 0	0		97.3 0.3	97.6	
J.S. M no	15.2	Heces Orina	- 1.3	0.4 0	29.8 0	- 0	42.5 0	- 0	18.0 0	0.01 0.2	90.7 1.5	92.2	
J.A. M si	15.2	Heces Orina	4.7 0.1	50.8 0.1	24.3 0.1	11.2 0	0.1 0	0			91.1 0.4	91.5	
P.B. M si	12.4	Heces Orina	32.6 0.9	58.9 0.8	11.8 0.7	0					103.3 2.4	105.7	
M.R. F si	5.9	Heces Orina	67.5 4.1	25.4 0	12.1 0	- 0	0 1.2				94.5 5.3	99.8	
J.V. M si	6.2	Heces Orina	84.2 0	14.7 0	0 0						98.9 0	98.9	
A.G. F si	5.4	Heces Orina	0 1.3	83.5 0.3	19.0 0.2	1.0 0	0 0	0			103.5 1.8	105.3	
J.J.M. M si	11.5	Heces Orina	0 0	0 0	0.8 0.8	90.8 90.8	- -	2.1 -	- -	0.5 0	94.2		
Average		Heces Orina									96.7 1.7	98.7	

* 0 = no hay radiactividad presente en la muestra.

- = no se obtuvieron heces.

TABLA IV
PORCENTAJE DE RECUPERACION EN HECES Y ORINA DEL Cr. 51 ADMINISTRADO POR VIA ORAL

Paciente infección sexo	Hemoglo- bina sanguínea	Sustancia adminis- trada*	Excreción estudiada	% de recuperación										Total	Total acu- mulativo
				días											
				1	2	3	4	5	6	7 — 13	14				
A.P. F no	Gm/100 ml 10.1	W	Heces	68.4	13.3	3.6	0.1	0.8	0					86.2	95.2
			Orina	5.1	1.4	1.7	0.6	0.2	—					9.0	
J. M. M no	14.4	W	Heces	87.8	—	6.6	3.4	0.2	0					98.0	99.8
			Orina	1.3	0.3	0.2	—	—						1.8	
L.R. F no	14.3	W	Heces	0	48.0	—	—	—	—	47.7	—	0.1	0	95.8	103.2
			Orina	5.7	0.6	0.8	0.2	0.1	0	0	0	0		7.4	
M.P. F no	13.7	W	Heces	3.9	2.7	—	52.6	0						59.2	60.2
			Orina	0.6	0.3	0.1	0							1.0	
S.B. M si	15.8	E	Heces	35.0	38.6	15.2	0							88.8	89.3
			Orina	0.5	0	0								0.5	
B.M. M si	7.1	E	Heces	0	56.3	43.2	0.2	0						99.7	101.8
			Orina	2.1	0	0	0	—						2.1	

* W = Solución acuosa de cromato sódico; E = Eritrocitos lavados y marcados con Cr
 — 0 = Ausencia de radiactividad en la muestra; — = No se obtuvieron heces

TABLA V
 PERDIDA INTESITAL DE SANGRE EN PACIENTES CON INFECCION ANQUILOSTOMIASICA

Paciente	Edad	Sexo	Huevo de an- quilstomo	Nº total de vermes recu- perados	Hemoglobina sanguínea		Pérdida fecal de sangre	Pérdida de hierro calculada
					al ingreso	al efectuarse el estudio		
			1.000/día		Gm./100 ml		ml./día	mg./día
1*	24	M	8,714	3,534	2.0	2.0	251.5	17.1
2	18	F	2,983	3,043	3.7	6.6	99.3	22.3
3	14	M	6,748	1,641	7.8	9.3	92.0	29.1
4	60	M	1,639	1,121	8.8	8.8	65.0	19.5
5	36	M	1,708	1,684	3.9	3.9	57.2	7.6
6	35	M	3,281	840	3.6	8.9	56.1	6.7
7*	24	F	1,824	258	3.1	11.4	49.8	19.3
8*	56	M	3,511	502	10.2	7.1	46.3	11.2
9	50	M	583		4.9	4.9	39.6	6.6
10	38	M	2,154		2.0	6.9	29.2	6.9
11*	14	M		700	4.6	11.5	25.2	9.4
12	70	M	447		6.2	6.2	24.1	5.1
13	35	M	440	417	7.2	11.4	29.4	11.4
14*	20	F	1,662	72	5.9	9.0	18.9	5.8
15	14	M		609	5.2	12.0	15.4	6.3
16	21	M	482	189	11.6	11.6	7.8	5.1
17	36	M	1,060	509	12.4	15.0	7.3	5.7
18	17	M	421	109	13.4	13.4	4.4	2.0
19	48	M	160	80	16.1	13.9	3.5	1.7
20	15	F	38	67	14.4	14.4	2.8	1.4
21	16	M	56		18.1	18.1	2.0	1.2

* Infección mezclada de anquilostomo duodenale-necator americanus.

TABLA VI

PERDIDA SANGUINEA POR ANQUILOSTOMA Y LA RELACION ENTRE LA PERDIDA DE SANGRE
Y EL NUMERO DE HUEVOS EN INFECCIONES PURAS POR NECATOR AMERICANUS

Paciente	Pérdida fecal de sangre periodo*		Nº de parásitos recupe- rados	Número de huevos periodo		Pérdida de sangre ml. × 10. ² / Necator/día	Pérdida de sangre ml./10 hue- vos día
	A	B		A	B		
	ml./día			1.000/día			
2 (1)	43.17	7.36	2,586	2,983	379	1.38	1.38
2 (2)	7.36	0.96	457	379	75	1.40	2.11
3	96.94	3.47	1,641	6,748	138	5.69	1.41
4 (1)	65.00	8.13	1,023	1,639	147	6.35	3.81
4 (2)	8.13	5.73	98	147	47	2.44	2.40
5	29.02	3.33	1,684	1,708	27	1.53	1.53
6	51.30	8.75	840	3,281	240	5.07	1.40
13	17.87	1.45	417	440	0	3.94	3.73
15	15.40	0.73	609			2.41	
16	7.74	1.84	189	482	0	3.12	1.22
17	7.26	1.23	509	1,060	0.9	1.18	0.57
18	4.41	0.53	109	421	1	3.55	0.92
19	3.49	0.17	80	160	0	4.15	2.08
20	2.74	1.81	67	38	13	1.39	3.72
						3.11	2.02
Promedio							
Rango						1.18-6.35	0.57-3.73
Desviación standard						±1.73	±1.12

* A = Estudio poco antes de la administración del vermífugo; B = Estudio post-vermífugo.

TABLA VII
 PERDIDA SANGUINEA CALCULADA EN LA INFECCION POR ANQUILOSTOMA DUODENALE

Paciente	Pérdida de sangre*	Número de Necator	Pérdida de sangre probable causada por Necator	Pérdida probable de sangre causada por anquilostoma	Nº de anquilostoma	Pérdida de sangre probable por cada anquilostomo
	ml./día		ml./día	ml./día		ml. $\times 10^{-2}$ /día
1	64.18	2,987	92.90	?	124	
7	40.07	76	2.36	37.71	182	20.72
8	29.70	453	14.09	15.61	49	31.86
11	16.72	327	10.17	6.55	32	20.47
14	2.09	53	1.65	0.44	9	4.89

* Calculado según fórmula (1)

SUMMARY

1. Two non-infected and six hookworm-infected subjects were given their own chromiumtagged erythrocytes via a duodenal tube. Fecal recovery was in the average 96.7 per cent of administered radioactivity, and urinary recovery 1.7 per cent.

2. In ten non-infected subjects, two of them with marked anemia, whose circulating erythrocytes had been tagged with Cr 51, there was little fecal excretion of radioactivity (average 1.27 ml. of "blood" per day). Most of the daily excreted radioactivity appeared in the urine (96.3 per cent of the total activity recovered daily, on the average) in the eight non-anemic subjects.

3. A comparison of the radioactivity in blood and feces of patients with Cr 51-marked erythrocytes appears to be a valid way of estimating intestinal blood loss.

4. The circulating erythrocytes of 21 patients with varying severity of hookworm infection were marked with Cr 51, and intestinal blood loss due to the hookworm was measured by comparing stool and blood radioactivity.

5. Blood loss per day in the stool was found to range from 2.0 to 251.5 ml., in rough proportion to the severity of infection.

6. In twelve patients with pure *Necator americanus* infection, the blood loss per day per hookworm was on the average $3.11 \times 10^{-2} \pm 1.73 \times 10^{-2}$ per ml.

7. Five patients were found to harbor mixed *Necator-Ancylostoma* worms. Blood loss per *Ancylostoma duodenale* was estimated to lie in the neighborhood of 0.2 ml, per hookworm per day.

8. Calculated iron loss ranged from 1.2 to 29.1 mg, per day.

9. There was a rough correlation between number of ova in the stools and amount of blood lost. On the average, patients lost 2.74 ml per day per 1000 ova per gram of stool, with standard deviation of ± 1.50 and range of 0.82 to 7.14 ml.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei normalen und 6 mit Hakenwurm infizierten Patienten wurden ihre eigenen mit Chrom markierten Erythrocyten durch Duodenalsonde verabreicht.

Es wurden durchschnittlich 96.7% der verabreichten Radioaktivität im Stuhl und 1.7% im Urin wiedergefunden.

In 10 nicht infizierten Personen, 2 davon mit bedeutender Anaemie, wurden die zirkulierenden Erythrocyten mit Cr 51 markiert; es wurde im Stuhl nur eine unbedeutende Menge von Radioaktivität (entsprechend 1.27 cc. "Blut" täglich) aufgefunden. Die meiste Radioaktivität wurde im Urin gefunden (96.3% der gesamten täglich aufgefundenen Aktivität bei den 8 nicht blutarmen Personen).

Es wird geschlossen, dass ein Vergleich zwischen der Radioaktivität in Blut und Urin in Patienten, deren Erythrocyten mit Cr 51 markiert wurden, eine nützliche Methode der Bestimmung von intestinellem Blutverlust darstellt.

Die zirkulierenden Erythrocyten von 21 Patienten mit Hakenwurm-infektion verschiedener Schwere wurden mit Cr 51 markiert und der Blutverlust im Darm durch den Vergleich von Stuhl und Blutaktivität bestimmt.

Es wurden tägliche Blutverluste zwischen 2.0 und 251.5 cc. festgestellt, die in gewissem Verhältniss zur Schwere der Infektion standen.

Zwölf Patienten mit reiner Infektion mit *Necator americanus* hatten tägliche Blutverluste die durchschnittlich $3.11 \times 10^{-2} \pm 1.73 \times 10^{-2}$ cc. pro Parasit entsprachen.

In 5 Patienten wurden gemischte Infektionen mit *Necator* und *Anquylostomum* festgestellt. Der Blutverlust pro *Anquylostomum duodenale* wurde auf 0.2 cc Blut/Tag geschätzt.

Der errechnete Verlust an Eisen war 1.2-29.1 mg/Tag. Es wurde eine grobe Beziehung zwischen der Anzahl von Eiern im Stuhl und dem Blutverlust festgestellt. Durchschnittlich war dieser 2.74 cc/Tag/1000 Eier/gr Stuhl, mit Schwankungen von 0.82 cc. - 7.14 cc.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Cruz, W. O., Pathogenesis of anaemia in hookworm disease. II. Causes which determine regenerative and degenerative phenomena in this anaemia and contributions towards the elucidation of their inmost mechanism. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1934, 29, 427.
- (2) Rhoads, C. P., Castle, W. B., Payne, G. C., and Lawson, H. A., Observations on the etiology and treatment of anemia associated with hookworm infection in Puerto Rico. Medicine, 1934, 13, 317.
- (3) Gray, S. J., and Sterling, K., The tagging of red blood cells and plasma proteins with radioactive chromium. J. Clin. Invest., 1950, 29, 818.
- (4) Sterling, K., and Gray, S. J., Determination of the circulating red cell volume in man by radioactive chromium. J. Clin. Invest., 1950, 29, 1614.
- (5) Ebaugh, F. G., Jr., Emerson, C. P., and Ross, J. F. The use of radioactive chromium 51 as an erythrocyte tagging agent for the determination of red cell survival in vivo. J. Clin. Invest., 1953, 32, 1260.
- (6) Wells, H. S., Observations on the blood sucking activities of the hookworm, *Ancylostoma caninum*. J. Parasitol., 1931, 17, 167.
- (7) Nishi, M., Ancylostomiasis ni miru hinketus no seiin ni kansaru jikkenteki kenkyu. Taiwan igakukai zasshi, 1933, 32, 61.
- (8) Roche, M., Letter to the Editor on Genesis of tropical anaemias. Lancet, 1956, I, 965.
- (9) Gibson, J. G., 2nd, and Evans, W. A., Jr. Clinical studies of the blood volume. I. Clinical application of a method employin the azo dye "Evans blue" and the spectrophotometer. J. Clin. Invest., 1937, 16, 301.
- (10) Gibson, J. G., 2nd Peacock, W. C., Seligman, A. M., and Sack, T., Circulating red cell volume measured simultaneously by the radioactive iron and dye methods. J. Clin. Invest., 1946, 25, 838.
- (11) Crosby, W. H., Munn, J. L., and Furth, F. W., Standardizing a method for clinical hemoglobinometry. U. S. Armed Forces Med. J., 1954, 5, 693.
- (12) Caldwell, F. C., and Caldwell, E. L., A dilution-floatation teshnic for counting hookworm ova in field surveys. Am. J. Hyg., 1926, 6, Supplement, 146.
- (13) Hill, R. B., and Benarroch, E. I., Anquilostomiasis y paludismo en Venezuela. Editorial Elite, Caracas, 1940.
- (14) Pérez-Giménez, M. E., Roche, M., and Díaz Ungria, C., Observaciones sobre la coexistencia del *Necator americano* y del *Anquilostoma duodenale* en sujetos parasitados de Venezuela. Acta Científica Venezolana, 1957, 8, 13.
- (15) Owen, C. A., Jr., Bollman, J. L., and Grindlay, J. H., Radiochromium-labeled erythrocytes for the detection of gastrointestinal hemorrhage. J. Lab. & Clin. Med., 1954, 44, 238.

- (16) Owen, C. A., Jr., Cooper, M., Grindlay, J. H., and Bollman, J. L., Quantitative measurement of bleeding from alimentary tract by use of radiochromium-labeled erythrocytes. *Surg. Forum*, 1954, 5, 663.
- (17) Roche, M., Pérez-Giménez, M. E., Layrisse, M., and Di Prisco, E., Gastrointestinal bleeding in cases of hookworm infection studied with radioactive chromium (Cr 51). *Am. J. Digest. Dis.*, In press.
- (18) Bengoa, J. M., and Liendo Coll, F., Consumo de alimentos en Venezuela durante el año 1949. *Arch. Vene. de Nutrición*, 1950, 1, 315.
- (19) Gerritsen, T., Heinz, H. J. and Stafford, G. H., Estimation of blood loss in hookworm infestation with Fe 59: Preliminary Report. *Science*, 1954, 119, 412.

Un método de Trazadores Radioactivos para medir la pérdida y reabsorción de hierro en lesiones hemorrágicas gastrointestinales*

M. ROCHE, M. E. PÉREZ-GIMÉNEZ Y A. LEVY

Instituto de Investigaciones Médicas, Fundación Luis Roche, Caracas, Venezuela

Ha sido demostrado (1, 2), con ayuda de eritrocitos de conejo y oveja marcados con hierro-59, qué cantidades apreciables de hierro de la hemoglobina se absorben cuando estas células se administran oralmente a seres humanos. Hasta donde sabemos, no hay hasta ahora ninguna información aprovechable sobre la reabsorción del hierro unido a la hemoglobina proveniente de lesiones sangrantes del intestino. Un método para medir tal reabsorción se propone aquí.

Aproximadamente 10 microcuries de Hierro-59, bajo la forma de citrato férrico amoniacal (de Abbott Laboratories, Oak Ridge) son inyectados por vía venosa. La radiactividad de la sangre se determina en los días subsiguientes hasta que llegue a una meseta y se mantenga uniforme. Se marca entonces una alícuota de 20 cc. con 60 microcuries de cromo-51 y se reintroduce en la circulación del paciente (3). Las heces son recolectadas cuantitativamente durante 3 periodos de 4 días; se homogenizan y se preparan tal como ha sido descrito en otra publicación (4), la radiactividad debida al cromo-51 y al hierro-59 se determina luego separadamente, haciendo las correcciones apropiadas (5), en un contador de centelleo tipo pozo (Nuclear Chicago modelo 3037 B) con un analizador de pulsaciones (Radiation Analyzer, Chicago, Nuclear). La sangre tomada al comienzo de cada período de recolección fecal sirve como patrón para ese período. La cantidad de san-

* Publicado en inglés en *Nature*, vol. 180, págs. 1278-1279, Dic. 7, 1957.

gre B_i (en ml/día) que se pierde dentro del intestino puede ser calculada para cada período a 4 días:

$$B_i = \frac{R_f \times Q}{R_b \times 4} \quad (1)$$

en donde R_f es la radiactividad del cromo-51 en las heces de 4 días, en impulsos por minuto por gramo de heces; R_b es la radiactividad del cromo-51 en la sangre obtenida al comienzo de los 4 días de recolección de heces, en impulsos por minuto por ml. de sangre; Q es la cantidad de heces, en gramos, en el período de 4 días.

La cantidad de hierro perdida en el intestino proveniente de la lesión sangrante, en mg/día es entonces:

$$Fe_i = \frac{H_b \times B \times 3.40}{100} \quad (2)$$

en donde H_b es la cantidad de hemoglobina sanguínea en gm/100 cc.; y 3.40 es la cantidad de hierro por gm. de hemoglobina en mg.

Si en la fórmula (1) sustituimos por R_f la radiactividad en las heces debida al hierro-59 y por R_b la radiactividad de la sangre debida al hierro-59, obtenemos el valor B_i , el cual es la cantidad de sangre, en ml/día, que contiene una cantidad de hierro equivalente a la que es perdida en las heces. Sustituyendo el valor de B_i por B_i en la fórmula (2), obtenemos Fe_r , la cantidad de hierro, en mg. perdidos por día en las heces. Entonces

$$Fe_r = Fe_i - Fe_e$$

en donde Fe_r es la cantidad de hierro reabsorbida en mg/día.

Ha sido demostrado que el cromo-51 adherido a los glóbulos rojos, no es reabsorbido significativamente cuando es colocado en el tracto gastrointestinal de perros y ratas (7) y de humanos (4).

Prácticamente hablando, puede decirse que la comparación de la radiactividad en heces y sangre de pacientes con eritrocitos marcados con cromo-51 es una manera válida de calcular la cantidad de sangre perdida dentro del tracto gastrointestinal a partir de una lesión sangrante.

La comparación de la radiactividad del hierro-59 en la sangre y heces nos dá la cantidad de hierro perdido en las heces. Una mínima parte de este hierro, del orden de no más de 1 mg/día (8), representará la pérdida diaria normal de hierro por el paciente, y por tanto no puede ser tomada como proveniente de la lesión sangrante. La cantidad exacta puede ser calculada para cada paciente midiendo la radiactividad en heces antes de que los eritrocitos hayan sido marcados con cromo-51. En cualquier caso, esta causa de error hará que aparezca como menor la cantidad de hierro reabsorbido.

El método ha sido probado hasta ahora en 4 pacientes, quienes albergaban un número variable de anquilostomas. Estos parásitos causan una pérdida diaria de sangre bastante constante. Los resultados se pueden ver en la tabla I. En todos estos pacientes el porcentaje de hierro reabsorbido es sorpresivamente elevado.

Será de interés estudiar si tan alto grado de reabsorción es característico sólo de pacientes con anquilostomo, y hasta qué punto la reabsorción intestinal del hierro unido al hem es afectado por la presencia de anemia y por la localización de las lesiones sangrantes en partes del intestino diferentes al duodeno.

TABLA N° 1

HIERRO EXPOLIADO EN EL INTESTINO Y HIERRO REABSORBIDO EN PACIENTES CON INFECCION NECATORIASICA

Paciente	Número de huevos en heces (miles/día)	Hemoglobina sanguínea (gm/100 cc)	PERDIDA DE HIERRO*		HIERRO REABSORBIDO	
			Intestinal (mg/día)	Fecal (mg/día)	(mg/día)	por ciento
F.A.	2.798	9.0	13.6	3.2	10.4	76.4
L.N.	2.411	4.0	4.3	2.7	1.6	37.4
F.R.	5.392	6.4	7.5	4.3	3.2	42.5
C.O.	590	8.4	6.1	2.9	3.2	52.5

* Promedio de 3 periodos de estudio de 4 días.

RESUMEN

Se propone un método para el estudio de la reabsorción de hierro de sangre llegada al lumen intestinal por hemorragias intestinales, marcando los eritrocitos primero con Fe-59 y luego con Cr-51 y comparando la pérdida de ambos metales en las heces. Se encontró que en 4 pacientes infestados con anquilostoma hay una reabsorción del hierro entre el 37 y 76%.

SUMMARY

A new method to determine the reabsorption of iron from gastro-intestinal bleeding lesions is presented. It is based in the subsequent labeling of the blood erythrocytes with Fe-59 and Cr-51 and the comparison of the fecal loss of both elements. In 4 cases infested with various numbers of hookworms the observed reabsorption rate was 37-76%.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine neue Methode zur Bestimmung der Reabsorption von Eisen aus intestinellen Blutungen beschrieben. Sie basiert auf der Markierung der Bluterthrocyten mit Eisen-59 und Chrom-51 und dem Vergleich des Verlustes der beiden Elemente im Stuhl. In 4 untersuchten Fällen von Patienten von verschieden schwerer Hakenwurminfektion wurden Reabsorptionsraten zwischen 37 und 76% gefunden.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Callender, S. T., Mallet, B. J., and Smith, M. D., *Brit. J. Hoematol.*, 3, 186 (1957).
- (2) Walsh, R. J., Kaldor, I., Brading, I., and George, E. P., *Aust. Ann. Med.*, 4, 272 (1955) (cited by Callender, ref. 1).
- (3) Sterling, K., and Gray, S. J., *Clin. Inves.*, 29, 1614 (1950).
- (4) Roche, M., Pérez-Giménez, M. E., Layrisse, M., and Di Prisco, E., *J. Clin. Invest.* (July 1957).
- (5) Hine, G. J., Burrows, B. A., Apt, L., Pollycove, M., Ross, J. F., and Sarkes, L. A., *Nucleonics*, 13, 23 (1955).
- (6) Bernhart, F. W., and Skeggs, L., *J. Biol. Chem.*, 147, 19 (1943).
- (7) Owen, jun., C. A., Bollman, J. L., and Grindlay, J. H., *J. Lab. and Clin. Med.*, 44, 238 (1954).
- (8) Moore, C. V., and Dubach, R., in "Modern Trends in Blood Disease" (Butterworth and Co., Ltd., London, 1955).

Hemorragias Gastro-Intestinales en la infestación con Anquilostoma*

MARCEL ROCHE, MARÍA ENRIQUETA PÉREZ-GIMÉNEZ,
MIGUEL LAYRISSE Y ESTELA DI PRISCO

Instituto de Investigaciones Médicas, Fundación Luis Roche, Banco de Sangre y Hospital Vargas, Caracas, Venezuela

Este trabajo fué realizado gracias a una donación de la Fundación Creole.

Desde los trabajos de Wells (1) y Nishi (2), quienes observaron las actividades hematófagas del *Ancylostome caninum*, se sabe que este parásito consume cantidades considerables de sangre del huésped. Por analogía se ha sospechado que en el humano, tanto el *Ancylostoma duodenale* ("uncinaria del Viejo Mundo") como el *Necator americanus* ("Uncinaria del Nuevo Mundo"), producen pérdida intestinal de sangre; aunque la medida exacta de esta pérdida no había podido determinarse hasta la publicación de los trabajos de Gerritsen, Heinz y Stafford y de Roche, Pérez Giménez, Layrisse y Di Prisco, quienes lo midieron, en tres casos con radiohierro (3) y en 21 casos con cromo radioactivo (4). Sin embargo, últimamente se ha puesto en duda que el sangramiento debido al anquilostomo* fuera de importancia capital en el desarrollo de la anemia ferropénica asociada a la infección por estos parásitos. Foy y Kondi (5), en un medio donde el porcentaje de infección era de 52% entre 300 adultos y niños, encontró un valor medio de hemoglobina de 9.4 gm por 100 cc. de sangre; en otra región, en la cual el porcentaje de infección era de 12%, encontraron que la concentración media de la hemoglobina fué de 9.0 gr.; por esta razón los autores concluyen, que en el

* Publicado en inglés en *American Journal of Digestive Diseases*, Vol. 2, Nº 5, págs. 265.277, Mayo de 1957.

grupo estudiado, la infección juega un papel muy insignificante en el desarrollo de la anemia. A pesar de que los datos de Foy y Kondi aparentemente demuestran que la infección anquilostomiásica, por lo menos en la India, tiene muy poca significación estadística en la producción de anemias, nosotros creemos que los siguientes cinco casos prueban por el contrario que el sangramiento debido a los parásitos del género *Uncinaria* puede ser de gran importancia en el desarrollo y mantenimiento de la anemia en pacientes individuales.

Los casos 2 á 5 fueron estudiados con cromo radioactivo, mientras que el 1 fué seguido con los métodos clínicos usuales. Debido a que cada paciente ilustra un aspecto algo diferente del problema que consideramos, se hacen los comentarios en forma individual.

METODO

Los métodos usados están descritos con todo detalle en una publicación previa (4). Brevemente, consisten en que los eritrocitos de los pacientes se marcan con cromo radioactivo* y se reintroducen en el torrente circulatorio; en los días subsiguientes se colecta la totalidad de las heces y se compara la radioactividad fecal con la sanguínea; simplemente haciendo una división, es posible calcular la cantidad de sangre que se pierde. Para la determinación de la hemoglobina se usó el método de la cianometahemoglobina (6), para la del número de huevos el de Caldwell y Caldwell (7). El recuento de blancos y plaquetas, el hemograma, la glicemia en ayunas, el nitrógeno ureico, el colesterol y los exámenes de orina fueron normales, excepto en los casos en que se menciona específicamente. Para la determinación del hierro sérico se usó el método de la o-fenantrolina (8).

CASUISTICA

Paciente No. 1.—J. P. Varón, agricultor, de 53 años. Ingresó el 12 de agosto de 1955 por molestias gástricas, palidez, hematemesis y disnea. Debido al mal estado del paciente la his-

* Por "anquilostomo" entendemos los dos géneros "Ancylostome" y "Necator".

toria fué poco satisfactoria y apenas fué posible asegurar que los anteriores síntomas tenían unos meses de duración y que con frecuencia el paciente andaba descalzo por el campo. A la admisión se observa un paciente de aspecto enfermo, adelgazado y pálido con marcada incoherencia en el habla. Al examen físico se obtuvieron los datos positivos siguientes: soplo sistólico, (grado dos) con extrasistoles ocasionales; no había dolor epigástrico; edema blando no doloroso en la mitad inferior del cuerpo. Exámenes de laboratorio: Glóbulos Rojos = 1.200.000/mm.³; Hemoglobina = 3,24 gm./100 cc.; Médula ósea = Hiperplasia Eritroblástica; Heces = Numerosos huevos de necator, test de la benzidina = fuertemente positivo (Fig. 1).

Evolución: El paciente recibió una semana después del ingreso varias transfusiones sanguíneas. Estudio radiológico del tubo digestivo: el estómago presenta engrosamiento de los pliegues; en la curvatura menor, cerca del píloro, se observa un nicho de bordes nítidos, teniendo el tejido que lo rodea los pliegues normales. Diagnóstico provisional: úlcera sangrante, posiblemente carcinomatosa. A pesar de que se pensó que el anquilostoma también era responsable de parte del sangramiento, no fué posible hacer el estudio con cromo radioactivo, por la falta absoluta de cooperación del paciente en la recolección de las heces.

El tratamiento se instituyó a base de dieta blanda, antiespasmódicos, gel de aluminio, 1 g. de hierro por día, vitamina B e hidrolizados proteicos por vía oral. Le fueron transfundidos 6700 cc. de sangre durante un período de dos meses, obteniéndose apenas una modesta elevación de la hemoglobina y una mejoría clínica moderada.

A los cuatro meses de la admisión, se repitió el estudio radiológico gastrointestinal con el siguiente resultado: "la imagen de la úlcera ha desaparecido totalmente, la mucosa gástrica presenta un aspecto completamente normal". Repetido el estudio dos semanas después: "imagen gástrica de aspecto normal". El test de la benzidina en las heces continuó siendo fuertemente positivo y la hemoglobina baja, a pesar de la ferroterapia ininterrumpida. Debido a la mala condición clínica del paciente y al bajo nivel de hemoglobina se dudó mucho, antes de la administración del vermifugo, de la conveniencia de éste; sin embargo al sexto mes de hospitalización, en vista

de la ineficacia de la feroterapia, se optó por darle varias dosis de un vermífugo suave que fuera poco tóxico; se escogió el hexilresorcinol ("crystoids") (véase figura 1). Después de la tercera cura, quedaban pocos huevos de necator en las heces y la hemoglobina comenzó a subir en forma marcada; debido a esto se probó el tetracloretileno, con el cual desaparecieron totalmente los huevos de las heces. La hemoglobina subió posteriormente a lo normal y el paciente fué dado de alta notablemente mejorado después de ocho meses de hospitalización.

COMENTARIO: Cuando el paciente ingresó, se le atribuyó a la úlcera gástrica el papel principal en la pérdida de sangre. Sin embargo, debido a que después de la remisión de la úlcera la anemia no mejoró con la feroterapia, hubo que cambiar el criterio y aceptar el hecho evidente de que la hemoglobina sólo subió después de la devermifugación total. A pesar de que no fué posible estudiarlo cuantitativamente con el cromo radioactivo, este paciente constituye una demostración clínica clara de que la presencia del anquilostomo por si sola puede ser la responsable del mantenimiento de una anemia refractaria a la feroterapia.

Caso N° 2.—B. M. Mujer, 18 años, mestiza. Ingresó el dos de septiembre con anasarca generalizado, palidez intensa y fatiga. El interrogatorio es poco satisfactorio. Los síntomas anteriores parecen haberse desarrollado en el transcurso de dos años. La paciente habitualmente andaba descalza por el campo; consistiendo su alimentación casi exclusivamente de caraoñas negras, plátanos y arroz. Examen físico: aspecto enfermo, palidez intensa, edema generalizado. Pulso: 62; Temperatura: 37,2° C; tensión arterial: 120/60; respiraciones: 18. Exceptuando un soplo sistólico moderado el resto del examen físico fué normal. Exámenes de laboratorio: Glóbulos Rojos: 512.000/mm³; Hemoglobina: 1,63 gm/100 cc; Hematócrito: 7%. El estudio radiológico del tubo digestivo y la sigmoidoscopia no revelaron causa evidente de hemorragia. La mucosa duodenal presentó un aspecto irregular y engrosado que fué interpretado como duodenitis. La determinación del hierro sérico dió un resultado de 35 microgramos por 100 cc.

Evolución: La paciente recibió tres transfusiones de 200 cc. de sangre cada una. Se le marcaron luego los eritrocitos con Cr 51 y se estudió la radiactividad sanguínea y fecal durante doce días (Fig. 2); la pérdida intestinal de sangre, estudiada

en esta forma, fué de 99,3 cc./día, como promedio. Posteriormente se le instituyó terapia férrica, y se le repitió la serie de transfusiones, obteniéndose así una subida del hematocrito a 28% en el transcurso de 22 días. En estas condiciones se hizo un nuevo estudio de la pérdida intestinal de sangre, obteniéndose un valor de 43,2 cc./día, como promedio. Después de este segundo periodo de estudio se le dieron 3 cc. de tetracloretileno pudiéndose recobrar, en las heces de los días subsiguientes, 2586 vermes. Un nuevo estudio de doce días reveló una reducción a 7,4 cc. de sangre por día, pero con persistencia de huevos de parásitos. Antes del vermífugo el promedio de tres determinaciones fué de 2,98 millones de huevos/día, el cual bajó a 0,38 millones/día después de la purga. Debido a la persistencia de los huevos se le dió una nueva cura, obteniéndose esta vez 457 vermes, que sumados a los anteriores constituían un total de 3043 parásitos, todos de la especie *Necator americanus*. A pesar de que aún aparecieron algunos huevos en las heces (0,07 millones/día), la pérdida intestinal de sangre se redujo a 0,96 cc. y la hemoglobina y el hematocrito subieron rápidamente a lo normal.

COMENTARIO: Esta paciente tuvo una pérdida considerable de sangre (del orden de los 100 cc/día) durante el tiempo en que su anemia fué más intensa y creemos que parte de esta sangre fué reabsorbida y reutilizada a pesar de que dejamos esta comprobación para estudio posterior. Teniendo la misma carga parasitaria, y después de la mejoría de la anemia, la cantidad de sangre perdida en el tracto gastro-intestinal disminuyó en más de un cincuenta por ciento; este fenómeno se observó también en otros pacientes y será comentado después. La marcada reducción de la radiactividad fecal después del vermífugo nos demuestra que la pérdida de sangre era debida al necator. Ahora bien, si restamos la pérdida sanguínea después del vermífugo a la pérdida inmediatamente antes de él y dividimos el resultado entre el número de vermes recobrados, obtenemos un valor de 0,014 que representa el promedio en cc. de la sangre perdida en las heces por la acción de cada parásito. En doce casos de infestación pura por *Necator americanus* se obtuvo un promedio de 0,031 cc./necator/día.

Caso N° 3.—R. G. varón, de 35 años, agricultor quien ingresa el 12 de enero por fatiga y palidez. La historia se obtuvo después de la mejoría clínica. Desde hacía un año venía notando la aparición paulatina de cansancio y cefaleas parietales.

les, y desde hacía seis meses palpitations y disnea al subir los cerros. Durante este lapso estuvo hospitalizado en el Interior del País y recibió terapia con hierro la cual le produjo marcada mejoría. Sin embargo no le fué administrado vermífugo alguno y a la semana de haber sido dado de alta comenzó a sentir nuevamente todos los síntomas. Cuatro meses antes del ingreso a este Hospital le apareció edema en las extremidades inferiores. Tenía por costumbre caminar descalzo en el campo y su alimentación la hacía casi exclusivamente a base de caraoas, plátanos y cereales; según propias palabras comía carne sólo una vez al mes. Examen físico: No tenía aspecto desnutrido, pero sí palidez y edema generalizados, poca coordinación al hablar. Temperatura: 36,8° C.; pulso: 92; respiraciones: 20; tensión arterial: 130/60. Como datos positivos: soplo sistólico grado II especialmente audible en la punta, taquipnea, edema maleolar y palidez de la piel y mucosas. Exámenes de laboratorio: Glóbulos Rojos: 1.800.000/mm³; Hemoglobina: 3,8 gm/100; Hematocrito: 13%; hierro sérico: 40 microgramos /100 cc. La médula ósea presentaba una hiperplasia eritroblástica. La visualización radiológica del tubo digestivo reveló que no había causa aparente de sangramiento.

Evolución: Los glóbulos rojos del paciente se marcaron con Cr 51 y se estudió la radioactividad fecal (Fig. 3) siendo el resultado promedio de 57,1 cc. día. Hacia el final de los primeros doce días de estudio se le comenzó la ferrotterapia con 1 gm. de sulfato ferroso diario. La hemoglobina y el hematocrito subieron rápidamente, en tal forma que a las tres semanas de iniciado el tratamiento había alcanzado niveles casi normales. La radiactividad fecal fué estudiada por tres períodos más, de 12 días cada uno, de tal manera que la pérdida intestinal fué evaluada durante un lapso de 72 días en total. Se observó durante este tiempo que, mientras la hemoglobina sanguínea subía, la pérdida intestinal de sangre bajaba gradualmente. Durante los últimos días del estudio se observó además una caída marcada en el número de huevos expulsados diariamente por las heces: de un promedio de 2,83 millones (los tres últimos periodos anteriores) bajó a una de 0,47 millones. Después de la administración de 3 cc. de tetracloretileno se recobró un total de vermes de 1684, todos del género *Necator americanus*. El porcentaje de huevos de necator antes del ver-

mífugo (12 exámenes) fué de 1,90 millones/día, y después del vermífugo (3 exámenes) 0,03 millones de huevos por día. La pérdida intestinal de sangre después del vermífugo fué del orden de 3,3 cc./día.

COMENTARIO: Siguiendo la regla en estos casos este paciente presentó una excelente respuesta a la ferrotterapia (9, 10),. Parece como si el hecho de que un paciente responda o no a la terapia con hierro dependa de la cantidad de éste que pueda ser utilizado para la síntesis de los glóbulos rojos, en comparación con el que se pierde por las heces. Hasta los últimos doce días de estudio la cantidad de huevos en las heces permanecieron constantes, pero este número se redujo considerablemente inmediatamente antes de la administración del vermífugo pareciendo como si hubiera habido una reducción de la actividad biológica de los parásitos. Esto coincidió con una baja de la radiactividad fecal durante este mismo período. Nuevamente se observa en este paciente una baja de la radiactividad en las heces a medida que la hemoglobina sube.

Caso N° 4.—J. P., varón, 14 años de edad, raza blanca, agricultor, quien ha notado la aparición gradual de fatiga, edema maleolar, palidez y finalmente opresión precordial en el transcurso del último año. Habitualmente camina descalzo en el campo. Comía maíz, pan, arroz, caraoatas negras y plátanos; según su propia expresión “nunca” comía carne. Al examen físico se observa un muchacho poco desarrollado de aspecto enfermizo, pálido. Temperatura: 37,7° C; pulso: 96; Tensión arterial: 130/0; respiraciones: 22. Presenta como datos positivos edema maleolar blando no doloroso y amígdalas hipertróficas pero no infectadas. Se oía un soplo sistólico rudo en todos los focos. Abdomen globuloso con hígado palpable a cuatro traveses de dedo del reborde costal. Exámenes de laboratorio: Hemoglobina: 7,2 gm/100 cc; Glóbulos rojos: 3.110.000 por milímetro cúbico; Hematocrito: 25%. El estudio radiológico del tracto gastrointestinal no reveló causa aparente de sangramiento. El promedio de tres recuentos de huevos en las heces dió 3,90 millones por día.

Evolución (figura 4): Se marcaron los eritrocitos del paciente con cromo 51 para estudiar la pérdida intestinal de sangre, la cual se observó durante 2 períodos de doce días cada

uno; en todo este tiempo el hematocrito y la hemoglobina permanecieron estacionarios. Se comenzó la terapia del paciente con 1 gm. de sulfato ferroso por día. Con esto, en los 20 días subsiguientes, la hemoglobina subió lentamente hasta 9,3 gm/100 cc. y el hematocrito a 30%; después de lo cual estos valores se estacionaron nuevamente durante 30 días, a pesar de la terapia férrica ininterrumpida. Contrariamente al caso N^o 2, la pérdida intestinal de sangre (estudiada durante 38 días de ferroterapia) presentó una muy ligera disminución, permaneciendo en los alrededores de 85 cc/día. A los 60 días del comienzo del estudio se le administraron 3 cc. de tetracloretileno, pudiéndose recobrar en las heces 1641 vermes, todos del género *Necator americanus*. Un nuevo estudio después de la administración del vermífugo reveló que la pérdida intestinal de sangre se había reducido a 3,47 cc./día y la de huevos a 0,14 millones/día (promedio de tres determinaciones). El hematocrito y la hemoglobina se elevaron a valores normales.

Es de interés anotar que el soplo sistólico no desapareció después de la recuperación hematológica, como ocurrió en los casos anteriores; debido a esto se repitió el interrogatorio más cuidadosamente en este aspecto y se pudo obtener una historia bastante sugestiva de fiebre reumática.

COMENTARIO: La respuesta a la ferroterapia en este paciente fué muy lenta hasta tanto no se le eliminaron los vermes. Es muy interesante notar que con una carga parasitaria (1641) muy semejante a la del paciente 3 (1684) su pérdida intestinal de sangre fué de casi el doble. Por otra parte la respuesta a una ingesta diaria igual, de hierro fué muy pobre en el paciente 3, y en cambio en el paciente 4 bastó esa misma cantidad para llevarlo a valores normales. No es posible dejar de pensar que esta diferencia de respuesta se deba a la diferencia en la pérdida de sangre por vía del intestino. Sin embargo no es posible dilucidar bien este aspecto hasta tanto no se hagan estudios de absorción, utilización y pérdida de hierro en pacientes similares a los presentes.

Contrariamente a lo ocurrido en los casos 1 y 2 la pérdida intestinal de sangre no disminuyó marcadamente durante el período de estudio anterior al vermífugo (58 días). Del estudio de esos pacientes y de otros datos (12) se desprende que "a grosso modo" hay una relación inversa entre los niveles de hemoglobina sanguínea y la pérdida de sangre por las heces, en la infección necatoríasis. Este paciente no es una excep-

ción a esa regla. El caso siguiente ejemplifica también ese postulado general.

Caso N° 5.—A. Z. 24 años, mestizo, agricultor, quien ingresa al hospital el 5 de abril de 1956. Tres meses antes notó que se estaba poniendo pálido, dos meses después vino a la capital buscando trabajo y 15 días antes de su ingreso sufrió un desvanecimiento en la calle; fué llevado al Hospital de Emergencia donde recibió varias transfusiones y unas "inyecciones", trasladándosele de allí al Vargas para tratamiento posterior. El paciente siempre había caminado descalzo en el campo, su nutrición era muy pobre en proteínas animales. Al Examen Físico: Pulso: 93; tensión arterial: 110/60; temperatura: 38°C; respiraciones: 20. Palidez generalizada muy marcada, pero su aspecto no era el de un mal nutrido. Soplo sitólico más intenso en el foco de la punta. Exámenes de Laboratorio: Glóbulos rojos: 1.230.000/mm³; hemoglobina: 2,0 gm/100 cc; hematocrito: 11%; hierro sérico: 44 microgramos/100 cc. El estudio de la médula ósea reveló una hiperplasia eritroblástica. La visualización de todo el tracto gastrointestinal y la rectosigmoidoscopia no mostraron causa aparente de sangramiento. El promedio de tres exámenes de huevos en las heces dió 31,8 millones por día.

Evolución: Después de una primera transfusión de 500 cc. de sangre citratada total se omitió toda terapia. Se marcaron los glóbulos rojos con cromo 51 y se estudiaron las heces (fig. 5). Desgraciadamente las condiciones del paciente sólo permitieron un estudio inicial de 6 días. Durante este tiempo la pérdida promedio fué de 231,3 cc./día. Durante el séptimo y octavo día le fueron administrados un total de 3.000 cc. de sangre citratada y al día siguiente la hemoglobina había subido ya a 12 gm/100 cc.

Un nuevo periodo de estudio de 12 días reveló que la pérdida intestinal de sangre se había reducido marcadamente a un promedio de 100cc./día. Durante los próximos 22 días se observó una progresiva caída de la hemoglobina y un ligero descenso en la pérdida intestinal de sangre. Después de la administración de 3 cc. de tetracloretileno se obtuvieron 3111 vermes. El estudio de heces dió ahora 25,9 cc. de sangre y el conteo de huevos 0,25 millones/día. Con otra nueva cura

vermífuga se obtuvieron 423 parásitos, alcanzándose un total de 3534 (de los cuales el 3,5% pertenecen al género *Ancylostome duodenale* y los demás al *Necator americanus*). La pérdida intestinal bajó a 1,8 cc. y el conteo de huevos a 0,16 millones/día. Desde el día 48 hasta el 96 no hubo aumento en la hemoglobina a pesar de la devermifugación, pero con la administración de sulfato de hierro, a partir de este último día sí se obtuvo una pronta subida de ella.

COMENTARIO: Este caso ilustra muy bien la tolerancia clínica para lo que parecen ser grandes pérdidas sanguíneas. El paciente sólo se vió en la necesidad de buscar asistencia médica cuando sufrió pérdida de la conciencia. Vemos muy claramente la relación inversa entre el nivel de hemoglobina y la pérdida fecal de sangre. Varias posibles explicaciones podrían ser válidas para entender este fenómeno: es posible que la disminución en la pérdida sanguínea sea consecuencia de la cantidad de radiación recibida por los vermes a partir del cromo ingerido junto con los eritrocitos; si esto fuera así, se esperaría que el conteo de huevos disminuyera en forma paralela, lo cual no ocurre (excepto en el paciente 3 hacia el final del estudio) aún en pacientes estudiados por períodos de tiempo relativamente largos. Esta teoría tampoco explicaría la caída brusca en el paciente N° 3.

Toda la pérdida de sangre debida a la acción del anquilostomo puede no ser causada por la cantidad de ella que ingiere, sino que en su búsqueda de nuevas fuentes de nutrición, deja tras de sí al desprenderse, puntos sangrantes que puedan llegar a ser de importancia. Nishi ha demostrado (2) que si se arrancan del duodeno los anquilostomos del perro mientras están chupando sangre, el punto continúa sangrando durante un promedio de 64 segundos. Si tal es el caso en el hombre, un defecto en el mecanismo de la coagulación o un incremento en el tiempo de sangramiento pueden contribuir a producir una mayor pérdida. También se podría postular que en el sujeto normal, bien nutrido, operan mecanismos de resistencia a la acción del anquilostomo y que estos mecanismos sean capaces de reducir la cantidad de sangre chupada por el verme. De hecho, Foster y Cort, han demostrado que en el perro la oviposición aumenta marcadamente cuando el huésped está anémico o en malas condiciones (11). En nuestros sujetos no encontramos disminución alguna en el número de huevos después de la recuperación de la anemia, excepto quizá en el caso 3, de tal manera que el parásito parece medrar tanto en el sujeto anémico como en el sano.

Queda aún un punto algo especulativo: no es imposible que el anquilostomo posea mecanismos que le permitan un aumento o decremento del consumo de sangre de acuerdo con la concentración de ciertas sustancias en ella. Si por ejemplo el papel de la sangre ingerida es principalmente respiratorio, tal como ha sugerido Wells (1) parecería probable que el parásito pudiera aumentar la extracción de sangre cuando la hemoglobina baja y por ende el oxígeno de la sangre disminuye. Por el momento no hay pruebas experimentales de esto.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

Se presentan cinco casos de infección anquilostomática asociada con anemia, en los cuales la pérdida sanguínea intestinal parece ser el mayor factor causante de la anemia. En cuatro de los pacientes se marcaron los eritrocitos circulantes con cromo radiactivo para medir la pérdida intestinal, comparando la radiactividad en la sangre con la presente en las heces. Se vió que la pérdida promedio en estos 4 casos fué de 92,0; 99,3; 57,1 y 251,5 cc/día respectivamente. Hubo disminución de la radiactividad fecal con la subida de la hemoglobina sanguínea debida a la feroterapia y a las transfusiones. Se ofrecen varias explicaciones posibles para este fenómeno. En un quinto caso (Caso N° 1) no fué posible hacer estudios con radio-cromo, pero se vió un aumento rápido en la hemoglobina después de la deparasitación, a pesar de que la anemia no había respondido previamente a transfusiones y feroterapia.

Se puede especular que la anemia asociada con la infección anquilostomática se desarrolla más o menos en esta forma: el hierro y otros componentes de la sangre son tomados por el anquilostomo y perdidos por el paciente en una cierta medida, diariamente. Al principio puede reemplazar esa pérdida a partir de la comida que ingiere, pero cuando excede a la absorción diaria, o si ciertos mecanismos de regeneración sanguínea fallan, la hemoglobina disminuye; se alcanza así un nuevo nivel en el cual la pérdida de hierro es menor debido a su menor contenido en la sangre. Esta condición estable puede persistir por años, o bien la carga parasitaria puede aumentar, o la ingesta disminuir, o los mecanismos de regeneración sanguínea hacerse inadecuados para alcanzar las demandas y así de nivel a nivel, disminuye gradualmente la hemoglobina. Se llega así a un punto en el cual el anquilostomo aumen-

ta su consumo de sangre, posiblemente para compensar el bajo contenido sanguíneo en ciertos elementos. En este momento podemos decir que la enfermedad se ha "descompensado" porque se ha llegado a un círculo vicioso del cual no es posible salir para volver a un equilibrio dinámico. En tal estado están los casos que llegan al hospital moribundos y en los cuales las transfusiones son salvadoras, tanto porque reemplazan la sangre perdida como porque inhiben la avidez de los anquilostomas.

SUMMARY

Five cases of hookworm infection associated with anemia have been presented in which intestinal blood loss seemed to be a major causative factor in the anemia. In four of the cases, circulating erythrocytes were tagged with radioactive chromium and intestinal blood loss measured by comparing stool and blood radioactivity. Average intestinal blood loss in these four cases shortly after admission was 92.0, 99.3, 57.1, and 251.5 cc. per day, respectively. There was a decrease in relative fecal radioactivity as the blood hemoglobin rose after iron therapy or transfusions. Possible explanations for this phenomenon are offered. In a fifth case (Case 1) no radiochromium studies were performed, but the rise in blood hemoglobin followed shortly after deworming, although the anemia had not responded previously to transfusions or ferrous sulfate therapy.

It may be speculated that the anemia associated with hookworm infection unfolds somewhat as follows: iron and other components of the blood are sucked by the hookworm and lost by the patient at a certain rate every day. At first, the patient is able to replace this from the food he ingests. When the loss exceeds the daily absorption, or possibly if certain mechanisms of blood regeneration fail, blood hemoglobin diminishes, until a new level is reached at which iron loss becomes less because of the lower iron content of the blood. This stable condition may remain for years, or the worm load may increase, or the food diminish, or the mechanisms of blood formation may become inadequate to meet the demands, and from level to level hemoglobin decreases. This goes on until a point at which

the hookworm possibly augments its blood consumption, in order perhaps to compensate for the low content of the blood in certain elements. At this time, we might call the disease itself "decompensated" because a vicious circle has been entered in which no new dynamic level of equilibrium can be attained. In such a state are the cases which come into the hospital moribund and in whom transfusions are life saving, both because they replace lost blood, and because they partially inhibit the avidity of the hookworm.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden 5 Fälle von Ankilostomiasis mit Anaemie studiert, bei denen der intestinale Blutverlust als ein wichtiger Kausalfaktor der Anaemie vermutet wird. In 4 Patienten wurden die Erythrocyten mit radioaktivem Chrom markiert und die Radioaktivität des Blutes mit der des Stuhls verglichen. Es wurden auf diese Weise Blutverluste im Stuhl von 92.0, 99.3, 57.1 und 251.5 cc. pro Tag bestimmt. Wenn durch Eisentherapie oder Transfusion der Haemoglobingehalt des Blutes erhöht wurde, war eine Abnahme des Blutverlustes im Stuhl festzustellen. Es werden verschiedene mögliche Erklärung hierfür diskutiert. In einem Falle konnten keine Studien mit Radiochrom vorgenommen werden, jedoch war eine schnelle Haemoglobinerhöhung nach der Austreibung der Parasiten zu beobachten, nachdem er nicht auf Eisentherapie oder Bluttransfusion angesprochen hatte.

Es wird vermutet, dass die durch Ankilostomiasis verursachten Anaemie sich etwa wie folgt entwickeln: Durch die Infektion besteht ein dauernder Verlust von Eisen und andern Komponenten des Blutes. Zunächst kann der Verlust durch die Nahrungssaufnahme ausgeglichen werden; wenn jedoch der Verlust zu gross wird oder gewisse Regenerationsmechanismen versagen, sinkt der Haemoglobinspiegel. So wird ein neues Gleichgewicht erreicht, bei dem der Eisenverlust geringer ist. Dieses stabile Gleichgewicht kann jahrelang dauern bis die Infestation zunimmt, der Nahrungskonsum abnimmt oder die Mechanismen der Blutregeneration unzureichend werden. So wird ein Punkt erreicht, an dem die Parasiten die Blutaufnahme vermehren, möglicherweise um den geringeren Ge-

halt an Nahrungselementen zu kompensieren. In diesem Augenblick kann man von Deskompensation sprechen und die Patienten kommen leicht in einen Zustand indem nur noch die Bluttransfusion ihr Leben retten kann.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Wells, H. S. Observations on the blood sucking activity of the hookworm *Ancylostoma caninum*. *J. Parasitol*, 17: 167, 1931.
- 2.—Nishi, N. *Ancylostomiasis ni miru kinketus no sein ni kansuru jikkentaki kenkyu*. *J. Formosa M. A.* 32:667, 1933.
- 3.—Gerritsen, T. Heinz, H. J., and Stafford, G. H. Estimation of blood loss in hookworm infestation with Fe 59: Preliminary report. *Science* 119:412, 1954.
- 4.—Roche, M., et al. Study of urinary and fecal excretion of radioactive chromium Cr51 in man. Its use in the measurement of intestinal blood loss associated with hookworm infection. *J. Clin. Invest.* 36: 1183, 1957.
- 5.—Foy, H., and Kondi, A. The genesis of tropical anaemias. *Lancet* 270:423, 1956.
- 6.—Crosby, W. H., Munn, J. I., and Furth, F. W. Standardizing a method for clinical hemoglobinometry. *U. S. Armed Forces M. J.* 5: 693, 1954.
- 7.—Caldwell, F. C., and Caldwell, E. L. A dilution floatation technique for counting hookworm ova in field surveys. *Am. J. Hyg.* 6:1926, 1926.
- 8.—Schales modification of the method of Heilmeyer and Pleetner. *Klett Summerson Clinical Manual*. New York, Klett Manufacturing Co.
- 9.—Cruz, W. O. Pathogenesis of anemia in hookworm disease: II Causes which determine regenerative and degenerative phenomena in this anemia and contributions towards the elucidation of their inmost mechanisms. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 29:427, 1934.
- 10.—Rhoads, C. P., et al. Observations on the etiology and treatment of anemia associated with hookworm infestation in Puerto Rico. *Medicine* 13:317, 1934.
- 11.—Foster, A. O., and Cort, W. W. Further studies on the effect of a generally deficient diet upon the resistance of dogs to hookworm infestation. *Am. J. Hyg.* 21:302, 1935.
- 12.—Unpublished observations.

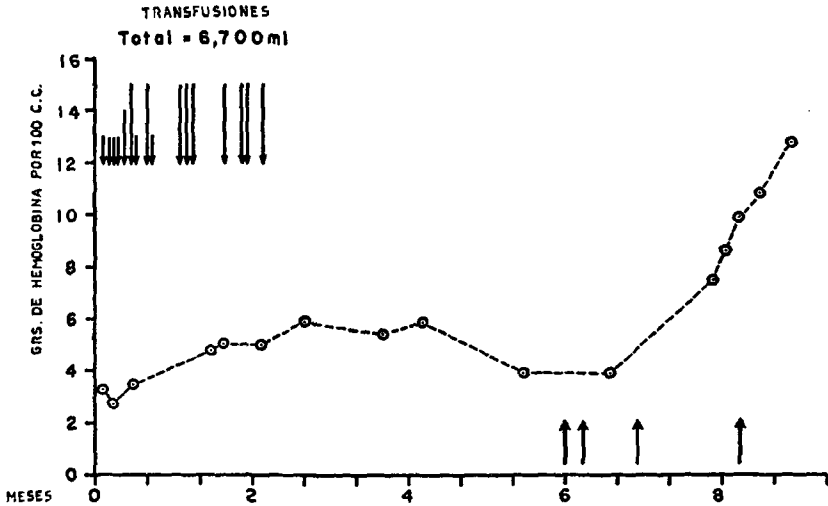


Fig. 1. Caso 1°. En la parte superior izquierda de la figura, las flechas indican las transfusiones. La más larga es 500 cc. de sangre, la más corta 200 y la mediana 300. En el ángulo inferior derecho las primeras tres flechas indican la administración de hexilresorcinol, la cuarta la administración de tetrachloretileno.

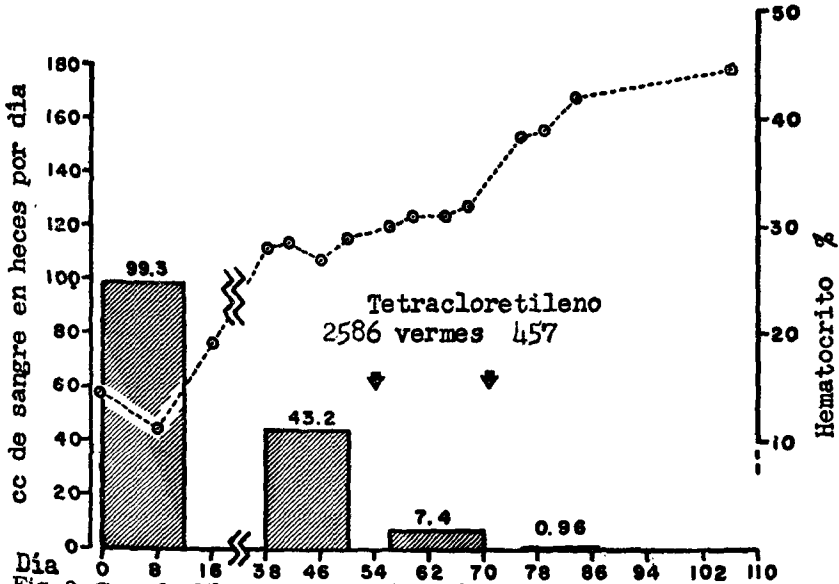


Fig. 2. Caso 2°. El paciente recibió sulfato de hierro continuamente, un gramo por día, comenzando el día 14.

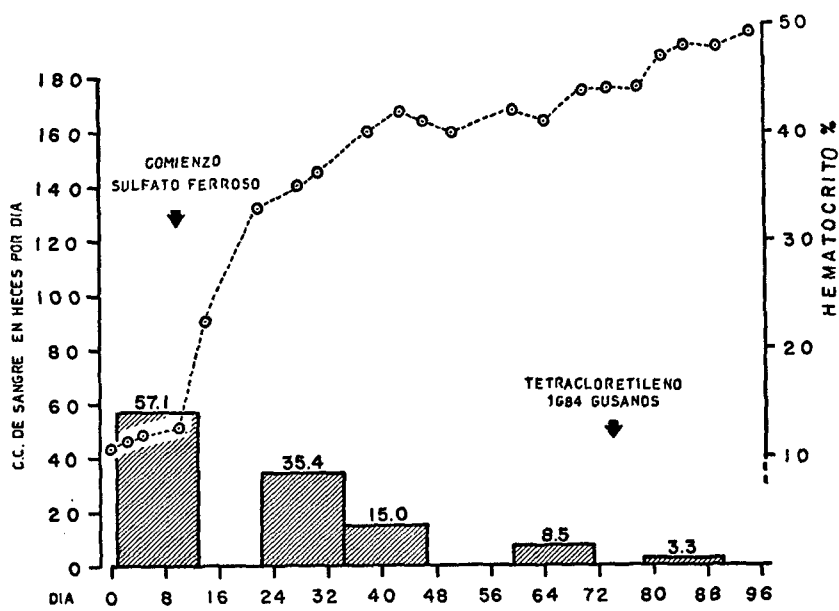


Fig. 3. Caso 3

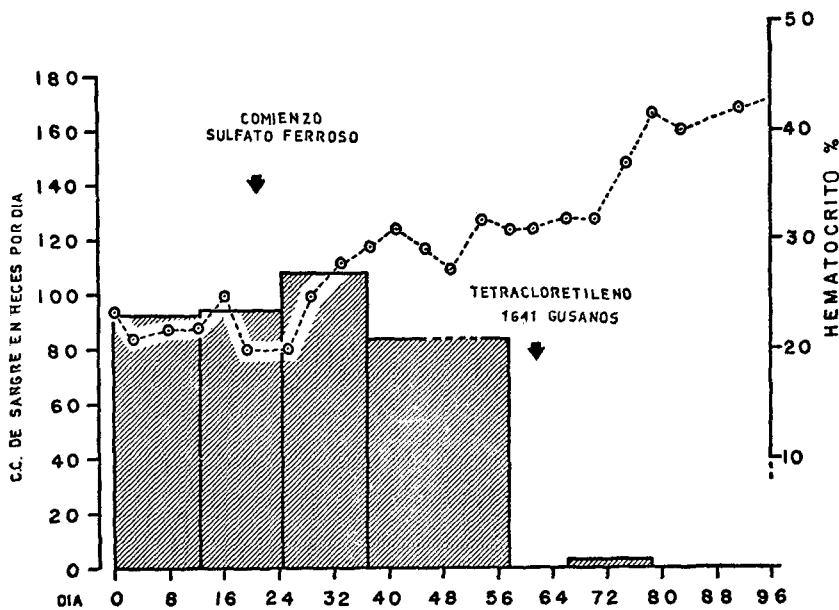


Fig. 4. Caso 4°.

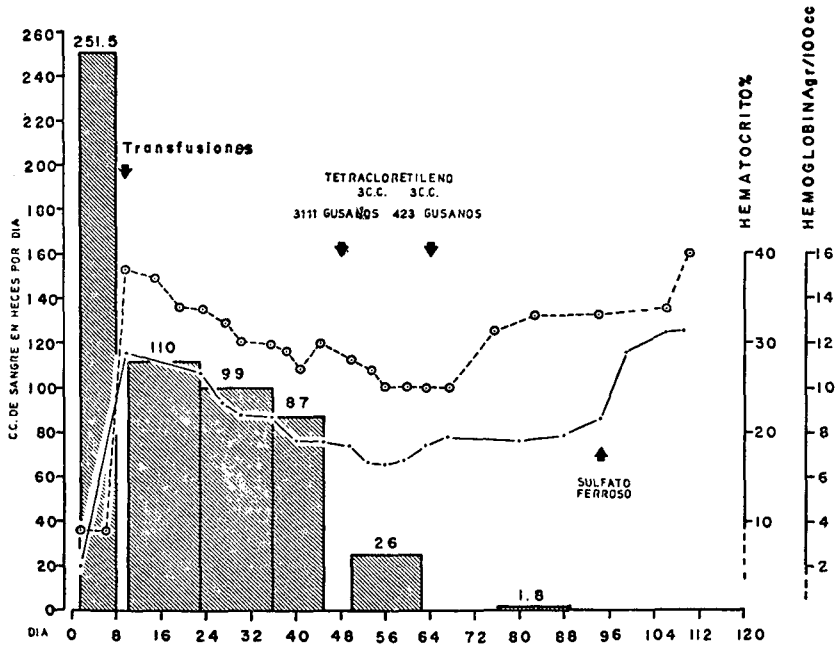


Fig. 5. Caso 5°.

Estudios de Hábitos Dietéticos en poblaciones de Guatemala

IX. SANTA CATARINA BARAHONA¹

MARINA FLORES²

Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP)

ZOILA FLORES Y BERTA MENESES³

Sección de Nutrición, Dirección General de Sanidad Pública, Guatemala, C.-A.

La encuesta de alimentación descrita en este informe constituye parte del estudio realizado por el Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP) en relación con el efecto de los antibióticos sobre el grado de crecimiento de los niños. Se incluyeron en este estudio los niños que durante la época en que se llevó a cabo la encuesta asistían a la escuela pública del municipio de Santa Catarina Barahona y cuyas edades oscilaban entre los 7 y 12 años inclusive. La encuesta dietética no se limitó al consumo individual del niño, sino que simultáneamente se obtuvo el consumo global de la familia. La recolección de los datos de consumo de alimentos se hizo durante el mes de enero de 1954, diez meses después de haber dado principio la administración de antibióticos.

1. Colaboraron en la realización del trabajo de campo del presente estudio la Dra. Amanda Stella Castillo, Nutricionista de la División Materno-Infantil y Nutrición, Dirección General de Sanidad de El Salvador, y la señorita Angélica Godoy, Encargada del Programa de Economía Doméstica de la Oficina de Núcleos Escolares de Guatemala.
2. Jefe de la Sección de Encuestas Dietéticas del INCAP, un Instituto dedicado al estudio de la nutrición humana, sostenido por los Gobiernos de las Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, y administrado por la Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
3. Miembros del personal de la Sección de Nutrición, Dirección General de Sanidad Pública de Guatemala. Publicación Científica, INCAP E-129.

DESCRIPCION DEL AREA Y SU POBLACION

El Municipio de Santa Catarina Barahona, en el Departamento de Sacatepéquez, República de Guatemala, se encuentra situado contiguo al de San Antonio Aguas Calientes, y no parece sino que el primero fuera la continuación del segundo (1), por estar separados únicamente por una calle angosta y tortuosa. Las casas y terrenos pertenecientes a Santa Catarina están ubicados en las faldas de una de las montañas que rodean la hondonada donde se encuentran estos municipios.

La situación especial de Santa Catarina puede ser una de las razones que explique la marcada diferencia que existe entre los dos pueblos tan próximos el uno del otro y con poblaciones similares. Mientras que San Antonio es un pueblo de mayor prosperidad y de más movimiento, Santa Catarina luce extremadamente pobre y no se observa ninguna actividad entre los vecinos del pueblo.

Santa Catarina se encuentra situado a una altura aproximada de 1.445 metros sobre el nivel del mar y goza de clima templado, aunque el viento azota fuertemente durante los meses de noviembre a febrero. Según informe del Observatorio Meteorológico Nacional de Guatemala, su temperatura media anual es de 18.8°C. El terreno está constantemente cubierto de una profunda capa de arena que proviene de las cimas de los volcanes y que las fuertes lluvias arrastran hacia los terrenos de los pobladores.

De conformidad con los informes citados en las publicaciones del Instituto Indigenista Nacional de Guatemala (2), se sabe que el pueblo está dividido desde tiempos antiguos en cuatro cantones, pero esta división es solamente para localización de las casas. Estas se encuentran ubicadas alrededor de la plaza donde está la iglesia, la cual es de dimensiones considerables y de arquitectura muy especial. En dicha plaza está una fuente pública también muy antigua y grande, y frente a ella se encuentran los edificios públicos, como son la alcaldía y la escuela.

Como sucede en la mayoría de los pueblos Cackchiqueles, la organización de las autoridades políticas está vinculada a

la de las religiosas y todos sus miembros prestan servicio sin goce de sueldo, a excepción del Secretario de la Municipalidad ya que no hay sacerdote, las cofradías se encargan del cuidado de la iglesia y de las fiestas religiosas, actuando como consejeros de la comunidad. En el pueblo también hay una iglesia protestante que cuenta con un número reducido de creyentes, hecho que aparentemente no causa ninguna desorganización social entre los vecinos.

Casi todas las casas son construídas de caña con techo de paja y piso de tierra, compuestas de una habitación rodeada de un solar donde siembran flores, verduras o árboles frutales. Algunas pocas viviendas tienen piso de ladrillo y paredes de adobe, siendo éstas las que habitan las familias ladinas. Ninguna vivienda tiene servicio sanitario y solamente el 50% de las visitadas por las investigadoras estaban provistas de tamascal (baño de vapor).

En la mayoría de los hogares la preparación de los alimentos se lleva a cabo en el fogón, situado en el suelo y alrededor del cual se colocan petates o sillas pequeñas para sentarse. Los trastos que utilizan para cocinar y servir sus alimentos son de barro en su mayoría, y se guardan en tapexcos o en canastos. El agua que usan para beber y preparar los alimentos es traída de los chorros de las pilas públicas y se mantiene fría en tinajas grandes y cubiertas con escudillas de barro.

Todos los pobladores hablan la lengua Cackchiquel y el español, excepto los niños pre-escolares que entienden sólo la lengua. La indumentaria que usan las mujeres es el traje típico del lugar, la blusa tejida por ellas mismas llamada "güipil", y la falda tallada hecha de cortes fabricados en la región occidental del país. Entre los hombres pocos son los que usan camisas típicas, y en su mayoría sus vestidos son hechos de telas gruesas de algodón.

Agricultura y Economía

Todas las familias viven de sus cosechas, siendo los principales productos de las mismas el maíz, el café y verduras tales como acelga*, repollo, güicoy, tomate, cebollas, pacayas y camote. Además cosechan algunas frutas cítricas y en me-

* Véase nota explicativa al final de este artículo.

nor cantidad siembran también frijol, garbanzo y papas. Casi todas las familias poseen uno o más terrenos pequeños, pero un 30% de ellas tienen que arrendar para sembrar suficiente milpa. Como esta región es una de las principales zonas cafetaleras del país, durante el tiempo de "corte" un gran número de familias pasan a trabajar a las fincas próximas al pueblo, donde reciben 40 ó 50 centavos por quintal. En algunos casos los niños ayudan a esta faena abandonando la escuela.

Los días jueves, y en especial los sábados, puede observarse a la entrada del pueblo camiones que llenan con grandes redes de verduras para transportarlas a los mercados de la Antigua y de Guatemala. Siempre que las familias tienen espacio suficiente alrededor de su vivienda, utilizan el terreno para sembrar acelgas y otras legumbres que cuidan con gran esmero para dedicarlas a la venta.

Muchas de las familias tienen gallinas que venden conforme necesitan dinero en efectivo. Asimismo, cuando tienen suficiente maíz, las cuidan para obtener huevos que dedican también a la venta, ya que por ser un producto de precio elevado, raras veces lo utilizan en su alimentación.

Entre estos pobladores no hay una industria determinada como es el caso en el pueblo vecino de San Antonio. Los tejidos que hacen las mujeres son únicamente para uso personal y no para la venta. Algunos hombres y mujeres fabrican petates y canastos, pero no en gran escala. Cuando los hombres tienen que dar servicio obligatorio en la Alcaldía, aprovechan las horas de guardia para hacer lazos y alforjas.

DATOS ESTADISTICOS

Población

El Censo Oficial de 1950 (3) levantado en todo el país registró para el municipio de Santa Catarina Barahona una población total de 815 habitantes, distribuidos en la siguiente forma:

Número de habitantes			Número de familias
Total	Masculino	Femenino	
815	416	399	183

Estos totales dan un promedio de 4.4 personas por familia, que es inferior al de 5 obtenido para la totalidad del país. Aún no se han publicado los datos relativos a la distribución por edades de los habitantes de este municipio y solamente se tienen informes globales de grupos de población, alcanzando a 33 el número total de niños menores de un año, 153 de 1 a 6 años y 629 personas de 7 y más años.

De las 629 personas, 336 eran alfabetas y 293 analfabetas, es decir que un 46.6% de los pobladores no sabía leer ni escribir. Anualmente asiste a la escuela del municipio un promedio de 120 niños comprendidos entre las edades de 7 a 15 años, quedando más de 500 personas sin recibir ninguna educación.

Con respecto a la distribución étnica, los resultados obtenidos de las tabulaciones del censo ya mencionado son los siguientes:

<u>Número de habitantes</u>			<u>% de Indígenas</u>
Total	Ladinos	Indígenas	
815	25	790	96.9

De todos estos habitantes únicamente el 3% usa zapatos. Además, un número muy reducido de hombres usa caites al ir a sus terrenos.

Selección de la muestra

La División de Estadística del INCAP tuvo a su cargo la selección de la muestra a incluirse en el estudio dietético aquí descrito. Los registros individuales de los niños bajo estudio, que sumaban aproximadamente 90, fueron utilizados para preparar las listas correspondientes, separándolos en tres grupos: los niños que recibían penicilina, los que recibían aureomicina y los que formaban el grupo testigo. De cada grupo se seleccionaron al azar diez niños, por considerarse que este número era aceptable dentro de las limitaciones de personal con el que se contaba para realizar la investigación. Después de haber dado principio al estudio dietético, se hizo necesario repetir esta selección debido a que varios de los niños pertenecían a las mismas familias y, desde luego, se deseaba investigar también un número razonable de familias.

A pesar de ello, del total de 30 niños finalmente seleccionados resultó un grupo de 26 familias que fueron incluidas en la investigación. Dos de estas familias colaboraron en forma muy deficiente, por lo que sus datos fueron rechazados, quedando para las tabulaciones finales un total de 24 familias y 30 niños escolares que pertenecían al estudio de antibióticos.

En la Tabla I puede apreciarse la distribución de la muestra de la población escolar, incluida en el estudio dietético. El total de 150 personas que forman las 26 familias estudiadas da un promedio de 5.8 miembros por familia, lo que posiblemente sugiere que la población más joven está representada en la muestra, ya que ese promedio se aleja del de 4.4 obtenido para todo el municipio. En la distribución porcentual puede observarse que el menor porcentaje entre las mujeres corresponde al de las edades comprendidas entre los 13 y 15 años, cuando son enviadas por sus familias a servir a casas de ladinos en la Antigua, a fin de completar así su entrenamiento en los oficios domésticos, regresando al pueblo a la edad en que pueden ya formar un hogar. Los hombres también abandonan el pueblo, pero solamente cuando ya tienen edad para trabajar como peones en las fincas de café situadas en esta zona, por lo general cuando ya han formado un hogar y no poseen otros medios para sostener a su familia.

TABLA I
DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO DE LA MUESTRA DE
POBLACION ESTUDIADA EN SANTA CATARINA BARAHONA

Edad años	MUESTRA ESTUDIADA			
	No. de personas		% distribución	
	M.	F.	M.	F.
0/12 a 11/12	2	4	3	5
1 a 3	3	7	4	9
4 a 6	3	10	4	13
7 a 9	8	13	11	16
10 a 12	11	9	16	11
13 a 15	9	2	13	2
16 a 19	4	3	6	4
20 a 29	5	9	7	11
30 a 39	11	11	16	14
40 a 49	8	6	11	8
50 a 59	4	4	6	5
60 a 69	2	2	3	2
Total	70	80	100	100

METODOLOGIA DE LA ENCUESTA

Para la recopilación de los datos, además de la Nutricionista del INCAP se obtuvo la colaboración de cuatro personas, de las cuales dos pertenecían a la Sección de Nutrición de Sanidad Pública de Guatemala, la tercera persona era la encargada del programa de Economía Doméstica en el Departamento de Núcleos Escolares, y la cuarta quien participó en la encuesta en vía de entrenamiento antes de ocupar el puesto de Nutricionista en la División Materno-Infantil y Nutrición, Dirección de Sanidad de El Salvador. Ya que para todas ellas ésta era su primera experiencia en ese tipo de investigación, fué necesario proporcionarles cierto entrenamiento previo antes de visitar la comunidad a investigarse, especialmente en la forma cómo entrevistar a las familias.

Procedimiento

El método empleado para obtener la información sobre el consumo familiar y del niño fué el de visitas al hogar durante 7 días consecutivos, entrevistando a la madre o a la persona encargada de preparar los alimentos. Previamente se solicitó, en cada caso, el permiso del jefe de la familia para que la investigadora realizara esas visitas diarias al hogar. Durante la entrevista la madre proporcionaba información acerca de lo consumido por la familia en las 24 horas previas a la visita, describiendo los alimentos utilizados en cada una de las tres comidas, e indicando el número de personas que estuvieran presentes o ausentes, así como los visitantes en cada una de ellas. Conforme se anotaba el consumo global de la familia se registraban los alimentos ingeridos por el niño escolar según lo indicado por la madre. Durante las visitas diarias se pesaron casi todos los alimentos en crudo y algunos ya cocidos que serían servidos a la familia en las próximas comidas.

Por esta razón cada trabajadora de campo se proveyó de una balanza graduada en gramos y otra en libras para obtener dichos pesos. En los casos en que no fué posible pesar los alimentos se compraron éstos en tiendas y mercados en forma similar a la descrita por la familia. En cada ocasión se anotó la cantidad de alimentos dedicada a los animales, en especial las tortillas y desperdicios dados a los perros. Generalmente, el maíz repartido a las aves de corral no se reportó entre el maíz utilizado para la preparación de las tortillas y esto facilitó la estimación del consumo real de la familia. Se compraron en cantidades apreciables todos aquellos alimentos de los que se necesitó averiguar el por ciento de desgaste que tenía, de acuerdo a la forma en que éstos se preparan en la región para obtener así un dato promedio sobre dicho desgaste.

Los formularios utilizados para recolectar los datos consistieron en hojas sueltas con rayado simple que dejaba suficiente espacio para anotar toda la información pertinente a cada tiempo de comida. Cada una de estas siete hojas estaba dividida en dos partes: el lado izquierdo correspondía al consumo de la familia y el derecho al del niño. En cada familia se obtuvo información sobre la edad, sexo, fecha de nacimiento (siempre que ello fuese posible), peso, estatura, estado físico y ocupación de cada miembro. En las casillas especiales que se diseñaron en estos formularios se anotó además una descripción socio-económica de la familia.

Al ser terminado el trabajo de campo, cada una de las investigadoras se responsabilizó de revisar los formularios a fin de asegurarse que la información pertinente había sido completada antes de abandonar el pueblo. Por encontrarse estas poblaciones próximas a la ciudad de Antigua, las familias frecuentemente la visitan, regresando a sus hogares por la tarde. Por esta razón el trabajo de campo se terminaba en horas avanzadas de la tarde, a pesar de que cada trabajadora sólo tenía a su cargo 4 familias y 4 niños.

HABITOS ALIMENTICIOS

Se indicó ya que las investigadoras estudiaron cuidadosamente la información por ellas recolectada para cada familia, trasladando los datos de las comidas a hojas especiales para

sumarizar el consumo de alimentos que aparecen en el término de la semana estudiada.

Es costumbre en la región disfrutar de tres comidas diarias, siendo la principal la servida al medio día, o sea el almuerzo. En la época en que se realizó la encuesta, debido al corte de café, las familias se trasladaban a las fincas durante las ocho horas hábiles del día y por ello en un 50% de la población encuestada la comida principal fué la cena servida a las seis de la tarde, hora en que regresaban a sus hogares.

En el desayuno, tanto los adultos como los niños, siempre toman café hervido con rapadura acompañado de tortillas. Ordinariamente se sirven en el desayuno, además de los mencionados alimentos, frijoles negros, cocidos del día anterior y algunas veces "chirmol", preparado de tomates, cebolla, chile y perejil. Encontrándose este pueblo en una zona cafetalera, fué sorprendente el hecho de que las familias utilizaran garbanzo tostado en lugar de café cada vez que no podían comprar este último, lo cual significa un desperdicio total de un alimento rico en proteína.

El plato principal del almuerzo y de la cena lo constituye también el frijol negro y, coincidiendo con las visitas al mercado, la sopa de carne de res. Esta sopa es un cocido de verduras tales como güisquil, güicoy y papa, al que se agrega arroz, sazónándose con tomate, chile, sal y cebolla.

Los adultos raras veces consumen frutas, ya que prefieren venderlas en los mercados, pero los niños sí las consumen ocasionalmente entre comidas, cuando están en la escuela o cuando van a jugar a los campos.

El consumo cuantitativo de los alimentos utilizados por las familias incluídas en esta encuesta se presenta en la Tabla II, en la que los alimentos se han agrupado de acuerdo con su valor nutritivo.

TABLA II
CONSUMO DE ALIMENTOS ENTRE LAS FAMILIAS INVESTI-
GADAS EN SANTA CATARINA BARAHONA

(Cantidades por persona, por semana (peso bruto))

ALIMENTO	Promedio g.	Porcentaje de familias que los consumieron
Productos lácteos¹	82	
queso fresco	12	50
queso seco	1	4
Carnes	162	100
de res	147	96
visceras de res	1	4
pescado seco	2	8
carne de marrano	2	4
chicharrones	1	4
chorizos	3	17
jutes	4	4
camaroncillos	1	4
Huevos	23	71
Leguminosas	391	100
frijol negro	321	100
frijol rojo	63	41
garbanzo	7	12
Verduras	387	100
tomate	88	88
tomatillo	35	67
macuy	52	67
chipilín	33	50
acelga	7	17
puntas de güicoy	1	4
güicoy	90	54
güisquil	17	21
aguacate	15	17
pacaya	15	17
cebolla	16	100
repollo	6	12
coliflor	3	4
chile	2	100
otros	2	90

CONTINUACION TABLA II

ALIMENTO	Promedio g.	Porcentaje de familias que los consumieron
Frutas	93	
naranja	55	38
lima	16	25
jocotes	17	38
limón	1	4
plátano	2	4
banano	2	8
Tubérculos		
papas	88	58
Cereales y derivados²	3738	100
maíz amarillo	2329	79
maíz blanco	1322	58
arroz	55	95
pan dulce	20	38
pan francés	15	25
tamales	10	4
fideos	3	8
atole	1	4
Azúcares	236	100
panela	236	100
Grasas	6	
manteca	6	62

1. Total expresado en términos de leche líquida.

2. Total expresado en base de humedad del maíz (grano).

Durante el período investigado ninguna familia utilizó leche en su alimentación, debido probablemente a que la cantidad de este alimento disponible en la región es muy limitada y, por consiguiente, de elevado precio. Un número muy reducido de familias poseen vacas que producen unos pocos litros de leche, los que generalmente obtienen las familias ladinas que viven en el área. En el mercado de la Antigua se venden, por pocos centajos, trozos de queso descremado que es muy apreciado por las familias indígenas. Como indica la Tabla II, de las 24 familias estudiadas, 12 utilizaron queso fresco, aunque en cantidades pequeñas.

La carne de res formó parte de la alimentación de todas las familias, a excepción de una que, por falta de dinero, no la compró ni una sola vez durante la semana de la encuesta. El precio de ésta es menor que el del resto de las carnes, pero en relación al estado económico de las familias, este alimento es de un valor monetario elevado. En cada caso, cuando las familias obtienen dinero en efectivo del producto de sus cosechas, compran carne de res con hueso y ocasionalmente de cerdo o de otras clases. Como puede apreciarse en la Tabla II, el consumo de carne de res es de 147 gramos por persona, por semana, incluyendo el hueso, lo que resulta aproximadamente en 13 gramos de carne sin hueso por persona, por día.

Por término medio, resultó un consumo aproximado de medio huevo por semana, lo que equivale a tres gramos diarios por persona. Este alimento se usa solamente cuando la madre no tiene otro disponible en el hogar para ofrecer a la familia, y por esa razón, un 71% de las familias lo utilizaron, pero en cantidades muy pequeñas.

Todas las familias emplearon el frijol negro en su alimentación, con un consumo promedio de 42 gramos por persona, por día. Algunas de ellas agregaron a este consumo el del frijol rojo, el cual se prepara en la misma forma que el negro, pero se sirve con un recado de tomate, chile, cebolla y masa de maíz.

El tomate es el vegetal que consumen en mayor cantidad, debido a que se usa en la preparación de todos los platos indígenas, pero en muchos casos es substituido por el tomatillo (*Physalis aequata*). Este último, de valor nutritivo similar al del tomate, da a la comida el mismo sabor y por ser completamente silvestre todas las familias lo recogen de sus terrenos. Entre las hojas verdes de mayor consumo están las de chipilin y las de macuy o hierba mora, que también crecen silvestres, por lo que no se compran, sino que se recogen en los campos. Del resto de los vegetales solamente los güicoyes, tanto verdes como maduros, se consumen en cantidades apreciables, dedicando los demás a la venta, como son los aguacates, repollos, coliflor y en especial las pacayas, que se dan abundantemente en la región montañosa.

En la mayoría de las viviendas del pueblo pueden verse los árboles de naranjas, limas, limones y jocotes, pero pocas familias incluyen estas frutas en su alimentación. Los 13 ó 14

gramos de frutas que aparecen en el consumo promedio por persona, por día, se refieren a las frutas consumidas por los niños. Indudablemente, éstos consumen otras frutas que recogen en los campos de cultivo, pero que no son referidas por la madre cuando se hacen las entrevistas.

Entre los tubérculos únicamente la papa aparece en las dietas familiares con un consumo promedio de 12.5 gramos por persona y por día. A pesar de que este alimento se produce en la región, no tiene importancia en la dieta de los indígenas.

El consumo de cereales es el más importante, siendo el maíz el predominante, que alcanza por término medio 522 gramos diarios por persona. El maíz amarillo es el que se prefiere para la confección de las tortillas, por lo que su consumo es mayor que el del blanco, el cual se utiliza cuando la familia se ve en la necesidad de comprarlo por haberse terminado el de sus cosechas. A excepción de una, todas las familias utilizaron el arroz en su alimentación, pero el consumo es casi inapreciable cuantitativamente. En días festivos y domingos el pan substituye parte de las tortillas, entre las familias que disponen de algún dinero en efectivo. Este pan es traído del pueblo de San Antonio y se expende en las dos tiendas del pueblo.

La única clase de azúcar utilizada fué la panela, cuyo consumo promedio llegó a más de una onza diaria por persona. Más del 50% de las familias utilizó la manteca de cerdo para preparar sus alimentos, pero en cantidades tan ínfimas que no alcanzan ni a un gramo diario por persona.

Ya que no hay mercado en el pueblo, las familias obtienen los alimentos que no producen en el mercado de la Antigua, los días lunes, jueves o sábado. En algunas ocasiones los jefes de familia aprovechan hacer estas compras cuando hacen viajes a la ciudad de Guatemala.

Es de suma importancia mencionar que durante el transcurso de la semana hubo ocasiones en que las entrevistas se hicieron a las horas de comida, pudiendo así apreciarse la distribución de los alimentos en el seno de la familia. Impresionó, asimismo, la forma en que la madre sirve a los niños ofreciéndoles de todos los alimentos, pero en cantidades tan limitadas que el consumo de la mayoría de ellos es inapreciable.

TABULACION DE LOS DATOS

Las tabulaciones dietéticas estuvieron a cargo únicamente de dos investigadoras que pertenecían a la Sección de Nutrición de Sanidad Pública de Guatemala, ya que las personas restantes regresaron a sus respectivas actividades. Para calcular el valor nutritivo de los alimentos utilizados por las familias en una semana se transcribieron las cantidades a hojas analíticas especiales y simultáneamente se fué restando en cada una el porcentaje de desgaste de los alimentos para hacer el análisis en base de la porción comestible.

Para los cálculos dietéticos se emplearon los valores dados en la Tabla de Composición de Alimentos de Centro-América y Panamá (4), y cuando no se disponía de información en lo que respecta a algunos alimentos, se recolectaron y prepararon muestras de ellos para ser analizados en los laboratorios del INCAP. Todos los valores provistos son los equivalentes al contenido nutritivo de los alimentos en crudo, excepto en el caso del maíz, en que se utilizaron los análisis de tortillas (blancas y amarillas) de los estudios realizados en el INCAP (5).

Las cantidades globales de alimentos quedaron así expresadas en términos de calorías, proteína animal y total, hidratos de carbono, grasa, minerales y vitaminas. Seguidamente se obtuvieron los totales de esos nutrimentos en cada familia, dividiéndose entre el número de miembros y entre el número de días investigados, para encontrar la ingesta diaria individual promedio de cada familia. Se puso especial atención en la asistencia de los miembros de la familia al igual que visitantes a cada comida.

El tratamiento seguido con los datos obtenidos para cada niño fué similar al de las familias, encontrándose el contenido nutritivo de los alimentos ingeridos en una semana. Los totales de calorías y nutrimentos resultantes se dividieron luego entre los días investigados, para obtener el consumo diario del niño.

Tanto los resultados obtenidos para las familias como los resultantes entre los niños se promediaron, pudiendo apreciarse las cifras correspondientes en la Tabla III.

TABLA III
INGESTA DIARIA INDIVIDUAL DE CALORIAS Y NUTRIMENTOS
ENTRE LAS FAMILIAS INVESTIGADAS EN
SANTA CATARINA BARAHONA

Principios Nutritivos	Unidades	P R O M E D I O	
		Por persona ¹	Por niño ²
Calorías		2190	1656
Proteína animal.	g.	3.8	2.6
Proteína total	g.	63.0	48
Grasa	g.	15.2	11.6
Calcio	mg.	1357	1006
Fósforo	mg.	1357	1076
Hierro	mg.	20.8	16.0
Vitamina A	U. I.	2354	1652
Tiamina	mg.	1.4	1.1
Riboflavina	mg.	.6	.5
Niacina	mg.	11.0	8.3
Vitamina C	mg.	32	38

1. Promedios en base de unidad familiar, obtenidos de un total de 24 familias.
2. Promedios de 30 niños estudiados.

Para poder apreciar el valor nutritivo de las dietas era necesario comparar los resultados obtenidos con los niveles requeridos por un individuo normal. Se estimaron para ello los requerimientos nutricionales y cantidades recomendadas ajustadas a este tipo de población, haciendo uso de las Tablas de Recomendaciones Nutricionales que con este fin preparara el INCAP (6).

Tal como lo sugiere el Comité de Requerimientos Calóricos de la FAO (7), al calcular los requerimientos de calorías, tiamina y niacina se tomó en consideración la temperatura media anual de la región, así como el peso, sexo y edad de la persona.

Ya que no se dispone de tablas de pesos ideales para pobladores de estas áreas, en cada caso se tomó el peso real de cada miembro adulto de las familias. Solamente para algunos individuos extremadamente delgados se aplicó un peso promedio de acuerdo a su edad y sexo, el cual se obtuvo del grupo de pobladores incluido en el estudio. En el caso de los requerimientos correspondientes a los niños no se hizo ninguna

corrección de peso, de acuerdo a las Recomendaciones del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos de América (N. R. C.) (8).

Los pesos promedios de los miembros de todas las familias estudiadas se presentan en la Tabla IV, juntamente con el número de personas investigadas en cada grupo de edad.

TABLA IV
PESOS DE LAS PERSONAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO
DIETETICO DE SANTA CATARINA BARAHONA

Edad años	P R O M E D I O			
	No. de casos	Masculino Kg.	No. de casos	Femenino Kg.
0/12 a 11/12	1	8	2	6
1 a 3	2	10	3	13
4 a 6	3	16	3	15
7 a 9	7	20	11	20
10 a 12	7	26	4	24
13 a 15	9	34	2	39
16 a 19	2	40	2	48
20 a 29	4	53	8	48
30 a 39	8	55	10	43
40 a 49	8	54	5	47
50 a 59	4	50	4	42
60 a 69	2	60	2	51

Todos los adultos se clasificaron como de "tipo referencia" sin considerar la actividad propia de cada individuo, siendo la mayoría trabajadores campesinos. En la aplicación de las cantidades recomendadas para el resto de los nutrientes se hicieron ajustes únicamente considerando el peso en el caso de los adultos.

En cada familia se promediaron los requerimientos y recomendaciones asignadas a sus miembros para obtener los niveles requeridos por persona y por día, los cuales se compararon con los niveles de consumo de la familia correspondiente. De la comparación de los niveles requeridos con los consumidos se calculó el porcentaje de adecuación de las dietas. En la Tabla V se presentan los porcentajes promedios de calorías y nutrientes del grupo total.

TABLA V
COMPARACION DE LA INGESTA DIARIA CON LOS REQUERIMIENTOS ESTIMADOS DE CALORIAS Y NUTRIMENTOS

Principios Nutritivos	Por persona %	Por niño %
Calorías	106	77
Proteína	109	72
Calcio	140	83
Hierro	210	133
Vitamina A	60	40
Tiamina	140	100
Riboflavina	43	29
Niacina	107	75
Vitamina C	49	54

Como las cifras promedio tienen un valor limitado, se elaboró la Tabla VI a fin de tener una descripción más completa del valor nutritivo de las dietas estudiadas. En esta Tabla se ordenaron en forma ascendente los porcentajes de adecuación obtenidos en cada familia, para dar una idea más clara de variabilidad en el consumo de calorías y nutrimentos.

La distribución de los porcentajes difiere de nutrimento a nutrimento y en algunos casos los límites de variación son considerables, como sucede con los minerales, así como con la vitamina A y la tiamina. En el caso de las calorías, proteína y niacina, en donde la fluctuación es similar entre sí, la distancia entre el mayor y menor porcentaje no es muy grande.

TABLA VI
DISTRIBUCION DE LOS PORCENTAJES DE ADECUACION ENTRE
LAS FAMILIAS ESTUDIADAS EN SANTA CATARINA BARAHONA

Nº familias	Calorías	Proteínas	Calcio	Hierro	Vitamina A	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Vitamina C
1	62	63	70	89	12	80	20	45	22
2	64	70	82	118	13	85	20	69	22
3	75	81	89	142	17	100	27	69	28
4	80	83	100	154	26	100	28	81	30
5	92	95	100	175	28	100	31	84	30
6	93	96	100	182	41	100	36	95	32
7	95	97	120	183	45	110	36	96	35
8	96	98	120	189	46	120	40	96	38
9	99	102	122	189	51	127	43	99	41
10	100	103	130	190	51	130	43	99	43
11	100	105	133	200	52	133	43	104	43
12	109	109	133	200	53	133	43	105	45
13	112	111	142	210	54	133	44	112	47
14	113	112	144	218	67	140	44	116	48
15	114	112	145	220	70	142	46	118	52
16	115	115	150	220	70	144	46	119	52
17	116	115	150	225	74	145	47	120	56
18	118	122	156	225	76	145	50	121	65
19	124	123	178	225	76	154	50	123	65
20	125	124	180	233	87	156	50	124	65
21	129	130	186	250	95	160	53	120	69
22	141	131	212	260	106	160	54	131	70
23	144	136	225	260	115	160	57	139	78
24	162	173	300	310	121	209	83	172	107

DISCUSION

Calorías

El consumo de calorías entre las familias alcanzó por término medio un nivel satisfactorio si se compara con el requerimiento promedio estimado para esta población. Sin embargo, hay probabilidad de que las necesidades calóricas de estos pobladores sean mayores que dichos requerimientos, ya que al estimarlos no se tomó en cuenta la intensa actividad que ellos desarrollan por vivir y trabajar en estas áreas rurales. Analizando individualmente a las familias, puede observarse que en un tercio de ellas la ingesta calórica es inferior a la cantidad dada como requerimiento, mientras que en otras los niveles consumidos exceden esos requerimientos en un 50% más. Para el resto de las familias el consumo parece ser adecuado.

Entre los niños, el nivel calórico de las dietas está muy por debajo del requerimiento, el cual fué calculado sin ajustarlo al peso o talla de estos niños. Tanto su peso y talla como actividad es inferior al de niños pertenecientes a las áreas urbanas o a los estudiados en otros países, tales como los Estados Unidos de América.

Al igual que las dietas de otras poblaciones similares, la fuente más importante de calorías la constituyen los cereales, en particular el maíz. De aquí que la mayor parte de las calorías totales son provistas en estas dietas en forma de carbohidratos. Las proporciones en que los principios energéticos contribuyen a las calorías totales son las siguientes:

<u>Fuentes de calorías</u>	<u>%</u>
Proteínas	12
Grasas	6
Hidratos de carbono	82

Otras de las fuentes calóricas más importantes de estas dietas después del maíz son los azúcares (panela) que se utilizan en cantidades elevadas. La proporción de calorías procedentes de grasas es muy pequeña porque el consumo es inapreciable, ya que casi en su totalidad la ingesta de este nutrimento procede de la grasa contenida en el maíz.

Proteína

Dos tercios de la población muestran un consumo proteico suficiente para cubrir los requerimientos de este nutrimento, y únicamente dos familias resultaron con un consumo inferior al 75% de las recomendaciones estimadas. Sin embargo, no puede juzgarse que este consumo sea satisfactorio si se considera el origen de estas proteínas, donde sólo el 6% de la proteína total de las dietas procede de productos animales. Entre los niños el consumo promedio de proteína animal fué de 2.5 gramos por día, o sea sólo el 5% de la proteína total por ellos consumida.

El maíz es la fuente principal de este nutrimento en las dietas, tanto de adultos como de niños, siguiéndole el frijol, que contribuye en un porcentaje relativamente pequeño, pero mayor al del resto de los otros alimentos. Probablemente, parte de esta proteína no se utiliza por la baja digestibilidad de las dietas que tienen por base el maíz.

Calcio

Únicamente tres familias en el grupo de las dietas no alcanzaron los niveles recomendados para calcio, pero llenaron por lo menos tres cuartos de ellos. Del resto de las familias todas consumieron cantidades adecuadas de este mineral y en algunas de ellas la ingesta sobrepasó esas recomendaciones. La ingesta de calcio, casi en su totalidad se debe al que se adhiere al maíz en la preparación de las tortillas. El consumo diario de los niños por término medio alcanzó el 83% de adecuación cuando se comparó con el requerimiento estimado para niños de 7 a 12 años.

Hierro

La ingesta diaria individual de hierro en todas las poblaciones rurales similares a la investigada excede siempre a las cantidades recomendadas por causa del alto consumo de maíz y por la riqueza tan grande de hierro de ciertos vegetales y del azúcar crudo. En una sola familia el nivel de hierro en la dieta no alcanzó la cantidad recomendada, sino sólo en sus cuatro quintos. El consumo promedio de hierro entre los niños también resultó ser satisfactorio con respecto a los requerimientos.

Tiamina

Cerca del 92% de las familias resultó con una ingesta superior a los requerimientos estimados de tiamina. En el caso de que esos requerimientos fueran mayores por la actividad especial que estos pobladores desarrollan, siempre queda un margen suficiente para prevenir una deficiencia de esta vitamina. El maíz constituye también en este caso la fuente principal de tiamina a pesar de que se utilizó el análisis de tortillas para los cálculos dietéticos del maíz, con lo cual ya se consideraron las pérdidas sufridas durante la preparación y cocimiento del grano. Entre los niños la ingesta promedio alcanzó el nivel requerido debido también al alto consumo de maíz.

Niacina

La ingesta diaria de niacina entre las familias por término medio cubrió las cantidades consideradas como requerimientos para esta clase de población. Solamente un 12% de las familias resultó con un consumo que llena sólo los dos tercios de dichos requerimientos. Entre los niños la ingesta promedio alcanzó las tres cuartas partes de los requerimientos estimados para ellos. Nuevamente es el maíz la fuente principal de esta vitamina, tanto en las dietas de los adultos como en las de los niños.

Vitamina A

Como puede verse en la Tabla VI, el consumo promedio de vitamina A para todo el grupo no alcanzó los límites de adecuación sino sólo en un 60%. Las dietas en un sexto de las familias únicamente mostraron niveles satisfactorios de esta vitamina, mientras que en el resto de ellas la ingesta fué muy inferior a los niveles considerados como recomendaciones. Aproximadamente en un 50% de las familias las dietas llenan más de la mitad de las recomendaciones y en algunas el consumo fué extremadamente bajo, llegando sólo al 10 ó 20% de adecuación. Los niños aparecieron con una ingesta diaria de 1.652 Unidades Internacionales, por término medio, lo que llena el 40% de las recomendaciones calculadas para estos niños. Casi la totalidad de esta vitamina está provista en forma de caroteno, siendo las fuentes principales el maíz

y algunos vegetales tales como las hojas verdes. El consumo de productos lácteos es inapreciable y, por lo tanto, no constituye una fuente importante de vitamina A en las dietas de ambos, es decir, de niños o adultos.

Riboflavina

La deficiencia más marcada en las dietas aparece en esta vitamina cuyo consumo promedio para el grupo llegó solamente al 43% de adecuación. Ninguna familia tuvo una ingesta que alcanzara los niveles considerados como recomendados y en la mayoría de las familias las dietas alcanzaron niveles que cubren aproximadamente el 50% de las recomendaciones. La ingesta de riboflavina entre los niños es aún más limitada, llegando el consumo promedio a cubrir solamente el 29% de las recomendaciones.

Vitamina C

El consumo promedio de vitamina C en el grupo total estudiado llena el 50% de las cantidades recomendadas ajustadas a esta población. Entre los niños la ingesta de esta vitamina fué relativamente mayor, llegando a un 54% de adecuación por término medio. Entre las dietas de los adultos los vegetales constituyen la única fuente de esta vitamina, y por usarse éstos siempre cocidos, la ingesta real de vitamina C es mucho menor por la pérdida sufrida durante el cocimiento, lo que no se estimó en los cálculos dietéticos. En las dietas de los niños la fuente principal de vitamina C la forman también los vegetales, pero se agregan a ellos las frutas que también contribuyen a la ingesta total de esta vitamina.

A través de estudios realizados por el INCAP en sueros sanguíneos, se cree que esos niveles recomendados son muy elevados para este tipo de población, por lo que no se puede considerar como deficiencia de las dietas ese consumo limitado de vitamina C. Si se calculara el porcentaje de adecuación del consumo utilizando cantidades recomendadas sugeridas recientemente por uno de los consejeros técnicos del INCAP*, el consumo de los niños podría evaluarse en el 81% de adecuación, ya que tales cantidades son inferiores a las que fue-

* Dr. L. A. Maynard. Recomendaciones Revisadas, Septiembre 1954 (9).

ron utilizadas y que están basadas en las cifras provistas por el Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos (8).

RESUMEN

Se realizó una encuesta dietética en 24 familias rurales, quienes entre sus miembros contaban con niños de edad escolar y cuyo consumo individual también fué evaluado. Se proporciona información general acerca de las condiciones de vida de la población investigada y se describe la metodología seguida en la práctica del trabajo de campo, así como análisis de los datos obtenidos.

Al evaluar las dietas de las familias se encontró que el consumo de vitamina A, riboflavina y vitamina C es inferior a los niveles recomendados ajustados al peso promedio de estos pobladores. La ingesta de calorías, proteína y niacina alcanza justamente los límites de adecuación y la de calcio y tiamina sobrepasan dichos límites.

Entre los niños, por término medio, los niveles de consumo en todos los nutrimentos son inferiores a las recomendaciones asignadas a los escolares, excepto en el caso del hierro. Las cantidades de alimentos que reciben los niños son muy limitadas y en este caso las dietas resultaron con niveles de vitamina A y riboflavina que no llenan ni el 50% de adecuación.

La ingesta de proteína animal es muy baja, tanto entre los niños como entre los adultos, alcanzando solamente el 5 y 6%, respectivamente, de la proteína total, siendo el maíz el principal alimento que provee el resto del consumo proteico.

NOTA EXPLICATIVA

Con el propósito de facilitar la identificación de los diferentes alimentos mencionados en el texto del presente estudio, a continuación se proporciona una lista de los nombres científicos correspondientes a los mismos:

Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> Moq.
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.
Güicoy	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.
Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.
Camote	<i>Ipomoea batatas</i> (Linn.) Lam
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i> L.
Papas	<i>Solanum tuberosum</i> Linn
Chile	<i>Capsicum annuum</i> Sendt.
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Mansfeld
Güisquil	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.
Tomatillo	<i>Physalis aequata</i> Jacq.
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook & Arn.
Macuy o hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L.
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.
Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck
Lima	<i>Citrus limetta</i> Risso.
Jocote	<i>Spondias purpurea</i> L.

SUMMARY

A dietetic survey has been performed in 24 families in a rural area of Guatemala. Individual data on all children included in the study were obtained.

The results showed that the amounts of vitamin A, riboflavin, and ascorbic acid consumed were low as compared to the recommended levels, adjusted to the weights of the studied group. Ingestion of calories, niacin and protein was just adequate, while that of calcium and thiamin was relatively high.

In the children, ingestion of all the nutrients was inferior to the recommended allowances, with the exception of iron. The quantity of food consumed by the children was very low, resulting in intakes of vitamin A and riboflavin below 50% of the recommended level.

Consumption of animal proteins is very low, only 5-6% of the total protein. Corn is the main protein source.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde eine Umfrage über den Verbrauch von Lebensmitteln in 27 Familien eines ländlichen Bezirks in Guatemala angestellt. Es wird über die Lebensgewohnheiten der untersuchten Bevölkerung und die angewandten Arbeitsmethoden berichtet. Der Konsum der Kinder wurde einzeln extra bestimmt.

Die Ergebnisse ergaben einen niedrigen Konsum an Vitamin A, Riboflavin und Vitamin C, wenn er mit den für Bevölkerungsgruppen desselben Durchschnittsgewichtes empfohlenen Mengen verglichen wird. Der Konsum von Kalorien, Eiweiss und Niazin ist gerade ausreichend und der von Kalzium und Vitamin B₁ liegt über den empfohlenen Mindestmengen.

Die Kinder hatten im Allgemeinen einen niedrigen Konsum von allen Nutrienten mit der einzigen Ausnahme von Eisen. Die Lebensmittelmenge, die von den Kindern konsumiert wurde, war so gering, dass die Mengen von Vitamin A und Riboflavin nicht 50% der für die entsprechenden Altersstufen empfohlenen Mindestdosen ausmachten.

Der Verbrauch von tierischen Eiweiss war in allen Fällen sehr gering, etwa 5-6% der Gesamteiweissmenge. Die Haupteiweissquelle ist der Mais.

REFERENCIAS

- (1) Flores ,M., y Reh, E.—Estudios de hábitos dietéticos en poblaciones de Guatemala. III. San Antonio Aguas Calientes y su aldea, San Andres Ceballos. Suplemento N° 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá", p. 149-162, 1955.
- (2) Instituto Indigenista Nacional de Guatemala. Boletín del Instituto Indigenista Nacional, Vol. 1, No. 2-3, junio 1946.
- (3) Dirección General de Estadística. Sexto Censo de Población. Guatemala, 1950.
- (4) Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. Tercera edición de la Tabla de Composición de Alimentos de Centro-América y Panamá. Suplemento No. 1 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá", p. 129-149, 1953.
- (5) Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. Datos no publicados.
- (6) Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. Recomendaciones nutricionales para las poblaciones de Centro-América y Panamá, Suplemento No. 1 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, "Publicaciones científicas del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá" p. 119-129, 1953.
- (7) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Calorie requirements. Report of the Committee on Calorie Requirements, Washington, D. C., U.S.A., 12-16, Septiembre 1949. Washington, 1950.
- (8) National Research Council. Recommended dietary allowances. Reprint and Circular Series No. 129, Washington, 1948.
- (9) Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. Recomendaciones nutricionales diarias para las poblaciones de Centro-América y Panamá. Revisadas, Septiembre de 1954. Suplemento No. 2 del Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, "Publicaciones Científicas del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá", p. 225-226, 1955.

El ácido 2-Thiobarbitúrico en la determinación de la rancidez grasa de la leche en polvo y de la mantequilla; acción de algunos antioxidantes

JOSÉ SOLARI D'ANGELANTONIO

**Cátedra de Bromatología de la Facultad de Química y Farmacia.
Universidad de Chile. Profesor: Dr. Hermann Schmidt-Hebbel.**

Desde 1947 es conocido que el ácido 2-thiobarbitúrico reacciona con los productos de oxidación de las grasas dando una coloración rosada, directamente proporcional en su intensidad al estado de rancidez. El color producido puede fluctuar entre el rosado y el rojo intenso (4).

La primera parte del trabajo es un estudio del mecanismo químico de la acción del ácido 2-thiobarbitúrico encaminado a localizar la parte activa de la molécula por la que se efectuaría la reacción de coloración.

Efectuamos una revisión de las técnicas que aplican el "Test de ácido 2-thiobarbitúrico" (TBA) al reconocimiento de la rancidez. De ellas se logró una técnica aplicada a la determinación de la rancidez de la grasa de la leche en polvo entera y de la mantequilla. Junto con el test TBA se hizo un estudio de la influencia de diferentes antioxidantes, efectuándose las pruebas en ambientes diferentes.

Comparativamente al test TBA para la mantequilla, se aplicó el método del Índice de Peróxidos, según la técnica de Greenbank y Holm (33).

PARTE EXPERIMENTAL

I.—*Estudio del mecanismo químico de la acción del TBA.*

A través de la bibliografía consultada sobre el uso del TBA en la determinación de la rancidez oxidativa de grasas (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9), no encontramos mayores referencias sobre cuál sería la parte activa de la molécula del TBA por la que se efectuaría la reacción de coloración por los productos de oxidación de las grasas.

En la estructura del TBA (figura N° 1, fórmula I) se observa que los grupos más reaccionables de acuerdo a su condensación electrónica serían el grupo thio en el carbono 2 y los hidrógenos activos del carbono 5. Buscamos entonces dos sustancias, una que tuviera la misma estructura del ácido 2-thiobarbitúrico, pero sin el átomo de azufre, y otra que, teniendo el grupo thio, tuviera los hidrógenos activos del carbono 5 bloqueados por radicales alquílicos. Las encontramos en el ácido barbitúrico normal (II) y en el pentotal sódico (5 etil-5-isoamil-malonil-thio-urea) (III). Se descartó la posibilidad de reacción *del átomo de oxígeno del ácido barbitúrico a nivel del carbono 2*, haciendo reacciones de comparación con el "Veronal" (5,5-dietil barbitúrico), el que posee los hidrógenos del carbono 5 bloqueados por radicales etílicos y que no dió la reacción.

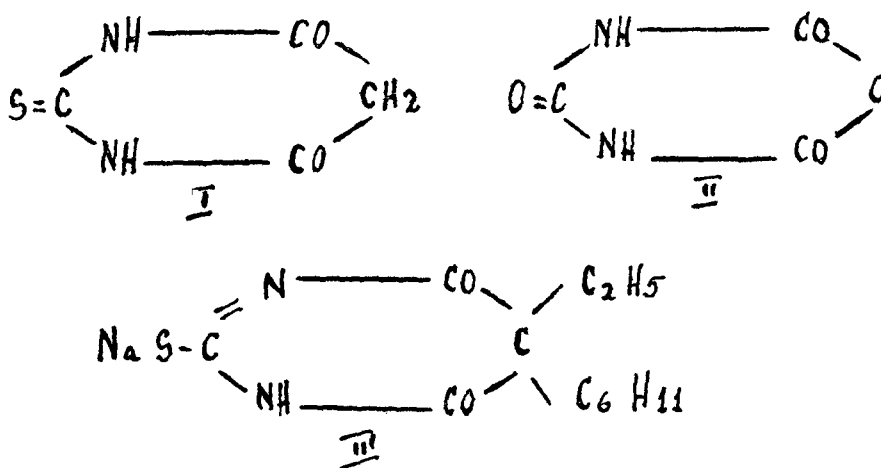


FIGURA N° 1

I.—Acido 2-thiobarbitúrico. II.—Acido barbitúrico. III.—Pentotal sódico.

Las reacciones de estas sustancias en comparación con las reacciones del TBA nos indicarían la parte de la molécula por la que se efectuaría la reacción. A partir de esta consideración, nos ajustaremos a reacciones con sustancias que presentasen funciones orgánicas similares a las que poseen las sustancias producidas en el desarrollo de la rancidez oxidativa de grasas y aceites.

Encontramos que la principal función orgánica es el grupo aldehído (30, 33, 34, 35, 36, 37, 38), pero sin dejar de considerar que para llegar a este grupo aldehído la molécula grasa pasa por una fase intermedia con formación de peróxidos e hidroperóxidos (33).

Ateniéndonos a estas consideraciones, efectuamos reacciones con las siguientes sustancias: solución acuosa al 30% de glioxal; metil-nonil-acetaldehído; benzaldehído; peróxido de benzoilo y mantequilla rancia, frente a TBA, ácido barbitúrico y pentotal sódico.

Debido a que no se pudo obtener ácido barbitúrico en el comercio, hubo necesidad de sintetizarlo. Para efectuar la síntesis del ácido barbitúrico seguimos la técnica descrita por F. Giral y C. A. Rojahn (31, 32), la que se basa en una condensación del éster malónico con urea, en un medio de alcohol etílico absoluto y en presencia de etilato de sodio. La reacción se obtiene por calentamiento a reflujo.

Procedimiento seguido para efectuar las reacciones.— Tanto el TBA como el ácido barbitúrico y el pentotal sódico se disolvieron en ácido acético glacial. Las soluciones de estas tres sustancias se hicieron reaccionar con las anteriormente señaladas en un BM hirviente durante 45'.

	Glioxal	Metil nonil acetaldehído	Benzaldehído	Peróxido	Grasa
TBA	Coloración roja	Coloración roja	pp. amarillo en frío	Coloración naranja	Color rojo
Pentotal	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Acido barbitúrico	Coloración roja	Coloración roja	pp. amarillo en frío	Coloración naranja	Color rojo

Resultados.—Los resultados obtenidos de estas reacciones se pueden observar en el cuadro adjunto.

De estos resultados se puede concluir que la reacción del TBA con los productos de oxidación de las grasas se efectúa por los hidrógenos del carbono 5.

II.—*Test TBA para la determinación de la rancidez de la leche en polvo entera.*

Se usó leche en polvo (marca Nido) obtenida en el comercio en envases de 2 kg. Con éstas se prepararon muestras a las que se les añadió sustancias antioxidantes, las cuales se agregaron por dilución con leche en polvo en un mortero.

Los siguientes antioxidantes se aplicaron en las cantidades que se indican:

Progallin LA (éster laurílico del ácido gálico), 0,07% con 0,005% de ácido cítrico (sinergista); *Progallin A* (éster etílico del ácido gálico), 0,01% con 0,005% de ácido cítrico (24, 25, 26, 27, 28, 29); *Sustane SU-3F* (compuesto por una mezcla de 66,7% de butil-hidroxianisol, 13,3% de ácido cítrico y 20% de galato de propilo); *Sustane SU-1F* (compuesto por una mezcla de 80% de 3-butil-4-hidroxianisol y 18% de 2-butil-4-hidroxianisol) (10, 20, 21); *Tenox BHA* (butil hidroxianisol), con 0,025% para los Sustanes y 0,1% con 0,005% de ácido cítrico para el Tenox BHA; *Acido nordihidro guayarético* (NDGA), 0,1% con 0,1% de ácido cítrico (10 al 23).

Series de muestras con los antioxidantes arriba señalados más las respectivas muestras control sin antioxidantes, se colocaron por un tiempo adecuado en tres ambientes: en la estufa de cultivo a 37°C., en el refrigerador a 0°C. y a la temperatura ambiente del laboratorio. El test TBA se determinó en cada muestra cada 7 días.

Técnica empleada.—De toda la bibliografía consultada sobre el uso del TBA en la determinación de la rancidez oxidativa de grasas, hemos ensayado las siguientes técnicas indicadas por: S. Patton and G. W. Kurtz (1); W. L. Dunkley and W. G. Jennings (2); A. Vargas Romero y R. G. González-Quijano (3); L. Dugan Jr. (5); C. G. Sidwell et al. (6) y M. Schwartz and B. M. Watts (9), las que presentan el inconveniente de no efectuar el calentamiento a reflujo de las sustancias re-

accionantes. Por otra parte, el uso de solución acuosa de ácido ortofosfórico nos ha dado en los ensayos en blanco valores más altos que los indicados en técnicas efectuadas sin él.

C. G. Sidwell y col. (7) realizan una destilación en arrastre de vapor de agua, determinando en el destilado el test TBA. Los valores obtenidos por nosotros fueron demasiado bajos y dispares como para poder adoptarla, sin tomar en cuenta lo engorroso del método.

Como base para nuestros trabajos nos decidimos entonces por la de T. C. Yu and Russell O. Sinnhuber (8), la que subsana los inconvenientes arriba señalados.

Reactivos:

- 1.—Solución acuosa de ácido tricloroacético al 20%.
- 2.—Solución de piridina clorhídrica (30 cc. más 70 cc. de HCL 6 N.).
- 3.—Mezcla de 650 cc. de HCL 0,6 N con 50 cc. de piridina clorhídrica y 50 cc. solución de ácido acético al 20%.
- 4.—Solución de ácido 2-thiobarbitúrico. 0,67 g. de TBA se disuelven en 70 cc. de ácido acético glacial y 2 cc. de HCL concentrado; luego se afora a 100 cc. con agua destilada.
- 5.—Eter de petróleo (Destilina).

Procedimiento.—A 3 g. de leche en polvo pesados en matraz seco de 250 cc. se agregan sucesivamente: 5 cc. de agua, 5 cc. de piridina clorhídrica, 10 cc. de solución de ácido tricloroacético al 20% y 6 cc. de solución de TBA. Se agita hasta mezclar bien. Se conecta el matraz a un refrigerante de reflujo y se coloca en un BM hirviente, calentándose durante 30' exactos. Luego se agrega por la parte superior del condensador 75 cc. de solución reactivo N^o 3. Se agita y se sigue calentando a reflujo por 10' más. Se lleva a la temperatura ambiente. Se sacan unos 40 cc. de la solución y se centrifuga en tubo seco a 3.200 r.p.m. durante 10'. Se miden unos 15 cc. del líquido claro y se agitan con 10 cc. de éter de petróleo (para clarificar), volviéndose a centrifugar a 3.200 r.p.m. durante 10'. Es importante hacer para cada serie de reacciones

un blanco. El líquido acuoso límpido se lee en el espectrofotómetro Colleman Universal modelo 14 a 535 mu. expresado en densidad óptica, o en el fotocolorímetro Klett Summerson con filtro N° 54. Se usó también el fotocolorímetro Evelyn, pero los valores por él obtenidos resultaron no reproducibles.

Resultados.—Los resultados de la acción de los diferentes antioxidantes en cada ambiente se pueden observar claramente en el cuadro N° 1. Por ser de interés incluimos la figura N° 2, la que muestra las curvas en papel milimetrado de los resultados correspondientes a las muestras de control en los tres ambientes señalados.

Del resumen de estas experiencias se puede recomendar a los antioxidantes Progallin LA (alato laurílico) y Progallin A (Galato etílico) como los antioxidantes de una acción marcada para evitar el enranciamiento de la leche en polvo por un almacenamiento prolongado en malas condiciones. Presentan la ventaja sobre los demás que hemos usado de que no alteran los caracteres organolépticos de este alimento. Sin embargo, hemos visto que la leche en polvo entera, si se guarda en un lugar seco y en envase bien cerrado, no necesita de la adición de antioxidantes para su preservación.

Determinación de un límite para la rancidez de la leche en polvo entera.

Para poder establecer un límite en la rancidez de la leche en polvo mediante el test TBA se hicieron mezclas al mortero de leche en polvo alterada y fresca. De esta manera se llegó a un porcentaje de leche en polvo alterada en la cual aparecen ya los caracteres organolépticos de sabor y olor a rancio.

Los resultados, que pueden observarse en la figura N° 3, nos dan un valor límite comprendido entre las densidades ópticas de 0,7 a 0,8, valores obtenidos en el espectrofotómetro Colleman Universal modelo 14 a 535 mu., siguiendo exactamente la técnica descrita con las cantidades allí indicadas.

CUADRO N° 1

Resultados del test TBA para leche en polvo obtenidos en el espectrofotómetro Colleman Universal modelo 14 a 535 mu, expresados en densidad óptica

En la estufa de cultivo a 37°C.						
ANTIOXIDANTES	DIAS					
	1	7	14	21	28	35
Control	0.24	0.46	0.38	0.48	0.20	0.29
Progallin A	0.23	0.42	0.36	0.46	0.14	0.26
Progallin LA	0.24	0.44	0.38	0.48	0.15	0.22
Sustane SU-1F	0.24	0.45	0.38	0.47	0.15	0.21
Sustane SU-3F	0.24	0.45	0.37	0.47	0.16	0.27
Tenox BHA	0.24	0.43	0.37	0.47	0.18	0.26
NDGA	0.23	0.44	0.36	0.46	0.14	0.22
En el refrigerador a 0°C.						
Control	0.37	0.28	0.40	0.55	0.60	0.64
Progallin A	0.36	0.26	0.37	0.52	0.56	0.60
Progallin LA	0.36	0.27	0.35	0.53	0.57	0.60
Sustane SU-1F	0.35	0.26	0.36	0.49	0.53	0.55
Sustane SU-3F	0.35	0.26	0.37	0.53	0.57	0.60
Tenox BHA	0.36	0.27	0.36	0.53	0.57	0.59
NDGA	0.30	0.25	0.37	0.49	0.53	0.57
A la temperatura ambiente del laboratorio.						
Control	0.40	0.36	0.25	0.39	0.42	0.38
Progallin A	0.32	0.28	0.25	0.30	0.34	0.28
Progallin LA	0.39	0.33	0.23	0.33	0.37	0.29
Sustane SU-1F	0.23	0.20	0.17	0.22	0.28	0.30
Sustane SU-3F	0.33	0.30	0.21	0.30	0.34	0.36
Tenox BHA	0.37	0.32	0.27	0.35	0.38	0.31
NDGA	0.38	0.33	0.26	0.36	0.39	0.35

III.—Test TBA para la determinación de la rancidez de la manteca.

Se usó manteca (marca Delicias) con no más de un día transcurrido desde su fabricación. Se prepararon muestras con sustancias antioxidantes, las que se añadieron disueltas en alcohol etílico a la manteca fundida. Se expulsó el alcohol calentando suavemente al BM y agitando.

Los antioxidantes usados fueron los siguientes: 0,01% de Progallin LA, 0,025% de Sustane SU-3F, 0,01% de Tenox BHA y 0,01% de NDGA. Con excepción del Sustane, los tres otros antioxidantes se adicionaron además de 0,005% de ácido cítrico como sinergista.

Series de muestras con los antioxidantes señalados, más las muestras de control, se colocaron por un tiempo adecuado en dos ambientes: en la estufa de cultivo a 37°C. y a la temperatura ambiente del laboratorio. El test TBA se aplicó a cada muestra cada dos días.

Técnica empleada.—Para la determinación de la rancidez oxidativa de la mantequilla mediante el test TBA se midió un cc. de mantequilla fundida con una pipeta terminada en un cuentagotas de boca ancha, teniendo cuidado de hacer caer la mantequilla al fondo de un matraz de 250 cc. Luego se siguió la técnica descrita para la leche en polvo.

Las lecturas se efectuaron igualmente con el espectrofotómetro Coleman Universal modelo 14 a 535 mu. y en el fotolorímetro Klett Summerson con filtro N° 54.

Resultados.—Se puede apreciar claramente en el cuadro N° 3 el desarrollo de la rancidez de la mantequilla controlado mediante el test TBA.

En la figura N° 4 se observan las curvas correspondientes a las muestras de control. Las características de estas curvas corresponden a similares encontradas en la bibliografía (9).

De los antioxidantes ensayados, el NDGA a una proporción de 0,01%, con 0,005% de ácido cítrico como sinergista, los caracteres organolépticos causan una pequeña alteración en el sabor, que estimamos sin importancia. No se observaron cambios de color en la mantequilla por la adición de estas sustancias antioxidantes.

La determinación de un límite para la rancidez de la mantequilla mediante el test TBA se logró con muestras sin antioxidantes dejadas a la temperatura ambiente del laboratorio. Así, después de 9 días, comenzaron a acusar caracteres organolépticos correspondientes a mantequilla rancia. A esta altura, el test TBA en el espectrofotómetro nos dió valores expresados en densidad óptica comprendidos entre 0,25 y 0,30 a 535 mu.

El límite estaría entonces señalado por esta zona de densidad óptica. A pesar de no ser un valor absoluto, es una medida de la rancidez que, ceñida a la técnica descrita, aporta una valiosa ayuda en el control bromatológico.

CUADRO N° 2

Resultados del test TBA para mantequilla obtenidos en el espectrofotómetro Coleman Universal modelo 14 a 535 m μ , expresados en densidad óptica

En la estufa de cultivo a 37°C.							
Antioxidantes	DIAS						
	1	3	5	7	9	11	13
Control	0.16	0.19	0.22	0.30	0.34	0.38	0.44
Progallin LA	0.13	0.05	0.04	0.09	0.16	0.24	0.28
Sustane SU-3F	0.13	0.05	0.03	0.09	0.14	0.21	0.25
Tenox BHA	0.13	0.05	0.03	0.08	0.13	0.20	0.23
NDGA	0.12	0.05	0.03	0.08	0.12	0.19	0.24
A la temperatura ambiente del laboratorio.							
Control	0.10	0.11	0.13	0.16	0.21	0.25	0.30
Progallin LA	0.08	0.07	0.03	0.04	0.07	0.10	0.15
Sustane SU-3F	0.08	0.06	0.02	0.03	0.06	0.09	0.13
Tenox BHA	0.08	0.06	0.02	0.03	0.05	0.09	0.12
NDGA	0.08	0.06	0.02	0.03	0.05	0.08	0.12

CUADRO N° 3

Resultados de la determinación del Índice de Peróxidos aplicada a la mantequilla, expresados en milimoles por kilogramo de grasa

En la estufa de cultivo a 37°C.							
Control	0.64	1.03	0.97	1.46	1.58	1.82	1.84
Progallin LA	0.53	0.64	0.75	1.07	1.35	1.54	1.76
Sustane SU-3F	0.52	0.62	0.77	1.08	1.36	1.58	1.78
Tenox BHA	0.50	0.66	0.74	1.04	1.34	1.55	1.77
NDGA	0.50	0.62	0.72	1.00	1.30	1.52	1.73
A la temperatura ambiente del laboratorio.							
Control	0.50	0.58	0.77	1.04	1.35	1.54	1.63
Progallin LA	0.44	0.28	0.38	0.30	0.47	0.72	0.92
Sustane SU-3F	0.45	0.27	0.35	0.31	0.49	0.73	0.95
Tenox BHA	0.42	0.24	0.37	0.30	0.48	0.71	0.93
NDGA	0.39	0.22	0.32	0.28	0.44	0.68	0.92

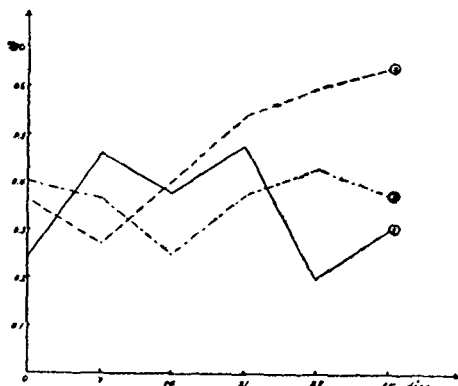


FIGURA N° 2

Test TBA determinado en el espectrofotómetro Coleman 535 mu. de las muestras de control de leche en polvo. 1) En la estufa de cultivo a 37°C. 2) En el refrigerador a 0°C. 3) A la temperatura ambiente del laboratorio.

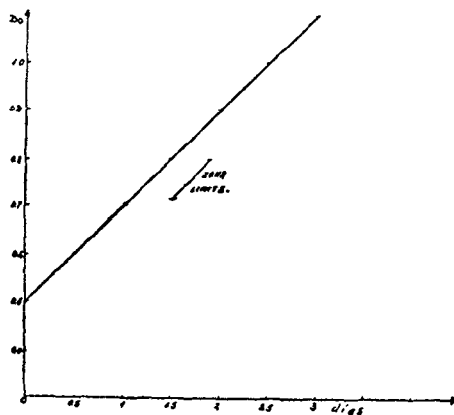


FIGURA N° 3

Test TBA determinado en el espectrofotómetro Coleman 535 mu. de las muestras de control de leche en polvo alterada en mezcla con leche en polvo fresca. Zona límite para rancidez entre 0.7 a 0.8 (D. O.).

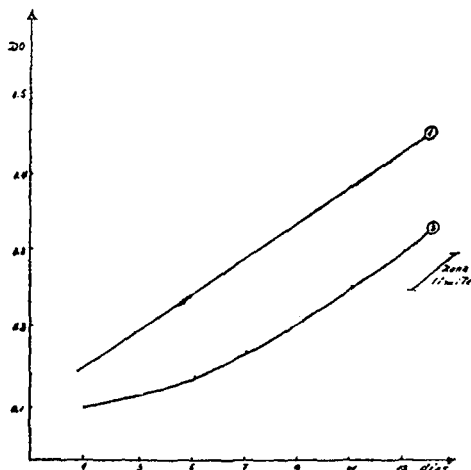


FIGURA N° 4

Test TBA determinado en el espectrofotómetro Coleman 535 mu. de las muestras de control de mantequilla. 1) En la estufa de cultivo a 37°C. 2) A la temperatura ambiente del laboratorio. Zona límite para rancidez entre 0.25 a 0.30 (D. O.).

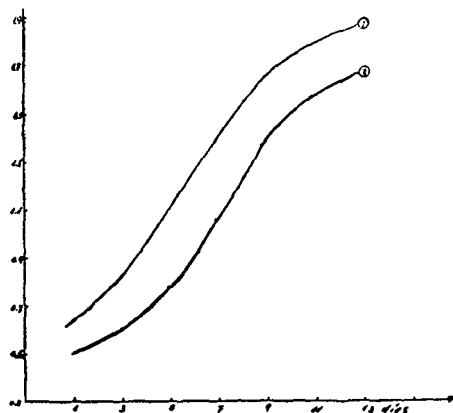


FIGURA N° 5

Indice de Peróxidos expresados en milimoles por kilogramo de grasa para muestras de control de mantequilla. 1) En la estufa de cultivo a 37°C. 2) A la temperatura ambiente del laboratorio.

CONCLUSIONES

1.—El estudio del mecanismo de la acción del TBA en el reconocimiento de la rancidez demostró que la reacción con los productos de oxidación de las grasas se efectúa por los átomos de hidrógeno a nivel del carbono 5 de este reactivo.

2.—La aplicación de las diferentes técnicas propuestas por la literatura para determinar el test TBA nos ha llevado a la conclusión de aplicar el procedimiento propuesto por T. C. Yu and Russell O. Sinnhuber (8) para el control de productos de pescado y que nosotros hemos modificado para el estudio de la rancidez de la leche en polvo y mantequilla.

3.—Estudios comparativos de la apreciación de los caracteres organolépticos con la intensidad de la coloración en el test del TBA, nos permitieron establecer un límite que podría tomarse en forma aproximada para el control bromatológico, tanto de la leche en polvo entera como de la mantequilla. Dichos límites quedarían entre 0,7 a 0,8 para la leche en polvo y 0,25 a 0,30 para la mantequilla. Estas cifras corresponden a densidades ópticas obtenidas en el espectrofotómetro Coleman Universal modelo 14 a 535 μ .

4.—También se efectuó una comparación entre el Índice de Peróxidos y el test TBA para el control bromatológico de la mantequilla. A este respecto se ha podido establecer que ambos índices coinciden dentro de un rango aceptable, al considerar el límite para un lípido normal de 1 a 1,5 milimol por gramo de grasa (35).

SUMMARY

A study of the chemical mechanism of the action of 2-thio-barbituric acid was made in order to find out what part of the molecule reacts with the oxidation products of fats.

This reagent was used to determine the limits of oxidative rancidity in whole powdered milk and butter by the method described in this paper.

On the test for butter the peroxide index was determined at the same time as the 2-thiobarbituric acid test.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Reaktionsmechanismus von 2-Thiobarbitursäure mit ranzigen Fetten wurde untersucht, um festzustellen welcher Teil des Moleküls an der Reaktion beteiligt ist. Sodann wurde mit Hilfe der vorgeschlagenen Modifikation der Reaktion die untere Grenz der Empfindlichkeit in der Untersuchung von Trockmilch und Butter untersucht. Bei den Untersuchungen an Butter wurde zu Vergleichswecken gleichzeitig der Peroxyd - index bestimmt.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Stuart Patton and Kurtz, G. W. 2-thiobarbituric acid as a reagent for detecting milk fat oxidation. *J. Dairy Sci.*, 34-669 (1951).
- 2.—Dunkley, W. L. and Jennings, W. G. A procedure for application of the thiobarbituric acid test to milk. *J. Dairy Sci.*, 34-1064 (1951).
- 3.—Vargas Romero, A. y González-Quijano, R. G. Ensayo sobre enranciamiento de la manteca de cerdo. II. La prueba del ácido 2-thiobarbitúrico. *Grasas y aceites. Sept.-Oct. Vol. 7* (1956).
- 4.—Jennings, W. G.; Dunkley, W. L. and Reiber, H. G. Studies of certain red pigments formed from 2-thiobarbituric acid. *Food Research*, 20-13 (1955).
- 5.—Dugan Jr., L. Stability and rancidity. *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 32-605 (1955).
- 6.—Sidwell, C. G.; Salwin, H.; Benca, M.; Mitchell Jr., J. M. The use of thiobarbituric acid as a measure of fat oxidation. *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 31-603 (1954).
- 7.—Sidwell, C. G.; Salwin, H. and Mitchell Jr., J. M. Measurement of oxidation in dried milk products with thiobarbituric acid. *J. Am. Oil Chemist' Soc.* 32-13 (1955).
- 8.—Yu, T. C. and R. O. Sinnhuber. 2-thiobarbituric acid method for the measurement of rancidity in fishery products. *Food Technology*. 11-104 (1957).
- 9.—Schwartz, M. and Watts, B. M. Application of the thiobarbituric acid test as a quantitative measure of deterioration in cooked oysters. *Food Research*. 22-76 (1957).
- 10.—Mendoza Galindo, Silvia. Estudio de métodos para detectar rancidez. Acción antioxidante del ácido nordihidroguayarético y del galato de propilo. Tesis de Químicos Farmacéuticos. Vol. III (1951).
- 11.—Lundberg, W. O.; Halvorson, H. O. and Burr, G. O. The antioxidant properties of nordihydroguayaretic acid. *Oil and Soap*. 21-33 (1944).
- 12.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the use of the antioxidant nordihydroguayaretic acid in dairy products. III. Its antioxygenic properties in sweetened frozen cream. *J. Dairy Sci.* 32-301 (1949).

- 13.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the effect of nordihydroguayaretic acid on the oxygen absorption of the phospholipid fraction of milk. II. The effect of synergist, metallic catalysts and pH. *J. Dairy Sci.* 34-87 (1951).
- 14.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the effect of nordihydroguayaretic acid on the oxygen absorption of the phospholipid fraction of milk. I. The effect of concentration of antioxidant. *J. Dairy Sci.* 34-181 (1951).
- 15.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the use of the antioxidant nordihydroguayaretic acid in dairy products. 1. Its antioxygenic properties in milk. *J. Dairy Sci.* 31-449 (1948).
- 16.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the use of the antioxidant nordihydroguayaretic acid in dairy products. II. Its antioxygenic properties in unsweetened frozen cream. *J. Dairy Sci.* 31-1024 (1948).
- 17.—Stull, J. W.; Herreid, E. O. and Tracy, P. H. A study of the use of nordihydroguayaretic acid in dairy products. IV. Its antioxygenic properties in spray-dried whole milk and ice cream mix with and without added synergist. *J. Dairy Sci.* 34-80 (1951).
- 18.—Dassow, J. A. and Stausby, M. E. Stabilization of Vitamin A in halibut liver oil with nordihydroguayaretic acid (NDGA). *J. Am. Chemists' Soc.* 26-475 (1949).
- 19.—Dugan, L. R.; Hoffert, E.; Blumer, G. P.; Dabkiewies, I. and Kraybill, H. R. The antioxidant behavior of the isomers of butylated hidroxyanisole. *J. Am. Chemists' Soc.* 28-493 (1951).
- 20.—Dugan, L. R.; Kraybill, H. R.; Ireland, L. and Vibrans, F. C. Butylated hidroxyanisole an antioxidant for fats and foods made with fat. *Food Technology* 4-457 (1950).
- 21.—Kraybill, H. R. Butylated hidroxy anisole as an antioxidant for animal fats. *J. Am. Chemists' Soc.* 26-449 (1949).
- 22.—Dugan Jr., L. R. Butylated hidroxytoluene. *Am. Meat Inst. Foundation, Bulletin No. 18*, June (1954).
- 23.—Gearbart, W. M. Effect of antioxidants on the stability of orange oil. *Food Technology.* 11-260 (1957).
- 24.—Findlay, J. D. Experiments on the use of antioxidants in spray-dried whole milk powder. *J. Dairy Research.* 14-165 (1945).
- 25.—Esteres del ácido gálico como antioxidantes. Información proporcionada por el Depto. Científico de la "Nipa" Laboratories Ltd. Treforest Trading State, Cardiff. Enero de 1955.
- 26.—Progallin A. Progallin P. Boletín de "Nipa" Laboratories Ltd. Treforest Trading State, Cardiff.
- 27.—Los galatos de octilo y de dodecilo en la lucha contra la rancidez de las grasas. Boletín editado por "N. V. Chemische Fabriek. Naarden - Holanda."
- 28.—Morris, S. G. Antioxidant properties of the fatty alcohol esters of gallic acid. *J. Am. Chemists' Soc.* 24-309 (1947).
- 29.—Morris, S. G. Antioxidant properties of polyhydroxybenzoic acids and their esters, and other nuclear substituted polyphenols. *J. Am. Chemists' Soc.* 26-638 (1949).

- 30.—West, E. S. and Todd, W. R. Textbook of Biochemistry. 2^a Ed. Macmillan Comp. New York. 1955.
- 31.—Giral, F. y Rojahn, C. A. Productos Químicos y Farmacéuticos. Vol. III. Ed. Atlante, S. A. México, D. F. 1946.
- 32.—Vitoria, E. Prácticas Químicas. Ed. Tip. Cat. Casals. Barcelona. 1942.
- 33.—Schmidt-Hebbel, H. Tratado de Bromatología. Santiago. 1952.
- 34.—Goded, A. y Mur. Industrias derivadas de la leche. Salvat Editores (1954).
- 35.—Lea, C. H. Rancidity in edible fats. Chemical Publishing Co. Inc. New York (1939).
- 36.—Riemenschneider, R. W. Oxidative rancidity and the use of antioxidants. Transactions. Am. Assoc. of Cereal Chemists. 5, N^o 1 (1947).
- 37.—Privett, O. S. The relation of synergist to antioxidant in fats. J. Am. Chemists' Soc. 31-321 (1954).
- 38.—Privett, O. S. Reactions of phosphoric acid in the antioxidant of fats. J. Am. Chemists' Soc. 31-225 (1954).

Composición en los diversos nutrientes de leguminosas de mayor consumo en Venezuela

W. G. JAFFÉ, M. GROSS, A. MOSQUEDA S., S. GARCÍA.
H. OLIVARES, C. EMBDEN, B. NOLBERGA Y H. DE SARANZ
Instituto Nacional de Nutrición

El consumo de leguminosas en Venezuela es alto, en especial en los grupos sociales peor alimentados que, por razones económicas, no pueden incluir cantidades adecuadas de productos alimenticios de origen animal. El consumo promedio por persona y año para toda la población es de 13 kg., a saber: 4.8 kg. de caraotas negras, 0.5 kg. de arvejas, 3.6 kg. de frijoles, 1.0 kg. de quinchonchos y 3.1 kg. de otras leguminosas. El aporte proteico de estos granos por persona y día es de 8 gr. Tomando en cuenta la distribución desigual del consumo de estos alimentos, siendo mayor en la parte de población peor alimentada, es evidente que tienen una importancia muy considerable y que los conocimientos sobre su valor alimenticio son esenciales para un planteamiento correcto de muchos aspectos nutrológicos del país.

Por estas razones, ya en trabajos anteriores se ha tratado sobre el valor biológico (1), los aminoácidos esenciales que limitan el valor biológico (2) y el contenido en vitaminas de las leguminosas (3). En el presente estudio se comunican los resultados analíticos obtenidos con 34 muestras de leguminosas, en las cuales se hicieron las determinaciones de los 13 nutrientes corrientes y en algunos casos también de cuatro aminoácidos.

Las muestras marcadas con C fueron adquiridas en el mercado de Caracas; las marcadas con T se obtuvieron del Estado Táchira, y las marcadas con M procedían del Centro de Investigaciones Agrícolas del Ministerio de Agricultura y Cría en Maracay. En este último caso se trataba de muestras cultivadas simultáneamente bajo condiciones agronómicas aparentemente iguales, de modo que posibles variaciones en el contenido de nutrientes se pueden atribuir en primer lugar a diferencias entre las selecciones estudiadas. Las muestras de vainitas (caraotas verdes), quinchoncho verde y caraotas negras enlatadas se estabilizaron como descrito anteriormente (4); las muestras secas se molieron y se analizaron directamente.

Los métodos analíticos usados se han citado en trabajos anteriores (4).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los resultados analíticos obtenidos se han resumido en la tabla N° 1. Como era de esperar, todas las muestras de semillas de leguminosas secas dieron valores altos en proteínas y vitaminas del complejo B. Los valores de proteínas fluctuaban entre 20% y 30%; las caraotas negras tenían valores relativamente altos, comparado con las demás muestras analizadas. Entre las vitaminas, los valores más altos en relación con las necesidades fisiológicas se encontraron para tiamina, siguiendo niacina y luego riboflavina. No se han incluido los valores de vitamina B₁₂ encontrados, por haber sido publicados anteriormente (5). Se puede mencionar que en ningún caso se encontraron cantidades apreciables de esta vitamina en alguna de las muestras analizadas al respecto.

Los valores de vitamina C no se pueden considerar importantes porque esta vitamina, aunque presente en cierta cantidad en algunas de las muestras, se pierde por la cocción prolongada a la cual hay que someter las leguminosas secas. Respecto al caroteno, no se encontró en cantidades de interés alimenticio en las muestras de leguminosas secas, pero es bastante abundante en las muestras de vainitas.

Los valores de calcio son generalmente bajos, especialmente en comparación con los valores más altos de fósforo. El hierro abunda bastante en las leguminosas, como se ve de los valores elevados encontrados en todas las muestras.

Los niveles de los aminoácidos analizados comprueban ampliamente nuestros resultados anteriores sobre el valor biológico y los aminoácidos limitantes de las semillas de leguminosas. En todos los casos, los valores combinados de metionina y cistina son francamente bajos. La única muestra que dió valores algo más elevados para ambos aminoácidos azufrados fué la de los garbanzos; esta leguminosa tiene efectivamente un valor biológico más elevado que todas las demás incluídas en el presente estudio. Valores bajos de triptófano se encontraron en el quinchoncho, leguminosa cuyo valor biológico proteico está limitado por el valor bajo tanto de la metionina como también del triptófano, como hemos encontrado en experimentos biológicos anteriores (2). También las arvejas y las lentejas tienen un valor muy bajo en triptófano; en los ensayos biológicos se observó que el valor biológico de estas semillas tampoco sube mucho con la adición de metionina sola. En las demás muestras analizadas se observaron valores de triptófano mayores del 1% calculados sobre 16 gr. de nitrógeno de la muestra. Los valores encontrados para la lisina son relativamente altos en todos los casos, fluctuando entre 6.82 y 7.99%. Este resultado explica el valor suplementario de las leguminosas sobre las proteínas de cereales, que generalmente son bajas en lisina y tienen cantidades mayores de metionina y cistina.

Recientemente, investigadores del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (6) han presentado un estudio sobre la influencia de varios factores ambientales, agrícolas y hereditarios sobre la composición de carotas en vitaminas y aminoácidos. Si se comparan los valores promedios obtenidos por estos investigadores en los análisis de tiamina, riboflavina y niacina con los promedios nuestros, se observan diferencias de cierta consideración; mientras que las 25 muestras centro-americanas arrojaron valores de 1.01, 0.18 y 2.22 mg./100 gr., respectivamente; las 16 muestras de carotas analizadas por nosotros dieron los resultados 0.65, 0.21 y 3.0 mg./100 g. para las tres vitaminas. El valor más bajo observado para la tiamina en Guatemala es superior al valor medio nuestro,

mientras que el más alto observado para la niacina en Centro-América es inferior a nuestro valor medio. Como los investigadores centroamericanos han demostrado que estos valores son determinados principalmente por factores genéticos, la combinación de las características de altos valores para tiamina encontrados en Guatemala y niacina encontrados por nosotros podría resultar en variedades superiores.

RESUMEN

Se hicieron los análisis de 34 muestras de leguminosas en los 13 nutrientes siguientes: humedad, extracto etérico, fibra, proteína, cenizas, calcio, fósforo, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, caroteno, ácido ascórbico. En algunos casos se hicieron análisis adicionales de metionina, cistina, triptófano y lisina. Los valores de proteínas fluctuaban entre aproximadamente 20 y 30%. Se encontraron valores relativamente altos para tiamina y niacina. La composición en aminoácidos de las proteínas es baja en metionina y cistina y relativamente alta en lisina.

SUMMARY

34 different samples of pulses or of green beans have been analysed for moisture, proteins, lipids, crude fibre, ash, Ca, P, Fe, thiamine, riboflavin, niacin, carotene and ascorbic acid. In 15 of the samples, 4 amino acids (methionine, cystine, lysine and tryptophane) have been determined as well. In all samples of dried pulses, vitamin B₁ and iron content was relatively high. Methionine and cystine values were low, while lysine was high and tryptophane was fairly high in most samples analysed, with the exception of pigeon peas, lentils, and peas.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 34 Muster von Hülsenfrüchten, einschliesslich grüner Schnittbohnen analysiert. Es wurden bestimmt: Feuchtigkeit, Eiweiss, Atherextrakt, Asche, Ca, P, Fe, Vitamin B₁,

Riboflavin, Niazin, Karotin, Ascorbinsäure. In 15 Mustern wurden ausserdem 4 Amino-säuren (Methionin, Cystin, Tryptophan und Lysin) bestimmt. In allen Mustern von trocknen Hülsenfrüchten waren die Werte für Vitamin B₁ und Eisen hoch. Methionin und Cystin war niedrig in allen analysierten Mustern, während Tryptophan in den meisten Mustern ziemliche hohe Werte zeigte, mit Ausnahme von *Lens esculenta*, *Pisum sativum* und *Cajanus indicus*.

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Triamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
1	Caraotas negras S-456 M	Phaseolus vulgaris	10.97	1.54	4.16	28.28	4.02	95.5	560	11.3	0.83	0.21	3.37	0.03		9.4					
2	id. S-62	"	10.94	1.42	4.48	29.85	4.16	130	570	11.7	0.74	0.22	3.19	0.04		9.2					
3	id. S-459	"	10.30	1.72	4.55	26.26	4.45	132	515	13.18	0.71	0.24	3.24	0.04		9.5					
4	id. S-478	"	12.05	1.64	4.38	26.94	4.06	139	477	12.4	0.66	0.23	3.20	0.02		5.3					
5	id. S-467	"	11.48	1.63	4.61	28.19	4.49	130	567	12.4	0.77	0.20	3.81	0.04		7.5					
6	id. S-470	"	11.57	1.45	4.27	30.53	4.09	118	557	11.6	0.75	0.24	3.01	0.01		7.8					
7	id. S-641	"	10.93	1.64	4.75	26.62	4.12	131	497	11.4	0.73	0.23	3.18	0.03		5.4					
8	id. S-47	"	11.50	1.29	4.16	27.31	4.29	131	577	11.2	0.69	0.22	2.99	0.02		8.2					
9	id. I-883	"	10.37	1.60	4.76	28.75	4.44	126	525	10.1	0.78	0.21	2.89	0.05		9.0					
10	id. S-31	"	11.10	1.43	4.71	29.04	4.34	132	608	12.0	0.52	0.25	3.35	0.04		8.9					
11	id. S-455	"	10.52	1.62	4.64	27.10	3.83	109	498	10.5	0.71	0.23	2.81	0.02		5.5					
12	id. S-353	"	10.78	1.64	5.41	27.76	4.03	88	552	11.4	0.64	0.22	2.72	0.03		7.6					
13	Caraotas negras C	"				22.75												1.03	7.36	1.03	0.69

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Triamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
14	Caraotas negras C	Phaseolus vulgaris	11.45	2.04	4.22	25.7	4.77	196.4	395	11.2	0.56	0.16	2.0	0.023		7.2					
15	Caraotas rosadas C	"	12.0	1.96	3.91	3.29	4.72	168.2	346.8	14.1	0.18	0.18	2.85	0.016		5.8		1.12	7.55	0.88	0.58
16	Caraotas blancas C	"	11.23	1.47	4.47	23.94	3.65	214.5	417.8	15.6	0.76	0.18	2.15	0.014				1.13	7.07	0.94	0.50
17	Canelina C	Var. oblongus (Savi) Alef.	12.57	1.39	5.64	24.16	3.67	239.3	362.2	21.9	0.42	0.18	2.99	0.015				1.25	6.95	0.91	0.61
18	Guaracaro C	Phaseolus lunatus L.	12.80	1.48	4.44	21.22	3.63	151.7	367.8	16.8	0.33	0.20	1.86	0.018				1.18	7.89	1.07	0.70
19	Garbanzos C	Cicer arietinum	10.76	6.53	4.09	19.8	2.80	146.7	379.8	32.78	0.585	0.12	1.52	0.070		2.4		1.16	7.58	1.35	1.15
20	Habas rojas C	Vicia faba var. mayor Harz	11.70	1.63	5.66	25.53	3.04	263.3	357.5	19.2	0.30	0.23	2.89	0.029				0.84	6.81	0.56	0.71
21	Lentejas C	Lens esculenta	10.37	1.18	3.94	22.8	2.92	97.6	383.6	17.6	0.21	0.20	2.13	0.031				0.67	6.82	0.70	0.60
22	Quinchonchos C	Cajanus indicus	11.12	1.77	6.82	19.89	3.93	144.5	1022.5	33.3	0.51	0.17	3.18	0.04				0.65	7.99	1.03	0.75
23	"	"	13.36	1.60	—	21.35	3.42	195.6	294.8	10.6	0.92	0.18	2.80					0.77	7.22	1.03	0.86
24	Gallinazos T	Dolichos Lablab	13.11	1.01	7.94	22.10	2.62	46.2	375.0	7.3	0.44	0.12	1.46					0.97	6.93	0.62	1.02
25	Arvejas	Pisum sativum	11.40	1.35	5.13	24.5	2.30	90.9	316.9	13.28	0.619	0.21	2.99	0.077		2.8		0.73	7.61	0.73	0.75
26	Arvejas peladas C	"	11.09	1.10	1.19	25.65	2.57	123.4	398.1	9.5	0.93	0.17	3.2	0.11				0.81	7.75	0.73	0.67

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Tiamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
27	Habas blancas C	Canavalia ensiformis DC	12.03	1.28	4.83	25.45	4.25	95.9	342.9	17.5	0.46	0.15	2.07	0.021				1.25	7.09	0.96	0.83
28	Cuarentano C	Vigna sp.	13.51	1.27	3.95	24.07	3.68	66.5	529.1	8.5	0.44	0.17	1.45			1.1					
29	Frijol negro C	Vigna sinensis				2.30												1.10	7.22	1.36	0.77
30	Frijol matuca T	"	13.33	1.51	4.32	21.16	3.46	154.4	440	13.3	0.41	0.18	1.99	0.01		3.0					
31	Frijoles M S-363	"	11.63	0.79	4.59	26.26	4.67	59.9	427.3	8.4	1.01	0.22	2.10			2.1					
32	id. S-56	"	11.62	0.87	4.98	25.33	3.38	68.3	480	7.8	1.01	0.27	2.06			2.2					
33	id. S-96	"	11.68	0.91	5.50	26.76	3.39	57.8	333	8.1	1.01	0.25	2.0			2.1					
34	id. S-101	"	11.30	1.06	5.33	25.38	3.56	69.1	508	8.04	1.01	0.25	2.0			4.6					
35	id. S-277	"	11.60	0.89	5.61	26.05	3.54	77.5	495	7.1	1.00	0.25	2.0			1.6					
36	id. S-261	"	11.44	1.14	5.40	23.36	3.47	77.0	479	6.6	0.98	0.24	2.01			1.6					
37	id. S-422	"	11.75	0.82	4.82	25.78	3.37	100.0	493	8.4	1.07	0.24	2.31			2.8					
38	id. S-468	"	11.67	0.83	4.88	24.54	3.37	80.0	508	8.4	1.00	0.23	2.19			2.8					
39	id. S-110	"	11.59	0.96	5.06	25.31	3.36	79.0	520	9.6	0.99	0.25	2.26			2.0					

Número de muestra	Nombre vulgar	Nombre científico	Humedad %	Grasa %	Fibra cruda %	Proteína %	Ceniza %	Calcio mg./100 gr.	Fósforo mg./100 gr.	Hierro mg./100 gr.	Tiamina mg./100 gr.	Riboflavina mg./100 gr.	Niacina mg./100 gr.	Caroteno mg./100 gr.	Criptoxantina mg./100 gr.	Ácido ascórbico mg./100 gr.	Vitamina B-12	Triptófano g./16 g. N.	Lisina g./16 g. N.	Metionina g./16 g. N.	Cistina g./16 g. N.
40	id. I-202-3	Vigna sinensis	11.52	1.00	4.52	25.82	3.16	101.5	435	10.0	0.93	0.25	2.28	0.016		3.4					
41	id. I-233-5	"	11.62	0.70	4.61	26.27	3.49	81.2	500	10.0	0.90	0.24	2.45	0.009		2.8					
42	id. I-177-4	"	11.70	0.97	4.90	25.81	3.38	73.3	494	7.4	0.96	0.26	2.43			2.5					
43	id. I-245	Faseolus vulgaris	11.59	1.01	4.84	26.61	3.40	96.7	520	7.6	0.96	0.25	2.30	0.015		2.3					
44	Vainitas de carotas I-914 M	"	91.40	0.31	1.11	1.58	0.85	48.67	50.0	3.38	0.081	0.14	0.62	0.37		6.5					
45	id. I-917	"	91.38	0.32	1.08	1.70	0.80	46.6	51.7	2.64	0.085	0.13	0.73	0.41		10.2					
46	id. I-922	"	90.04	0.57	1.05	1.68	0.84	48.6	53.7	3.18	0.087	0.14	0.75	0.42		7.6					
47	id. I-930	"	90.61	0.38	1.43	1.71	0.85	48.6	54.0	3.81	0.086	0.15	0.77	0.45		8.7					
48	id. I-933	"	92.26	0.24	1.15	1.56	0.69	73.0	46.2	2.71	0.081	0.16	0.75	0.41		9.9					
49	id. I-935	"	90.82	0.37	1.18	1.91	0.80	44.6	53.7	3.0	0.081	0.14	0.76	0.39		9.7					
50	id. I-871	"	90.48	0.31	1.20	1.51	0.87	48.6	52.5	3.3	0.100	0.14	0.74	0.41		8.7					
51	id. I-911	"	90.70	0.31	1.05	1.79	0.83	48.6	51.7	3.0	0.103	0.15	0.74	0.40		11.7					
52	Carraotas negras Pampero enlatadas	"	73.50	2.41	1.68	5.85	1.76	291	132	4.4	0.085	0.08	0.55	0.01							

BIBLIOGRAFIA

- (1) W. G. Jaffé.—El valor biológico comparativo de algunas leguminosas de importancia en la alimentación venezolana. — Arch. Venez. Nutr. 1, 107 (1950).
- (2) W. G. Jaffé.—Limiting Essential Amino Acids of Some Legume Seeds. — Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 71, 398 (1949).
- (3) W. G. Jaffé, P. Budowski y G. Gorra.—El Valor Vitamínico de Algunas Leguminosas Venezolanas. — Arch. Venez. Nutr. 1, 373, 1950.
- (4) W. G. Jaffé y col. — Arch. Venez. Nutr. 6, 111 (1955).
- (5) C. Embden y W. G. Jaffé.—Nota preliminar sobre la presencia de vitamina B₁₂ en alimentos criollos. — Arch. Venez. Nutr. 6, 121 (1955).
- (6) O. B. Tandon, R. Bressani, N. S. Scrimshaw y F. Le Beau. — Nutrients in Central American Beans. — J. Agric. Food Chem. 5, 130 (1957).

El Bocio Endémico en los Municipios Palmira y Piñango

DR. J. V. GARCÍA L.
Médico Rural de Palmira

Principal estímulo en la iniciación y desarrollo del trabajo ha sido el de investigar el "bocio endémico" en una zona donde no existiendo más vías de comunicación que caminos de recua, se desconocía la verdadera incidencia de esta enfermedad. Por otra parte, observar y dar su debida importancia a los múltiples factores ambientales y biológicos que pudieran intervenir en la diferencia de morbilidad existente entre los caseríos de las zonas consideradas.

ZONAS EXAMINADAS (Algunas características)

Las zonas que se destinaron para el estudio del bocio endémico corresponden al área de atribución de la Medicatura Rural (Palmira) y del Dispensario (Piñango), pertenecientes, respectivamente, a los municipios Palmira y Piñango en los Distritos Miranda y Justo Briceño del Estado Mérida.

El Municipio Palmira comprende una vasta región montañosa situada al noreste del Estado Mérida, entre los Estados Zulia y Trujillo.

Los caseríos examinados en este municipio fueron: Cartagena (570 m. de altitud); El Cerro (650 m.); La Florida (990 m.); Filo de la Peonía (1.300 m.); San Lorenzo y Santa Rosa (1.300 m.); San Miguel y San Rafael (1.550 m.); finalmente, el pueblo San José de Palmira (1.600 m.). (Estas altitudes son datos obtenidos personalmente.)

Son tierras éstas cuya vegetación pertenece en parte a la zona caliente con selvas trópico y pluviales, en parte a la zona templada con matorrales, potreros, y finalmente una pequeña parte a la zona fría con selvas nubladas y potreros; están, por lo tanto, provistas de abundantes helechos, arbustos y algunos árboles como el cedro y el bucare.

El principal cultivo está en estrecha condición favorable con la zona climatológica, tanto es cierto que es el café la principal producción regional, siendo la del maíz, caña y bananos destinada para el consumo local, sin existir una verdadera aplicación metódica en el cultivo de estos últimos, excepción: las partes bajas del municipio, donde el banano constituye, junto con la yuca, la principal explotación agrícola.

Las hortalizas (zanahorias, remolachas, tomates, repollo, etc.), aunque las condiciones del suelo permitirían una óptima producción, no se practica su cultivo y es así que estos productos se desconocen en toda la región.

Respecto al consumo de otros alimentos, tales como huevos, leche y carne, no entran en manera regular y generalizada en la dieta de los nativos; ello debido a que son pocas las familias que poseen gallinas, vacas, marranos, etc., a causa de las precarias condiciones económicas en las cuales la mayoría vive.

Finalmente, el cultivo de frutas se reduce a los bananos en las partes más bajas, existiendo en las otras el uso de consumir estas frutas hervidas cuando aún son verdes. De otras frutas (cítricas) no existe la mínima tendencia o interés por su consumo o cultivo, razón por la cual tampoco entran en la dieta común de estos habitantes.

Las aguas destinadas para el consumo provienen directamente de las lluvias, ríos, surgientes y resurgientes o por medio de canales (corteza de plátanos) que llevan las aguas hasta la proximidad de las viviendas.

Desde el punto de vista mineralógico, es importante la existencia de silicatos (mica), muy abundante en estas zonas.

Las aguas que atraviesan los estratos geológicos transportan por su acción erosiva sustancias minerales que en nues-

tra región, siendo el terreno constituido por abundantes silicatos (mica, granito), las aguas utilizadas por la población deben seguramente poseer una fuerte concentración de estas substancias (sílice). De aquí que se establece la importancia del estudio de las aguas empleadas en el consumo, porque posiblemente éstas, a causa de su contenido en silicatos, puedan presentar alguna relación en la génesis del bocio. Ya estas consideraciones fueron establecidas por otros autores, quienes afirman que la alteración tiroidea es el producto de una intoxicación silicea, favorecida por factores constitucionales, hereditarios y ambientales, en zonas de endemia, donde el sílice es abundante y, por lo tanto, fácil de penetrar en el organismo.

El Municipio Piñango se encuentra situado al suroeste del anterior, siendo las características ambientales más variables, a causa de las diferencias de altitudes existentes. Así es como desde los 1.650 m. se llega hasta los 3.350 m. (refiriéndose a las zonas habitadas) y hasta los 4.200 m. (Pico el Fraile).

Los caseríos que se examinaron fueron los siguientes: El Baño (1.700 m.); Santa Bárbara (1.650 m.); El Cupis (2.400 m.); Las Pailitas (3.350 m.); Las Tapias (3.300 m.); finalmente, el pueblo Piñango (2.300 m.)

El cultivo en las zonas bajas del municipio (1.000-1700) se reduce, como en Palmira, al café y maíz, siendo el de papas y en escasa cantidad el trigo el principal cultivo en las partes altas (2.000-3.350 m.). Con respecto a las hortalizas, se repite aquí el mismo fenómeno que existe en Palmira; son tierras aptas para una buena producción y, sin embargo, no las cultivan.

Las aguas de consumo se pueden aquí dividir más categóricamente en dos tipos: las que provienen de falsos manantiales, siendo éstas las más utilizadas por la mayor parte de los caseríos (El Baño, Santa Bárbara, El Cupis, etc.) y las que provienen directamente de ríos caudalosos (torrentes montañosos), utilizadas por muy pocos caseríos (los más altos, Tapias, Fraile) y El Pueblo (Piñango).

Cerca del caserío El Baño existe una surgiente de agua termal, cuya composición parece ser principalmente a base de sales de azufre.

Desde el punto de vista étnico los principales tipos raciales en orden de prevalencia son los siguientes: mestizos, indios y blancos. Observándose el tipo racial indio en aquellos caseríos que se encuentran más aislados y escondidos y es curioso el hecho que este tipo racial indio presenta en la zona dos sub-tipos, el uno caracterizado por una constitución morfológica braquítico en prevalencia megaloplácnica (prevalencia del desarrollo del tronco sobre los miembros) con facies mongoloide, pigmentación cutánea más fuerte, residentes en los caseríos situados en altitudes comprendidas entre los 1.000 m. y los 2.500 m. Otro subtipo, caracterizado por una constitución morfológica tendiente al longilíneo con facciones más finas y residentes en los caseríos situados en las mayores altitudes (2.500 en adelante: Las Tapias, Pailitas, Fraile).

MATERIAL Y METODO

Para la realización de este trabajo se efectuaron en el municipio Piñango dos expediciones con el fin de examinar los habitantes en sus propios caseríos, reunidos en una casa, previa citación por parte de las autoridades locales; otro tanto se hizo en el municipio Palmira, en el cual se efectuó una sola expedición.

En el Municipio Piñango, entre los habitantes de los caseríos El Baño, El Cupis, Las Pailitas, Las Tapias y El Fraile sumaron juntos con los del Pueblo un total de 268 examinados, entre niños y adultos de ambos sexos.

En el Municipio Palmira, entre los habitantes de los caseríos Cartagena, El Cerro, La Florida, Filo de la Peonía, Santa Rosa, San Lorenzo, San Miguel, San Rafael y los del pueblo, sumaron un total de 369 examinados. (Se limitó en este municipio al examen de los menores de 17 años, de ambos sexos.)

Un total de 637 examinados entre 3.277 habitantes existentes en ambos municipios (excepción de la aldea de Araquey) constituye el material de este trabajo. El porcentaje de población examinada corresponde al 19%.

En las tablas 1 y 2 figuran los resultados obtenidos en todos los caseríos. Se encontró una mayor incidencia en el sexo

femenino, tanto en los menores cuanto en los mayores de 17 años. Incidencia que se hace más evidente en estos últimos.

También demuestran los datos de la tabla 2 que existe un predominio de los grados menos avanzados en los menores de 17 años de ambos sexos. En el sexo femenino hay una ligera superioridad de los grados II y III. El predominio de los grados más avanzados corresponde a los mayores de 17 años en ambos sexos. En éstos se obtuvo también una superioridad de los grados III y IV en el sexo femenino.

En los caseríos Santa Bárbara, El Baño, Tapias, Fraile y en el pueblo (Piñango) se investigó la existencia de las formas nodulares y difusas, determinación que se limitó a estos caseríos, faltando tiempo para realizarlo en los otros. En la tabla 3 se demuestra la prevalencia de las formas nodulares sobre las difusas (en los afectos, mayores y menores de 17 años de ambos sexos).

Complicaciones del bocio.—(Piñango, julio y agosto 1957). En la tabla 4 aparecen las complicaciones más comunes del bocio.

Tipo morfológico.—En la casi totalidad de la población (particularmente en los caseríos situados entre los 1.000 y 2.500 m., donde reside mayormente el tipo racial mestizo y el sub-tipo de indio braquítico de facies mongoloide) prevalece el tipo morfológico brevilíneo, en su mayoría macroplácnico.

Parece ser la incidencia más manifiesta en los brevilíneos; siendo de complicada apreciación, se dejó para un ulterior estudio. De todos modos esta mayor incidencia se presenta a la simple inspección más pronunciada en los brevilíneos que en los longilíneos.

Herencia.—Se pudo constatar que en casi todos los portadores de bocio en uno o más miembros de la familia se presenta la misma alteración tiroidea. Este factor hereditario adquiere mayor importancia si se piensa que está enormemente potenciado por la endogamia existente en estos pueblos y caseríos de montaña (aislados por la falta de buenas vías de comunicación). Donde se presenta la atávica tendencia de los matrimonios con habitantes del mismo caserío o pueblo,

fenómeno social que tiene indiscutible influencia sobre la evolución de esta enfermedad.

Altitud.—En la tabla 1 se incluyen datos sobre el % de bocio correspondiente a la altitud de cada uno de los caseríos estudiados. (Estas altitudes se apreciaron con un altímetro aneroide, de fabricación suiza y de marca Thommen.)

De los resultados obtenidos se puede apreciar que no se observó una relación entre la altura de la localidad y la incidencia del bocio.

Tipo de bocio en el Municipio Palmira.—(Septiembre 1957)
En la tabla 1 se aprecian los números y porcentajes correspondientes a los distintos grados de bocio existentes en la población menor de 17 años, ambos sexos, del municipio Palmira. Que se registró también un predominio de los grados menos avanzados, al igual que en Piñango, en los menores de 17 años. En el sexo femenino hay una ligera superioridad en los grados II y III. Los resultados demuestran, al igual que en el municipio Piñango, que los valores de incidencia presentan un aumento que no está en relación a las mayores altitudes.

RESUMEN

Se presenta un estudio sobre la incidencia del bocio en dos municipios del Estado Mérida en la zona andina venezolana. Se han estudiado 814 personas y se presentan los resultados clasificados por edad, sexo, grado de la lesión y complicaciones y se incluyen los datos sobre la altura sobre el nivel del mar de las localidades donde se efectuaron los estudios. Las incidencias encontradas varían entre el 22 y 96% y no tienen relación con la altura sobre el nivel del mar.

SUMMARY

The incidence of endemic goiter was studied in two districts of State of Mérida in Venezuelan Andes. A total of 814 persons have been studied and the results are presented classified according to age, sex, grade of the lesion and complications; data on the altitude of the villages studied are

also presented. The frequency of goiter was between 22 and 96% in the different localities and there was no correlation with the altitude.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Häufigkeit von Kropf wurde in 2 Bezirken des Staates Mérida in den Venezolanischen Anden untersucht. Es wurden im Gesamt 814 Personen untersucht und die Ergebnisse geordnet nach Alter, Geschlecht, Grad der Lesion, Komplikationen, sowie nach der Höhe der Ortschaft. Die rel. Häufigkeiten von Kropffällen schwankten in den verschiedenen Ortschaften zwischen 22 und 96% und es war keine Beziehung zur Höhe über dem Meeresspiegel festzustellen.

TABLA N° 1

Lugar	Edad	Sexo	Total examinados	Con bocio	Sin bocio	% con bocio
Piñango. Altura: 2.300 m.	Menor 17 a.	M	34	12	22	
		F	29	15	14	
	Mayor 17 a.	M	10	4	6	
		F	24	22	2	
	Totales		97	53	44	54.6
Caserío Santa Bárbara. Altura: 1.650 m.	Menor 17 a.	M	14	5	9	
		F	14	9	5	
	Mayor 17 a.	M	14	7	7	
		F	18	13	5	
	Totales		60	34	26	56.6
Caserío El Baño. Altura: 1.700 m.	Menor 17 a.	M	2	1	1	
		F	6	4	2	
	Mayor 17 a.	M	8	6	2	
		F	7	6	1	
	Totales		23	17	6	73

TABLA No. 1 (Continuación)

Lugar	Edad	Sexo	Total examinados	Con bocio	Sin bocio	% con bocio
Caserío El Cupis. Altura: 2.400 m.	Menor 17 a.	M	2	2	0	
		F	2	2	0	
	Mayor 17 a.	M	14	7	7	
		F	12	9	3	
	Totales		30	20	10	66.6
Caserío Las Pailitas. Altura: 3.350 m.	Menor 17 a.	M	3	2	1	
		F	8	8	0	
	Mayor 17 a.	M	8	8	0	
		F	11	11	0	
	Totales		30	29	1	96.6
Caserío Las Tapias y El Fraile. Altura: 3.300 m.	Menor 17 a.	M	6	1	5	
		F	8	1	7	
	Mayor 17 a.	M	7	1	6	
		F	7	5	2	
	Totales		28	8	20	28.8
Total en el Municipio Piñango.	Menor 17 a.	M	61	23	38	
		F	67	39	28	
	Mayor 17 a.	M	61	33	28	
		F	79	66	13	
	Totales		268	161	173	

TABLA No. 1 (Conclusión)

Lugar	Edad	Sexo	Total examinados	Con bocio	Sin bocio	% con bocio
San José de Palmira. Altura: 1.600 m.	Menor 17 a.	M	48	16	32	
		F	59	24	35	
	Totales		107	40	67	37
Caserío Santa Rosa, San Lorenzo, Filo de la Peonía. Altura: 1.300 m.	Menor 17 a.	M	45	11	34	
		F	44	20	24	
	Totales		89	31	58	63
Caserío El Cerro. Altura: 650 m.	Menor 17 a.	M	20	10	10	
		F	25	12	13	
	Totales		45	22	23	48.8
Caserío Cartagena. Altura: 570 m.	Menor 17 a.	M	28	5	23	
		F	23	7	16	
	Totales		51	12	39	23.5
Caserío La Florida. Altura: 990 m.	Menor 17 a.	M	39	9	30	
		F	38	8	30	
	Totales		77	17	60	22
Total en el Municipio Palmira.	Menor 17 a.	M	180	51	129	
		F	189	71	118	
	Totales		446	139	307	

TABLA No. 2

Municipio	Edad	Sexo	Total examinados	Con bocio	Grado I	%	Grado II	%	Grado III	%	Grado IV	%
Pifango	Menor 17 a.	M	61	24	7	29	14	58	3	12	0	
		F	67	39	6	15	25	64	8	20	0	
		Totales	128	63	15		39		11			
	Mayor 17 a.	M	61	33	1	3	13	39	16	48	3	9
		F	79	65	0		23	34	34	51	8	12
		Totales	140	98	1		36		50		11	
Palmira	Menor 17 a.	M	180	51	24	47	25	49	2	3,9	0	
		F	189	71	22	30	37	52	12	12	0	
		Totales	369	122	46		62		14		0	

TABLA No. 3

Edad	Sexo	Total examinados	Con bocio	Nodular	Difuso
Mayor y menor 17 años	M	95	37	20	17
	F	113	75	50	25
	Totales	208	112	70	42

El % total de formas nodulares y difusas corresponde, respectivamente, a un 62% (F. nodulares) y el 37% (F. difusas).

TABLA No. 4

Total examinados	Con bocio	Sindro. Compresiva	Sordera	Sordomudez	Cretinismo
268	161	4	2	3	1

Total de complicaciones expresado en porcentaje, 6,2%

Estudio acerca de las necesidades mínimas en vitamina B₁₂ de Ratas en Reproducción

WERNER G. JAFFÉ
Instituto Nacional de Nutrición

El presente trabajo forma parte de un estudio a largo plazo que hemos estado llevando a cabo desde 7 años acerca de la influencia que tiene sobre animales de laboratorio (ratas y ratones) el consumo continuo de una dieta vegetariana reforzada con minerales y vitaminas con la excepción de la vitamina B₁₂. Este problema tiene cierto interés práctico en vista de que grandes sectores de las poblaciones mundiales consumen muy pocos o ningunos alimentos animales, mejor fuente de la vitamina en cuestión. Estas dietas populares vegetarianas no son completamente comparables con nuestra dieta experimental, porque generalmente presentan deficiencias múltiples en vitaminas, proteínas y calcio, además de su bajo contenido en vitamina B₁₂. Por lo tanto, consideramos los experimentos presentados y los ya publicados como primera fase de un estudio posterior acerca de una alimentación pluricarencial. En el presente trabajo nos interesó el problema de la dosis mínima necesaria de vitamina B₁₂ para la reproducción de ratas y se incluyen también observaciones acerca de la influencia de dicha vitamina sobre la tasa de glutación de sangre e hígado como también sobre la posible adaptación de los animales a la deficiencia crónica de la vitamina B₁₂, problema de gran interés para la alimentación humana.

Para el estudio de la dosis requerida de un nutriente, se han empleado varios métodos distintos. Para escoger un método apropiado, hay que tomar en cuenta el metabolismo es-

(1) La presente publicación incluye los datos experimentales de un trabajo publicado en inglés en *Journal of Nutrition*, vol. 59, pág. 135-146, mayo 1956.

pecífico del metabolito en estudio. En el caso de la vitamina B₁₂ es de importancia el hecho de que las reservas almacenadas en el cuerpo animal de este factor pueden ser tan considerables que durante un tiempo no se presentan estados de franca deficiencia al pasar los animales a una dieta en la vitamina. Una vez que las reservas se han gastado, el efecto biológico de dosis marginales de la vitamina aplicada con la dieta no tendrán un efecto apreciable inmediato hasta que el nivel en el organismo se ha elevado hasta por encima del margen de actividad fisiológica.

Por estas razones, ensayos experimentales a corto plazo acerca de la dosis mínima de la vitamina B₁₂ no darán resultados correctos que pudieran aplicarse a problemas de la alimentación humana.

En el presente trabajo se señalan algunos resultados obtenidos con ratas que se habían alimentado con las respectivas dietas y suplementos por lo menos durante una generación completa antes de iniciar los ensayos, de manera que eliminamos todo efecto de reservas almacenadas en los animales deficientes o respuestas atrasadas por depleción exagerada de los animales experimentales que recibieron suplementos marginales.

PARTE EXPERIMENTAL

La dieta usada fué la misma descrita anteriormente(1) y que contiene 46% de harina de soya, 46% de harina de maíz, 5% de aceite, 2% de mezcla de sales y 1% de mezcla de vitamina sin la vitamina B₁₂. Esta dieta no tiene actividad de vitamina B₁₂, determinada con *Lactobacillus leischmannii*. Las ratas usadas fueron descendientes de la cepa "Sprague Dawley" que se han tenido aproximadamente por 18 generaciones en esa dieta.

Los animales se tenían en jaulas comunes hasta que las hembras salieron preñadas. Estas se pasaron a jaulas individuales. Las crías se redujeron a 6 animales. Comida y agua se ofrecieron ad libitum.

Se prepararon dietas experimentales suplementando la dieta base con 3 mcg/kg, 5 mcg/kg ó 30 mcg/kg de vitamina

B₁₂; en el último caso se agregó además 0,2% de metionina. La dieta control fué un alimento comercial para ratas que contiene harina de pescado y sólidos de leche y tiene aproximadamente 30 mcg/kg de vitamina B₁₂. Las series de animales que sirvieron de base para los experimentos siguientes se habían alimentado por una generación por lo menos con la respectiva dieta antes del experimento presentado.

RESULTADOS

En la primera tabla se presentan los pesos medios de las crías a la edad del destete de 4 semanas. Se nota que con la dieta deficiente el peso de destete es un 25% inferior al de los controles; la dosis de 3 mcg/kg de vitamina B₁₂ tenía un efecto marcado aunque no causó un crecimiento normal, mientras que con la dosis de 5 mcg/kg el peso era igual al observado con 30 mcg. o con la dieta control (tabla No. 1).

El número de animales de cada camada que llegó a la edad de 4 semanas también era mayor en las series que recibieron un suplemento de vitamina B₁₂ que en los controles negativos (tabla No. 2). Esto significa en primer lugar una mayor mortinatalidad y mayor mortalidad en las primeras 48 horas entre las crías de la dieta deficiente en vitamina B₁₂ comparado con los controles; la mortalidad después de 2 días de nacidos no era significativamente aumentada en la serie deficiente.

No se observó un aumento en el número de animales nacidos en cada cría con la adición de la vitamina B₁₂ a la dieta, (tabla No. 3). Esto coincide con los resultados de experimentos no incluidos en el presente trabajo y en los cuales tampoco se pudo comprobar una relación significativa entre la suplementación con vitamina B₁₂ de la dieta y el número de animales que nacieron en cada parto (1). Sin embargo, la dieta de control causó un aumento signifiante en el tamaño de las camadas. Lo mismo hemos observado en ratones(1).

El peso promedio de los animales recién nacidos y el cambio del peso de las madres durante la lactancia no mostraron diferencias evidentes entre las diferentes series experimentales. Se observó que la edad de las ratas hembras al dar a

luz por primera vez fué mayor en la serie de la dieta basal e igual en las series con 3 mcg ó 5 mcg de B_{12} /kg y los controles (tabla No. 4); esto significa que hay un atraso en la maduración sexual en ratas hembras deficientes en vitamina B_{12} .

Se estudió, en un experimento separado, el crecimiento de los animales jóvenes entre las 3 semanas y las 7 semanas de edad (tabla No. 5). Se notó una diferencia marcada entre la serie que recibió la dieta basal y los demás. La suplementación de esta ración basal con 3 mcg/kg de B_{12} ya era suficiente para resultar un crecimiento óptimo.

Se hicieron determinaciones del glutatión reducido, soluble en hígados y sangre de un número de ratas adultas de 2-3 meses de edad de las diferentes series experimentales, usando una técnica descrita anteriormente (2). Se ha incluido el estudio de este punto porque últimamente varios autores describieron un descenso bastante marcado en la tasa de glutatión de sangre e hígado en ratas hechas deficientes en vitamina B_{12} (3). En la tabla No. 6 presentamos algunos de nuestros resultados. Se observa que no hemos podido registrar diferencias importantes en el contenido de los hígados en glutatión entre las series de ratas que recibieron la dieta deficiente o una dieta suplementada con vitamina B_{12} .

Las diferencias observadas con respecto a la tasa de glutatión sanguíneo calculado sobre el contenido en eritrocitos, determinados por el hematocrito, entre los diferentes grupos experimentales son de significación dudosa y de menos importancia que las descritas por otros autores (3).

Esta diferencia entre nuestras observaciones y las de la literatura coincide con otra, a saber: la ausencia casi completa de mortalidad después del destete de nuestros animales deficientes en vitamina B_{12} . Varios autores que han trabajado sobre el tema describen una elevada rata de mortalidad de los animales deficientes en vitamina B_{12} después de su separación de la madre (4) fenómeno nunca observado por nosotros. También el crecimiento observado en nuestros animales deficientes es mucho mayor (más o menos el doble) que el registrado por otros autores bajo condiciones experimentales parecidas.

Como posible explicación para estas diferencias en los resultados experimentales se puede pensar en el hecho de que nuestras ratas se han mantenido por 7 años y aproximadamente 18 generaciones en la dieta basal sin interrupción, lo que posiblemente puede haber causado cierta adaptación biológica a la deficiencia en vitamina B₁₂.

Para estudiar esta posibilidad, se presenta en la tabla No. 7 el peso medio de destete de las ratas, mantenidas ininterrumpidamente con la dieta deficiente en B₁₂ desde la primera hasta la 18ª generación. El crecimiento de los animales de la primera generación es casi normal, debido a las reservas de vitamina B₁₂ acumuladas en las madres que antes recibieron una dieta completa. Desde la segunda generación en adelante el crecimiento es deficiente. No se nota una diferencia significativa entre las distintas generaciones que apoyaría la tesis de que se haya producido una adaptación a la deficiencia crónica en vitamina B₁₂.

Como resultado del presente trabajo se puede concluir, que bajo las condiciones experimentales usadas, la adición de 5 mcg/kg de vitamina B₁₂ a una dieta basal de soya y maíz, es suficiente para reproducción, lactancia y crecimiento normal de ratas. Mencionamos que en un trabajo anterior (2) observamos que para ratones la dosis correspondiente es de solo 3 mcg/kg.

RESUMEN

Un grupo de ratas se ha criado por 18 generaciones con una dieta de soya y maíz fortificada, deficiente en vit. B₁₂. Desde la 2ª generación en esta dieta se observó una alta mortalidad en las crías, bajo peso de destete, crecimiento lento después del destete y maduración sexual atrasada. Todos estos síntomas de deficiencia se eliminaron con la adición de 5 mcg/kg de dieta. La dosis de 3 mcg/kg no causó que las crías llegaran a tener un peso normal a la edad del destete, pero eliminó todos los demás signos de deficiencia.

Durante las 18 generaciones de observación, los animales con la dieta basal deficiente en vitamina B₁₂ no mostraron signos de adaptación que se hubiera manifestado en signos de deficiencia atenuadas.

Los niveles de glutación hepático en todos los grupos de ratas estudiados al respecto eran normales.

SUMMARY

A group of rats has been kept for 18 generations on a fortified soy bean-corn ration, deficient in vit. B₁₂. From the 2ⁿ generation on a high mortality rate of the newly born was observed in this group, as well as a low weanling weight, slow growth after weaning, and delayed sexual maturity. All these symptoms were overcome, when 5 mcg of vit. B₁₂/kg of diet were added, while 3 mcg/kg were insufficient to cause normal weaning weight, although sufficient to overcome all the other deficiency symptoms.

During the 18 generations of observation, no signs of adaptation to the B₁₂ deficient diet were observed. The liver reduced glutathione levels in all the groups of rats studied were normal.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Gruppe von Albinoratten wurde während 18 Generationen mit einer Mais-Soya Diät ernährt, der Vitamine und Mineralien mit Ausnahme von B₁₂ zugesetzt waren. Von der 2ⁿ Generation an wurde eine hohe Sterblichkeit der Jungen nach der Geburt beobachtet, sowie geringes Gewicht zur Zeit der Entwöhnung, langsames Wachstum nach der Entwöhnung, späte sexuelle Reife. Alle diese Symptome verschwanden, wenn der Diät nur 5 mcg Vit. B₁₂/kg Diät zugesetzt wurden; bei einem Zusatz von 3 mcg/kg war das Gewicht der Jungen zur Zeit der Entwöhnung noch unter dem normalen, während alle andern Symptome verschwunden waren.

Es wurden während der Versuchszeit, die sich über 18 Generationen erstreckten, keine Adaptation an die an Vitamin B₁₂ defiziente Diät beobachtet, obwohl fast ausschliesslich mit Bruder -Schwester Zucht gearbeitet wurde.

Die Werte von Leber-Gluthation waren normal in allen Gruppen, in denen sie bestimmt wurden.

TABLA N° 1
PESO MEDIO DE CRIAS DE RATAS A LA EDAD DE 4 SEMANAS
ALIMENTADAS CON DIFERENTES DIETAS

Dieta	N° de crías	Peso medio en gr.
Basal	30	45.7 ± 3.1
id. + 3 mcg/kg Vit B ₁₂	15	57.7 ± 2.2
id + 5 mcg/kg Vit B ₁₂	24	66.6 ± 1.0
id. + 5 mcg/kg Vit B ₁₂	20	61.8 ± 3.1
Control	70	66.6 ± 1.0

TABLA N° 2
NUMERO DE ANIMALES QUE SOBREVIVIERON HASTA LA EDAD
DEL DESTETE POR CADA CRIA NACIDA

Dieta	N° de crías	N° de animales sobrevivientes/cría
Basal	30	3.6 ± 0.47
id. + 3 mcg/kg de Vit. B ₁₂	15	5.3 ± 0.18
id. + 5 mcg/kg de Vit. B ₁₂	24	4.8 ± 0.20
id. + 30 mcg/kg de Vit. B ₁₂	20	5.0 ± 0.44
Control	70	5.6 ± 0.11

TABLA N° 3
NUMERO DE ANIMALES NACIDOS POR CRIA DE RATAS

Dieta	N° de crías	N° de animales nacidos por cría
Basal	30	7.6 ± 0.37
id. + 3 mcg/kg Vit. B ₁₂	15	8.0 ± 0.62
id. + 5 mcg/kg Vit. B ₁₂	24	8.5 ± 0.55
id. + 30 mcg/kg Vit. B ₁₂	20	8.5 ± 0.50
Control	70	9.5 ± 0.29

TABLA N° 4
EDAD DE RATAS HEMBRAS AL TENER LA PRIMERA CRIA

Dieta	Edad en días
Basal	147 ± 2.5
id. + 3 mcg/kg Vit. B ₁₂	95 ± 4.4
id. + 5 mcg/kg Vit. B ₁₂	111 ± 3.8
Control	96 ± 3.7

TABLA N° 5
CRECIMIENTO DE RATAS MACHOS ENTRE LAS 3 Y 7
SEMANAS DE EDAD

Dieta	N° de animales	Crecimiento en gr.
Basal	23	91.3 ± 4.9
id. + mcg/kg Vit. B ₁₂	29	120.0 ± 3.1
id. + 5 mcg/kg Vit. B ₁₂	24	128.4 ± 3.3
Control	24	121.5 ± 3.7

TABLA N° 6
GLUTATION REDUCIDO EN HIGADOS DE RATAS
MACHOS ADULTOS

Dieta	N° de animales	Glutation mg/100 gr
Basal	17	211 ± 6
id. + 3 mcg/kg Vit. B ₁₂	11	222 ± 5
id. + 5 mcg/kg Vit. B ₁₂	6	218 ± 6
id. + 30 mcg/kg Vit. B ₁₂	6	202 ± 6

TABLA N° 7

PESO MEDIO DE CRIAS DE RATAS A LA EDAD DE 4 SEMANAS DE GENERACIONES CONSECUTIVAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA BAJA EN VIT. B₁₂

Generación (aprox.)	N° de crías	Peso medio
1	12	63.1 ± 3.3
2—3	24	41.4 ± 2.1
4—5	19	47.9 ± 2.2
6—7	32	38.9 ± 1.8
8—12	32	43.1 ± 3.6
13—15	30	45.7 ± 2.8
16—18	21	42.9 ± 1.7

BIBLIOGRAFIA

- 1.—W. G. Jaffé, Arch. Venez. Nutr. 3, 59 (1952).
- 2.—W. G. Jaffé y P. Budowski, Acta Cient. Venez. 5, 131 (1954).
- 3.—C. T. Ling y B. F. Chow, J. Biol. Chem. 202, 443 (1953) U. D. Register, J. Biol. Chem. 206, 705 (1954).
- 4.—W. C. Sherman, H. L. Schilt y H. C. Schaefer, J. Nutr. 55, 255, 1955).

La composición de los alimentos peruanos

**CARLOS COLLAZOS CH., PHILIP L. WHITE¹, HILDA S. WHITE³,
EDUARDO VIÑAS T., ENRIQUE ALVISTUR J., RENÁN URQUIETA A.
JUAN VÁSQUEZ G., CÉSAR DÍAS T., ALFONSO QUIROZ M.,
AMALIA ROCA N., D. MARK HEGSTED⁴ Y ROBERT B. BRADFIELD²**

**Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública
Instituto de Nutrición
Lima - Perú**

(De los Anales de la Facultad de Medicina, Tomo XL, Nº 1, Julio 1957)

La apreciación verdadera del estado de nutrición de una población requiere el conocimiento completo de todos los aspectos de la producción y consumo de alimentos. Es necesario conocer las disponibilidades totales de alimentos, su composición química y valor nutritivo. Además, los hábitos dietéticos de la población y los disturbios de la salud que guardan relación con la nutrición. Todos estos factores deben conocerse antes de tomar medidas encaminadas a reajustar la producción y distribución de alimentos, con el fin de mejorar los actuales hábitos alimenticios.

En el Ministerio de Salud Pública, el Instituto de Nutrición del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública está estudiando el estado de nutrición de los habitantes del país. Para este objeto se han realizado encuestas dietéticas (de siete días) junto con el examen médico y bioquímico de los "grupos vulnerables" (1). En el curso del año próximo pa-

-
1. Con la contribución de material para los laboratorios por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Fondo Internacional de Socorro a la Infancia de las Naciones Unidas (UNICEF).
 2. Instituto de Asuntos Interamericanos, División de Salud, Bienestar y Vivienda, Lima, Perú.
 3. Department of Nutrition, Harvard University School of Public Health.
 4. Department of Nutrition, Harvard University School of Public Health, and Department of Biological Chemistry, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts.

sado se han terminado once encuestas en diversos lugares de las tres regiones geográficas del Perú: la Costa, la Sierra y la Montaña. Sus resultados se publicarán separadamente.

Como parte de su programa, el Instituto ha determinado la composición nutritiva de muchos de los alimentos que se consumen en el país. En cada alimento se han determinado quince diferentes nutrimentos, incluyendo proteínas, grasas, minerales y vitaminas. Estos análisis han sido utilizados para el cálculo del valor nutritivo de las dietas consumidas por las poblaciones estudiadas. Esperamos que estas tablas de composición de alimentos sean útiles al médico, la dietista, la enfermera, el agricultor, la agente de demostración casera y otras personas dedicadas al campo de la Salud Pública.

Aparte del estudio del estado de nutrición de la población peruana y de la determinación de la composición de los alimentos, el Instituto continúa investigando el contenido de amino-ácidos y el valor biológico de varias proteínas vegetales autóctonas. Este material será motivo de futuras publicaciones.

Estas tablas de composición de alimentos representan un trabajo analítico del Instituto, sostenido por seis años. Se publicaron anteriormente, en 1953, en los Anales de la Facultad de Medicina. Desde entonces muchos alimentos nuevos se han añadido a las tablas y diversas cifras anteriormente publicadas han sido sometidas a cuidadosa comprobación.

Las muestras de alimentos se obtuvieron en aquellas regiones del país correspondientes al área de las encuestas y por tanto pueden considerarse representativas de los alimentos de la Costa en Tumbes, Lima hasta Barranca, y Tacna; Ancash, Cuzco y Puno en la Sierra; Iquitos y Yurimaguas en la Montaña. Para facilitar la utilización de las tablas anotamos las cifras sobre la base del peso fresco de la porción comestible y no tomamos en consideración el peso seco.

Todas las muestras se adquirieron en los mercados, en la misma forma que cualquier persona compra un alimento. Estas muestras se lavaron, separándose la porción comestible, que se dividió en tres partes:

- a) La primera se homogenizó en un Waring Blendor, con ácido metafosfórico, hasta una concentración final de 5% para la determinación de ácido ascórbico.

- b) La segunda se homogenizó en un Waring Blendor, con hidróxido de potasio al 3% (en solución de alcohol al 30%), para la determinación de caroteno.
- c) La tercera se homogenizó en un Waring Blendor, con ácido oxálico al 1%, para la determinación de agua, cenizas, calcio, fósforo, hierro, tiamina, riboflavina, niacina, proteínas, grasas y fibra.

Todas las muestras se mantuvieron en refrigeración hasta el momento de analizarlas. Los análisis se efectuaron, en cada muestra, por duplicado.

Los métodos de análisis se encuentran en el Cuadro I. En el caso de las preparaciones culinarias regionales, el alimento se preparó en la forma habitual para la región. Ya listo para el consumo, se tomó la muestra.

Los valores para las proteínas se calcularon a partir de las cifras de nitrógeno total, usando los factores de conversión que se indican en el Cuadro II. El factor generalmente usado fué 6.25, cuando los factores recientemente comunicados por el USDA (2) no se podían aplicar debido a que gran número de alimentos tenían muy escasa relación con aquellos grupos para los que el USDA recomendaba el empleo de esos factores.

El contenido de carbohidratos se obtuvo "por diferencia", es decir, sustrayendo de 100 la suma de agua, proteínas, grasas y cenizas. Por tanto, este término incluye los almidones y azúcares que el organismo utiliza de un modo completo, así como los fisiológicamente menos aprovechables: pentosanas, ácidos orgánicos y fibra (celulosa, lignina, etc.).

El valor calórico de los alimentos se calculó mediante los factores recomendados por el USDA (3). En contraste con los factores generales 4, 9, 4 para la conversión de gramos de carbohidratos, grasas y proteínas en sus respectivos valores energéticos, las nuevas unidades de conversión toman en consideración la digestibilidad y el valor energético fisiológico de los alimentos y, por tanto, se aproximan mucho más al verdadero valor calórico de los alimentos. Para mejor información presentamos el Cuadro III, que resume los factores de conversión usados en la preparación de estas tablas de composición de alimentos.

Las tablas tienen ciertas limitaciones, y éstas deben ser consideradas por el lector. Las muestras fueron tomadas "al azar" en los diversos mercados de los lugares donde se realizaron las encuestas. Representan, pues, los alimentos que estuvieron disponibles para los consumidores en dichas áreas. Todas las limitaciones propias de este método de muestreo están presentes en las tablas.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el estado de madurez, las condiciones de cultivo, la variedad botánica, la fecha de recolección y el subsiguiente almacenamiento son factores que pueden modificar algunos de los valores aquí registrados. Además, debemos señalar que las cifras son exactas para la muestra analizada, pero solamente aproximadas si consideramos las variaciones del mismo alimento en todo el Perú. También queremos indicar que la fertilidad del suelo puede influir en el contenido mineral de algunas plantas estudiadas y que los procedimientos de cocción cambiarían apreciablemente algunos valores. El lector debe considerar estas circunstancias para juzgar las posibles variaciones de los datos de las tablas.

Se incluye una lista de los nombres científicos de las muestras y, también, una breve descripción de algunas preparaciones culinarias autóctonas.

Las llamadas después de los nombres de los alimentos significan lo siguiente:

- | | |
|---------------------------------|---|
| Número entre paréntesis | número de veces que se ha analizado el alimento. |
| (x) | consultar la descripción de las preparaciones autóctonas. |

Además, los espacios señalados con un guión (—) corresponden a análisis no efectuados.

Cuadro I

METODOS UTILIZADOS PARA EL ANALISIS
DE LAS MUESTRAS

<i>Componentes analizados</i>	<i>Método</i>
Agua	Se determinó por desecación de las muestras en estufa a 110° C. por no menos de doce horas (AOAC, 7ª ed. p. 404, 1950).
Cenizas	Por incineración a 600° C. durante el tiempo necesario para conseguir cenizas libres de carbón (AOAC, 7ª ed. p. 405, 1950).
Extracto etéreo	La muestra, previamente desgrasada, se sometió a extracción con éter anhidro, en equipo de Soxhlet (AOAC, 7ª ed. p. 408, 1950).
Fibra cruda	La muestra, previamente desgrasada, se sometió a hidrólisis con ácido sulfúrico (1.25%) y soda cáustica (1.25%) sucesivamente, hirviendo 30 minutos exactos en cada etapa. El residuo fué filtrado en Gooch, secado, pesado, calcinado y nuevamente pesado (AOAC, 7ª ed. p. 408, 1950).
Proteínas	Se usó el método de Kjeldahl, modificado por Gunning, con la adición de gránulos de alúmina selenizada y sulfato de cobre (Winton and Winton, Analysis of Foods, p. 47, 1945).
Calcio	Sobre una alícuota de la solución clorhídrica de las cenizas se determinó el calcio por precipitación, a pH. 4.5 con oxalato de amonio, centrifugación, decantación, disolución del precipitado en ácido sulfúrico al 20% y titulación con solución 0.01 N de permanganato de potasio (AOAC), 7ª ed. p. 120, 1950).

<i>Componentes analizados</i>	<i>Método</i>
Fósforo	Una alícuota apropiada de la solución de cenizas se trató con solución de molibdato de amonio; el fosfomolibdato producido se redujo con ácido amino-naftol-sulfónico y la coloración azul producida se midió con un fotocolorímetro, de acuerdo al método de Fiske y Subbarow (J. Biol. Chem. 66: 375, 1925).
Hierro	La solución de cenizas se trató con una mezcla de clorhidrato de hidroxilamina, o-fenantrolina y "buffer" de acetato. La coloración roja producida, que es proporcional al contenido de hierro, se midió con un fotocolorímetro (Biochem. J. 43: 429, 1948).
Acido ascórbico reducido	Según el método de Robinson y Stotz con la modificación de Lugg, Snow y Silva. Se basa en la rápida reducción del 2-6 dicloro-fenolindofenol, a su leuco-base, por el ácido ascórbico en medio ácido, y en la medición del exceso de colorante extraído, por xilol, mediante un fotocolorímetro (P. György: Vitamin Methods, Vol. I, p. 270, 1950).
Caroteno	Los carotenoides provitamínicos se sometieron a extracción con éter de petróleo, separándose cromatográficamente y midiendo su concentración con el fotocolorímetro (P. György: Vitamin Methods, Vol. I, p. 70, 1950).
Niacina	Se usó el método micro-biológico, con el Lactobacilo Arabinoso 17-5, titulándose el ácido láctico producido con NaOH 0.1N en presencia de azul de bromotinol (P. György: Vitamin Methods, Vol. I, p. 360, 1950).
Riboflavina	La riboflavina, liberada por hidrólisis ácida y enzimática, se separó cromatográficamente en una columna de florisil y eluida con solución acética de piridina se midió la fluores-

cencia de la solución (Método de Conne R. T. y Straub G. H., Ind. Enq. Chem. Anal. Ed. 13: 385, 1941).

Tiamina

Después de la hidrólisis ácida y enzimática para liberarla de sus complejos, se aisló cromatográficamente en una columna de decalco, se oxigenó con ferricianuro de potasio para formar tiocromo, y éste, extraído por alcohol iso-butílico, se determinó fluorométricamente, de acuerdo al método de Hennessy y Cerecedo (J. Am. Chem. Soc. 61: 179, 1939, tomado de P. György, Vitamin Methods, Vol. I, p. 94, 1950).

Cuadro II

FACTORES DE CONVERSION DE NITROGENO EN PROTEINAS (2)

Hasta que se disponga de mayor información, se puede aplicar el factor 6,25 al nitrógeno en otros alimentos que no sean los que se especifican a continuación:

<i>Alimentos</i>	<i>Factor</i>
Harina de trigo refinada y sus productos	5.70
Trigo completo	5.83
Centeno, cebada, avena	5.83
Arroz pilado	5.95
Almendras	5.18
Nueces de Brasil	5.46
Mani (con y sin cáscara)	5.46
Frijol soya y sus productos	5.71
Coco, castañas y otras oleaginosas	5.30
Leche y sus productos	6.38
Gelatina	5.55
Otros	6.25

Cuadro III

FACTORES Kcal/gr. PARA CALCULAR EL VALOR ENERGETICO FISIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS
O GRUPOS DE ALIMENTOS (3)

Alimentos	Proteínas	Grasas	Carbohidratos por diferencia
Leche, productos lácteos . . .	4.27	8.79	3.87
Carne, pescado	4.27	9.02	...
Huevos	4.36	9.02	3.68
Avena	3.46	8.37	4.12
Arroz, blanco o pulido	3.82	8.37	4.16
Cereales integrales	3.78	8.37	3.95
Otros cereales refinados . . .	3.87	8.37	4.12
Frijoles secos, otras legumi- nosas secas, nueces	3.47	8.37	4.07
Leguminosas frescas	3.47	8.37	4.07
Betarraga, cebolla, rábano, za- nahoria	2.78	8.37	3.84
Otras verduras	2.44	8.37	3.57
Papas y raíces feculentas . . .	2.78	8.37	4.03
Limón	3.36	8.37	2.70
Otras frutas	3.36	8.37	3.60

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales (mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorias	agua	proteinas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
I LECHE Y SUS PRODUCTOS															
1. Leche fresca (9)	60	88.2	2.9	3.3	4.7	—	0.6	104	91	—	—	0.05	0.19	0.70	0.0
2. Leche evaporada (4)	135	73.7	6.4	7.8	10.0	—	1.9	232	138	—	—	0.03	0.39	0.23	0.0
3. Leche condensada	322	27.2	7.7	9.2	53.9	—	2.0	276	107	0.1	—	0.01	0.53	0.25	0.0
4. Leche de cabra	86	83.6	3.2	5.1	7.3	—	0.8	171	125	0.0	—	0.05	0.29	0.09	0.0
5. Queso fresco de cabra	173	65.1	16.0	10.3	3.7	—	4.9	310	146	0.8	—	0.01	0.63	0.24	0.0
6. Queso fresco de vaca (7)	316	46.6	19.2	23.8	6.2	—	6.2	910	380	1.7	—	0.07	0.54	0.14	0.0
7. Queso mantecoso (3)	316	43.6	25.8	20.2	7.4	—	4.4	1078	520	1.5	—	0.09	0.40	0.10	0.0
8. Queso parmesano	440	22.2	38.3	30.3	2.7	—	6.6	1260	393	0.6	—	0.01	0.38	0.23	0.0
II HUEVOS															
9. Huevo de charapa	229	59.3	16.2	16.0	3.8	—	4.6	388	440	2.1	—	0.02	0.55	0.06	—
10. Huevo de gallina	165	73.4	13.1	11.6	1.0	—	0.9	58	199	1.8	0.00	0.11	0.23	0.12	0.0
11. Huevo de gallina, yema de	364	49.1	16.6	31.9	1.2	—	1.9	136	449	4.3	0.00	0.18	0.36	0.13	0.0
12. Huevo de motelo	143	73.5	16.4	7.3	1.6	—	1.2	85	24	0.8	—	0.04	0.19	0.03	—
13. Huevo de pata	195	59.0	13.0	14.2	2.7	—	1.1	58	193	1.7	0.07	0.13	0.55	0.11	0.0
14. Huevo de pata, yema de	426	41.7	15.1	38.7	2.9	—	1.6	145	430	4.7	0.23	0.36	0.66	0.12	0.0
15. Huevo de taricaya	182	65.0	15.1	11.2	3.8	—	4.7	218	280	1.6	—	0.05	0.90	0.05	—

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

<i>Alimentos</i>	<i>Componentes mayores (gms.)</i>							<i>Minerales (mgs.)</i>			<i>Vitaminas (mgs.)</i>				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiarina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
III CARNES															
Carnero															
16. Cabeza (pulpa sancochada)	111	79.3	14.2	5.6	—	—	1.0	17	130	2.1	—	0.02	0.24	1.83	0.0
17. Corazón	113	78.0	15.9	5.0	—	—	1.1	5	204	3.5	—	0.15	0.26	5.90	5.1
18. Chalona carne seca salada (2)	290	25.2	48.1	9.4	—	—	18.0	66	416	3.7	—	0.06	0.36	13.90	0.0
19. Hígado	125	73.1	26.3	4.3	—	—	1.4	16	224	9.2	—	0.18	1.34	15.00	16.5
20. Mondongo	72	84.8	15.7	0.6	—	—	0.2	45	33	0.9	—	0.00	0.05	0.00	—
21. Pata (cocida)	109	76.5	21.0	2.1	—	—	0.4	52	26	1.0	—	0.03	0.13	0.40	0.0
22. Pulmón (2)	76	72.3	12.5	2.5	—	—	1.3	18	241	7.3	—	0.09	0.62	3.30	4.6
23. Sesos	115	79.1	10.0	8.0	—	—	1.3	7	252	2.7	—	0.34	1.14	2.90	11.4
Cuy															
24. Carne (pulpa)	95	80.1	19.0	1.6	—	—	1.2	29	253	1.9	—	0.06	0.14	6.50	—
Chancho															
25. Pulpa	200	72.2	15.0	15.1	—	—	1.2	12	238	1.3	—	0.90	0.16	5.10	—
26. Chicharrones (x)	602	22.6	11.3	61.4	—	—	2.4	40	227	—	—	0.13	2.25	1.80	0.0

27. Hígado	126	71.0	18.5	5.2	—	—	1.4	13	265	5.3	—	0.26	2.83	15.00	9.0
28. Jamón del país (x)	296	51.8	25.8	20.6	—	—	1.4	48	200	1.4	—	0.13	0.14	4.30	0.0
29. Pulmón	77	78.7	14.9	1.5	—	—	0.9	11	182	6.3	—	0.09	0.25	3.05	0.0
30. Riñón	139	75.4	13.9	8.8	—	—	1.1	6	210	3.9	—	0.35	2.96	7.90	7.2
31. Salchicha de "Huacho"	452	38.2	12.9	44.0	—	—	2.5	80	92	5.5	—	0.03	0.20	2.15	0.0

Gallina

32. Pechuga (pulpa)	95	72.2	19.2	1.5	—	—	1.4	5	237	0.1	—	0.06	0.06	12.90	4.4
33. Pierna (pulpa)	120	71.3	20.6	3.6	—	—	1.3	9	190	0.9	—	0.06	0.15	6.40	4.7

Vacuno

34. Cabeza (cocida)	110	77.1	18.6	3.4	—	—	0.7	52	57	0.5	—	0.02	0.24	1.04	0.0
35. Carne (pulpa)	105	75.9	21.3	1.6	—	—	1.1	16	208	2.2	—	0.03	0.13	6.82	—
36. Corazón	92	74.0	16.6	2.4	—	—	0.9	6	209	2.5	—	0.42	0.88	8.10	0.0
37. Mondongo	117	77.4	20.1	3.5	—	—	0.1	66	40	0.6	—	0.01	0.03	0.56	0.0
38. Ubre (cocida)	149	71.9	14.9	9.5	—	—	0.7	14	100	1.8	—	0.02	0.29	1.05	6.4

Venado

39. Carne (seca) (x)	142	57.1	31.4	0.9	—	—	6.6	60	298	1.9	—	0.09	0.34	10.00	—
----------------------	-----	------	------	-----	---	---	-----	----	-----	-----	---	------	------	-------	---

IV PESCADOS

40. Bonito (pulpa asada)	136	69.9	24.0	3.7	—	—	1.6	15	206	1.1	—	0.01	0.04	—	0.0
41. Bonito (pulpa cruda) (2)	138	70.2	23.5	4.2	—	—	1.6	28	258	0.7	—	0.01	0.05	12.80	0.0
42. Bonito (pulpa seca salada)	184	44.0	32.3	5.1	—	—	15.2	112	164	6.1	—	0.07	0.13	6.25	0.0
43. Bonito huevera de, (2)	100	75.5	17.2	3.0	—	—	1.5	24	274	1.8	—	0.07	0.40	2.77	10.1
44. Cabrilla (2)	96	78.3	19.2	1.6	—	—	1.3	60	187	1.3	—	0.03	0.08	3.10	0.0
45. Carachama	69	78.8	14.9	0.6	—	—	1.2	138	120	1.6	—	0.01	0.07	1.90	0.0

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales (mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
46. Cazón (2)	98	75.0	21.8	0.5	—	—	1.4	108	206	2.6	—	0.02	0.08	3.40	0.0
47. Cofinova	92	73.1	20.2	0.7	—	—	1.5	9	247	2.7	—	0.09	0.06	8.10	0.0
48. Corvina	93	71.5	19.9	0.9	—	—	1.4	66	127	0.9	—	0.02	0.08	2.90	0.0
49. Corvinita	103	73.8	19.0	2.4	—	—	1.5	48	236	1.3	—	0.13	0.13	2.90	0.0
50. Chita (pulpa asada)	99	75.1	21.0	1.0	—	—	1.7	22	170	1.0	—	0.09	0.09	—	0.0
51. Chita (pulpa cruda)	87	78.0	19.6	0.4	—	—	1.5	22	204	1.2	—	0.09	0.04	5.30	0.0
52. Chita huevera de	61	84.0	12.3	1.0	—	—	2.4	28	390	1.8	—	0.09	0.12	1.40	9.8
53. Fuasaco	72	77.5	16.3	0.3	—	—	1.3	138	194	1.3	—	0.01	0.03	1.20	0.0
54. Lisa	115	72.3	18.2	4.1	—	—	1.1	19	193	1.0	—	0.01	0.10	3.60	0.0
55. Lorna (pulpa fresca) (2)	93	76.3	19.7	1.0	—	—	1.4	57	178	1.9	—	0.06	0.12	3.70	0.0
56. Lorna (pulpa seca salada)	150	44.8	30.9	2.0	—	—	18.7	260	172	5.7	—	0.07	0.13	2.75	0.0
57. Machete	98	75.2	18.7	2.0	—	—	1.2	49	217	1.9	—	0.01	0.08	4.70	0.0
58. Maparate	66	77.1	14.0	0.7	—	—	1.2	126	186	1.1	—	0.01	0.05	1.20	0.0
59. Paiche (seco)	261	40.6	34.2	12.8	—	—	5.2	64	128	3.7	—	0.01	0.08	5.00	0.0
60. Pejerrey (2)	91	77.1	18.7	1.2	—	—	1.6	105	311	0.7	—	0.01	0.05	4.50	0.0
61. Pejesapo (pulpa sancochada)	82	78.8	18.7	0.3	—	—	0.9	109	136	1.0	—	0.04	0.11	1.25	0.0
62. Pintadilla	88	74.1	19.0	0.8	—	—	1.5	29	222	1.8	—	0.16	0.08	3.40	0.0
63. Ractacara (con espinas)	86	74.2	15.4	2.3	—	—	2.5	593	390	1.7	—	0.01	0.08	2.10	0.0
64. Raya (pulpa asada)	136	65.9	31.1	0.4	—	—	1.4	15	215	1.2	—	1.59	0.15	3.85	0.0
65. Yahuarachi	86	74.3	15.5	2.2	—	—	1.5	319	252	1.9	—	0.03	0.05	1.70	0.0
66. Yuliya	85	74.6	16.9	1.4	—	—	1.5	—	244	1.9	—	0.01	0.10	3.00	0.0

V CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

67. Camarones de río	78	76.1	17.8	0.2	—	—	1.4	117	262	0.0	—	0.02	0.13	1.40	0.0
68. Camaroncitos chinos (salados)	240	29.6	52.3	1.9	—	—	14.6	2440	650	4.9	—	0.03	0.11	3.40	0.0
69. Cangrejos (asados)	93	70.0	18.2	1.7	—	—	8.8	1740	688	3.9	—	0.00	1.10	2.00	0.0
70. Chanque	110	67.3	24.9	0.4	—	—	2.2	82	160	3.2	—	0.00	0.53	1.95	0.0

VI OLEAGINOSAS

71. Maní (crudo)	553	7.3	34.1	48.2	7.7	5.2	2.8	49	231	1.8	—	0.48	0.53	17.00	—
72. Maní (sancochado) (x)	437	20.4	18.0	31.6	27.1	1.9	2.9	70	225	1.2	0.01	0.22	0.11	16.10	—
73. Metoquayo	422	29.1	7.9	35.4	24.1	15.1	2.1	254	319	2.5	0.04	0.47	0.35	0.23	0.0

VII LEGUMINOSAS Y DERIVADOS

74. Arvejas secas (3)	349	11.5	21.7	3.2	60.7	3.9	2.4	65	289	2.6	0.08	0.26	0.15	3.40	0.0
75. Arvejas verdes (2)	133	65.8	8.3	0.7	24.2	4.3	0.9	27	136	1.8	0.16	0.25	0.17	2.20	19.8
76. Arvejas harina de	349	9.9	18.4	1.4	67.2	8.5	3.1	102	200	2.5	0.00	0.18	0.31	4.50	0.0
77. Arvejón (2)	342	12.1	21.4	1.9	61.9	5.7	2.6	78	263	8.5	0.00	0.37	0.19	3.03	—
78. Garbanzos (2)	359	13.9	19.1	5.1	61.4	4.2	3.0	139	262	8.0	—	0.16	0.15	1.32	—
79. Habas secas con cáscara	324	15.2	25.8	1.7	54.1	3.1	3.2	59	403	6.4	—	0.43	0.37	2.30	—
80. Habas secas sin cáscara	336	13.1	24.4	1.9	57.8	1.6	2.9	48	396	9.2	—	0.33	0.37	2.70	2.4
81. Habas verdes	152	60.6	11.3	0.8	26.0	0.8	1.4	31	173	2.0	0.08	0.30	0.09	1.40	28.5
82. Habas harina de, (3)	338	12.4	23.4	1.8	59.5	4.0	2.8	62	397	7.5	0.02	0.41	0.27	2.87	4.0
83. Lentejas chicas	331	13.7	22.8	1.2	59.4	4.2	2.8	110	273	8.1	0.00	0.07	0.10	2.00	—
84. Lentejas grandes	337	12.6	24.0	1.3	59.6	4.1	2.4	73	253	8.2	0.00	0.22	0.22	2.50	—
85. Lentejón	339	12.5	22.4	0.7	62.8	3.9	2.1	68	272	1.4	0.03	0.46	0.27	2.17	—
86. Pallares con cáscara (2)	330	13.0	19.9	1.1	61.8	4.9	4.0	61	285	4.3	0.00	0.25	0.26	2.17	—
87. Pallares sin cáscara	337	12.2	21.6	1.4	61.6	1.0	3.2	38	205	5.2	—	0.55	0.21	2.25	0.0
88. Pailar morada	336	12.0	20.0	1.3	62.8	4.7	3.8	505	358	3.8	—	0.50	0.57	2.52	—

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorias	agua	proteinas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
FRIJOLES															
89. Aguisho	333	12.6	22.7	1.6	59.1	4.4	4.0	138	450	8.5	0.03	0.47	0.25	2.03	—
90. Amarillo común (2)	325	12.6	21.1	1.5	58.9	3.5	3.8	94	455	11.7	—	0.39	0.26	2.07	—
91. Bayo (5)	366	12.9	19.0	0.9	63.3	3.6	4.0	99	386	6.3	—	0.31	0.22	1.88	—
92. Bayo americano	333	13.4	20.3	1.5	61.4	3.7	3.3	153	314	6.6	—	0.60	0.22	2.27	—
93. Blanco o caballero (2)	333	13.1	18.2	1.2	63.6	4.4	3.7	140	381	6.4	—	0.39	0.20	1.99	—
94. Bocón o chileno	333	11.9	22.2	0.5	62.0	7.3	3.4	67	289	6.4	—	0.59	0.17	1.60	—
95. Bountiful bean	333	12.9	17.3	0.9	65.2	3.5	3.7	104	396	8.4	—	0.15	0.21	2.01	—
96. Bush bean	329	13.3	24.2	1.6	56.8	3.1	4.1	80	511	17.3	—	0.11	0.23	1.98	—
97. California	333	13.6	22.0	2.3	58.3	6.2	3.8	159	456	7.0	—	0.31	0.16	1.70	—
98. California F. S. W.	334	12.7	19.4	1.9	61.7	6.4	4.3	181	438	7.0	—	0.50	0.60	1.45	—
99. Canario	326	13.7	20.5	1.2	60.1	2.5	4.5	123	437	7.5	—	0.34	0.21	1.60	—
100. Canario serranito	339	12.2	19.2	1.8	63.3	3.6	3.5	149	362	4.0	—	0.41	0.45	2.65	—
101. Canario verde	166	56.5	9.7	0.5	31.4	2.2	1.9	60	288	3.0	0.03	0.38	0.07	1.54	9.2
102. Caraotas	329	13.5	21.2	1.4	60.0	3.5	3.9	129	413	10.9	—	0.32	0.23	1.75	—
103. Cocacho (2)	332	13.1	21.3	1.2	61.0	3.9	3.6	104	397	7.8	—	0.20	0.20	1.44	—
104. Chavin	335	12.6	19.2	1.4	63.0	3.7	3.7	95	392	4.2	—	0.63	0.23	2.45	—
105. Chiclayo dosmesino seco	324	15.1	21.4	1.6	58.2	5.5	3.7	72	399	14.8	0.01	0.61	0.30	2.25	—
106. Chiclayo dosmesino verde	100	73.2	8.4	0.4	16.6	2.4	1.4	26	149	2.7	0.06	0.28	0.20	1.00	6.1

107.	Chiclayo tresmesino (o Casti-lla) (2)	330	13.6	22.5	1.8	58.3	4.7	3.8	97	387	7.5	0.01	0.50	0.44	1.57	—
108.	Dulce (Ancash)	337	12.4	19.4	1.8	62.7	3.7	3.7	140	411	5.2	—	0.53	0.47	—	—
109.	Frijolito chino verde	51	87.4	4.3	0.7	7.3	1.2	0.7	22	261	0.8	0.01	0.05	0.07	0.97	15.4
110.	Guaba fresco	141	63.3	10.7	0.7	24.1	1.6	1.3	192	128	3.1	0.00	0.19	0.13	1.20	12.9
111.	Guaba seco	345	10.7	20.2	2.1	63.3	2.9	3.6	115	151	4.8	—	0.49	0.03	0.65	2.8
112.	Negro (2)	331	13.6	18.2	13.1	63.3	3.6	3.5	133	308	13.3	0.00	0.23	0.45	1.73	—
113.	Nucya blanco (Ancash)	338	12.5	20.0	1.9	62.1	4.3	3.5	173	354	3.3	—	0.45	0.51	1.90	—
114.	Nucya plomo (Ancash)	334	12.9	19.8	1.6	62.0	3.2	3.7	104	376	3.0	—	0.32	0.60	2.07	—
115.	Palo	336	10.3	18.4	1.4	66.1	7.8	3.8	114	388	2.9	0.00	0.84	0.25	2.95	—
116.	Panamito (4)	335	12.2	21.9	1.6	60.4	5.9	3.9	161	426	6.5	—	0.62	0.70	2.21	—
117.	Plomo	337	12.7	20.1	1.8	62.0	6.2	3.4	89	412	6.6	—	0.13	0.20	1.40	—
118.	Pole bean	349	13.2	22.4	5.5	55.4	4.1	3.5	125	421	8.3	—	0.12	0.25	2.11	—
119.	Red kidney	332	13.6	19.2	1.2	62.6	5.0	3.4	107	393	4.6	—	0.21	0.17	2.62	—
120.	Soya	365	12.6	25.5	14.1	39.1	1.7	7.7	224	842	10.7	0.00	0.43	0.43	—	—
121.	Tarhui (crudo sin cáscara)	261	46.3	17.3	17.5	13.5	3.8	1.6	54	262	2.3	0.00	0.60	—	2.10	4.6
122.	Tarhui (cocido con cáscara)	151	69.7	11.6	8.6	9.6	5.2	0.6	163	123	1.4	0.00	0.01	0.44	0.95	0.0
123.	Western dark red kidney (Vaca-paleta) (2)	331	14.1	21.0	1.6	60.3	4.0	3.9	127	439	3.9	0.01	0.16	0.20	2.35	—
124.	White kidney	330	13.1	22.1	1.1	59.9	5.3	3.8	139	482	6.1	—	0.20	0.16	2.50	—

VIII VERDURAS

125.	Acelgas, hojas (4)	23	92.1	2.1	0.3	4.4	8.6	1.6	83	49	2.5	0.92	0.04	0.29	0.57	6.4
126.	Acelgas, tallos	14	95.4	0.6	0.6	2.4	1.2	1.7	23	10	0.5	0.06	0.00	0.03	0.00	4.0
127.	Ají amarillo entero (fresco)	40	88.9	0.9	0.6	8.8	2.4	0.7	31	21	0.9	2.89	0.06	0.58	1.25	60.0
128.	Ají amarillo molido (fresco con sal)	47	60.2	1.9	1.7	10.1	4.0	26.9	97	46	3.5	3.62	0.17	0.21	1.22	16.2
129.	Ají amarillo seco	301	16.6	7.3	6.2	64.8	23.1	5.0	122	166	8.2	6.40	0.12	1.48	4.15	6.0
130.	Ají colorado picante (molido con sal)	42	72.6	2.1	1.0	8.0	3.0	16.3	130	54	5.0	1.38	0.09	0.44	0.80	19.0

149.	Cebolla de cabeza (2)	50	86.3	1.4	0.2	11.5	0.8	0.8	20	35	1.3	0.00	0.03	0.05	0.22	4.9
150.	Cebolla de rabo	33	90.6	0.9	0.0	7.9	1.9	0.6	44	32	4.9	0.23	0.04	0.09	0.20	7.2
151.	Cocona	44	87.5	0.9	0.7	10.2	2.5	0.7	16	30	1.5	0.18	0.06	0.10	2.25	4.5
152.	Col blanca (2)	22	92.7	1.4	—	5.2	1.1	0.7	58	57	0.4	0.06	0.02	0.03	0.25	40.0
153.	Col china	26	91.0	1.7	0.3	5.4	0.6	1.6	356	16	1.5	0.00	0.01	0.16	0.76	32.0
154.	Col de "Bruselas"	58	81.3	4.6	0.4	12.3	1.9	1.4	109	11	1.8	0.28	0.18	0.17	1.10	82.5
155.	Col negra	25	91.6	1.7	—	5.9	1.2	0.8	24	—	0.2	0.08	0.04	0.06	0.31	49.3
156.	Col hojas de, (2)	41	86.9	2.9	0.5	8.2	1.7	1.4	247	47	1.4	0.43	0.11	0.18	1.47	96.6
157.	Col hojas de, (Yurimaguas)	35	87.6	2.5	0.3	7.4	1.0	2.2	457	53	2.4	1.90	0.08	0.27	0.94	120.0
158.	Coliflor (2)	31	91.2	2.0	0.6	5.8	1.0	0.9	26	56	0.6	0.02	0.03	0.07	0.48	75.0
159.	Culantro (2)	48	85.8	2.9	1.3	8.5	1.6	2.8	258	62	8.0	1.23	0.95	0.26	1.80	37.2
160.	Chijchipa	43	85.3	3.3	—	9.7	1.8	1.7	335	57	8.3	1.51	0.06	0.43	1.02	70.0
161.	Chonta	63	81.3	3.7	0.9	12.8	7.1	1.3	107	72	1.7	—	0.03	0.09	0.86	—
162.	Chullcos (ajo silvestre)	89	73.7	1.8	—	23.9	1.6	0.5	22	56	2.1	—	0.03	0.10	0.67	5.0
163.	Escarola	17	93.6	1.2	—	3.9	1.1	1.2	85	76	2.0	1.09	0.07	0.07	0.47	8.6
164.	Espárragos	22	92.3	2.2	—	4.9	1.6	0.7	35	35	1.2	0.03	0.00	0.05	0.82	8.0
165.	Espinaca blanca (2)	28	93.1	2.3	0.5	5.0	1.6	1.4	148	37	5.9	1.70	0.05	0.11	0.55	16.1
166.	Espinaca negra (2)	35	91.4	2.4	0.7	7.1	0.7	1.7	13	49	2.9	2.18	0.10	0.33	0.78	15.6
167.	Hierba buena (3)	37	86.7	3.1	—	8.1	2.5	2.2	206	69	15.0	2.07	0.60	0.14	1.00	18.9
168.	Hojas de quinua	48	81.4	4.4	—	10.4	1.8	3.8	377	63	1.5	1.72	0.06	0.95	1.20	11.0
169.	Huacatay (3)	43	83.4	5.0	—	8.7	2.3	2.8	412	79	14.4	2.90	0.06	0.27	1.50	11.4
170.	Janchoy	27	90.8	1.6	0.2	6.0	1.0	1.3	113	55	2.9	1.89	0.05	0.13	0.47	22.5
171.	Jetka	65	78.1	7.3	1.7	9.4	2.8	3.7	548	133	8.4	2.40	0.29	0.16	2.72	0.7
172.	Kailan hojas	48	84.9	3.2	0.9	9.1	1.3	1.9	581	46	2.4	0.70	0.03	0.26	0.54	103.8
173.	Kailan tallo	25	92.0	1.2	0.3	5.2	1.3	1.3	300	64	3.1	0.17	0.01	0.09	0.94	58.0
174.	Kuros	85	75.3	1.6	0.2	22.1	1.4	0.8	12	52	0.5	—	0.12	0.02	1.55	5.6
175.	Lechuga larga (3)	16	94.2	1.4	0.2	3.3	0.9	0.9	61	54	1.6	0.67	0.08	0.07	0.47	14.0
176.	Lechuga americana	10	96.6	0.6	0.1	2.4	0.7	0.3	52	20	0.1	0.04	0.02	0.06	0.13	1.5
177.	Mastuerzo	48	86.3	1.8	1.3	9.2	0.5	1.4	211	85	1.3	9.13	0.09	0.35	1.04	25.2
178.	Muña (seca)	299	16.0	3.2	2.8	66.3	9.4	11.6	2237	269	22.4	2.10	0.35	1.81	6.85	0.6
179.	Nabo	16	94.9	0.5	0.2	3.7	0.6	0.9	34	34	0.1	0.00	0.01	0.04	0.23	21.1

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
131. Aji colorado no picante (molido con sal)	49	69.8	1.9	1.3	9.2	3.3	17.8	175	35	5.6	1.80	0.12	0.49	0.70	12.0
132. Aji de mesa	39	89.1	1.8	1.2	7.3	3.0	0.7	77	23	1.3	1.48	0.17	0.60	0.95	104.0
133. Aji de vaina	58	83.2	2.6	1.1	12.0	3.4	1.2	94	56	1.7	5.00	0.22	0.47	2.65	12.0
134. Aji dulce maduro (2)	27	92.1	0.7	0.4	6.3	1.5	0.5	8	31	1.7	0.29	0.03	0.10	0.70	104.2
135. Aji colorado seco (panca) (2) (x)	270	20.0	7.0	7.7	61.8	22.3	6.5	141	209	4.9	28.62	0.14	1.78	3.55	45.0
136. Aji verde (3)	46	86.3	1.9	0.7	10.0	2.4	1.1	16	48	2.2	1.66	0.04	0.08	1.56	57.8
137. Ajos	129	61.4	5.6	0.8	30.3	0.9	1.8	94	180	1.7	0.00	0.14	0.07	0.42	9.1
138. Albahaca (3)	44	87.9	2.8	1.2	7.6	1.5	1.9	325	38	5.3	1.60	0.03	0.13	0.95	10.6
139. Alcachofa	16	93.9	2.8	0.2	2.0	1.4	1.2	42	51	0.6	0.40	0.07	0.04	0.85	0.0
140. Apio	22	93.4	0.7	0.2	5.0	1.0	9.4	70	28	1.5	0.00	0.03	0.08	0.23	8.3
141. Berengena	38	89.7	1.0	0.8	8.0	1.7	0.6	20	30	0.3	0.04	0.02	0.30	1.30	6.3
142. Berro (4)	35	90.8	3.4	0.8	5.5	1.5	1.5	208	68	0.4	3.41	0.08	0.36	0.82	105.6
143. Brócoli (2)	42	87.8	4.8	0.9	6.2	1.7	1.2	94	38	1.0	0.43	0.11	0.10	0.83	114.0
144. Caiqua	16	93.9	0.5	—	4.2	1.6	1.3	34	43	0.9	0.06	0.02	0.02	0.17	11.4
145. Calabaza (3)	24	92.9	0.5	0.3	5.3	0.7	0.4	13	22	0.3	0.01	0.05	0.08	0.25	6.5
146. Cebolla blanca	32	91.2	0.9	0.1	7.4	0.4	0.4	100	33	0.2	0.02	0.03	0.05	0.14	7.5
147. Cebolla (chilena)	25	92.9	0.8	0.1	5.9	1.8	0.3	20	16	1.0	0.00	0.02	0.04	0.12	3.7
148. Cebolla china	48	86.4	1.8	0.4	10.4	1.3	1.4	141	61	1.1	0.00	0.02	0.01	0.40	10.5

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido de 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorias	agua	proteinas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
180. Nabo silvestre hojas de, (2)	31	88.1	2.9	—	6.7	2.5	1.6	367	95	2.8	2.12	0.11	0.37	2.40	47.0
181. Orégano fresco	46	85.1	1.6	—	11.9	1.9	1.5	312	46	6.4	2.22	0.07	0.30	0.65	10.0
182. Orégano (semi seco)	147	57.2	4.8	2.7	31.5	6.0	3.7	853	95	8.6	2.98	0.02	0.12	1.62	0.7
183. Pacchoy	29	90.0	0.4	0.2	6.3	0.9	1.5	212	55	4.2	1.73	0.10	0.14	0.91	23.0
184. Pacchoy hojas	27	91.0	0.4	0.3	6.5	0.8	1.7	258	66	1.8	0.72	0.00	0.01	0.55	78.0
185. Pacchoy tallos	21	92.0	0.4	0.2	5.3	0.5	2.0	302	84	1.1	0.00	0.01	0.05	0.53	12.0
186. Paico	53	81.7	5.0	1.1	9.0	2.0	3.0	459	65	6.3	4.62	0.11	0.42	1.12	34.7
187. Pajuro verde (2)	67	64.4	2.1	0.2	16.7	1.4	1.6	24	104	1.2	0.00	0.04	0.22	1.39	2.4
188. Pepino verde	12	96.4	0.5	0.1	2.7	0.4	0.4	20	22	0.3	0.01	0.03	0.04	0.09	0.0
189. Perejil (2)	57	82.8	5.1	1.4	9.2	1.6	2.9	203	76	10.6	3.10	0.07	0.32	2.90	96.0
190. Pimiento	34	89.6	1.5	—	8.3	1.2	0.7	12	24	0.5	0.81	0.05	0.11	1.60	108.3
191. Pirca (fresca)	39	86.2	4.0	—	8.2	1.7	1.6	230	58	6.0	1.06	0.13	0.31	0.82	17.0
192. Poro (2)	42	87.7	2.7	0.8	8.0	1.3	1.1	77	49	5.9	0.06	0.03	0.07	0.45	7.2
193. Rabanitos	14	95.1	0.8	—	3.1	0.7	1.1	36	29	1.0	0.00	0.01	0.02	0.29	18.6
194. Rabicol	21	92.8	2.0	—	4.5	2.2	0.8	41	41	0.3	0.01	0.01	0.04	0.43	94.1
195. Radicheta	31	90.0	1.9	0.5	6.2	1.4	1.4	273	34	—	1.26	0.07	0.14	0.51	9.0
196. Rocoto (4)	36	89.5	1.2	0.5	8.3	1.5	0.6	6	24	0.5	0.23	0.01	0.14	1.15	14.9
197. Ruda	82	75.4	4.0	1.7	16.2	2.5	2.7	552	72	7.7	6.03	—	0.76	1.62	112.0
198. Siuca culantro	38	87.6	1.9	0.5	8.0	2.1	1.9	195	68	4.9	0.72	0.06	0.22	1.00	0.0
199. Tomate (4)	18	94.4	0.8	0.2	4.0	0.8	0.6	7	21	0.5	0.24	0.04	0.06	0.61	21.9
200. Tomate salsa de, (2)	21	74.9	1.5	—	4.7	1.8	18.8	117	63	3.0	0.80	0.10	0.11	0.60	0.0

201.	Vainitas (2)	37	88.2	2.4	0.3	8.1	2.3	1.0	88	49	1.4	0.19	0.07	0.20	0.71	10.6
202.	Zanahoria (3)	41	89.6	0.6	0.4	9.5	1.6	0.7	32	26	0.4	5.29	0.04	0.03	0.18	20.2
203.	Zanahoria harina de, (2)	291	11.8	7.3	1.4	67.4	6.8	11.7	418	384	—	40.00	0.38	0.33	3.70	10.0
204.	Zapallo loche (3)	81	75.7	1.6	0.1	21.1	1.2	1.5	20	57	1.1	0.70	0.05	0.08	1.23	2.6
205.	Zapallo macre (2)	26	92.1	0.7	0.2	6.4	1.0	0.7	27	16	0.5	0.37	0.03	0.03	0.39	5.7
206.	Zapallito italiano	13	95.4	0.9	—	3.1	0.5	0.6	27	34	0.3	0.00	0.01	0.33	0.42	26.0

IX FRUTAS

207.	Abridores (2)	62	82.0	0.7	0.1	16.4	0.7	0.7	7	35	0.4	0.32	0.02	0.42	1.20	17.0
208.	Aceitunas, botija	298	57.7	1.2	32.2	6.8	—	2.3	86	55	2.4	0.00	0.03	0.22	0.80	0.0
209.	Aceitunas negras (prep.) (x)	302	41.0	2.2	22.4	30.0	1.5	4.1	67	63	7.4	—	0.03	0.24	1.00	0.0
210.	Aguaje (2)	276	53.6	4.0	25.1	18.0	10.4	0.8	74	27	0.7	4.58	0.12	0.17	0.29	0.0
211.	Anona	53	84.9	1.1	0.4	12.9	1.2	0.6	16	37	0.2	0.00	0.07	0.23	0.79	3.4
212.	Blanquillos (2)	64	81.7	0.6	0.1	17.1	0.6	0.5	4	22	0.3	0.00	0.03	0.04	0.92	15.3
213.	Camu-camu	16	93.2	0.5	—	4.0	0.5	0.2	28	15	0.5	0.00	0.01	0.04	0.61	2089.0
214.	Capulí (2)	64	82.3	0.7	0.4	16.1	0.6	0.7	26	26	0.9	0.12	0.06	0.10	1.45	0.0
215.	Ciruelas	100	71.3	1.1	0.4	25.9	0.4	1.3	28	75	1.9	0.06	0.05	0.06	1.14	22.0
216.	Ciruela amarilla (2)	74	78.8	0.9	0.1	19.4	0.6	0.8	15	42	0.4	0.19	0.05	0.06	1.60	38.0
217.	Coco (2)	241	56.4	3.8	18.9	19.7	2.3	1.2	18	51	1.0	0.00	0.03	0.05	0.57	0.6
218.	Chambiro	118	75.9	1.5	7.3	14.5	8.4	0.8	47	59	0.7	0.00	0.08	0.23	0.20	4.2
219.	Chirimoya	83	75.7	1.0	0.1	22.0	1.8	1.0	24	47	0.4	0.00	0.06	0.07	0.73	4.3
220.	Dátiles (2)	223	36.8	1.4	0.4	59.7	2.7	1.5	60	29	0.7	0.05	0.09	0.08	0.13	0.6
221.	Fresas (3)	38	89.0	0.7	0.8	9.5	1.4	0.5	37	28	1.2	0.07	0.04	0.05	0.26	42.0
222.	Granada (2)	71	80.0	0.5	0.1	18.8	0.5	0.6	10	37	0.3	0.00	0.09	0.03	1.50	5.2
223.	Granadilla (2)	71	78.9	2.1	—	17.7	3.5	1.3	17	128	0.4	0.00	0.11	0.13	2.10	16.0
224.	Guaba	53	84.9	1.0	0.1	13.6	0.8	0.4	24	16	0.4	—	0.05	0.10	0.50	0.0
225.	Guanábana (2)	55	83.9	0.9	0.0	14.6	1.1	0.6	37	43	0.5	0.00	0.05	0.14	1.70	7.5
226.	Guayaba amarilla	71	80.1	0.8	0.2	18.3	6.1	0.5	92	15	0.1	0.02	0.05	0.06	0.44	7.2
227.	Guayaba rosada	57	84.0	0.5	—	15.3	5.6	0.6	17	23	0.3	0.00	0.04	0.05	1.40	9.8
228.	Guayaba verde	56	84.3	0.5	0.1	14.7	4.4	0.4	30	11	0.0	0.02	0.04	0.06	0.66	17.7

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	vitamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
229. Higos negros (2)	75	78.0	0.9	0.0	20.1	1.7	1.1	58	43	0.8	0.03	0.04	0.05	0.52	2.9
230. Higos secos	180	47.7	3.6	—	46.8	3.6	1.9	109	100	2.3	0.00	0.00	0.42	0.90	—
231. Huito	55	83.9	1.2	0.1	14.0	1.6	0.8	69	21	0.5	8.00	0.03	0.33	0.54	0.0
232. Kaki (3)	77	78.0	0.4	—	21.0	0.5	0.1	10	26	0.5	0.10	0.05	0.06	0.00	6.9
233. Kumuvi	101	71.9	0.6	0.5	26.0	7.9	0.9	16	31	3.5	0.05	0.02	0.04	0.22	2.8
234. Lima (2)	24	92.8	0.6	—	6.2	0.7	0.3	31	8	0.3	0.04	0.04	0.04	0.30	36.0
235. Limón jugo de	31	88.3	0.5	—	11.0	—	2.4	18	14	0.2	—	0.03	0.03	0.11	14.2
236. Lúcumo (3)	105	70.6	1.6	0.6	26.5	0.3	0.7	14	24	0.4	0.02	0.01	0.15	2.01	4.6
237. Macambo	176	61.1	6.7	9.2	21.5	18.2	1.5	19	165	1.7	0.17	0.95	1.05	1.20	9.2
238. Mamey (2)	38	88.8	0.5	0.1	9.7	1.6	0.9	51	46	0.4	0.37	0.02	0.11	0.61	2.0
239. Mandarina (2)	38	90.1	0.6	0.3	9.1	0.5	0.3	18	17	0.2	0.04	0.06	0.05	0.30	37.5
240. Mango (4)	60	83.0	0.4	0.1	16.0	1.0	0.5	17	14	1.9	1.04	0.03	0.11	0.44	24.8
241. Manzana (2)	56	85.0	0.3	0.3	14.8	0.8	0.2	5	10	1.4	0.00	0.03	0.04	0.10	1.2
242. Marañón	47	87.9	0.8	0.5	0.5	0.2	1.3	8	30	2.7	0.18	0.05	0.05	0.96	108.0
243. Melón (4)	24	92.9	0.5	0.1	5.8	0.2	0.8	13	15	0.4	0.51	0.04	0.04	0.64	23.0
244. Melón enano	20	94.3	0.6	0.2	4.4	0.3	0.5	23	3	0.4	0.04	0.02	0.06	0.38	15.3
245. Membrillo (2)	44	86.8	0.3	0.1	11.6	1.3	1.2	9	29	0.6	0.06	0.02	0.07	0.22	12.5
246. Naranja agria jugo de, (2)	32	90.7	0.4	0.2	8.4	0.0	0.3	20	8	0.3	0.00	0.03	0.05	0.13	42.2
247. Naranja de Guayaquil jugo de, (2)	39	88.6	0.6	—	10.4	0.5	0.5	30	34	0.1	0.42	0.07	0.03	0.24	67.3
248. Naranja de Huando jugo de	44	87.3	1.2	—	11.2	0.9	0.4	30	17	0.1	0.02	0.06	0.02	0.28	48.9

249.	Nispero	46	86.5	0.3	0.0	12.6	0.6	0.5	21	16	0.3	0.48	0.02	0.11	0.37	0.0
250.	Nuzive	80	70.3	2.7	7.8	17.6	4.0	1.5	38	113	7.5	0.06	0.23	0.15	1.08	1.7
251.	Pacae	55	84.1	0.6	0.0	14.8	0.7	0.4	14	30	0.4	0.00	0.02	0.07	—	—
252.	Palta	133	79.2	1.7	12.5	6.5	5.8	1.0	30	67	0.6	0.05	0.03	0.10	1.82	6.8
253.	Pan-meo	78	78.0	1.3	0.2	19.9	3.2	0.6	21	21	—	—	0.07	3.09	0.66	1.4
254.	Pan del árbol con semilla	134	63.4	4.5	1.8	29.0	3.1	1.3	20	255	0.9	—	0.22	0.09	2.60	6.6
255.	Pan del árbol sin semilla	47	86.4	1.6	0.5	10.6	2.8	1.0	71	37	2.8	0.02	0.07	0.08	0.78	2.1
256.	Papaya (2)	32	90.8	0.4	0.1	8.2	0.4	0.5	23	14	0.3	0.27	0.02	0.07	0.41	65.0
257.	Pasas sin semilla	241	31.6	2.4	0.4	63.8	0.9	1.8	64	91	3.7	0.00	0.12	0.13	0.37	12.0
258.	Pepino dulce	26	92.3	0.3	0.0	7.0	0.5	0.4	31	10	0.3	0.22	0.04	0.06	0.58	29.7
259.	Pera chilena (2)	48	86.0	0.2	0.0	13.2	1.0	0.5	4	16	0.3	0.02	0.01	0.03	0.24	0.0
260.	Pera de agua	53	85.9	0.4	0.6	12.8	1.6	0.2	7	5	0.1	0.00	0.02	0.06	0.16	6.5
261.	Pera nacional	55	84.7	0.4	0.2	14.4	1.9	0.2	2	6	0.3	0.00	0.02	0.05	0.16	2.5
262.	Pera-perilla	58	84.2	0.6	0.5	14.5	1.7	0.3	10	18	0.5	0.00	0.03	0.05	0.44	3.6
263.	Peros (3)	53	85.4	0.3	0.7	13.8	0.9	0.2	6	9	0.3	0.05	0.05	0.07	0.11	2.8
264.	Plátano de la Isla (2)	90	74.1	0.8	0.2	23.8	1.2	1.1	21	19	0.4	0.90	0.04	0.05	0.46	4.0
265.	Plátano de seda (2)	82	76.2	1.6	0.1	21.0	0.4	1.0	5	28	0.6	0.15	0.03	0.07	0.79	4.3
266.	Plátano guineo	136	61.9	1.4	0.2	35.8	3.4	0.8	10	23	2.6	—	0.02	0.08	0.53	1.1
267.	Plátano guineo manzano	91	74.3	1.1	0.2	23.5	0.3	1.0	6	47	0.8	0.04	0.04	0.16	0.60	7.3
268.	Plátano harina de	297	15.4	3.6	0.3	78.4	1.0	2.1	18	79	3.9	0.85	0.12	0.13	1.70	0.0
269.	Plátano maduro	116	68.1	1.2	0.2	30.5	0.3	0.9	20	37	0.4	0.56	0.06	0.06	0.50	5.6
270.	Plátano morado	105	69.8	1.0	—	28.4	0.8	0.9	42	17	0.3	0.21	—	0.05	0.67	2.3
271.	Plátano seco (orejón) (x)	268	24.4	3.7	1.2	68.3	—	2.4	26	84	—	—	0.05	0.18	1.40	13.5
272.	Plátano verde asado	251	29.1	1.5	0.2	68.0	1.7	1.2	10	80	0.8	0.72	0.11	0.22	0.90	1.4
273.	Plátano verde cocido (2)	137	61.6	0.7	0.3	36.8	0.8	0.6	10	35	0.7	0.70	0.05	0.16	0.50	3.4
274.	Plátano verde crudo (3)	155	57.0	1.0	0.2	40.8	0.8	0.9	8	43	0.5	0.91	0.09	0.14	0.62	10.4
275.	Pijuayo cocido	160	57.3	2.0	2.0	37.9	4.1	0.8	223	107	0.4	0.10	0.02	0.29	0.87	—
276.	Pijuayo crudo	170	55.2	2.2	2.8	39.0	3.5	0.8	262	50	0.6	0.82	0.06	0.28	1.35	11.0
277.	Piña (2)	39	89.3	0.3	0.2	10.1	0.4	0.3	10	4	0.4	0.05	0.04	0.06	0.27	24.9
278.	Purunkari	152	52.1	2.7	1.4	36.4	2.5	1.5	96	39	2.8	0.07	0.03	0.06	1.46	5.6
279.	Sandía (2)	24	93.0	0.6	—	6.1	0.2	0.2	6	4	0.3	0.16	0.06	0.04	0.18	3.0

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
280. Shiwawaco (semilla)	250	39.0	6.6	7.5	45.8	4.0	1.4	45	179	2.7	—	0.02	0.08	1.07	10.6
281. Taperiba (2)	36	88.5	0.6	0.3	8.9	0.6	0.4	38	27	0.7	0.00	0.05	0.19	0.67	5.8
282. Toronja	35	89.8	0.6	—	9.1	0.3	0.4	34	16	0.2	0.00	0.09	0.07	0.20	60.4
283. Tumbo costeño	22	93.3	0.4	0.0	5.9	0.8	0.5	11	15	0.4	0.04	0.00	0.04	0.47	34.4
284. Tumbo serrano (2)	57	84.1	1.2	0.8	13.9	5.0	0.8	8	30	0.8	0.92	0.01	0.13	3.05	54.6
285. Tuna (2)	58	82.3	0.9	0.0	15.3	3.8	1.6	16	26	0.3	0.01	0.01	0.03	0.36	13.0
286. Tuna colorada	53	83.5	0.6	—	15.5	3.7	0.4	40	39	0.2	0.00	0.01	0.04	0.42	25.5
287. Uva blanca	44	87.8	0.3	0.2	11.3	0.4	0.4	5	20	0.8	0.03	0.03	0.03	0.11	1.4
288. Uva de borgoña	83	77.0	0.9	0.3	21.4	0.6	0.5	18	32	1.1	0.08	0.01	0.13	0.32	4.7
289. Uva "Italia" (2)	66	81.1	0.4	0.1	17.7	0.4	0.7	19	28	0.5	0.02	0.02	0.11	0.24	2.8
290. Uva negra (2)	67	81.3	0.3	0.1	17.9	0.4	0.4	10	15	1.3	0.00	0.05	0.05	0.12	1.4
291. Uvilla	64	82.4	0.3	0.3	16.7	0.9	0.2	34	10	0.6	0.00	0.00	0.22	0.30	0.6
292. Warr'a	102	71.0	1.4	0.2	26.5	2.6	0.9	51	26	3.6	0.11	0.02	0.11	0.58	2.8
293. Yak'u	115	69.3	1.8	2.2	25.2	4.3	1.4	138	52	3.1	0.00	0.04	0.18	0.90	14.8
294. Zapote	74	79.7	0.9	0.3	18.9	0.9	0.3	22	17	1.8	0.84	0.02	0.09	0.62	8.9
X TUBERCULOS Y RAICES															
295. Año	45	88.6	1.6	1.1	7.9	1.0	0.8	7	36	1.7	0.08	0.07	0.11	0.63	67.2
296. Arracacha (4)	97	75.1	0.7	0.2	23.0	1.1	1.0	28	52	1.1	0.00	0.09	0.08	2.84	27.1
297. Ashipa	179	55.3	1.3	0.3	42.7	0.9	0.3	29	25	4.8	—	0.06	0.09	0.12	2.1
298. Camote amarillo (5)	114	69.9	1.2	0.2	27.1	1.0	1.1	41	31	0.6	0.29	0.10	0.05	0.61	10.0
299. Camote blanco (4)	115	68.5	1.9	0.1	27.1	0.9	1.1	29	34	2.5	0.02	0.16	0.04	0.74	10.8
300. Camote harina de. (4)	351	11.0	1.6	0.8	84.4	1.4	2.2	106	99	5.3	0.19	0.12	0.15	1.10	6.3

301.	Camote harina de, (integral) (2)	341	11.0	2.9	1.0	80.7	3.9	4.4	—	126	—	2.54	—	—	—	5.2
302.	Camote morado (3)	112	71.5	1.4	0.3	26.0	0.9	1.0	36	40	1.4	0.09	0.20	0.05	0.82	17.0
303.	Ccaya (oca helada) (x)	326	13.6	4.2	1.0	77.6	1.8	3.6	115	—	11.7	0.10	0.05	1.24	2.40	6.0
304.	Curao	68	82.5	1.6	0.1	15.7	0.6	1.1	22	59	1.8	0.09	0.08	0.06	0.48	3.3
305.	Chuño (papa helada deshidra- tada) (4) (x)	326	16.5	2.1	0.2	78.9	3.1	2.0	98	51	3.2	0.00	0.03	0.14	3.40	2.6
306.	Chuño negro (x)	333	14.1	4.0	0.2	79.8	1.9	2.3	44	203	0.9	—	0.13	0.16	3.40	1.7
307.	Guisador	54	89.2	0.4	3.6	5.7	0.7	1.1	32	33	0.9	0.00	0.01	0.05	0.36	0.0
308.	Koshñipá	21	63.2	1.6	0.2	3.6	1.2	1.4	108	138	0.3	—	0.06	0.13	0.54	58.5
309.	Kuros	101	73.6	2.0	0.1	23.4	0.8	0.9	10	66	0.4	0.00	0.17	0.05	1.77	13.1
310.	Llacón (2)	63	86.6	0.3	0.3	10.5	0.5	0.3	23	21	0.3	0.08	0.01	0.10	0.33	4.1
311.	Mashua	30	92.1	1.3	0.2	5.9	0.6	0.4	17	22	0.2	—	0.13	0.12	0.70	87.9
312.	Oca (3)	62	84.1	1.1	0.8	13.1	1.0	0.8	3	30	1.0	0.01	0.05	0.10	0.43	40.2
313.	Olluco	60	84.2	0.8	0.1	14.2	0.9	0.7	2	24	1.0	0.00	0.02	0.01	0.15	11.5
314.	Papa amarilla (3)	101	73.6	2.0	0.4	22.6	0.7	1.1	6	46	0.4	0.00	0.06	0.08	1.80	8.6
315.	Papa blanca(8)	99	74.0	2.1	0.3	22.4	0.9	1.1	6	55	0.6	—	0.07	0.08	1.89	20.5
316.	Papa harina de, (3)	331	10.9	6.4	0.4	77.0	2.3	5.2	82	199	—	0.00	0.18	—	—	8.9
317.	Papa helada (2) (x)	182	54.5	1.7	0.6	42.7	2.0	0.9	58	54	2.8	—	0.07	0.20	1.65	1.4
318.	Papa seca (3) (x)	321	14.4	8.3	0.5	73.2	1.8	3.4	47	192	3.7	0.00	0.17	0.10	5.32	—
319.	Pituca	74	80.3	1.7	0.2	16.7	0.7	1.1	98	54	0.1	—	0.02	0.06	0.38	3.0
320.	Radiche	80	78.0	1.8	0.0	18.6	1.4	1.5	104	52	1.3	0.02	0.03	0.09	0.38	6.0
321.	Sachapapa	113	72.2	1.8	1.5	23.5	0.4	1.0	3	30	0.7	—	0.09	0.03	0.44	3.1
322.	Taro (4)	111	71.3	1.6	0.5	25.6	0.8	1.0	37	38	1.2	0.01	0.03	0.07	0.81	5.0
323.	Yuca amarilla	147	62.5	0.5	0.0	36.1	0.8	0.9	47	56	0.5	0.03	0.04	0.06	0.79	29.1
324.	Yuca blanca (2)	162	58.9	0.8	0.2	39.3	1.2	0.8	46	47	0.5	0.01	0.05	0.15	0.78	29.6
325.	Yuca (fresca) (8)	193	56.1	0.7	0.3	46.7	1.0	1.0	25	66	0.4	0.03	0.02	0.01	0.62	42.0
326.	Yuca fermentada (masato) (x)	57	75.5	0.5	0.1	14.0	2.2	1.0	26	43	0.4	—	0.04	0.08	—	24.5
327.	Yuca harina de, (12)	335	14.3	1.7	0.5	80.9	1.8	2.6	155	110	5.3	0.00	0.08	0.07	1.60	13.6
328.	Yuca preparada (8)	189	52.0	0.6	—	46.5	—	1.0	28	67	0.2	0.24	0.02	0.02	0.69	23.3

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

<i>Alimentos</i>	<i>Componentes mayores (gms.)</i>							<i>Minerales(mgs.)</i>			<i>Vitaminas (mgs.)</i>				
	<i>calorias</i>	<i>agua</i>	<i>proteínas</i>	<i>grasas</i>	<i>carbohidratos</i>	<i>fibra</i>	<i>cenizas</i>	<i>calcio</i>	<i>fósforo</i>	<i>hierro</i>	<i>caroteno</i>	<i>tiamina</i>	<i>riboflavina</i>	<i>niacina</i>	<i>ácido ascórbico reducido</i>
XI CEREALES															
329. Achita (7)	366	12.3	12.9	7.2	65.0	6.7	2.5	247	500	3.4	0.01	0.14	0.32	0.95	3.2
330. Achita tostada	400	4.3	13.5	8.2	71.0	10.0	2.9	292	517	1.6	—	0.00	0.32	1.08	—
331. Arroz pilado (6)	357	13.0	6.5	0.7	78.7	1.6	0.7	40	130	1.7	0.00	0.11	0.06	3.11	0.4
332. Arroz semi-pilado	347	15.8	7.3	0.5	75.8	0.5	0.6	7	127	0.8	0.00	0.09	0.12	2.05	0.0
333. Avena	404	9.3	10.6	10.2	68.5	2.7	1.5	100	321	2.5	0.00	—	8.04	—	0.0
334. Cañihua amarilla	337	12.5	14.2	2.7	66.0	11.0	4.6	134	386	10.5	—	1.57	0.83	1.10	2.2
335. Cañihua gris (2)	343	12.4	13.9	4.5	64.1	9.8	5.0	110	375	13.3	—	0.47	0.65	1.12	1.1
336. Cañihua hojuelas (flakes)	380	8.1	17.6	6.3	61.8	11.0	4.3	171	496	15.0	—	0.57	0.95	1.56	1.1
337. Cañihua parda (2)	329	13.4	13.8	1.5	67.7	11.8	4.3	131	363	10.0	—	0.86	0.30	1.32	1.1
338. Cebada var. americana	344	13.0	7.6	1.8	76.1	3.4	1.6	39	394	3.5	0.01	0.40	0.21	8.20	1.1
339. Cebada var. coast	343	12.3	6.9	1.9	76.3	6.8	2.7	59	414	5.2	0.03	0.39	0.16	8.90	0.1
340. Cebada var. "Chile Brewing"	343	12.3	7.8	2.0	75.2	7.1	2.7	66	433	6.5	0.01	0.37	0.22	7.30	—
341. Cebada var. "Maltíng"	348	10.8	7.3	1.8	77.3	7.5	2.7	55	317	4.3	—	0.30	0.20	7.70	0.0
342. Cebada var. "Mariout"	343	12.4	6.9	1.9	76.2	6.7	2.5	58	437	5.2	0.01	0.35	0.18	7.40	—
343. Cebada var. "Pretell"	341	12.3	6.7	1.5	76.7	8.3	2.8	71	422	6.1	0.01	0.38	0.28	6.00	—
344. Cebada var. "Puno"	343	11.3	5.9	1.8	77.2	7.5	2.6	56	300	4.3	—	0.26	0.20	7.50	—
345. Cebada var. "Tennessee Winter"	343	12.4	6.8	1.9	76.4	7.2	2.5	63	438	5.9	0.01	0.33	0.23	6.10	—
346. Cebada Llunka de, (x)	326	18.5	2.1	0.7	77.0	1.3	1.6	42	283	9.7	0.00	0.25	0.19	2.25	0.0
347. Cebada, machka o máchica de,	351	10.0	9.2	0.7	76.8	6.6	3.3	74	320	12.3	0.00	0.12	0.25	8.65	0.0

348.	Cebada pelada mote de, (2)	342	15.4	8.4	1.1	73.1	1.3	2.0	59	202	5.1	—	0.06	0.11	7.50	—
349.	Cebada tostada y molida (x) (chaquepa)	352	9.9	8.1	0.8	79.8	5.3	1.9	54	253	7.1	0.00	0.12	0.50	9.60	0.0
350.	"Chancay" (bizcocho)	357	19.4	8.8	6.9	64.4	1.0	0.5	48	108	1.0	0.00	0.11	0.23	1.06	0.0
351.	Fideos (2)	359	12.1	8.7	0.3	78.3	0.1	0.6	26	—	1.7	0.00	0.12	0.10	1.30	0.0
352.	Fideos tallarin (cocido) (2)	100	75.5	3.0	0.0	21.4	0.3	0.0	30	25	0.4	0.01	0.02	0.03	0.19	0.3
353.	Fideos tallarin (crudo) (2)	324	20.4	9.4	0.1	69.6	1.1	0.3	40	136	1.4	0.01	0.11	0.08	1.00	0.7
354.	Galletas de soda (2)	442	4.8	10.1	14.7	67.9	0.7	2.4	38	134	1.5	0.01	0.17	0.10	1.17	0.8
355.	Galletas de vainilla	438	4.8	6.0	12.7	75.0	—	1.6	22	65	0.6	0.00	0.04	0.04	0.50	0.0
356.	Maíz alazán	350	13.5	7.8	3.7	73.4	2.2	1.7	14	377	0.7	0.12	0.32	0.22	2.20	0.0
357.	Maíz amarillo	322	17.2	8.4	0.3	72.9	3.8	1.2	6	267	3.7	0.02	0.30	0.16	3.25	0.0
358.	Maíz cancha de, (x)	363	9.5	6.7	2.7	79.8	4.2	1.3	11	221	2.7	0.02	0.15	0.34	2.73	—
359.	Maíz chococa de, (x)	349	13.0	5.2	2.5	78.0	3.4	1.3	12	190	1.5	0.00	0.33	0.11	2.85	0.0
360.	Maíz fresco (choclo) (3)	138	66.2	3.4	1.1	29.5	1.6	0.8	8	113	1.5	0.00	0.14	0.07	1.40	0.0
361.	Maíz harina de, (2)	380	11.9	8.7	6.5	70.9	3.9	1.7	64	454	2.0	—	0.45	0.13	2.25	1.2
362.	Maíz alazán jara fresca de	290	28.1	5.4	2.8	62.3	0.5	1.4	23	275	—	0.03	0.28	0.40	3.40	—
363.	Maíz alazán jara seca de, (x)	341	15.6	6.5	3.6	72.4	0.3	1.8	21	313	0.4	0.03	0.29	0.32	2.60	—
364.	Maíz morado	357	11.4	6.7	3.4	76.9	1.8	1.7	12	328	0.2	0.06	0.38	0.22	2.80	0.0
365.	Maíz mote (4) (x)	380	12.1	5.9	0.8	79.8	4.1	1.2	35	166	5.1	—	0.23	0.13	2.28	—
366.	Maíz cocido mote de,	112	74.5	2.7	1.4	21.9	1.5	0.5	15	79	1.2	0.00	0.03	0.09	0.54	0.0
367.	Maíz integral mote seco de	255	37.7	2.3	2.7	56.7	2.0	0.7	9	132	2.3	0.02	0.05	0.15	1.60	0.0
368.	Maíz mote pelado de, (2) (blanco)	367	13.1	5.0	4.0	76.2	3.5	1.6	33	116	2.0	—	0.03	0.08	2.35	—
369.	Maíz mote pelado de, (colorado)	372	11.0	6.3	3.4	77.5	3.9	1.7	36	280	1.9	—	0.17	0.10	3.80	—
370.	Maíz alazán pachuco de	349	13.3	6.7	3.9	73.6	1.7	1.9	88	348	3.3	0.04	0.41	0.30	2.90	0.0
371.	Maíz, sémola de (polenta)	346	13.3	8.3	1.2	74.0	1.2	3.2	70	58	2.0	—	0.09	0.06	4.45	0.9
372.	Maíz tocash de, (x)	191	52.7	2.6	2.2	41.3	1.4	1.2	11	44	7.5	—	0.02	0.20	1.25	0.0
373.	Pan blanco (3)	332	18.8	8.6	0.6	71.3	0.5	1.4	29	103	1.1	—	0.10	0.08	1.10	—
374.	Pan de cebada	301	24.4	7.7	—	65.8	2.6	2.0	60	224	6.5	0.00	0.30	0.23	6.40	—
375.	Pan de leche	332	20.8	7.4	2.5	68.6	—	0.7	13	60	0.4	—	0.08	0.16	1.22	—
376.	Pan de pasas	292	30.2	7.1	3.1	57.8	0.2	1.8	80	104	1.3	0.01	0.07	0.11	0.90	0.0
377.	Pan enriquecido (2)	292	28.6	11.6	1.4	57.3	0.6	1.0	69	99	2.9	—	0.32	0.20	2.97	0.7

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS PERUANOS

Contenido en 100 gms. de la parte comestible

Alimentos	Componentes mayores (gms.)							Minerales(mgs.)			Vitaminas (mgs.)				
	calorías	agua	proteínas	grasas	carbohidratos	fibra	cenizas	calcio	fósforo	hierro	caroteno	tiamina	riboflavina	niacina	ácido ascórbico reducido
378. Pan francés	319	21.1	9.2	0.3	68.2	1.2	1.1	44	108	1.5	0.01	0.13	0.17	1.26	0.9
379. Pan labranza	336	17.3	9.6	0.3	71.8	1.2	1.0	40	107	1.6	0.00	0.13	0.14	1.22	0.9
380. Quinua (12)	351	13.1	11.9	4.7	67.6	5.6	2.9	135	420	8.3	0.00	0.41	0.29	1.43	5.1
381. Quinua afrocho de	338	14.1	10.6	4.5	65.9	8.4	4.8	573	342	4.0	—	0.21	0.22	1.00	—
382. Quinua amarilla chica	334	12.5	10.8	—	74.2	6.9	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—
383. Quinua amarilla grande	336	11.7	12.8	—	72.9	6.9	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—
384. Quinua blanca "Junín"	372	11.1	11.1	7.7	67.4	6.0	2.7	93	355	4.3	—	0.59	0.30	1.23	2.2
385. Quinua blanca "Puno"	366	10.8	12.1	6.1	68.3	6.8	2.7	107	302	5.2	—	1.46	0.30	1.17	1.1
386. Quinua cruda (2)	358	14.3	11.9	6.8	64.9	4.8	2.0	54	446	1.8	—	0.36	0.37	1.10	—
387. Quinua harina de	348	13.7	9.1	2.6	72.0	3.1	2.5	181	161	3.7	—	0.19	0.24	0.68	—
388. Quinua hervida (2)	40	89.9	1.4	0.4	8.0	0.9	0.2	8	46	0.2	—	0.05	0.07	0.13	—
389. Quinua hojuelas (flakes)	374	7.0	8.5	3.7	78.6	3.8	2.1	114	160	4.7	—	0.13	0.38	1.10	—
390. Quinua rosada "Junín"	372	11.0	12.3	7.2	67.1	7.0	2.4	80	344	4.3	—	1.09	0.30	1.23	1.1
391. Quinua sémola de	387	12.6	19.5	10.7	53.7	8.3	3.4	76	814	3.6	—	0.21	0.25	1.84	—
392. Sorgo	380	11.5	7.1	7.3	74.0	9.4	3.7	66	256	5.6	0.07	0.21	0.20	3.80	0.6
393. Trigo crudo (con cáscara)	330	16.5	9.2	1.5	71.6	3.0	1.1	36	224	4.6	0.00	0.30	0.08	2.85	—
394. Trigo harina de, (3)	374	10.8	10.5	2.5	75.9	2.1	0.4	32	108	0.3	0.01	0.11	0.06	0.92	1.8
395. Trigo llunka de, (2)	339	16.1	10.0	1.0	70.9	2.8	1.9	59	249	1.6	0.02	0.32	0.26	1.95	—
396. Trigo machka o máchica de, (2) (x)	370	8.9	8.6	1.2	79.2	4.1	1.9	67	305	0.8	0.02	0.09	0.47	2.10	—
397. Trigo mote de, (con cáscara)	158	59.0	2.8	—	37.3	1.1	0.9	38	118	2.5	—	0.01	0.07	1.60	—

398.	Trigo para mote (sin cáscara, (2))	333	17.1	7.7	1.1	71.4	1.5	2.3	131	292	4.8	0.00	0.05	0.09	3.10	—
399.	Trigo pelado (4)	359	12.1	9.3	1.6	75.3	2.6	1.7	73	282	5.1	0.00	0.32	0.13	4.67	0.6
400.	Trigo sémola de	362	12.1	8.6	1.1	77.6	0.9	0.6	40	125	0.9	0.00	0.14	0.08	1.20	0.0

XII AZUCARES Y PRODUCTOS DULCES

401.	Azúcar marca "T"	383	1.5	—	—	98.3	—	0.2	45	2	1.7	0.00	0.00	0.03	0.06	0.0
402.	Chancaca (x)	335	15.8	0.0	—	83.8	—	0.3	46	2	3.3	0.00	0.00	0.11	0.08	—
403.	Miel de abeja	340	14.0	0.0	—	85.0	—	0.3	26	—	0.4	0.00	0.02	0.03	0.20	2.9
404.	Miel de caña	290	26.3	0.3	—	72.2	—	1.2	69	43	1.0	0.00	0.00	0.33	0.29	0.0

XIII BEBIDAS

405.	Agua de coco	14	95.4	0.7	—	3.2	—	0.6	21	7	0.0	0.00	—	0.01	—	0.0
406.	Chicha de aguaje	75	81.2	0.4	—	18.4	1.5	—	14	4	0.4	1.11	0.01	—	0.11	0.0
407.	Chicha de cebada	24	94.0	0.0	—	6.0	—	—	10	1	1.1	—	0.00	0.03	0.00	0.0
408.	Chicha de maíz morado	20	95.0	0.0	—	5.0	—	0.1	24	4	1.3	—	0.00	0.10	0.04	0.0
409.	Chicha de maní (2)	37	92.1	0.5	0.8	6.6	0.1	—	12	6	1.0	—	0.01	0.02	0.40	0.0
410.	Chicha de jora (15)	25	92.1	0.5	0.4	5.0	0.2	0.3	22	31	2.9	—	0.02	0.10	0.43	0.0
411.	Chicha de pijuyayo	47	88.3	0.8	—	11.0	0.6	—	22	10	0.5	1.28	0.02	—	0.36	0.0
412.	Chicha de soya	40	89.9	0.6	0.2	9.3	0.0	—	11	13	1.1	—	0.00	0.03	0.10	0.0
413.	Chicha de yuca	37	90.4	0.2	—	9.0	—	0.4	11	14	0.6	—	0.03	0.10	0.19	0.0

XIV MISCELANEA

414.	Algarrobo molido	333	13.0	16.0	0.4	67.2	21.8	3.3	321	159	2.2	—	0.33	0.15	2.60	0.0
415.	Extracto de algarrobo en polvo	337	12.5	12.0	3.2	65.8	1.8	6.5	450	617	6.6	—	0.18	0.28	2.50	—
416.	Callampa blanca (hongos)	36	89.7	3.2	—	5.9	1.2	1.2	4	116	1.4	—	0.14	0.61	3.50	0.0
417.	Coca	304	10.6	19.9	3.5	63.3	35.9	5.6	2097	61	9.8	16.57	0.30	1.72	6.30	0.0
418.	Harina de plátano	303	12.7	2.7	0.5	80.6	1.6	1.9	38	163	9.0	0.23	0.08	0.09	1.15	0.3
419.	Yuyos (2)	34	86.1	2.1	0.1	7.9	0.5	3.7	225	49	10.6	0.69	0.03	0.21	0.37	0.0
420.	Torta de semilla de algodón, (procedimiento por prensado)	348	8.3	37.5	5.6	41.9	7.3	6.6	52	8	3.1	—	0.04	0.09	6.60	—
421.	Torta de semilla de algodón, (procedimiento por solvente)	324	6.9	41.8	0.3	43.4	6.9	7.6	25	6	2.1	—	0.05	0.27	6.20	—

INDICE DE LOS NOMBRES COMUNES Y CIENTIFICOS

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
HUEVOS		
9	Charapa	Podocnemis expansa
12	Motelo	Testudo tabulata
15	Taricaya	Podocnemis sp.
CARNES		
24	Cuy o conejillo de Indias	Cavia cobaya
39	Venado	Odocoileus peruvianus Hippocamelus antisensis
PESCADOS		
40-43	Bonito	Sarda chilensis
44	Cabrilla	Paralabrax sp.
45	Carachama	Horicaiidae (Fam.)
46	Cazón	Scoliodon longurio
47	Cojinoba	Neptomenus crassus
48	Corvina	Sciaena gilberti
50-52	Chita	Anisotremus scapularis
53	Fuasaco	Hoplias malabaricus
54	Lisa	Mugil sephalus
55-56	Lorna	Sciaena deliciosa
57	Machete	Ethimidium chilcae
58	Maparate	Pimelodidae (Fam.)
59	Paiche	Arapaima gigas
60	Pejerrey	Austromenidia regia
61	Pejesapo	Sicyases sanguineus
62	Pintadilla	Cheilodactylus variegatus
63	Ractacara	Characidae (Fam.)
64	Raya	Actobatus peruvianus
65	Yahuarachi	Characidae (Fam.)
66	Yuliya	Characidae (Fam.)

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
CRUSTACEOS Y MOLUSCOS		
67	Camarones de río	<i>Cryphiops caementarius</i>
68	Camaroncitos chinos	<i>Leander sp.</i>
69	Cangrejos	<i>Cancer polyodon</i> <i>Platyxantus orbignyi</i>
70	Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>
OLEAGINOSAS		
71-72	Mani	<i>Arachis hypogaea</i>
73	Metogwayo	
LEGUMINOSAS Y DERIVADOS		
74-76	Arvejas	<i>Pisum sativum</i>
78	Garbanzos	<i>Cicer arietinum</i>
79-82	Habas	<i>Vicia faba</i>
83-84	Lentejas	<i>Lens esculenta</i>
86-88	Pallares	<i>Phaseolus lunatus</i>
FRIJOLES		
89	Aguisho	<i>Phaseolus vulgaris</i>
90	Amarillo común	<i>Phaseolus vulgaris</i>
91-92	Bayo	<i>Phaseolus vulgaris</i>
93	Blanco o caballero	
94	Bocón o chileno	
95	Bountiful bean	<i>Phaseolus vulgaris</i>
96	Bush bean	<i>Phaseolus vulgaris</i>
97-98	California	<i>Phaseolus vulgaris</i>
99-101	Canario	<i>Phaseolus vulgaris</i>
102	Caraotas	<i>Phaseolus vulgaris</i>
103	Cocacho	<i>Phaseolus vulgaris</i>
104	Chavín	
105-106	Chiclayo dosmesino	<i>Phaseolus vulgaris</i>

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
107	Chiclayo tresmesino	<i>Vigna sinensis</i>
108	Dulce (Ancash)	
109	Frijolito chino verde	<i>Phaseolus vulgaris</i>
110-111	Guaba	<i>Inga edulis</i>
112	Negro	<i>Inga edulis</i>
113-114	Nucya (Ancash)	
115	Palo	<i>Cajanus indicus</i>
116	Panamito	<i>Phaseolus vulgaris</i>
117	Plomo	<i>Phaseolus vulgaris</i>
118	Pole bean	<i>Phaseolus vulgaris</i>
119	Red kidney	<i>Phaseolus vulgaris</i>
120	Soya	<i>Glicina soja</i>
121-122	Tarhui	<i>Lupinus mutabilis</i>
123	Western dark red kidney o vacapaleta	<i>Phaseolus vulgaris</i>
124	White kidney	<i>Phaseolus vulgaris</i>

VERDURAS

125-126	Acelgas	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>
127	Ají amarillo	<i>Capsicum annum</i>
134	Ají dulce	<i>Capsicum</i> sp.
135	Ají seco colorado	<i>Capsicum annum</i>
136	Ají verde	<i>Capsicum annum</i> var. <i>longum</i>
137	Ajos	<i>Allium sativum</i>
138	Albahaca	<i>Ocinum micranthum</i>
139	Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>
140	Apio	<i>Apium graveolens</i>
141	Berengena	<i>Solanum melongena</i>
142	Berro	<i>Nasturtium officinalis</i>
143	Brocoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>
144	Caigua	<i>Cylanthera pedata</i>
145	Calabaza	<i>Sechium edule</i>
148	Cebolla china	<i>Allium cepa</i>
149-150	Cebolla de cabeza	<i>Allium cepa</i>

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
151	Cocona	<i>Solanum hyperbodium</i>
152	Col blanca	<i>Brassica oleracea</i>
153	Col china	<i>Brassica chinensis</i>
154	Col de Bruselas	<i>Brassica capita oleracea gemmijera</i>
155	Col negra	<i>Brassica oleracea var. capita</i>
158	Coliflor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>
159	Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>
169	Chijchipa	<i>Tagetes mandonii</i>
161	Chonta	<i>Guilielma ciliata</i>
162	Chullcos	
163	Escarola	<i>Cychorium endivia</i>
164	Espárragos	<i>Asparagus officinalis</i>
165-166	Espinaca	<i>Spinacea oleracea</i>
167	Hierba buena	<i>Mentha verticillata</i>
169	Huacatay	<i>Tagetes micranthum</i>
170	Janchoy	
172-173	Jetka	
171	Kailan	<i>Brassica sp. (variedad)</i>
174	Kuros	<i>Solanum sp.</i>
175	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
177	Mastuerzo	<i>Lapidium sativum</i>
178	Muña	<i>Minthosta chyssetosa</i>
179	Nabo	<i>Brassica rapa</i>
180	Nabo silvestre	<i>Brassica campestris</i>
181	Orégano	<i>Thymus vulgaris L.</i> <i>Origanum vulgare</i>
183	Pacchoy	<i>Brassica sp. (variedad)</i>
186	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
187	Pajuro verde	<i>Erythrina edulis</i>
188	Pepino verde	<i>Cucumis sativus</i>
189	Perejil	<i>Petroselinum sativum</i>
190	Pimiento	<i>Capsicum frutescens grossum</i>

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
191	Pirca	<i>Bidens pilosa</i>
192	Poro	<i>Allium porrum</i>
193	Rabanitos	<i>Raphanus sativus</i>
194	Rabicol	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>caulerapa</i>
195	Radicheta	
196	Rocoto	<i>Capsicum</i> sp.
197	Ruda	<i>Ruta chalapensis</i>
198	Siuca culantro	<i>Eryngium</i> sp.
199	Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>
201	Vainitas	<i>Phaseolus vulgaris</i> (variedad)
202	Zanahoria	<i>Daucus carota</i>
204	Zapallo loche	
205	Zapallo macre	<i>Cucurbita pepo</i>
206	Zapallito italiano	
FRUTAS		
207	Abridores	<i>Prunus persica nectarina</i>
208	Aceitunas	<i>Olea europea</i>
210	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>
211	Anona	<i>Annona squamosa</i>
212	Blanquillos	<i>Prunus persica nectarina</i>
213	Camu-Camu	<i>Myrtus</i> sp.
214	Capulí	<i>Prunus serotina salicifolia</i>
215	Ciruelas	<i>Prunus salicina</i>
216	Ciruela amarilla	
217	Coco	<i>Cocos nucifera</i>
218	Chambiro	<i>Petiveria aliacea</i>
219	Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>
220	Dátiles	<i>Phoenix dactylifera</i>
221	Fresas	<i>Fragaria</i> sp.
222	Granada	<i>Punica granatum</i>
223	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>
224	Guaba	<i>Inga edulis</i>
225	Guanábana	<i>Annona muricata</i>

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
226-228	Guayaba	Psidium guajava
229	Higos negros	Ficus carica
231	Huito	Genipa americana
232	Kaki	Diospyros kaki
233	Kumuvi	
234	Lima	Citrus aurantifolia - C. limetta auct. - Limonia aurantifolia
235	Limón	Citrus aurantifolia
236	Lúcuma	Lucuma abovata
237	Macambo	
238	Mamey	Mammea americana
239	Mandarina	Citrus reticulata
240	Mango	Mangifera indica
241	Manzana	Pyrus malus
244	Melón enano	Cucumis melo L.
245	Membrillo	Cydonia vulgaris pers.
246	Naranja agria	Citrus aurantium
247	Naranja de Guayaquil	Citrus sinensis
249	Nispero	Mespilus germanica
250	Nusive	
251	Pacae	Inga feuillei
252	Palta	Persea americana
253	Pan-meo	
254	Pan del árbol con semilla	Artocarpus communis
256	Papaya	Carica papaya
257	Pasas	Vitis vinifera
258	Pepino dulce	Solanum muricata
261	Pera nacional	Pyrus communis
263	Pero	Pyrus malus
264	Plátano de la Isla	Musa coccinea
265	Plátano de seda	Musa sapientium
267	Plátano guineo manzano	Musa cavendishii
269	Plátano maduro	Musa paradisiaca
270	Plátano morado	Musa paradisiaca
274	Plátano verde crudo	Musa paradisiaca
275-276	Pijuayo	Guilielma gasipaes

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
277	Piña	Ananas sativus
278	Purunkari	
279	Sandía	Citrullus vulgaris
280	Shiwawaco	
281	Taperiba	Spondias mombin
282	Toronja	Citrus maxima var. uva-carpa
283	Tumbo costeño	Passiflora mollissima
285	Tuna	Opuntia ficus-indica
286	Tuna colorada	Opuntia ficus-indica var. colorada
290	Uva negra	Vitis vinifera
291	Uvilla	
292	Warr'a	
293	Yak'u	
294	Zapote	Matisia cordata

TUBERCULOS Y RAICES

295	Año	Tropaeolum tuberosum
296	Arracacha	Arracacia esculenta
297	Ashipa	
303	Ccaya (oca helada)	Oxalis tuberosa
304	Curao	Solanum sp. y Dioscorea sp.
307	Guisador	Zingiber officinale
308	Koshñipá	
309	Kuros	Lobivia corbula
310	Llacón	Polymnia sonchifolia
311	Mashua	Oxalis cosalleoides
312	Oca	Oxalis tuberosa
313	Olluco	Ollucus tuberosus
314	Papa amarilla	Solanum goniocalyx
319	Pituca	Colocasia esculenta
320	Radiche	Raphanus sativus
321	Sachapapa	Discorea trifida
322	Taro	Colocasia esculenta

<i>Nº de orden</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>
323	Yuca amarilla	<i>Manihot esculenta</i>
324	Yuca blanca	<i>Manihot utilissima</i>
CEREALES		
329	Achita	<i>Amaranthus caudatus</i>
331	Arroz	<i>Oryza sativa</i>
333	Avena	<i>Avena sativa</i>
334	Cañihua	<i>Chenopodium callidicaule</i>
338	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>
356	Maíz	<i>Zea mays</i>
380	Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>
392	Sorgo	<i>Sorghum vulgare</i>
393	Trigo	<i>Triticum sativum</i>
MISCELANEA		
414	Algarrobo	<i>Prosopis juliflora</i>
416	Callampa blanca	(un hongo)
417	Coca	<i>Erithroxylum coca</i>
419	Yuyos	(un alga marina)

Agradecemos al Dr. Ramón Ferreyra, Jefe del Departamento de Botánica del Museo de Historia Natural "Javier Prado", de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y a sus colaboradores, por su valiosa ayuda en la identificación de muchas muestras vegetales.

Asimismo el Ing. Mario Cabello, Superintendente del Centro Nacional de Investigación Agrícola "La Molina", y a sus colaboradores, por su decidida cooperación en el suministro de datos agronómicos y envío de muestras debidamente escogidas y clasificadas.

DESCRIPCION DE ALGUNAS PREPARACIONES CULINARIAS AUTOCTONAS

Aceitunas preparadas

Las aceitunas secas se lavan y se cuecen en poca agua, luego se escurren y se aderezan con cebolla, ají, vinagre y aceite.

Ají panca

El ají fresco se pone a secar al sol varios días.

Cancha

Es el maíz uniformemente tostado en una olla de barro con la abertura al costado.

Ccaya (oca helada)

La oca fresca es expuesta a la intemperie, a bajas temperaturas ("heladas"), por espacio de varios días.

Carne seca de venado

La carne de venado se corta en porciones pequeñas y delgadas, agregándole sal, y luego se pone a secar colgándola de cordeles.

Chancaca

Es el jugo de caña de azúcar, hervido y concentrado hasta que tome la consistencia requerida y luego vaciado en moldes.

Chaquepa

Es la cebada tostada y molida, pero no siempre cernida.

Chicharrón

Carne de chanco cortada en porciones y frita con sal.

Chochoca

Es el maíz blanco fresco (choclo), muy maduro, semi-cocido en pequeña cantidad de agua y por poco tiempo, y luego secado al aire.

Chuño

Es una forma indígena de preparación y preservación de la papa, para lo cual se la coloca en depresiones del terreno por las que corre agua lentamente; allí permanece dos o tres semanas y luego es secada al aire. Esta operación se efectúa en la época de más frío, con lo que se consigue una deshidratación por congelamiento.

Chuño negro

Humedecidas las papas, se extiende en campo abierto uno o dos días. Una vez que se han congelado, se pisan para extraerle toda el agua y parte de la cáscara. Luego se secan al sol.

Jamón del país

La carne de cerdo se enrolla, se le agregan condimentos y sal, y se amarra; luego es hervida por espacio de dos horas.

Jora

El maíz colorado se hace germinar hasta conseguir el brote de los granos; a los 10 días se sacan y amontonan en lugar seco y techado, manteniéndolos por espacio de tres días hasta "quemar" los brotes debido al calor intenso que se desarrolla. Luego es enfriado, al aire primero, y secado al sol después. Es la materia prima para elaborar la Chicha de Jora.

Llunka

Con este nombre se conoce el producto lavado, remojado durante dos horas y luego sobado suavemente en el batán hasta eliminar la cáscara; enseguida se deja secar al aire. Se prepara de cebada o trigo.

Machka

Es el producto tostado, molido y cernido, que se prepara de cebada o trigo.

Maní sancochado

Es el maní en su vaina cocido en agua con sal.

Mote

Es el producto al que se le ha eliminado la cáscara de un modo más completo que en el caso de la Llunka; para esto se le cuece en una solución de cenizas (generalmente usan madera de Molle, "Schinus molle"), y luego es sobado fuertemente con la palma de las manos, enjuagado y secado al aire.

El mote de maíz es preparado con una solución de cenizas más débil y con menor tiempo de cocción que el trigo.

Para el mote de cebada la solución de cenizas es más fuerte y el tiempo de cocción más largo. Con frecuencia se adiciona cal.

Plátano seco ("orejón")

Es el plátano maduro, pelado y cortado en rebanadas, deshidratado parcialmente.

Papa helada

La papa fresca es expuesta a la intemperie a bajas temperaturas ("heladas") por espacio de varios días.

Papa seca

Es la papa sancochada, pelada y secada al aire. Posteriormente puede ser molida o partida en trozos pequeños.

Tocash

Es una forma de preservar el maíz fresco, usada por los indígenas. Consiste en enterrar el maíz fresco en el lecho de un arroyuelo a unos 30 ó 40 cm. de profundidad, durante varias semanas. La muestra analizada se extrajo de uno de estos sitios.

Yuca fermentada ("masato")

Las yucas se pelan y se ponen a cocer, luego se muelen o se mastican hasta formar una pasta, diluyéndola en el agua de cocción; si no es masticada se le agrega azúcar. Esta preparación se deposita en tinajas, varios días, para que fermente.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Encuestas alimenticias. Boletín de la FAO N° 4, mayo 1950.
- (2) "Factors for Converting Percentage of Nitrogen in Foods and Feeds into Percentage of Proteins" (Circular N° 183), U.S. Department of Agriculture, Washington, 1931, slightly revised Feb. 1941.
- (3) Energy Value of Foods, Basis and Derivation. United States Department of Agriculture. — Agriculture Handbook No. 74, March 1955.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Bibliografía Nacional

- 914.—**Industrialización de los bananos (cambures).** — N. Czyh-rinciw K. — Memoria Soc. Cienc. Natur. 17, 200 (1957).

Se describe la fabricación industrial de cambures de la variedad pigmeo Musa Cavendishii.

- 915.—**El gluconato ferroso en las anemias del embarazo y puerperio.** — Oscar Agüero. — Rev. Policl. Caracas, 25, 167 (1957).

Se presenta un estudio clínico basado sobre 328 casos de anemias ferroprivas entre embarazadas y puerperios. Las 66 embarazadas fueron tratadas con 1,2 gramos diarios de una preparación comercial de gluconato ferroso. Las dosis promedio administradas fué de 23,4 gramos en un tiempo de 35 días, lográndose un aumento de hemoglobina de 2,2 gramos. El coeficiente de utilización de hierro fué de 17%. En un 9% hubo manifestación de intolerancia y en 13 casos no se observó aumento de la hemoglobina. En las púerperas el coeficiente de utilización de hierro fué de 32% y se observó sólo dos casos de tolerancia. Se subraya la buena tolerancia del gluconato ferroso en la terapéutica de las anemias ferroprivas del estado gravidico puerperal.

- 916.—**Consideraciones sobre la sal yodada.** — J. L. Andrade, L. A. Feo de Berti, G. Brunetti y M. Antúnez. — Memorias del 4º Congreso Venezolano de Ciencias Médicas, Vol. 7, pág. 397, Caracas, 1955.

Después de una corta discusión del problema del bocio y de su profilaxis con sal yodada se presentan los resultados analíticos de unas pruebas de estabilidad del yodato de sodio en sal bru-

ta y refinada. Al cabo de un año no había prácticamente pérdida de yodo en la sal de mesa, mientras que en la sal bruta se originó una pérdida del 20%, aproximadamente.

- 917.—**El nuevo tipo de pan: pan de trigo y arroz.** — A. Mosqueda Suárez. — Act. Cient. Venez. 8 (4), 84 (1957).

Se presenta un pan de trigo y arroz como sustituto del pan de trigo corriente, sin que desmejore sus caracteres organolépticos y requisitos sanitarios señalados para un buen pan. La cifra de 30% introducida con el arroz no es un valor empírico, sino la consecuencia de condiciones agro-económicas y también nutricionales llevadas a la práctica después de numerosos ensayos.

La eficiencia proteica del pan de trigo-arroz aumentó en un 9,1, y el crecimiento de las ratas 7,7%, comparado con el pan de trigo, a pesar de contener éste 12,73% de proteína y aquél sólo 11,78%.

El nuevo pan de trigo y arroz puede ser elaborado en cualquier panadería y sólo se requiere utilizar un 25% más de la cantidad de levadura usada corrientemente. Debe también dejarse 15 minutos más la acción de la levadura por el método "directo". Para la economía de Venezuela el pan de trigo y arroz podría dar lugar a repercusiones favorables, por ser un producto que tiende a consumir lo que el país produce.

- 918.—**Revaloración de las cifras normales de sodio y potasio, usando el espectrofotómetro de llama de Beckman, modelo D. U.** — D. F. Ashman y H. Villalobos C. — Act. Cient. Venez. 9 (3), 56 (1958).

Las cifras normales de sodio y potasio han sido revaloradas. Las cifras están de acuerdo con Marinis, Smith, Elliot y Ro-

che, pero no con Hald y Overman. Las cifras de potasio con el fotómetro de llama son más bajas que las cifras en el método químico.

919.—Preparación de una solución inyectable de ascorbato ferroso. — Juan Anelli. — Act. Cient. Venez. 8 (4), 90 (1957).

920.—Deficiencia de yodo en San Joaquín. — F. De Venanzi, O. Rodríguez, E. Coll García, K. Gaede, J. Forero, A. Gerardi Peña, E. Reyes y J. L. Méndez Martínez. - Act. Cient. Venez. 9 (1), 13 (1958).

En la ciudad de San Joaquín, Estado Carabobo, se ha hecho un estudio sobre la fijación del yodo radiactivo en el tiroides, su excreción urinaria, la parte ligada a proteínas, su conversión y su aparición en la saliva. Se usaron 19 personas con bocio y 23 con tiroides normales. Los resultados de este estudio indican que hay una deficiencia moderada de yodo, lo que también se refleja en el porcentaje de 41% de individuos con tiroide aumentado entre 98 estudiados. La ciudad está situada a una distancia de 24 kilómetros de la costa, pero separada por una montaña de aproximadamente 1.600 metros de altura. Se discuten posibles factores que pueden tener influencia sobre la deficiencia de yodo en la región estudiada.

Bibliografía Latino-Americana

921.—Desnutrición severa de la infancia. — M. Behar, G. Arroyave, C. Tejada, F. Viteri y N. S. Scrimshaw. — Monografía III, Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. Guatemala, 1957.

Esta obra, de unas 55 páginas, trata de una manera profunda los diversos aspectos de la desnutrición severa de la infancia y especialmente del Kwashiorkor o Síndrome Pluricaencial Infantil (SPI) basada en gran parte sobre experiencia tenida en el mismo INCAP. El trabajo está dividido en:

- 1) Aspectos clínicos.
- 2) Aspectos bioquímicos.
- 3) Aspectos patológicos.
- 4) Tratamiento, y
- 5) Epidemiología y prevención.

Los autores presentan sus propias experiencias en sus campos respectivos y logran reunir abundante información tanto de la literatura como de experiencias propias publicadas o inéditas.

De especial interés es la definición distintiva de los síndromes Marasmo y Kwashiorkor, las experiencias bioquímicas en casos severos de S.P.I. y los cambios observados en el tratamiento, algunos nuevos aspectos patológicos de diversos órganos y las experiencias obtenidas en el tratamiento y la prevención, especialmente con una mezcla de productos vegetales rica en proteínas.

922.—Alimentación de las poblaciones. — Jorge Mardones. — Monografía de la Universidad de Chile, Santiago, 1957.

El autor logra resumir en apenas 100 páginas una abundante información de utilidad para el médico, economista o sociólogo interesado en problemas de la nutrición, como también para dietistas y nutricionistas. En los primeros capítulos se tratan someramente los siguientes problemas:

- 1) El valor energético en la dieta.
- 2) Las proteínas de la dieta.
- 3) Consecuencias de la insuficiente aportación de vitaminas.
- 4) Las sales minerales.

Después de esta explicación de las bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición, el autor trata algunos aspectos epidemiológicos como: distribución de los trastornos de origen alimentario en una población y modificaciones de los requerimientos, para luego entrar en los aspectos sociológicos, como son: la adaptación de los deseos a los requerimientos y, por fin, los aspectos económicos y políticos, a saber: adaptación del abastecimiento a los requerimientos de la población, acciones directas a prevenir deficiencias nutricionales y, finalmente, limitaciones que afectan a las medidas propuestas.

El autor logra en esta obra relativamente breve dar una visión bastante am-

plia de los diversos campos de la nutrición y hace resaltar la importancia de la interrelación de la labor de los especialistas en los diversos campos que tienen relación con la nutrición. Por esto, la obra será de gran valor para toda persona interesada en iniciarse en el importante campo de la nutrición y especialmente para aquellas que tratan un aspecto especial, por ejemplo, el punto de vista agrícola o económico, y desconocen los otros aspectos de este problema.

923.—Los bocios. — Arturo Atria R. Monografía de la Universidad de Chile, Santiago, 1956.

En esta obra monográfica se tratan las diferentes formas de bocio bajo los aspectos clínicos y anatomopatológicos. La obra consta de 8 capítulos que llevan los siguientes títulos:

- 1) Morfología del tiroides normal.
- 2) Fisiología del tiroides.
- 3) Etiopatogenia de los bocios.
- 4) Anatomía patológica de los bocios.
- 5) Exploración física de los bocios.
- 6) Exploración del estado funcional del tiroides.
- 7) Nomenclatura y clasificación clínica de los bocios.
- 8) Enfoque terapéutico de los bocios.

La obra presenta en forma resumida y clara un cuadro bastante completo de los problemas que presentan los bocios al médico. Se citan 365 publicaciones originales. La obra no trata, sin embargo, los aspectos que presenta el bocio endémico bajo los puntos de vista de salud pública, ni tampoco las medidas profilácticas.

924.—Síntese de tiamina por bacterias saprofitas no tracto-intestinal de ratos. — V. O. Guida y J. P. Forster. — Rev. Brasileira de Gastroenterologia, 9, 169 (1957).

Los autores aplicaron por la vía oral emulsiones de micro-organismos a ratas. Estas se sometieron a una dieta deficiente en tiamina. La aplicación de *B. brevis*, *B. coagulans* y *B. laterosporus* permitieron la sobrevida de todos los animales así tratados, y *B. cereus*, *B. polymyxa*, *B. subtilis* y *B. megatherium* protegieron el 80% de los animales tratados con ellos. Las bacterias se aplicaron junto con 0,5 mcgr. de tiamina.

Si se aplicaran solas no tenía efecto. En las ratas testigos la dosis de 6 mcgr. de tiamina era necesaria para prevenir la polineuritis.

925.—Características de algunas variedades de olivas riograndenses. — Alberto Lacerda. Arq. de Bromatología (Brasil), 5, 5 (1957).

Se indican los pesos medios de diferentes variedades de olivas, como también el porcentaje de pulpa, de grasa, líquidos, prótidos, lípidos y cenizas.

926.—Substancias estranhas adicionadas aos alimentos. — Herta Laszlo. — Arq. de Bromatología (Brasil), 5, 11 (1957).

Discusión sobre colorantes sintéticos o naturales que se usan en gelatinas.

927.—Um dos aspectos para solução do problema alimentar do Brasil. — Luiz Faria. — Arq. de Bromatología (Brasil), 5, 19 (1957).

Discusión general acerca de algunos factores que pueden ayudar a mejorar la alimentación en el Brasil, especialmente la pesca.

928.—Las alteraciones del hígado en la desnutrición. — Bernardo Sepúlveda, R. Hernández de la Portilla, E. Rojas y J. de J. Macías. — Rev. de Invest. Clín. (México), 9, 445 (1957).

La desnutrición crónica en el adulto produce alteraciones del hígado, que se manifiestan desde el punto de vista clínico por síntomas, signos y datos de laboratorio de insuficiencia hepática; y desde el punto de vista histopatológico, por esteatosis, que se acompaña de esclerosis y de infiltración leucocitaria en cierto número de casos.

La insuficiencia hepática es, en general, moderada. Las lesiones anatómicas son también de grado mediano o mínimo, con excepción de la esteatosis, que como regla es bien acentuada.

Tanto las manifestaciones clínicas como los cambios histopatológicos tienen una evolución favorable bajo el trata-

miento, en la mayoría de los casos. La recuperación se lleva a cabo en un plazo aproximado de seis semanas.

Los resultados del presente trabajo y de otros realizados previamente permiten afirmar que la desnutrición crónica por sí sola puede ser causa principal de cirrosis, pero sólo en un corto número de casos. En cambio, la asociación del alcoholismo intenso y prolongado con la desnutrición aparece como la etiología más importante en la mayoría de los pacientes con cirrosis portal, de la variedad conocida generalmente como tipo Laënnec.

929.—El problema del hierro en las regiones tropicales. — J. Camacho Gamba. — Rev. Colomb. de Ped. y Puer. (Bogotá), 16, 329 (1957).

Discusión sobre algunos factores que pueden influir sobre los requerimientos y la absorción de hierro. Se calcula la cantidad contenida en dietas normales colombianas y se llega a la conclusión de que en ciertas zonas los niños ingieren cantidades insuficientes de proteínas y hierro. Se han obtenido buenos resultados terapéuticos con la aplicación de hierro por vía endovenosa con indicaciones sobre dosificación e indicaciones.