

## ALIMENTACION DEL LACTANTE SANO EN SERVICIOS DE PROTECCION MATERNO-INFANTIL

### Uso de la leche semidescremada. Discusión de los requerimientos del lactante menor de 1 año.

Por el Dr. FRANCISCO MARDONES RESTAT

Unidad Sanitaria Santa Rosa (\*).

Cátedra de Clínica Pediátrica de los Profs. A. Baeza Goñi y Julio Meneghello R.

La importante disminución de mortalidad infantil en nuestro país, después de la organización de la Sección Madre y Niño de la Caja de Seguro Obligatorio<sup>1 2 3 10</sup>, puede interpretarse como la resultante, en parte, de la administración de alimentación suplementaria al lactante, después de terminada la lactancia natural. Existe una correlación significativa entre esta disminución de la mortalidad infantil y la cantidad de leche repartida por las diversas Instituciones de Protección Materno-Infantil (gráfico N° 1).

En el gráfico se estudia la correlación para los años 1937 a 1950. El consumo de leche se expresa en equivalente a millones de litros de leche fresca; la mayor parte fué consumida en forma de leche en conserva (condensada o en polvo).

La limitante para la extensión de estos beneficios no es, como se ha dicho en múltiples ocasiones, una escasa producción de leche, sino que una disponibilidad económica limitada de las Instituciones para adquirirla.

Si analizamos las estadísticas de producción de leche del año 1948<sup>4</sup> nos encontramos que de una producción de 750 millones de litros, las Instituciones de Protección Materno-Infantil adquieren sólo 8 millones de litros, mientras que se fabrican 48 millones de litros de leche en

conserva y 120 millones se destinan a la fabricación de mantequilla. De esta leche se pierde prácticamente la totalidad de la proteína y el calcio para el consumo humano, ya que una parte se destina a forraje y otra a preparar caseína como materia prima para pinturas y plásticos y otra parte se bota. Se estima que los terneros consumen unos 150 millones de litros de leche, cantidad que en gran parte se podría destinar al consumo humano, si se establece su alimentación artificial.

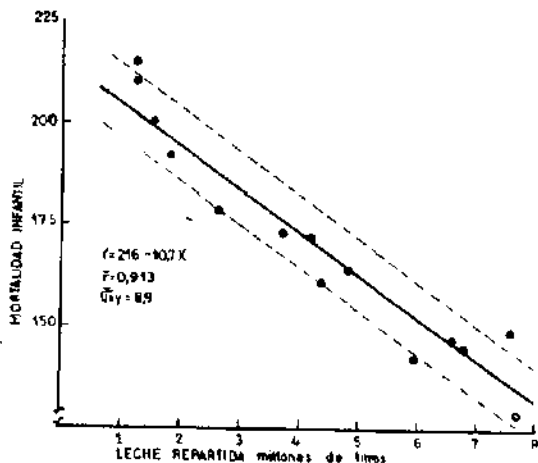
Si se aumenta el poder comprador, las industrias existentes podrán echar mano de estas fuentes para elaborar conservas de una mayor cantidad de leche. Por último, la pérdida o excedente de leche en los meses de primavera y verano no sólo se producen en la zona ganadera del Sur, sino también en el Centro, cerca de grandes zonas de consumo como Santiago, en cuya planta pasteurizadora sobran 6 millones de litros en 1949 y 7 millones en 1950. Este excedente será absorbido por la planta deshidratadora que se instalará en San Fernando con la ayuda de Unicef<sup>5</sup>.

Estos antecedentes han justificado el rechazo por nuestro gobierno de recibir leche de Unicef y la solicitud en cambio de ayuda, para instalar una planta deshidratadora de leche para aprovechar la producción estacional que no absorbe el consumo normal.

(\*) Hospital de Niños Manuel Arriarán, Santa Rosa 1234, Santiago, Chile.

Evidentemente la alimentación natural constituye el ideal de nuestro país, porque suministra un alimento no contaminado bacteriológicamente, que disminuye el riesgo de los trastornos nutritivos agudos y proporciona mayor inmunidad contra las enfermedades respiratorias del lactante<sup>6 7 30</sup>.

Gráfico N° 1.



Correlación entre la disminución de la mortalidad infantil y distribución de leche por las Instituciones de Protección Materno-Infantil.

En nuestro país es posible estimular la lactancia natural, como lo han demostrado Riquelme y col.<sup>6</sup> con la educación Sanitaria y la administración de suplementos de alimentación en la dieta de embarazadas y nodrizas. Ellos han logrado que  $\frac{3}{4}$  partes de las madres den el pecho como alimentación exclusiva del lactante hasta el tercer mes de vida, contra sólo un tercio en la clientela de la Caja de Seguro Obrero. Nosotros hemos observado en el Servicio Médico Nacional de Empleados<sup>9</sup>, en un grupo de mejor standard de vida que sobre el 50 % de las madres dan el pecho hasta el tercer mes de vida. El suministro de suplementos de alimentación a las embarazadas y nodrizas puede generalizarse utilizando la leche descremada en polvo, que entrega en forma económica y agradable grandes cantidades de calcio, proteína, riboflavina y otros elementos nutritivos.

La desnutrición de la madre y el niño condicionan las características de nuestra

mortalidad infantil. Si analizamos el promedio para los años 1947 y 1948 de esta tasa, veremos que el 21 % de los menores de 1 año mueren por enfermedades gastrointestinales, consecuencia de una alimentación artificial insuficiente y contaminada, establecida precozmente por hipogalactia carencial de la madre, 31,3 % mueren por enfermedades respiratorias por una inmunidad deficiente propia del distrófico y 29,7 % mueren por causas prenatales, o sea, por una condición biológica deficiente del niño nacido de una madre desnutrida<sup>11</sup>. El problema de la influencia de la alimentación materna en el desarrollo del embarazo y parto, en la calidad biológica del lactante y, por lo tanto, en su morbilidad y mortalidad como en la capacidad de lactancia de la madre ha sido seriamente estudiada por la escuela de Stuart, en Boston, U. S. A.; por Ebbs, en Toronto, Canadá; Balfour, en Inglaterra y Toverud, en Noruega y la composición de la leche en relación con la dieta, por el grupo de Icie Macy, en Michigan, U. S. A.

Con estos antecedentes toda política sanitaria tendiente a controlar la mortalidad infantil debe considerar la posibilidad de incrementar las cantidades de leche distribuidas por las Instituciones de Protección Materno-Infantil. Nuestra presentación constituye un programa de alimentación al lactante inspirados en esas bases. Hemos dividido esta presentación en dos aspectos principales: uno económico, en el cual discutimos las ventajas que significa la elección de la leche semidescremada sobre la leche condensada desde el punto de vista del rendimiento del dinero de que disponen las Instituciones de Protección Materno-Infantil para adquirir leche. En seguida estudiamos el aspecto fisiológico del problema, a saber: la posibilidad de satisfacer los requerimientos del lactante normal con este programa y su comparación con los programas actualmente en uso.

Se propone el uso de la leche semidescremada en polvo en reemplazo del actual programa a base de leche condensada de la Caja de Seguro Obrero, en que

distribuyen 2 tarros semanales ó 3 tarros cada 15 días.

Durante el primer mes proponemos el uso de Babeurre en polvo (Eledón), a razón de 43 g diarios (300 g por semana); del primer al tercer mes leche semidescremada, 50 g diarios (450 cada 9 días); del tercero al quinto mes, 65 g diarios (450 g por semana) y del quinto mes adelante, 75 g diarios (450 g cada 6 días).

Esta leche se prepara diluyéndola al 10 % y con los agregados de azúcar y almidón clásico.

### Problema económico.

Si consideramos los precios al por mayor, el equivalente a 1 litro de leche vale, por su contenido en proteínas (30 g): en leche condensada: \$ 11.90, en leche Nido: \$ 10.30, en leche semidescremada: \$ 5.10, en leche descremada: \$ 3.70 y en Eledón: \$ 8.

Interesa comparar los elementos que intervienen en el costo de la leche condensada y la leche semidescremada y estudiar si justifican precios tan diversos.

Para preparar 1 litro de leche semidescremada el industrial compra 1 litro de leche fresca y vende de ésta aproximadamente 20 g de grasa, por lo que obtiene algo más de \$ 2. La materia prima le cuesta sólo \$ 3, o sea, 60 % de costo de 1 litro de leche fresca. El envase, tarro de hojalata con capacidad para 30 kg, de forma cuadrangular, más el transporte, cuesta aproximadamente \$ 100, lo que recarga el precio del litro en unos \$ 0.33, o sea, el 6,6 % del costo de 1 litro de leche fresca. Con \$ 1.80 (36 % del costo de 1 litro de leche fresca) por litro se paga la elaboración, gastos generales, ganancias del productor y distribuidor, de tal modo que el consumidor puede comprar el litro a \$ 5.10 (\$ 102,6 % del costo de 1 litro de leche fresca cruda).

En la zona lechera de Osorno es posible la asociación de industriales, unos dedicados a preparar la leche en conserva y otros a la elaboración de mantquilla, que sólo pueden sumar sus capitales si las industrias de conservas trabajan le-

che parcial o totalmente descremada. De otro modo entran en competencia y se pierde la proteína y calcio de la leche para la alimentación humana, cuando el productor entrega su leche para elaborar mantquilla, ya que el suero se destina a forraje o a la fabricación de caseína, materia prima de pinturas y plásticos, o se bota<sup>10</sup>.

Por cada mil pesos de capital las industrias de leche en conserva pueden elaborar 200 litros de leche en polvo semidescremada y sólo unos 90 litros de leche en forma de leche condensada azucarada.

Esto sucede porque deberá comprar, además, 20 g de grasa (\$ 2), 200 g de azúcar a \$ 2 (40 % del costo de 1 litro de leche fresca), 1 tarro de hojalata por cada litro de leche, transporte más caro por tener que pagar el transporte del agua, 200 cc por el equivalente a cada litro, el exceso de hojalata y el mal aprovechamiento del volumen. Si sumamos estos rubros al costo de la elaboración, gastos generales, ganancias del productor y distribuidor, vemos que llegan a cifras del orden de \$ 4.90 (98 % del costo de 1 litro de leche fresca) contra \$ 1.80 en leche semidescremada. Por el equivalente a un litro de leche fresca en leche condensada, deberá así pagarse 238 % del costo del litro de leche fresca cruda. Esta mayor inversión no beneficia a nadie y bloquea aproximadamente el 50 % del capital de la industria de conserva.

Estudemos ahora el costo comparativo de la alimentación suplementaria del lactante para la Institución, si elige la leche semidescremada o la leche condensada.

La administración del programa que proponemos durante el primer año de vida del lactante significa la entrega de 22 kg de leche en polvo, con un costo de \$ 1,193 y el aporte de 7,050 kg de proteínas. La entrega de 2 tarros de leche condensada semanales cuestan \$ 1,270 al año y entrega sólo 3,200 kg de proteínas (menos de la mitad).

Si estimamos que una alimentación suplementaria adecuada debe entregar 5 kg de proteína, pensando que el resto lo recibe el niño en la alimentación natu-

ral, esta ración cuesta \$ 1,887 en forma de leche condensada y sólo \$ 845 en forma de leche semidescremada.

Si la Caja de Seguro Obrero hubiese invertido los cincuenta millones de pesos que dispuso en el curso de 1951 para adquirir leche, en leche semidescremada se habría alimentado satisfactoriamente a 60,000 lactantes, mientras que si se hubiera invertido en leche condensada, sólo 26,500 niños se habrían beneficiado. Con ese dinero habría adquirido 295 toneladas de proteínas de leche en leche semidescremada y sólo 132 en leche condensada<sup>11</sup>.

Resumiendo el aspecto económico del problema, podemos concluir que la aplicación del plan propuesto significa utilizar en la alimentación infantil leche que no se destina hoy al consumo humano y que mejora el rendimiento de los capitales de las industrias de conserva, duplicándolo aproximadamente en la capacidad adquisitiva de leche, y por último, que permite a las Instituciones de Protección Materno-Infantil más que duplicar la eficacia de los fondos que disponen para entrega de leche.

### Problema fisiológico.

Para facilitar este estudio hemos desarrollado un sistema gráfico de expresión del requerimiento normal (cien por ciento), que es variable con la edad en el curso del primer año de vida. Estimamos para este estudio que los requerimientos se mantienen constantes por kilogramo de peso y día, de tal modo que la curva del 100 % de requerimientos es igual a la de progreso ponderal. Hemos utilizado como referencia la curva de peso estudiada por nosotros<sup>9</sup> en lactantes controlados en el Servicio Médico Nacional de Empleados, por ser niños sanos, bien nutridos y representar así mejor la curva ideal de progreso ponderal del niño chileno.

En estos gráficos hemos expresado por líneas horizontales el aporte de cada uno de los elementos nutritivos que el lactante recibe en el plan de alimentación que proponemos (Plan A), en el plan en uso

actualmente por la Caja de Seguro Obrero (Plan B) y en el plan en uso en el Patronato Nacional de la Infancia (Plan C).

### Discusión de los requerimientos del lactante menor de 1 año.

A pesar que el Comité de alimentación del Consejo Nacional de Investigación de U. S. A.<sup>12, 13</sup> ha propuesto las raciones de los diversos elementos nutritivos que el lactante menor de 1 año debe recibir, éstas son muy amplias y globales para un periodo en que el niño triplica su peso y, por lo tanto, son muy diversas las cantidades y calidades de alimentos que pueden recibir en cada etapa de crecimiento en este periodo; por ejemplo, el Consejo propone el consumo de 1 g de calcio al día, cantidad que nunca podrá recibir un lactante en el primer trimestre de la vida.

**Requerimiento energético:** El Comité de Alimentación del Consejo Nacional de Investigaciones de U. S. A.<sup>12</sup> propone el consumo de 110 calorías por kilogramo de peso y día; el Comité especial de la FAO., para informar a Unicef<sup>14</sup>, mantiene la misma ración. Estos programas son amplios y hemos rebajado a 100 calorías por kilogramo el requerimiento normal, en atención a que este exceso calculado tiende a cubrir los requerimientos calóricos provocados por la actividad del niño, que es baja en el primer trimestre y porque hemos escogido un modelo de comparación de la curva de peso también amplio. Podemos estar seguros así que este standard fijado cumple en forma satisfactoria los requerimientos energéticos del metabolismo basal, que va de 180 a 560 calorías diarias, las necesidades del crecimiento que disminuyen con la edad (15 a 70 calorías), la energía que se pierde por la acción dinámica específica y por la excreción de los alimentos semi digeridos (38 a 92), como también el gasto en actividad (80-220), escaso en los primeros meses y que aumenta progresivamente. El standard que proponemos sobrepasa en un 10 a un 20 % a la tabla que propone Clements<sup>15</sup> y la de Kestner

y Knipping<sup>20</sup>. Estos valores han sido determinados en trabajos clásicos de Benedict, Rubner, Levine, Gordon, Talbot y otros.

**Proteínas:** El contenido similar en aminoácidos esenciales de la leche humana y de la leche de vaca nos autorizaría para sospechar que los requerimientos proteicos del lactante se podrían satisfacer con 1.5 a 2 g de proteínas por kilogramo por día, como sucede cuando el lactante recibe leche humana. Sin embargo, los estudios realizados con la técnica del balance nitrogenado por Escudero<sup>16</sup>, Jeans<sup>17</sup>, Nelson<sup>18</sup>, Gordon<sup>19</sup>, etc., concluyen que el porcentaje de retención es diverso según el tipo de alimentación, siendo del orden del 45 % para el nitrógeno de la leche humana y sólo de 25 % para el nitrógeno de la leche de vaca, entregando 3 veces la cantidad de proteína.

Otros han determinado que si sólo suministran 2 g de proteína por kg de peso en alimentación artificial, hay gran riesgo de caer en balance negativo. Shohl<sup>20</sup> obtiene balance positivo sólo cuando sobrepasa la administración de 2,2 g por kg en lactantes que habían sufrido recientemente de trastornos nutritivos agudos. Estos antecedentes han inducido al C. A.<sup>12</sup>, al Comité FAO.<sup>14</sup> y al Comité de Higiene de la Liga de las Naciones<sup>21</sup> a proponer una ración de 3,5 g por kilogramo de peso y día.

Por otra parte, lactantes que reciben estas raciones de proteínas, tienen un mayor contenido nitrogenado en el organismo que el lactante alimentado al pecho (Rominger<sup>22</sup>, Stearn<sup>23</sup>); por este motivo hemos rebajado a 3 g por kilo de peso el cien por ciento del requerimiento de proteína. Es interesante agregar de todos modos que un aporte mayor se traduce en una mayor retención<sup>17 18 23</sup>, sin que esto signifique un daño al organismo, y por lo contrario, parece útil un mayor aporte en el distrófico, prematuro o pacientes después de una enfermedad infecciosa o una intervención quirúrgica.

En todo lactante que presenta un retraso en la curva ponderal es conveniente, según Jeans y Mariott<sup>24</sup>, calcular sus

requerimientos por la edad, vale decir por el peso ideal y no el actual.

**Las grasas:** Las grasas de la leche constituyen el principal vehículo de vitamina A en la dieta del lactante. A pesar de haberse descrito para algunas especies animales (Burr<sup>25</sup>) la existencia de ciertos ácidos grasos "esenciales" (linoleico, araquidónico), todavía no se conoce su importancia en la nutrición humana. En individuos sometidos a dietas extremadamente pobres en grasas, se ha observado una baja en la concentración sanguínea de ácidos no saturados<sup>25</sup>, en caso de pacientes eczematosos se ha logrado demostrar también una disminución del contenido sanguíneo en ácidos grasos no saturados, que logra normalizarse con la adición a la dieta de grasas ricas en estos ácidos, como el aceite de maíz<sup>26</sup>.

La composición química de la grasa de la leche humana es diversa a la leche de vaca, la primera está constituida preferencialmente por ácidos grasos no saturados y la segunda por ácidos saturados<sup>27 31</sup>.

La tolerancia del lactante por la grasa de leche de vaca es muy inferior que por la de la leche humana, porque en esta última recibe, al mismo tiempo, que el sustrato, el fermento (lipasa) que la digiere. La lipasa es termolábil, y por lo tanto, es destruida en la elaboración de la mamadera a base de leche de vaca. Por este motivo no es posible entregar la misma proporción de los requerimientos energéticos en forma de grasa en las dos formas de alimentación.

Según Gordon<sup>28</sup>, una buena tolerancia se obtiene bajando de un 50 % de los requerimientos entregados en forma de grasa en alimentación natural a sólo un 15 a 20 % en alimentación artificial.

Los profundos estudios de Holt<sup>29</sup> han concluido categóricamente que la grasa de la leche de vaca es digerida y asimilada en peores condiciones que la grasa de leche humana y los aceites vegetales. Cerca del 10 % de ellos se pierden en forma de jabones de calcio. Frontali<sup>30</sup> ha confirmado estos hallazgos y Lust<sup>34</sup> comunica al 6º Congreso Internacional de

Nipiología de 1949 el éxito obtenido con la alimentación a base de leche descremada en polvo adicionada de aceite vegetal en lactantes de las posesiones belgas en Africa.

Meyer y Nassau<sup>85</sup> insisten en la gran dificultad de producción de distrofia alipogenética, aun sometiendo al lactante por periodos prolongados a regímenes sin grasa.

De acuerdo con todos estos antecedentes y con el hecho cierto que una buena proporción de los lactantes eutróficos en el mundo están recibiendo entre 1 y 2 g de grasa por kilo de peso y día, por la generalización del uso de leche parcialmente descremada, en la alimentación del lactante menor, podemos concluir que el requerimiento mínimo de este elemento no es mayor que 1 g por kg y por día.

En nuestra investigación bibliográfica no hemos encontrado ningún trabajo que nos permita conocer los requerimientos mínimos de grasa del lactante. Con el objeto de ampliar nuestra información, hemos consultado a eminentes pediatras y nutriólogos de diversos países, quienes nos han contestado unánimemente, diciendo que hasta el momento no se conocen las necesidades mínimas de grasas y que en todo caso éstas deben ser extremadamente pequeñas<sup>37 49</sup>. Estos mismos autores han aprobado sin reservas el plan que proponemos.

A pesar de la recomendación del Comité de Alimentación de U. S. A.<sup>12</sup> de proporcionar entre el 30 a 35 % del requerimiento del lactante en forma de grasa (3 a 4 g por kg de peso), con el exclusivo objeto de establecer un criterio comparativo para valorizar el aporte de grasa en los diversos planes, hemos estimado que el 100 % de los requerimientos estuviera representado por 2 g por kg de peso y día.

**Calcio:** Nos parece necesario revisar la ración de 1 g de calcio diario propuesta para el lactante menor de 1 año por el Comité de Alimentación de U. S. A. Seguimos la pauta propuesta por Clements<sup>15</sup> para valorizar las necesida-

des. Esto es, mantener la concentración de calcio en el organismo que el niño tiene al nacer 8.127 g por kg de peso), lo que se obtiene con una retención que varía en 150 a 250 g por día según la edad.

Los estudios de balance del calcio, propios y comentados por Stearn<sup>48</sup>, demuestran que la leche humana con una concentración de 320 mg de calcio por litro logra satisfacer estas necesidades por producir una alta retención del orden del 60 %<sup>50 51</sup>.

El calcio de la leche de vaca se retiene sólo en un 10 % en carencia de vitamina D y de un 20 a un 45 % con un promedio de 30 % cuando se suministra con vitamina D<sup>49</sup>. Hemos estimado que en este tipo de leche, rica proporcionalmente en proteínas que estimulan la absorción del calcio<sup>57</sup> y con un aporte adecuado de vitamina D, alrededor de un 33 % del calcio ingerido se retiene de tal modo que los requerimientos deben ser 3 veces mayores al calcio por retenerse.

Resultados muy similares obtendremos si aceptando los estudios de Wake<sup>51</sup> estimamos que el lactante retiene 20 mg por kg de peso, que corresponde de un 20 a 25 % del calcio ingerido.

**Fósforo:** La proporción en que este mineral se encuentra en la leche respecto al calcio asegura su buena asimilación (1 por 1 a 1,5), el requerimiento fluctúa así entre 50 y 75 mg por kg de peso<sup>58</sup>.

**Fierro:** El escaso aporte de fierro en la leche de vaca obliga al lactante a gastar sus reservas hepáticas provenientes, especialmente de la destrucción de glóbulos rojos en los primeros 15 días de vida. Después del tercer mes es conveniente suministrarle fierro para prevenir la anemia hipocrómica carencial, mal llamada "fisiológica". La mejor fórmula parece ser la administración de harina semidextrinizada enriquecida en fierro<sup>52 53</sup> o la administración precoz de sopas de verduras frescas o en polvo<sup>54 55</sup>, que resultan más económicas y también puede enriquecerse en este mineral.

**Vitamina A:** El Comité de Alimentación<sup>12</sup> propone una ración de 1,500 U diarias. L. Roberts<sup>56</sup> discute esta cifra insistiendo que no tiene una justificación biológica. Clements<sup>55</sup> destaca que el lactante alimentado al pecho recibe cantidades cercanas a 1,500 U diarias. Según Jeans<sup>24</sup>, el requerimiento mínimo de vitamina A es de 20 U por kg, administrada como vitamina y 40 U por kg cuando se da la provitamina.

Los niveles sanguíneos de vitamina en el lactante que reciba alimentación artificial fluctúa entre 40 y 141 U por 100 cc y no se modifican apreciablemente cuando se suplementa la dieta con 17,000 U diarias.

Jeans<sup>38</sup> ha mantenido a lactantes por periodos prolongados suministrándoles sólo 600 U diarias, sin observar ningún problema en ellos.

Jeans y Mariott<sup>24</sup> estiman satisfactorio un aporte de 100 U por kg de peso.

La carencia de vit. A se debe más a defectos en la utilización que a un aporte deficiente<sup>50</sup>. Las infecciones disminuyen su utilización<sup>24a</sup>.

Con estos antecedentes estimamos que se cumplen los requerimientos mínimos si el niño recibe 100 U por kg de peso. El recién nacido<sup>60</sup> tiene reservas hepáticas de vitamina A del orden de 40,000 U.

**Vitamina D:** Los requerimientos de esta vitamina son de 400 a 800 U. diarias, pudiendo suministrar en forma concentrada por la particularidad de mantenerse en reserva en el organismo. La dieta es muy pobre en vitamina D, y por lo tanto, debe entregarse en forma suplementaria. Es interesante iniciar la terapéutica antirraquítica con la administración de vitamina D a la madre en el puerperio, porque mejora la absorción de calcio por la madre y una parte pasa a la leche.

El bajo costo de la vitamina D sintética permite generalizar los programas de prevención del raquitismo.

**Tiamina:** Las dosis recomendadas de esta vitamina han variado en los últimos años. El Comité de Higiene de la Liga de las Naciones<sup>21</sup> proponía 150 mi-

crogramos diarios; el Food y Drug Ad., de U. S. A.<sup>61</sup>, 225 microgramos y últimamente el Comité de Alimentación<sup>12</sup>, 400 microgramos para el lactante menor de 1 año.

Las investigaciones del nivel de cocarboxilasa sanguínea<sup>62 66</sup> y las de excreciones máxima urinaria<sup>63 64 65</sup> han permitido determinar que el aporte de 30 microgramos por kg de peso satisfacen los requerimientos de esta vitamina.

**Riboflavina:** De acuerdo con el Comité de Alimentación de U. S. A.<sup>12</sup>, los requerimientos de esta vitamina es 1,5 vez los de vitamina B, de tal modo que serían del orden de 45 microgramos por kilo, cantidad que es proporcionada en exceso por la leche de vaca. Holt<sup>70</sup> propone el aporte de 0,4 mg diario para obtener buen nivel sanguíneo.

**Acido nicotínico:** Se desconocen actualmente las necesidades del lactante en esta vitamina; en el adulto los requerimientos son 8 a 10 veces los de la tiamina<sup>12</sup>. La leche es un alimento pobre en ácido nicotínico. De acuerdo con diversos trabajos<sup>67</sup>, que demuestran la posibilidad del organismo de fabricar ácido nicotínico a partir del triptófano, el lactante cumpliría sus requerimientos, destruyendo este aminoácido esencial. Según Ellinger<sup>68</sup> la flora intestinal es capaz de proporcionar hasta un 80 % de los requerimientos de esta vitamina. No está claro todavía si estos gérmenes intestinales las fabrican a partir del triptófano o de otras fuentes.

El Comité de Alimentación propone 4 mg al día.

**Acido ascórbico:** El Comité de Alimentación propone 30 mg diarios; el Food & Drug Ad.<sup>61</sup>, 10 mg al día.

#### **Aportes alimentarios comparados del plan propuesto (A) y los planes actualmente en uso (B y C).**

Al estudiar los aportes de los diversos planes conviene recordar que el niño recibe, además de esta alimentación, alguna otra. Una proporción importante recibe alimentación natural en el primer trimestre. Jugos de frutas con azú-

car o agua con azúcar son de consumo habitual. Las harinas que se administran en la leche proporcionan, además de algunas calorías, proteína, fierro y algunas vitaminas. Al final del segundo trimestre se inicia el consumo de frutas y sopas, y ya en el segundo semestre el lactante consume una o dos comidas a base de papas, leguminosas, carne, a veces huevos, etc.; alimentos que completan los requerimientos en diversos elementos nutritivos.

querimientos. El Plan B proporciona entre un 75 a un 100 % hasta el segundo mes, entre un 50 y un 75 % hasta el 5º, y menos de 50 % posteriormente. El Plan C proporciona sobre el 75 % antes del 5º mes y menos posteriormente.

**Proteínas:** El Plan A proporciona hasta el 7º mes más de 3 g por kg de peso, o sea, el 100 %. El Plan B proporciona más del 75 % sólo en el primer mes, entre el 50 y 75 %, o sea, entre 1,5 y 2,2 durante el 3er. mes, y menos del 50 %,

**Aporte diario de diferentes elementos nutritivos según tipo de ración de leche en la alimentación del lactante.**

Plan	Ración semanal g	Ración diaria	Prot. gm	Grasa gm	Calcio mg	Fósf. mg	Vit. A Unid.	Vit. B1 micro- gramos	Vit. B2 id.	Ac. Nic. id.	
A	Eledón	300	43	12.3	5.2	440	265	255	17	76	43
	Leche semi- descremada	350	50	16	6.0	590	460	300	154	840	480
	"	450	64	20.5	7.6	755	590	380	192	1,040	620
	"	550	78	25.1	9.4	920	720	470	241	1,310	750
	L. condensada:										
B	2 tarros	800	114	9.1	9.1	318	264	490	56	440	230
C	3 "	1,200	172	13.6	13.5	477	396	735	84	660	340

En el cuadro N° 1 se especifican los aportes alimentarios diarios de las raciones de leche propuestas en el plan (A) y en los planes (B y C). En el gráfico N° 2 se ha destacado la evolución de los requerimientos energéticos de proteínas, grasas, calcio, vitamina A y tiamina, y en los mismos gráficos se ha anotado la proporción de estos elementos que entrega cada plan. Su revisión nos ahorrará comentarios.

En línea continua se expresan los aportes del plan B, que como puede observarse, son variables con la edad. En línea cortada y punto se expresan los aportes de dos tarros de leche condensada semanales (Plan B) y en línea cortada los aportes diarios de un programa a base de 3 tarros semanales (Plan C).

La composición de los diversos tipos de leche la hemos tomado de la recopilación hecha por Santa María y col.<sup>69</sup>

**Calorías:** El Plan A proporciona hasta el 5º mes entre un 80 y 110 % de los re-

o sea, menos de 1,5 g por kg de peso, después del 3er. mes. El Plan C proporciona más del 75 % antes del 3er. mes y posteriormente menos de 2,1 g por kg.

**Grasas:** El Plan A proporciona entre 1 y 2 g por kg de peso. La administración de una cucharadita de aceite de bacalao en algunos Servicios (C. S. O.) permite duplicar el aporte de grasa. El Plan B proporciona entre 1,5 y 2 g antes del 3er. mes y entre 1,5 y 1, posteriormente. El Plan C proporciona más de 2 g por kg antes del 4º mes, y entre 1,5 y 2 g hasta el 7º mes.

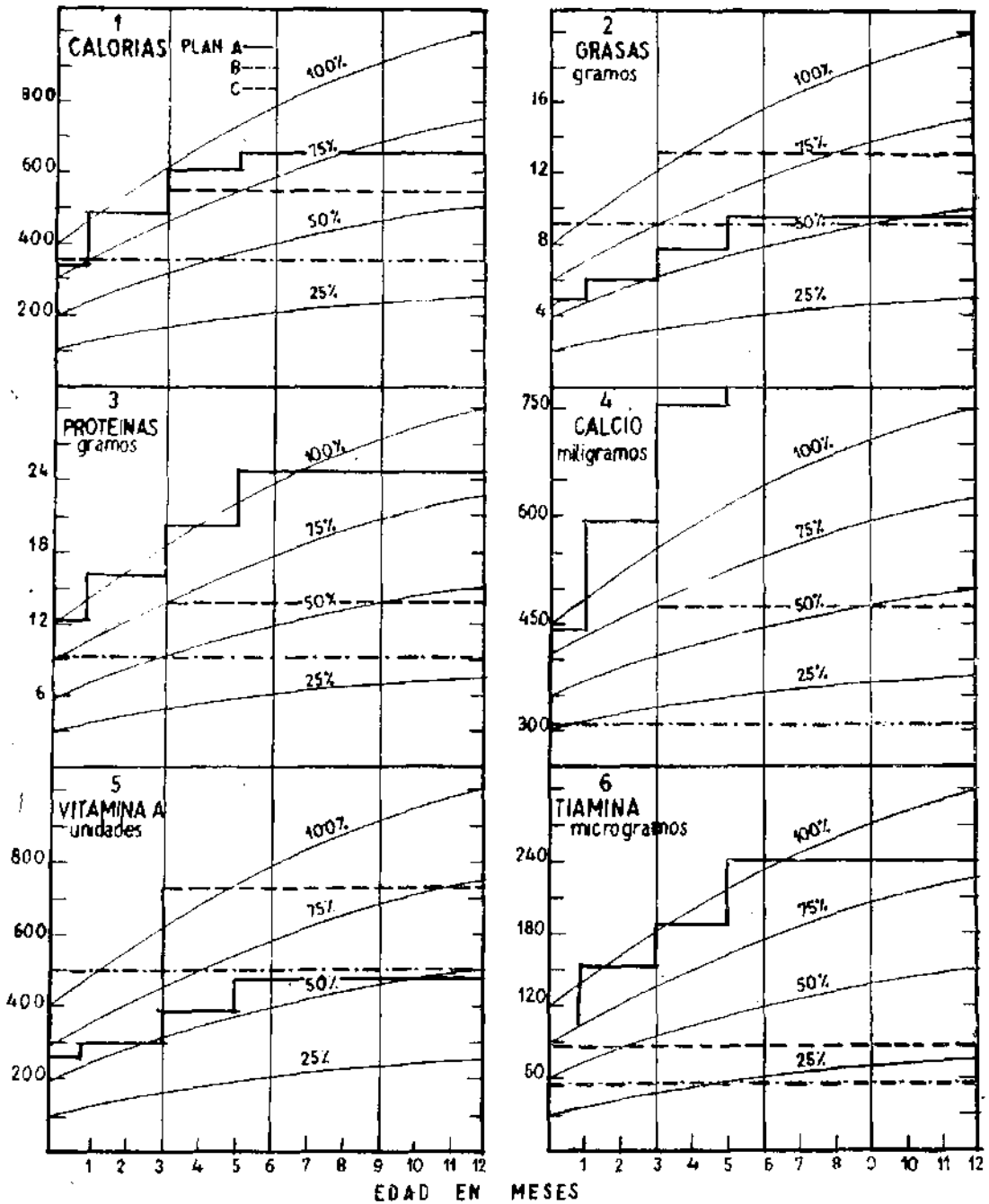
**Calcio:** El Plan A proporciona siempre más del 100 % de los requerimientos (75 mg por kg de peso). El Plan B proporciona sólo alrededor de la cuarta parte de los requerimientos. El Plan C proporciona más del 75 % antes del 3er. mes y entre el 50 y 75 % hasta el 8º mes.

**Fósforo:** El Plan A proporciona siempre más del 100 % de los requerimien-



Gráfico N° 2.

Requerimientos del lactante y aporte de los planes de alimentación en estudio.



Plan A: Leche semidescremada.

Plan B: 2 tarros de leche condensada semanal.

Plan C: 3 tarros de leche condensada semanal.

tos (60 mg por kg de peso). El Plan B más del 75 % en el primer mes, entre 75 y 50 % hasta el 4º mes y menos del 50 % posteriormente. El Plan C proporciona sobre 60 mg por kg antes del tercer mes, y sobre 45 mg por kg antes del 6º mes.

**Vitamina A:** El Plan A proporciona entre el 50 y 75 % de los requerimientos. El Plan B más del 100 % antes del 2º mes, más del 75 % hasta el 4º mes y posteriormente entre el 50 y 75 %. El Plan C proporciona más del 100 % de los requerimientos en el 1er. semestre.

**Vitamina D:** El contenido de vitamina D de la leche es despreciable, de tal modo que debe ser proporcionada por otras fuentes, ya sea en forma de golpe vitamínico o con aceite de pescado enriquecido con vitamina sintética.

**Tiamina:** El Plan A proporciona más del 100 % en el primer semestre. El Plan B entre el 25 y 50 % en este período y el Plan C más del 50 % hasta el 3er. mes.

**Riboflavina:** Los tres Planes proporcionan más del 100 % de los requerimientos en el 1er. semestre.

**Acido nicotínico:** El Plan A proporciona alrededor del 25 % de los requerimientos y sólo la mitad los otros Planes.

**Vitamina C:** Estos Planes sólo proporcionan alrededor de un 5 % de los requerimientos. Por lo tanto, debe ser proporcionada por jugos de frutas o vitaminas sintéticas.

En resumen, el Plan A constituye un evidente progreso respecto a los planes actualmente en práctica, en el aporte de proteínas, calcio y fósforo y tiamina, doblando prácticamente el aporte del Plan B. Entrega menos grasa y vitamina A, pudiendo ésta entregarse en forma de jugos de frutas.

---

Este plan ha sido estudiado por indicación del Ministerio de Salubridad y ya ha sido adoptado por la Dirección de Protección a la Infancia y Adolescencia, Caja de Seguro Obligatorio y Unidades Sanitarias.

## Resumen.

1. Se propone un plan de utilización de leche semidescremada en polvo en la alimentación del lactante atendido en los diversos Servicios de Protección Materno-Infantil.

2. Desde el punto de vista económico este plan significa recuperar para el consumo humano leche que hoy día se pierde y duplicar aproximadamente el rendimiento del capital de las industrias de leche y también los fondos de las Instituciones de Protección Materno-Infantil para adquirir leche.

3. Se discuten los requerimientos del lactante menor de 1 año y se demuestra que el plan propuesto constituye un evidente progreso en el aporte de proteínas, calcio, fósforo, tiamina, riboflavina y ácido nicotínico, respecto a los planes en uso. Los aportes de grasa fluctúan entre 1 y 2 g por kg de peso en el día.

Los requerimientos de fierro, vitamina A, vitamina D y vitamina C deben complementarse con aportes suplementarios de jugos de frutas (vitaminas A y C), vitamina D sintética y sopa de verduras (fierro).

## Summary.

1. A plan for the use of half skimmed powdered milk is proposed for the feeding of infants attended in the different Mother and Child Protection Services.

2. From the economical point of view, this plan means to recuperate for human consumption the milk that to-day is lost, and nearly to double the yield of the Milk Industries' fund and also the Mother and Child Protection Institutions' fund for milk's acquisition.

3. The requeriments for the infants with less than 1 year of age are discussed and it is demonstrated that the proposed plan is an evident progress in the contribution of protein, calcium, phosphorus, thiamine, riboflavine and nicotinic acid, than actual programs.

The fat contribution fluctuates between 1 and 2 g per kg of weight and per day.

The iron, vit. A, vit. D and vit. C requirements must be completed with supplementary amounts of fruits juices (vit. A and C) synthetic vit. D and vegetable soups (iron).

### Bibliografía.

- 1.—ROMERO, H. y CABELLO, O. — Ordeals of public Health. *J. A. M. A.* 139: 21, 1949.
- 2.—UGARTE, J. M. — Evolución de la mortalidad infantil chilena por zonas geográficas. 1920-47. *Revista Chilena de Pediatría* 22: 365, 1951.
- 3.—ROMERO, H. y UGARTE, J. — Mortalidad infantil. *Revista Chilena de Hig. y Med. Prev.* 11: 143, 1949.
- 4.—RIQUELME, A. y GUERRA, G. — Esquema de la situación actual y perspectiva del problema de la leche en Chile. *Jornadas Soc. Chilena de Higiene y Med. Pública* 1950 (a mimeógrafo).
- 5.—GUERRA, G. — Instalación de una Planta Deshidratadora de leche en San Fernando, con la colaboración de Unicef. Informe presentado a la Soc. Chilena de Nutrición. (Sesión del 26 de septiembre de 1951).
- 6.—GRULEE, SANDFORD and HERRON. — Breast and artificial Feeding Influence on Morbidity of twenty thousand Infants. *J. A. M. A.* 103: 735, 1934.
- 7.—STEVENSON, S. S. and BURKE, B. — Adequacy of Artificial Feeding. *Proc. Soc. Pediat. Res.* 1947.
- 8.—RIQUELME, A. y col. — Efectos de un plan de alimentación suplementaria en embarazadas. Dirección General de Sanidad (Informe a mimeógrafo).
- 9.—BUSTAMANTE, W. y MARDONES, F. — Medicina Preventiva Materno-infantil. Su aplicación en el Servicio Médico Nacional de Empleados. *Revista Chilena de Pediatría* 21: 450, 1950.
- 10.—MARDONES, J. y COX, R. — La alimentación en Chile. *Imprenta Universitaria. Santiago-Chile*, 1942.
- 11.—BAEZA G., A. y MARDONES, F. — Aspectos médico-sociales de la distrofia. Relato oficial a las Segundas Jornadas Argentinas de Pediatría, Mendoza, abril de 1949.
- 11a.—MENECHIELLO, JULIO. — Desnutrición en el lactante mayor. *Central de Publicaciones*, 1949. Santiago-Chile.
- 12.—National Research Council. Recommended Dietary Allowances. Reprint and Circ. Series 129. 1943.
- 13.—MARDONES R., FRANCISCO. — Raciones alimenticias recomendadas. *Revista de Medicina y Alimentación* 8: 113, 1949.
- 14.—Comité mixto de FAO y WHO. Informe sobre nutrición del niño. Washington, 23-26 de julio de 1947.
- 15.—CLEMETS, P. W. — *Infant Nutrition. Its Physiological basis.* Simpkin Marshall Ltd. London, 1949.
- 16.—ESCUADERO, P. — *Revista Asoc. Argentina Diet.* 2: 114, 1944.
- 17.—JEANS, P. C. y col. — Factor possibly influencing the retention of Calcium, Phosphorus and Nitrogen by Infants given whole Milk feeding. I. The Curdling Agent. *J. Pediat.* 8: 43, 1936.
- 18.—NELSON, M. — Growth and Nitrogen Metabolism of Infants receiving undiluted Cows Milk. *Am. J. Dis. Child.* 39: 701, 1930.
- 19.—GORDON, H. H. y col. — Nitrogen Metabolism in Premature Infants, comparative studies of Human Milk and Cow's Milk. *Am. J. Dis. Child.* 54: 1030-1044, 1937.
- 20.—SHOHL, A. T. — Nitrogen Storage following Intravenous and Oral administration of Casein Hydrolysate to Infants with Gastro-intestinal disturbance. *J. Clin. Invest.* 22: 257, 1943.
- 21.—Report on the Physiological bases of Nutrition. Technical Commission of the Health Committee of League of Nation. 1935.
- 22.—ROMINGER, E. and MEYER, H. — Untersuchungen des stickstoffumsatzes beim gesunden Säugling. *Ztschr. für Kindern* 50: 509-519, 1931.
- 23.—NIEMEYER, H.; MARDONES, F. y CERVILLA, V. — Balance Nitrogenado en el distrófico. (Presentado a la Sociedad Chilena de Pediatría, sesión del 31 de agosto de 1951).
- 24.—JEANS y MARRIOTT. — *Infants Nutrition.* The Mosby. Co. St. Luis. 1947.
- 24a.—JEANS, P. C. — Feeding of Healthy Infants and Children. *J. A. M. A.* 142: 806, 1950.
- 25.—BURR, G. O. — Significance of essential Fatty Acids. *Federation Proc.* I: 224, 1942.
- 25a.—BURR, G. O. y col. — Observations on human subject subsisting on a diet extremely low in fat. *Proc. Soc. Exper. Biol. & Med.* 36: 281, 1937.
- 26.—HANSEN, A. S.; KNOTT, E. M.; WIESE, H. F.; SHAPERMAN y MAC QUARRIE, J. — Eczema and essential Fatty Acids. *Am. J. Dis. Child.* 73: 1, 1947.
- 26a.—BROWN, W. D. y HANSEN, A. E. — Arachidonic and Linolic Acids of the Serum in normal and Eczematous human subject. *Proc. Soc. Exp. Biol. N. Y.* 36: 113, 1937.
- 27.—KASDORF, W. y SCHMIDT, F. — El valor de la leche. *Edit. Ateneo. Buenos Aires*. 1951.

- 28.—GORDON, H. H. y MC. NAMARA, H. — Fat excretion of Premature Infants. *Am. J. Dis. Child.* 2: 328, 1941.
- 29.—KESTER y KNIPPING. — Ernährung. J. Springer Berlin, 1928.
- 30.—PLATTI, B. S. y MONCRIEFF, A. — Comparación del valor nutritivo de la leche humana y de vaca para la alimentación infantil. *Boletín Médico Británico* 5: 1109, 1948.
- 31.—KAY, H. D. — Bioquímica de la secreción láctea. *Boletín Médico Británico* 8: 1102, 1943.
- 32.—HOLT, E.; TIDWEL, H. C.; KIRK, D. M.; CROSS, D. M. y NEALE, J. S. — La absorción de grasa en los lactantes normales. *J. Pediatric* 6: 427-489, 1935.
- 33.—FRONTALI, G. — Oils as substitutes for butter fat in Infant Feeding. *J. Pediatric* 14: 290, 1939.
- 34.—LUST, M. — Quelques notions Sommaires sur la ration alimentaire des nourrissons privés du sein maternel. *Jour. Internat. de Nipiología.* 1949.
- 35.—MEYER, F. y NASSAU, E. — Alimentación del niño de pecho. *Edit. Labor. S. A.* 1935.
- 36.—CATHERWOOD, RANDI y STEARNS, G. — Creatine and Creatinine excretion in infancy. *J. Biol. Chem.* 119: 201, 1937.
- 37.—CRANE, E., Assist. Prof. Canadá, Ontario. Comunicación personal.
- 38.—SALDUM DE RODRIGUEZ, M. L., Prof. Agregado de Pediatría, Montevideo, Uruguay. Comunicación personal.
- 38a.—JOLLIFFE, NORMAN. — Dir. Bureau of Nutrition. Dept. of Health. City of New York. Comunicación personal.
- 39.—ELVEHJEM, C. A. — Department of Biochemistry. University of Wisconsin, U. S. A. Comunicación personal.
- 40.—MC. CANCE, R. A. — Department of Experimental Medicine. Medical Research Council and University of Cambridge. Comunicación personal.
- 41.—HOLT, L. EMMETT. — Department of Pediatrics. New York University. College of Medicine. Comunicación personal.
- 42.—MONCRIEFF ALAN, M. D., F. R. C. P., Nuffield Professor of Child Health. University of London. Comunicación personal.
- 43.—JEANS, P. C., M. D., Professor of Pediatric, Children's Hospital, Iowa City, Iowa. Comunicación personal.
- 44.—HELMHOLZ, HENRY F. — Emeritus Staff, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota. Comunicación personal.
- 45.—PASSMORE, R. — Department of Public Health and Social Medicine. University of Edinburgh. Comunicación personal.
- 46.—STEBELING HAZEL, K. — United States Department of Agriculture. Agricultural Research Administration. Bureau of Nutrition and Home Economics. Comunicación personal.
- 47.—MACY, HOOBLER IONE. — Children's Fund of Michigan. Comunicación personal.
- 48.—STUART, HAROLD C., Professor of Maternal & Child Health, Harvard University School of Public Health. Comunicación personal.
- 49.—CRANE, MARIAN M., Acting Chief. Child Development Research Branch. Federal Security Agency, Social Security Administration. Washington 25, D. C. Comunicación personal.
- 49a.—STEARNS, G. — Human requirement of Calcium, Phosphorus and Magnesium. *J. A. M. A.* 142: 478, 1950.
- 50.—WALLGREN, ARVID, Prof. Karolinska Sjukhuset. Stockholm. Comunicación personal.
- 51.—WAKE (citado por Clements). — Ca and P. abs. in breast fed infants. *Med. J. Aust.* 1: 27, 1944.
- 52.—MARDONES R., FRANCISCO — Suplementos de alimentación en la población vulnerable. Presentada a la Sociedad Chilena de Nutrición, 1949 (inédito).
- 53.—TISDALL, F. F. y col. — *Am. J. Dis. Child.* 40: 791, 1930.
- 54.—MARDONES R., FRANCISCO. — El problema de la sopa de verduras en la alimentación infantil. *Rev. Chilena de Pediat.* 19: 731, 1948.
- 55.—LOPEZ, A. y MARDONES R., FRANCISCO. — Sopas de verduras precocidas. *Rev. de Med. y Alim.* 8: 99, 1948.
- 56.—ROBERTS, LIDIA. — Scientific basis for the recommended Dietary allowances. *N. Y. St. J. Med.* 44: 59, 1944.
- 57.—SNELLING, C. E. (citado por Allan Brown). — *Canadian Med. Ass.* 48: 32, 1943.
- 58.—STEARNS, G. — The significance of the retention ratio of Ca and P. in infant. *Am. J. Dis. Child.* 42: 749, 1931.
- 59.—JEANS, P. C.; BLANCHARD, E. L. y SATTERTHWAITE, F. E. — Dark adaptation and Vit. A. *J. Ped.* 18: 170, 1941.
- 59a.—HENLEY, T. H.; DANN, M. y GOLDEN, W. R. C. — *Am. J. Dis. of Child* 59: 1167, 1940.
- 60.—TOVERUD, K. U. y ENDER, F. — *Acta Paed.* 18: 174, 1935.
- 61.—Federal Food, Drug & Cosmetic Act. U. S. A. *Fed. Register* 22: XI, 1941.
- 62.—KNOTT, E. M. — Cocarboxilase in serum. *Am. J. Pub. Health* 32: 103, 1942.

- 63.—KNOTT, E. M.; KLEIGER, S. C. y SCHULTZ, T. W. — Is breast Milk adequate in meeting the Thiamine requirements of infants? *J. of Pediatric* 22: 43, 1943.
- 64.—HOLT, E. S. y col. — The Thiamine requirement of the normal infant. *J. Nutrition* 37: 53.
- 65.—SCHLUTZ, F. N. y KNOTT, E. M. — Thiamine requirements. *J. Nutrition* 15: 411, 1938.
- 66.—SCHLUTZ, F. W. y KNOTT, E. M. — Co-carboxilase content of blood of infants and of Children. *Am. J. Dis. Child.* 61: 231, 1941.
- 67.—ELVEHJEM, C. A. — Tryptophan and Niacin relations and their implication to human nutrition. *Am. J. Dietetic. Ass.* 24: 651-657, 1948.
- 68.—ELLENGER, P.; COULSON, D. A. y BENESHID. — Production and release of Nicotinamide by intestinal flora in man. *Nature* 154: 270, 1944.
- 69.—SANTA MARIA, J. V.; SAAVEDRA, L. C.; TAMBLAY, M. y PALMA, R. — Datos sobre la composición química de alimentos usuales. Imp. Universitaria, Estado 63, Santiago-Chile.
- 70.—HOLT, E. y col. — The minimum Riboflavin requirement of infant. *J. of Nutrition* 39: 219-231, 1949.