

## ***Estudio longitudinal de las colonizaciones intestinales en el niño \****

**Dr. Leonardo J. Mata \*\***

**Dr. Carlos E. Beteta \*\*\***

**Dra. Berta García \*\*\***

Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (IN-  
CAP), Guatemala, C. A.

**U**NA de las áreas de mayor interés para el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), ha sido el estudio de la interacción entre la nutrición y las infecciones, entendiéndose estas últimas con el doble significado de componentes patógenos y autóctonos. Esta preocupación es, evidentemente, el resultado del hecho de que la desnutrición, la hiperendemicidad de enfermedades infecciosas y la mayor severidad de éstas, guardan una relación paralela en las regiones en vía de desarrollo.

Hasta la fecha, los hallazgos clínicos en hospitales y en el campo, obtenidos mediante estudios transversales y semilongitudinales, han permitido observar cierto sinergismo entre la desnutrición y los procesos infecciosos. Lo que es más, se cree

que cada uno de estos dos componentes puede agudizar la acción del otro, siendo el efecto más intenso cuando ambos factores actúan simultáneamente sobre el huésped.

Desde el momento de nacer, el ser humano entra en contacto estrecho con el ambiente físico, biológico y sociocultural, estableciéndose así un equilibrio compatible con la vida para muchos individuos, con la consecuente perpetuación de la especie.

Según se sabe, el crecimiento y desarrollo del huésped están determinados por la interacción del potencial genético con el ambiente, refiriéndose éste, en particular, a los alimentos, a las entidades infecciosas en el sentido más amplio de la palabra, y al ambiente sociocultural.

Los alimentos son importantes no sólo porque aportan al organismo las sustancias necesarias para la formación de los tejidos y la producción de energía, sino porque permiten la implantación de una biota autóctona que coexiste con el huésped gracias a mecanismos de equilibrio, benéficos para

\* Trabajo presentado en la V Reunión de la Asociación Mexicano-Guatemalteca de Salud Pública, celebrada en Campeche, México, en abril de 1965.

\*\* Jefe de la División de Microbiología del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.

\*\*\* Oficial Médico y Auxiliar de Nutricionista en la División en referencia, respectivamente. Publicación INCAP E-353.

ambas partes. Por analogía con lo que se ha observado en animales corrientes y en gnotobiotos, la biota autóctona es un factor determinante de importancia de la anatomía, fisiología, nutrición y resistencia del huésped a los agentes infecciosos nocivos.

Ajenos a estas consideraciones, los alimentos también son importantes por constituirse en portadores de microorganismos, ya sean éstos típicos al huésped, invasores transitorios, o bien de los llamados "verdaderos patógenos".

Las observaciones que anteceden, juntamente con algunos resultados preliminares obtenidos y publicados por el INCAP bajo el rubro *Nutrición e Infección*, han hecho ver claramente la necesidad urgente de emprender investigaciones intensivas en áreas más específicas.

Uno de estos estudios de campo lleva ya un año de investigaciones tenaces y tiene como objetivo fundamental determinar el patrón de adquisición de microbios y parásitos intestinales en niños reclutados desde el momento de su nacimiento, con el fin de establecer cuál es el efecto de las colonizaciones sobre su salud y estado nutricional.

### *Modo de operación*

La característica fundamental del estudio del que aquí se da cuenta es su diseño longitudinal, mediante el cual prácticamente todos los niños de una comunidad típica subdesarrollada se examinan a intervalos regulares empleando una metodología consistente para medir las experiencias microbianas, las enfermedades, la ingesta dietética y el crecimiento corporal.

El lugar donde se efectúa dicho estudio es una aldea primitiva y semiaislada, Santa María Cauqué, departamento de Sacatepéquez, situada a 6 500 pies de altura, en el altiplano de Guatemala. La comunidad la integran aproximadamente unos 1 100 habitantes de origen maya, y la mayoría de los hogares constan de sólo un aposento y están desprovistos de agua potable. El saneamiento ambiental es pobre; la tasa de natalidad es alta (45/1 000); los índices de mortalidad, también son elevados; la mortalidad infantil, de 83 por 1 000 nacidos vivos, y en el grupo de 1 a 4 años de edad, de 40 por 1 000. La dieta de los habitantes es deficiente, tanto en cantidad como en calidad y hay una alta prevalencia de enfermedades diarreicas y

enfermedades respiratorias, así como de deficiencia proteico-calórica.

Desde el inicio del estudio, en febrero de 1964, todos los recién nacidos, 45 a la fecha, con excepción de uno, han entrado a formar parte del programa. De éstos, 3 se han retirado por diversas razones y 4 murieron antes de cumplir el primer mes de vida. La inclusión de los niños se ha llevado a cabo valiéndose de la clínica general y prenatal que la Dirección General de Sanidad Pública estableció allí hace varios años, organismo que colabora económicamente al desarrollo de estas actividades, y en el cual se proporciona tratamiento médico gratuito a toda la comunidad. Tanto el trabajo prenatal como la cooperación de las comadronas indígenas y —no menos importante— el hecho de que parte del personal que colabora en este estudio reside en la propia aldea, han permitido el reclutamiento de los niños desde el momento del parto, lo que ha brindado oportunidad única para coleccionar sangre del cordón umbilical, conocer el peso de los niños al nacer y recabar otros datos de interés referentes a prácticas obstétricas.

El programa de exámenes incluye:

- a) examen clínico del niño dentro de las primeras 12 horas de su nacimiento
- b) toma de peso corporal y examen de heces cada día durante la primera semana.
- c) examen semanal de heces a partir del sobredicho lapso
- d) examen clínico y medicaciones antropométricas (peso, talla y circunferencia de cabeza y tórax), cada semana durante el primer mes, y luego cada dos semanas.
- e) exámenes diarios, si es posible, durante el curso de enfermedades, hasta la recuperación, a partir de la cual se continúa con el programa general
- f) examen de dos o tres muestras adicionales de heces, cuando se observa diarrea en algún niño de la cohorte
- g) examen de heces del grupo familiar, cuando el niño tiene diarrea
- h) visitas a los hogares, dos veces por semana, para recoger información de carácter dietético
- i) mediciones diarias de la temperatura máxima y mínima, y de las lluvias y humedad en la localidad.

Las muestras de heces son recogidas por la madre o por el personal de la clínica y transportadas

rápidamente a esta última, donde se procesan dentro de la primera hora de su recolección. Las suspensiones de heces y los medios de cultivo inoculados se almacenan o incuban de inmediato y directamente en el campo, hasta su transporte, por la noche, a los laboratorios centrales.

Cada muestra se investiga para todos los parásitos intestinales,\* *Candida*, estafilococos, bacterias entéricas, enterovirus y adenovirus, empleando tinciones, medios bacteriológicos de cultivo, y cultivos de células y ratones lactantes, según procedimientos estándar.

## Resultados

### Atención de los partos

Todos los partos han ocurrido en los hogares, asistidos por las comadronas indígenas, quienes desconocen el significado de las contracciones uterinas y no observan práctica sanitaria alguna. La posición usual durante el parto es la de rodillas o cuclillas, rara vez sobre la cama. En algunas ocasiones se ha observado defecación en el momento del parto, lo que podría explicar ciertos hallazgos parasitológicos en los niños. En más de la tercera parte de ellos el cordón umbilical ha sido cauterizado valiéndose de un hierro candente, práctica que, a no dudar, tiene importancia preventiva del tétanos neonatal.

### Alimentación

Los recién nacidos se alimentan al seno inmediatamente después del nacimiento, generalmente por una mujer lactante, amiga o pariente de la madre, la abuela del niño, por ejemplo. La nodriza lo amamanta durante un período de tres días hasta que la madre considera que su producción de leche es ya suficiente para satisfacer a su hijo. En algunos casos, la madre puede darle el pecho al niño, concomitantemente, aun cuando no haya producción de leche. Ocasionalmente, ciertas madres que han lactado durante el embarazo continúan alimentando por unos pocos días, tanto al recién nacido

como al niño que le precede, después de lo cual el pecho se destina por entero a su nuevo hijo.

Según se ha observado, durante los primeros días de vida los niños reciben agua azucarada que se les administra mediante una cucharita o bien con la mano usando un pedazo de tela embebido en el líquido y sin observar mayores precauciones, práctica que puede tener cierto significado como medio de transmisión de microorganismos. Durante los meses subsiguientes no se administran suplementos alimentarios *sensu strictum*, ya que la alimentación es exclusivamente el seno materno hasta los 6 o 7 meses de edad. A partir de entonces los niños comienzan a ingerir tortilla, café, pan, vegetales y atole, en cantidades tan limitadas que ninguno de ellos contribuye en forma importante a satisfacer los requerimientos nutricionales.

### Crecimiento

El promedio de peso de los niños nacidos a término es de 5 libras 13 onzas (2.6 kg.), lo que aproximadamente es una libra menos del promedio que se observa en países industrializados. La pérdida promedio de peso postnatal es de cerca de 3 onzas (85 g.), pero al cabo de 4 a 6 días ocurre una pronta recuperación. Bien podría ser que la baja pérdida postnatal de peso se deba a la alimentación con leche materna, que se implanta inmediatamente después del nacimiento.

Las curvas de peso y talla muestran una inclinación y valores similares a los de las curvas de Iowa durante los primeros meses de vida, pero pronto el deterioro se hace evidente, en muchos casos en el segundo y tercer mes de vida (gráficas 1-3).

Con el fin de ilustrar este punto, cabe destacar que de 14 niños que a la fecha tienen 6 meses de edad o más, que al nacer mostraron pesos ligeramente inferiores al normal, pero que, en general, alcanzaron valores normales dentro de las primeras semanas, la mitad acusaron un déficit ponderal evidenciable a los dos meses, indicativo de por lo menos desnutrición grado I (entre 10 y 25% de déficit). De los 7 niños restantes, uno se clasificó como desnutrido a los 3 meses, y otro a los 6 meses de edad.

Debe hacerse notar también que los niños nacidos en la primera mitad del año revelaron menor peso al momento de nacer y mayor tendencia a la hiponutrición, mientras que aquéllos que nacieron

\* La investigación de parásitos ha sido responsabilidad, en parte, del doctor Emil Kotcher, miembro del Centro Internacional de Investigaciones Médicas y Adiestramiento (ICMRT), que la Universidad del Estado de Luisiana, EE. UU., patrocina en San José, Costa Rica.

en el segundo semestre tuvieron mejor peso y progresaron de una manera más satisfactoria (Fig. 1).

### Enfermedades

Se ha observado hasta la fecha un total de 199 episodios en 765 semanas-niño correspondientes a todas las criaturas de 3 meses de edad o más, esto es, una tasa de 0.26 enfermedades por semana.

El tipo y frecuencia de las enfermedades fueron como sigue:

Enfermedades respiratorias superiores	58
Enfermedades diarreicas	49
Conjuntivitis	45
Muguet y estomatitis inespecífica	14
Intértrigo	8
Bronquitis y bronconeumonía	6
Impétigo	5
Amigdalitis	3
Otras	11

La incidencia de enfermedades ha sido relativamente estable para toda la cohorte a través del año, pero se han observado pronunciadas diferencias de un niño a otro.

Se ha notado una alta correlación entre el muguet y las infecciones por *Candida albicans*. Por otro lado, la asociación entre la presencia de virus y enfermedades respiratorias, diarreicas y conjuntivitis, ha sido de más de 60%. Se ha logrado demostrar la existencia de agentes etiológicos en la mayoría de los casos de diarreas no parenterales observados en niños mayores de tres meses. Asimismo, se ha podido evidenciar el efecto de las enfermedades sobre el crecimiento de los niños, ya sea como estancamiento del aumento ponderal o como pérdida evidente del mismo (Fig. 2).

### Infecciones

El muestreo repetido de la cohorte a través del tiempo suministra una oportunidad única para investigar la adquisición de microorganismos y observar, a la vez, cambios en la microflora y la microfauna. La información preliminar sobre la historia natural de la infección, que se ha logrado recabar en el presente estudio, se describe seguidamente.

**Parásitos.** El examen de concentraciones de heces formalinizadas y de frotis coloreados con hematoxilina férrica, ha revelado protozoarios durante la primera semana de vida en 6 de 30 niños.

Además, se han determinado infecciones durante la segunda semana de vida en otros 6 niños. A menudo se presentaron asociadas, *Entamoeba histolytica*, *Enteromonas hominis*, *Ent. coli* y *Endolimax nana*, durante la primera semana, y *Chilomastix mesnili*, *Iodamoeba butschlii* y *Giardia lamblia* se encontraron una vez cada una a las 2, 3 y 5 semanas de edad. La única infección por helmintos que se ha comprobado hasta la fecha ha sido en el niño mayor del estudio, el cual empezó a excretar huevos de *ascaris* a los 11 meses de edad.

La mayoría de las infecciones ha sido asintomática y transitoria, ya que a las mismas siguieron especímenes negativos en las semanas subsiguientes. Sin embargo, en algunas ocasiones se han evidenciado colonizaciones por uno o más protozoarios durante períodos de dos y tres semanas.

El análisis de estos datos, de acuerdo con la estación, revela que la contaminación por protozoarios (y también con virus) ocurrió con mayor intensidad durante el período comprendido de mayo a agosto, esto es, la estación de mayor endemicidad de infecciones intestinales.

A pesar de que la mayoría de los niños adquirió parásitos, no se puede demostrar infecciones en algunos de ellos, hecho que se observó también con referencia a otros microorganismos.

**Candida.** Las colonizaciones con *Candida* han sido variables, ya que en una tercera parte de los niños no se ha logrado demostrar estas levaduras. En el resto se ha observado *Candida sp.* o bien ésta asociada con *Candida albicans*, siendo el patrón de excreción, en general, constante.

**Bacterias.** Los escasos aislamientos de patógenos intestinales se han logrado tanto en niños muy pequeños, en quienes no se observó sintomatología asociada, como en niños mayores de 6 meses en los que, generalmente, se presentaron acompañados de diarrea.

Debe subrayarse la casi absoluta ausencia de *Escherichia coli* enteropatógena en la población bajo estudio.

Con referencia a la introducción de bacilos aeróbicos gram negativos (no patógenos) se ha observado, al igual que con *Candida*, gran variabilidad en la frecuencia con que los niños excretan los bacilos, ya que algunos han mostrado varias clases de éstos que no han aparecido en otros.

Los estafilococos que excretan normalmente los niños incluidos en este estudio consisten en una

flora integrada por las variedades áurea y alba. Es un hecho curioso que los estafilococos manitol positivo no coagulan al plasma en la mayoría de las instancias, aunque se han demostrado colonizaciones transitorias y persistentes de estafilococos coagulasa positiva.

*Virus.* La mayoría de los niños han sido negativos para virus durante la primera semana de vida y, en ciertas ocasiones, por períodos hasta de 13 semanas. Los adenovirus y los enterovirus de tipo no-polio son los primeros en excretarse en las heces durante y después del primer mes de vida, mientras que los poliovirus se implantan más tardíamente, no antes del segundo o tercer mes de vida. Si se considera significativa la excreción de virus una semana antes, durante, o una semana después de la enfermedad, es posible demostrar una asociación virus-enfermedad (diarreica, respiratoria y conjuntival) en aproximadamente 60% de los casos.

### Discusión

Los resultados preliminares, aquí resumidos, indican que los niños de poca edad constituyen sujetos adecuados para estudiar el fenómeno de la colonización intestinal y su relación con la nutrición y la salud.

Hasta el presente, las colonizaciones de protozoarios, levaduras y bacilos aeróbicos gram negativos han demostrado ser muy irregulares y variables,

hecho que tal vez sugiera que estos microorganismos, aunque forman parte de la flora y fauna indígenas, no son tan normales y deseables como se ha pretendido que lo sean.

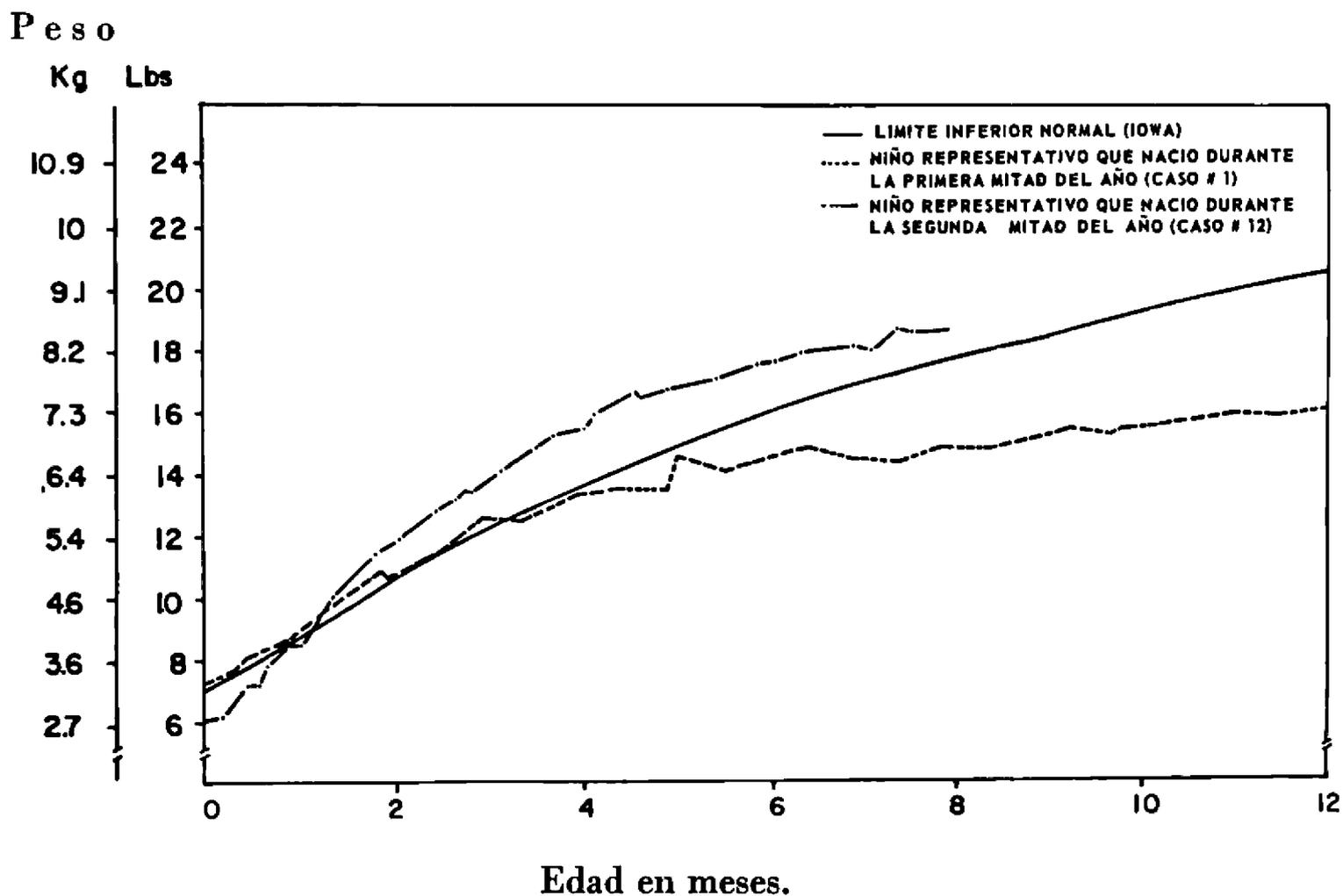
Por otro lado, el estudio de virus y bacterias entéricas patógenas ha permitido establecer una buena asociación con las enfermedades y medir el impacto que en muchas ocasiones puedan tener sobre la nutrición del huésped.

Son muchas las incógnitas que aún quedan por resolver en lo referente a este problema. En general, parece ser que los niños con pocas colonizaciones parasitarias y microbianas presentan mejores tasas de crecimiento que otros, lo que concuerda con la diferencia observada en las curvas de peso de niños nacidos en dos estaciones epidemiológicas diferentes.

No se sabe todavía cuantos de los cambios observados se deben a la dieta, a la composición de la flora, a las experiencias microbianas, a las enfermedades, al ambiente sociocultural o a la interacción de las diversas variables. Sin embargo, los resultados obtenidos señalan que, por lo menos, parte del problema puede ser abordado, y ésta es la referente a la participación de la flora y fauna en la salud y nutrición del huésped. Se espera que, como ya dejan entrever los resultados preliminares expuestos, la realización de estudios longitudinales de esta naturaleza ha de contribuir básicamente al conocimiento de las interrelaciones entre los microorganismos (patógenos y no patógenos), la dieta, la salud y nutrición del huésped.

AI-05405, N.I.H.

Curvas de peso de dos niños representativos que nacieron en dos estaciones diferentes.

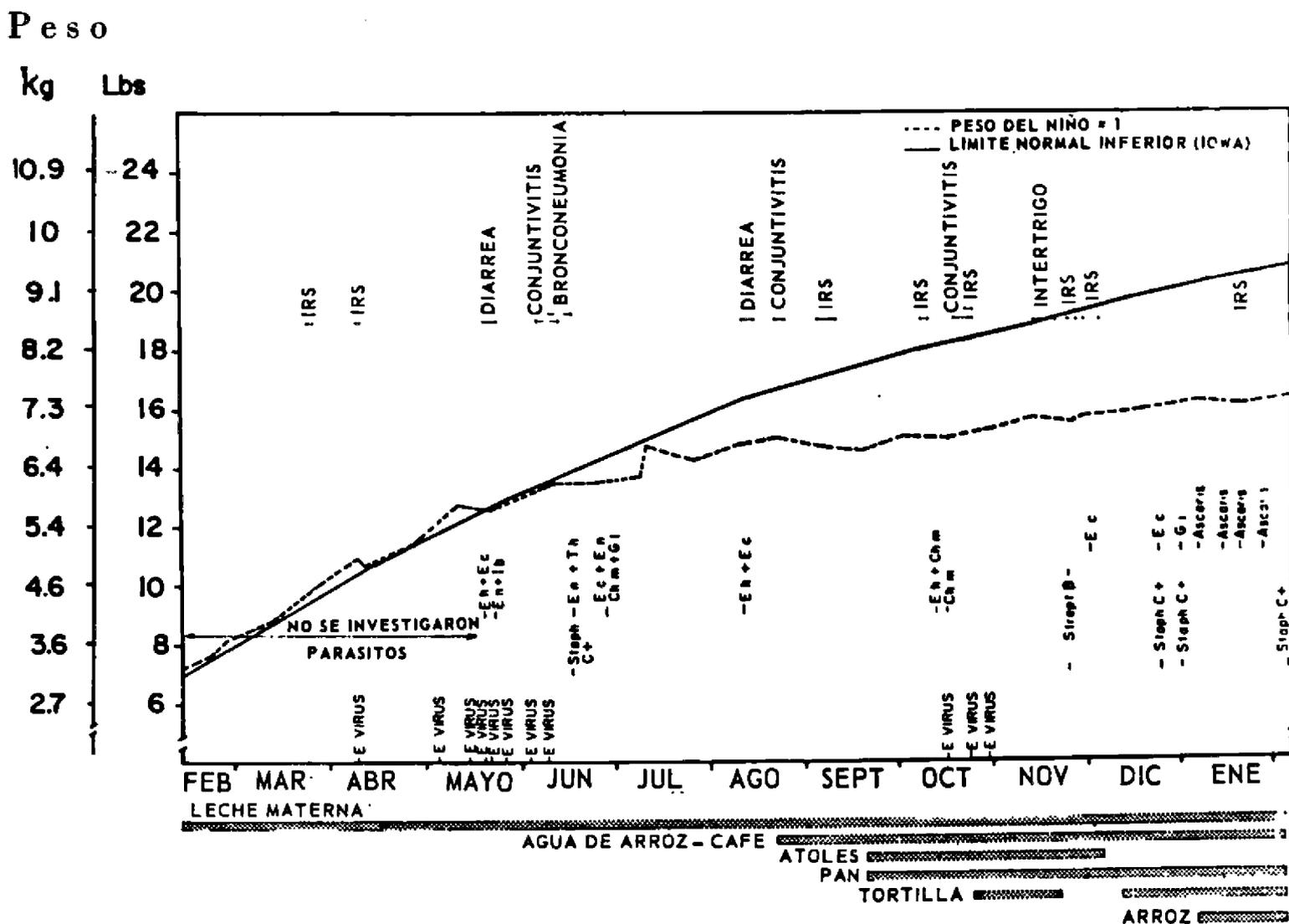


El niño No. 1 nació en febrero de 1964, y el No. 12 en julio del mismo año.

Figura 1

INCAP 65-613

Peso, dieta enfermedad y colonizaciones microbianas y parasitarias.



Clave:

- IRS = Enfermedad respiratoria superior
- E. virus = Enterovirus
- Staph. C+ = *Staphylococcus pyogenes*
- Strept. B. = *Streptococcus beta hemolítico*
- E. h. = *Entamoeba histolytica*
- E. c. = *Entamoeba coli*
- E. n. = *Endolimax nana*
- I. b. = *Iodamoeba büttchlii*
- T. h. = *Trichomonas hominis*
- Ch. m. = *Chilomastix mesnili*
- G. l. = *Giardia lamblia*

Obsérvese la frecuencia de episodios microbianos y parasitarios y su relación con la salud y la nutrición.

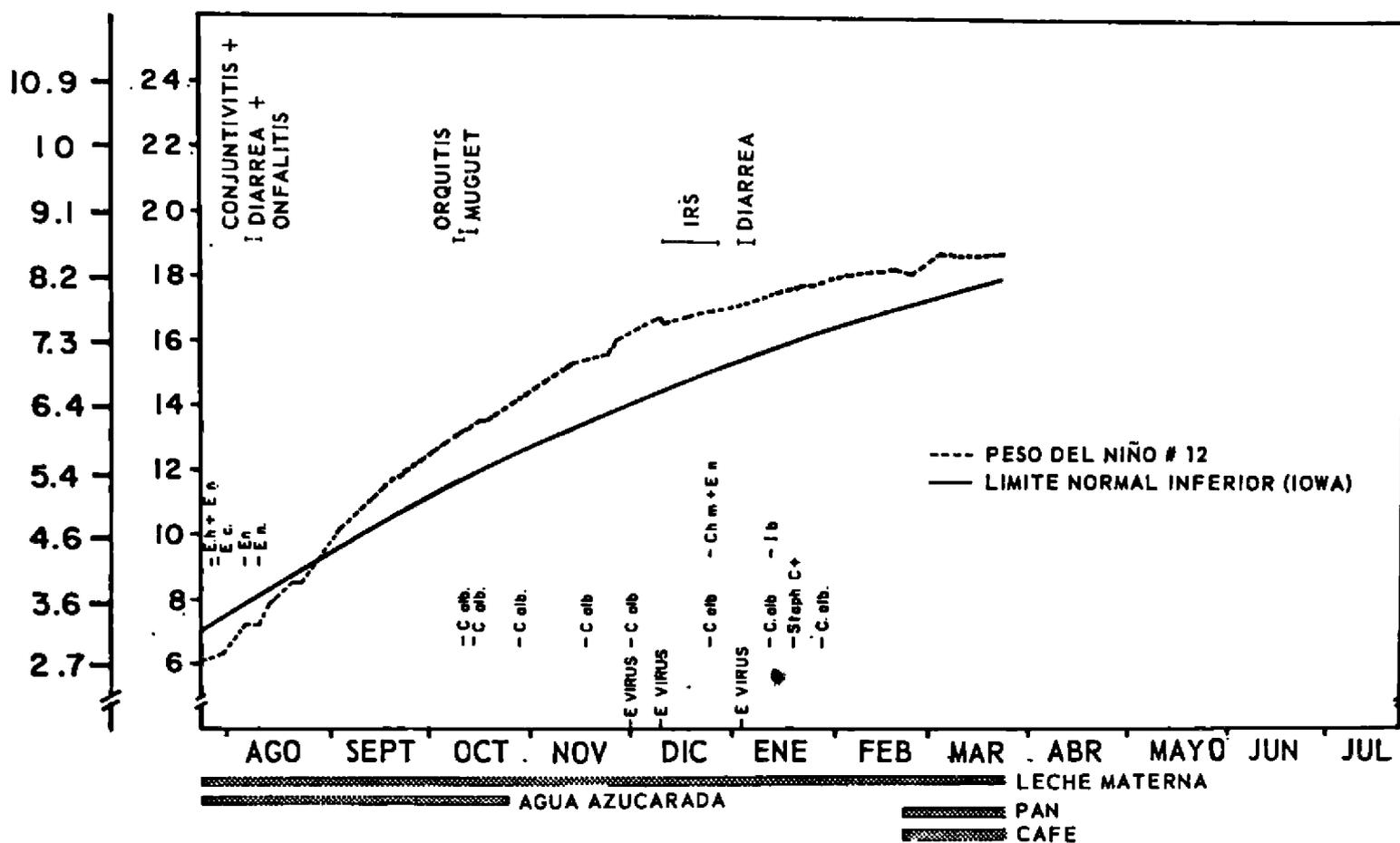
Figura 2

INCAP 65-614

Peso, dieta, enfermedad y colonizaciones microbianas y parasitarias.

Peso

kg Lbs



IRS = Enfermedad respiratoria superior  
 E. virus = Enterovirus  
 Staph. C<sup>+</sup> = *Staphylococcus pyogenes*  
 C. alb. = *Candida albicans*  
 Clave: E. h. = *Entamoeba histolytica*  
 E. c. = *Entamoeba coli*  
 E. n. = *Endolimax nana*  
 I. b. = *Iodamoeba büttchlii*  
 Ch. m. = *Chilomastix mesnili*

Obsérvese que este niño presentó menos colonizaciones y enfermedades y que su curva de peso es mejor que la del niño No.1.

Figura 3

INCAP 65-612