



MINISTERIO DE LA GOBERNACION

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD

SECCION DE PUERICULTURA, MATERNOLOGIA E HIGIENE ESCOLAR

**LA LECHE**  
EN LA  
**ALIMENTACION INFANTIL**

POR

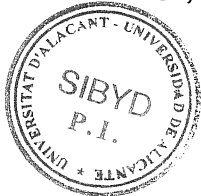
**CESAR AGENJO CECILIA**

INSPECTOR PROVINCIAL DE SANIDAD VETERINARIA

PUBLICACIONES "AL SERVICIO DE ESPAÑA Y DEL NIÑO ESPAÑOL"

NUMEROS 119 Y 120

ENERO - FEBRERO, 1948



R. 2070824

# LA LECHE EN LA ALIMENTACION INFANTIL <sup>(1)</sup>

CESAR AGENJO CECILIA

Inspector provincial de Sanidad Veterinaria

## Propósito

Sabido es que la leche resulta indispensable para los niños, y es casi siempre muy conveniente para los adultos. Como ha dicho Herbert Hoover, ex Presidente de los Estados Unidos de América, "un niño no puede ser robusto si no está sano y bien desarrollado; su salud depende de la buena alimentación; está en los niños en la medida en que hagamos contribuir a las reses lecheras en la nutrición de la raza humana. Sin productos lácteos, la humanidad no podría sobrevivir".

Después de hojear libros de Puericultura, he sacado la conclusión de que muchos de los datos que se exponen en ellos no se ajustan a la realidad actual en lo que a la leche se refiere. Además, conceden primordial importancia a la leche de vaca y, con frecuencia, se ocupan exclusivamente de ella, sin citar las de cabra y oveja, que por ser las únicas que se encuentran en determinados pueblos y comarcas, y también por sus notables propiedades de ordinario mal conocidas en la literatura científica nacional y extranjera, deben merecer especial atención de nuestros Puericultores y Veterinarios, a los que respectivamente interesan los problemas dietéticos e higiénicos de los mencionados productos.

---

(1) Ponencia presentada a la II Reunión de Sanitarios Españoles.

Por otra parte, estas cuartillas han sido dictadas por el deseo de que las investigaciones que realicé sobre las leches conservadas, especialmente la condensada, que han merecido la atención de la prensa extranjera (\*), lleguen al ánimo de nuestras Autoridades sanitarias y contribuyan a la defensa del país contra la mortalidad infantil.

En fin, pretendo con este estudio orientar a la industria lechera española, en el sentido de que la fabricación de leches dietéticas destinadas a la infancia, se guíe por un riguroso criterio científico, para que dichos productos se elaboren ajustándose a las normas trazadas por las modernas investigaciones.

Si con este trabajo logro interesar la atención de los Médicos Puericultores, Veterinarios, Farmacéuticos, industriales y cuantos se ocupan con mayor o menor intensidad del problema de la leche y de su empleo en la alimentación infantil, habré cumplido mi misión, puesto que, como he dicho en otra publicación (1), el abasto de la leche es un problema en España, porque no sólo se carece de leche sana, sino que en la mayor parte de las poblaciones, por no decir en todas, además de ser mala es insuficiente para el consumo. Pero tratándose de un alimento insustituible por su poder nutritivo y su economía, España tiene que hacer una revolución en esta industria.

La leche sana, recogida higiénicamente, es un producto natural, perfecto en su composición, alimento ideal de niños y adultos, de enfermos y ancianos, alimento universal y eterno, del que dijo el Sumo Pontífice Pío XI, en ocasión solemne: "La leche es uno de los productos más maravillosos de la naturaleza y uno de los más preciosos que la mano de Dios, a través de las fuerzas naturales, pone a disposición del hombre para

(\*) Véase C. AGENJO: *Le Lait*, 20, 271, 1940; *Chem. Zentr.*, II, 1.693, 1941; *Chem. abs.*, 4.162, 1945; J. MALK, *Tech* (Albany, Nueva York), 9, 71, 1946; J. D. S., octubre, 1940.

su bienestar. Si se piensa en lo que la leche es en sí misma, lo que son sus efectos en cualquier organismo viviente y lo que son sus transformaciones; si se reflexiona en cuanto a la ciencia y el trabajo humano han sabido hacer en torno de la leche, para todas las varias y delicadas necesidades de la vida, obteniendo lo más provechoso para su industrialización; si se añaden a estas consideraciones cuánto bien puede hacer el uso de la leche a tanto organismo débil y necesitado, desde que se asoma a la vida hasta que llega el límite de ella; si se piensa en todo esto, entonces es menester dar gracias a Dios por haber puesto a la disposición del hombre un alimento tan precioso".

Pero, desgraciadamente, la verdad es que se defrauda la leche desnatándola, añadiéndole agua o mixtificándola con otras leches ya aguadas.

Además, como la leche es un magnífico medio de cultivo, con el agua y las otras leches mixtificadas que se le incorporan se la contaminan muchos microbios patógenos que son origen de graves enfermedades (tifoidea, enterocolitis, cólera, difteria, etc.), sin perjuicio de las transmisibles al hombre procedentes de las mismas hembras lecheras: tuberculosis, fiebre de Malta, estreptococias, salmonelosis, etc.

Si se piensa que el agua utilizada en el aprovisionamiento de las poblaciones está sometida a un control bacteriológico; si se considera que la Inspección Municipal Veterinaria decimisa muchas reses tuberculosas en el curso del año y, sin embargo, no fiscaliza, desde el punto de vista microbiano, los millones de litros de leche que aquellas vacas produjeron y que resultan mucho más peligrosas para el hombre que la carne, por muy hética que esté, no hay más remedio que lanzar el grito de alarma para que los municipios presten a la leche, no sólo la misma atención que a la carne y al agua, sino muchísima más, pues representa peligros con sus millones de microbios patógenos infinitamente mayores para la especie humana.

Hasta ahora, no nos referimos más que a las enfermedades

infecciosas que el hombre suele padecer por consumir productos lácteos sin control. Pero, además, el animal productor puede expulsar con la leche sustancias tóxicas que proceden de los piensos que consume, cuando éstos no reúnan las condiciones higiénicas necesarias por estar fermentados o putrefactos; la leche puede contener materias tóxicas que sin ser patógenas para la vaca, son capaces de ocasionar trastornos a un organismo tan delicado como el del niño que llegue a ingerirlas con la leche. Estas sustancias pueden formarse en el mismo animal, proceder de los medicamentos que se emplean en la curación de sus afecciones o estar producidas por los microorganismos adventicios que con tanta abundancia pululan en la leche.

Como en todos los alimentos, y más en tiempos en los que los afanes de lucro son desenfrenados, o bien porque los precios de venta de leche pueden ser inferiores a los de coste, el comerciante o industrial la adultera, agnándola o desnatándola, ocasionando con ello un notable perjuicio al consumidor. El fraude presenta las características siguientes: en primer término, el público no aprecia en la mayoría de las veces la adulteración de la leche, ni en su calidad ni en su cuantía. Así como en el pan o en la carne el consumidor puede determinar fácilmente la falta de peso, lo que le permite, además de elevar la correspondiente protesta, sustituir la falta de aquel alimento por otro, en la leche ocurre a menudo que se adquiere sin protestar, a pesar de que su valor nutritivo está reducido a la mitad o a un tercio del que normalmente debía tener. Conviene advertir una cosa, que no está de más: el agnado o desnatado de la leche no es posible determinarlo por el color ni por la viscosidad. Aquél puede ser poco amarillento y, sin embargo, contener la leche mucha materia grasa, y presentarse, por otra parte, muy viscosa, adhiriéndose a las paredes del vaso y no obstante haberle sido adicionada agua.

Además de todo lo expuesto, el problema de la leche no sólo

es de orden sanitario, por las muchas dolencias que puede provocar, y nutritivo, por la facilidad con que se adultera, sino también económico. El ganadero bueno, que vende la leche pura, generalmente pierde dinero, o no percibe los beneficios que deben rendir el capital y el trabajo empleados, y se ve obligado muchas veces a abandonar el negocio. El mal lechero es el que prospera, y con ello no se favorece nada una industria de interés nacional que debe estar en buenas manos, porque representa el sustento de los niños de España y es parte principalísima de la salud y el vigor de la raza.

Ocurre, de ordinario, que el industrial progresivo que aspira a montar instalaciones higiénicas, bien acondicionadas, no puede competir con el detallista, que no se preocupa del saneamiento de la leche y que tan sólo sueña con obtener pingües beneficios a base de la adulteración.

Por último, el público se queja constantemente de que no sabe lo que compra; muchos quisieran alimentar bien a sus hijos, costase lo que costase, pero no encuentran una garantía oficial, que están dispuestos a pagar a cualquier precio. Todos, en fin, desean leche buena para sí o sus familiares, y tienen derecho a ello; no debe negárseles el saber lo que compran y lo que consumen.

Por ser la leche una sustancia que se emplea ordinariamente en la dieta infantil, en el régimen de los ancianos y como complemento de la alimentación de muchos enfermos y convalecientes, por lo regular a dosis determinadas, que el médico establece teniendo en cuenta su composición normal, el rebajar su valor nutritivo sin previo conocimiento, produce trastornos en los organismos delicados que han de ingerirla, porque no cubre las energías que la leche debe proporcionarles, ya que muchas veces constituye su único alimento; esto determina menos resistencia en las defensas orgánicas y un aumento en la depauperación de las clases sociales.

Además, al adulterar la leche, se le adicionan sustancias nocivas: agua sucia y contaminada, materias conservadoras, que pueden ser tóxicas, y principios alcalinos que modifican sus características biológicas.

Todo ello pone en evidencia que los fraudes de la leche no pueden ser juzgados con el mismo criterio que los de los demás alimentos. La particularidad que posee esta sustancia, de poderse adulterar con menoscabo de su valor nutritivo, sin que el público pueda apreciarlo en el peso o en la medida y que, además, sea alimento de los enfermos y de los niños, exige que este producto sea sometido a una reglamentación totalmente distinta a la de los demás productos alimenticios.

He aquí una serie de problemas no sólo sanitarios y económicos, sino algo más: sociales y humanitarios. Como decíamos al principio, la leche es necesario controlarla más severamente, imponiendo a su producción, industrialización y distribución, una organización especial y un régimen de inspección oficial sistemático, que pueda garantizarla desde su origen hasta su consumo.

### Principios fundamentales

I. *Toda leche destinada a la alimentación humana debe reunir dos condiciones esenciales:*

- 1.ª Resultar sana.
- 2.ª Poseer la riqueza y propiedades que caracterizan la de su especie.

Sobre esta última condición, debe resaltarse que la leche ha de ofrecer al máximo aquellos componentes en los que por naturaleza resulta deficiente: me refiero principalmente al cobre, hierro, yodo y determinadas vitaminas.

Para alcanzar, por tanto, su óptimo valor, la leche responderá a los siguientes requisitos:

- 1.ª Habrá sido desposeída de los gérmenes y toxinas que pueden hacerla perjudicial para la salud.
- 2.ª Habrá de conservarse sin detrimento de su composición, constitución químicobiológica y equilibrio nutritivo.
- 3.ª Habrá de presentar en la máxima cuantía aquellos principios que, por lo general, posee en escasa proporción. Ahora bien, esta mejora de su composición debe ser natural, evitándose la artificial, que siempre resulta un importante factor de contaminación. Es indiscutible que el empleo supletorio de productos conteniendo vitaminas, complica el régimen alimenticio de los niños, facilita las contaminaciones y por razones de orden económico u otras, no se aplica en la práctica con la frecuencia e intensidad requeridas.

II. *Toda leche destinada a alimentación de niños de menos de seis meses, responderá a las siguientes exigencias:*

- 1.ª Asemejará a la composición, constitución y propiedades de la leche de mujer.
- 2.ª Presentará al máximo grado los requisitos requeridos para la leche destinada a la alimentación humana en general, y señalados anteriormente. Es decir, que resultará estéril, de la mayor digestibilidad y correctamente equilibrada.

A continuación se estudiarán las diferentes clases de leche, de posible empleo en la alimentación infantil: esto es, la de vaca, cabra y oveja; pasteurizadas, esterilizadas, concentradas, condensadas o en polvo, considerándose que las de las de-

más especies animales, burra y yegua, etc., si bien ofrecen interés científico, carecen de importancia práctica por causa de su limitada cuantía.

### Innocuidad de la leche y medios para asegurarla

La leche puede ser perjudicial para el hombre en general y para los niños en particular, por diversas causas, cuyo estudio detallado he expuesto parcialmente en otro lugar (2) y que son las siguientes:

Factores microbianos.

Factores tóxicos.

Factores nutritivos: por exceso, por defecto o como consecuencia de desequilibrio en la composición o constitución láctica.

No es objeto del presente trabajo estudiar con detalle estos factores, por lo que les reseñaré de un modo somero limitándome a las referencias modernas que han aparecido después de mi puesta al día citada, y ya que el conocimiento de la inocuidad de la leche y de los medios para asegurarla, es fundamental al enjuiciar cualquier problema relativo a su empleo en la alimentación infantil.

#### A) FACTORES INFECCIOSOS:

1.º *Mycobacterium tuberculosis*.—Su importancia en la higiene de la leche y en Pediatría es enorme, aunque no creo sea necesario tratar de ella con extensión, puesto que ha sido minuciosamente expuesta en un trabajo anterior (3) comentado

en varias revistas profesionales, y del cual reproduzco las siguientes consideraciones:

“En el estado actual de la ciencia no es posible poner en duda el importante papel que el bacilo tuberculoso bovino juega en la propagación de la tuberculosis humana. Está, asimismo, perfectamente probado que los bacilos tuberculosos de origen animal (aviar, y, sobre todo, bovino) constituyen un factor etiológico importante, que es responsable de numerosos casos de tisis humana, y que en lo que a la tuberculosis infantil se refiere, puede imputárseles la mitad o la cuarta parte del total de bajas.

“También es evidente que dichos bacilos tuberculosos de origen animal penetran en el hombre por vía digestiva, cuando éste consume leche o productos lácteos, que son los alimentos más fácilmente virulentos desde el punto de vista de la tuberculosis. Sin embargo, a pesar de todo ello, y cuando se está realizando una campaña anti-tuberculosa, por considerar, con razón, que es una obra de vital importancia para el presente y el porvenir de nuestra raza, que está representada por los niños, se olvida que la leche y los productos lácteos son los vectores fundamentales de la tuberculosis infantil, y que una lucha antituberculosa no puede ser completa si no se incluye en ella la obra de saneamiento de dichos alimentos.

“En España, los Servicios de Inspección Veterinaria de los Mataderos persiguen implacablemente la tuberculosis de las reses; se aplica en este Servicio una reglamentación como quizás no exista otra más severa en todo el mundo, y, no obstante, cuando se decomisan las vacas en la nave, y se ocasiona un enorme trastorno económico al ganadero invocando razones sanitarias, no se piensa que aquéllas son muchísimo más peligrosas para el

consumo público en el establo y en el despacho de leche que en la carnicería, si, a despecho de una rígida legislación, se autoriza a su consumo.

"Es decir, que se desecha la vaca tuberculosa en el matadero y se la declara impropia para el consumo a sabiendas de que aquel animal ha realizado una larga carrera brillante, podríamos decir irónicamente, durante la cual ha sido autorizada por la Inspección Veterinaria y ha difundido por medio de la leche y de sus derivados una cantidad de materias virulentas, infinitamente mayor que la que luego pueda contener la canal y las vísceras que han de llevarse al quemadero. He aquí un contrasentido inexplicable desde el punto de vista científico; se decomisa la carne tuberculosa a la cual la moderna investigación concede muy poca importancia como vector de la tuberculosis humana, y se autoriza la leche (que procede de la misma vaca enferma que la carne) a la que todos los autores consideran como el factor fundamental de la tisis humana de origen animal.

"Puede argüirse que la leche se hierva, lo que ocurre con bastante frecuencia, y desgraciadamente para todos; pero no dejará de reconocerse que, a menudo, este alimento y muchos de sus derivados (manteca, nata, queso, etcétera), se consumen frescos y, en cambio, es muy raro comer carne cruda. El contrasentido se mantiene también desde el punto de vista práctico; un producto que siempre se cuece o fríe antes del consumo (la carne) se decomisa por tuberculosis; otros alimentos que muchas veces se toman crudos (leche, nata, manteca, yogur, etcétera), y que suelen estar más contaminados que aquella, no están sometidos prácticamente a ninguna inspección de orden bacteriológico.

"Pero aún hay más: el adulto, que casi siempre se infecta por vía respiratoria y que, por tanto, no suele

presentar tuberculosis de origen bovino, es el que come carne; en cambio, el niño, que se contamina fácilmente por vía digestiva, se alimenta principalmente de leche.

"Por tanto, es indispensable que los Servicios de Sanidad y Veterinaria, desde sus Direcciones Generales respectivas tengan en cuenta en su campaña antituberculosa los primeros, en su reglamentación y labor cotidiana los segundos, la acción que la leche y sus derivados ejercen en el desarrollo de la tuberculosis humana.

"Argumentar que, aun reconociéndose la importancia que la leche y sus derivados tienen en la tuberculosis humana, no es posible tener en cuenta estos alimentos en la campaña antituberculosa, por las dificultades que existen para impedir que se contaminen con el bacilo de Koch y que transmiten a su vez esta infección al hombre, no sería razonable.

"En efecto, no se puede impedir que la leche y sus derivados se infecten con el bacilo bovino, porque para evitarlo sería necesario proceder a una campaña contra la tuberculosis del ganado, lo cual, en las circunstancias actuales, es prácticamente imposible; pero, en cambio, sí se puede obligar al saneamiento de la leche y sus derivados, especialmente las natas y los quesos frescos, que habitualmente se consumen crudos. También se puede organizar la inspección de las vaquerías, con el fin de evitar que se destinen a la producción de leche las vacas tísicas, o por lo menos, las que presentan mamitis tuberculosa, que son las más peligrosas. Esto podrá ser caro, quizá no no tanto como se piensa, pero debe tenerse en cuenta que también es cara la construcción de sanatorios, el saneamiento de las viviendas; en una palabra, toda la Campaña antituberculosa, y que, asimismo, es caro el decomiso de las reses héticas y, además, mucho menos eficaz desde el punto de vista de la higiene humana.

"Por lo menos, es necesario poner sobre el tapete el problema de la tuberculosis humana de origen bovino, llamar la atención del público sobre los peligros que encierran, la leche, la nata y el queso no saneados; dar garantía oficial a los productos lácteos que la tengan por estar bien pasteurizados, con lo cual se favorecería la implantación de las industrias que se preocupan de la higienización de los derivados de la leche; iniciar e intensificar la investigación relativa al mejor conocimiento de la propagación de la tuberculosis por los alimentos en España; organizar el servicio de inspección de leche y derivados de modo conveniente, y teniendo en cuenta las actuales tendencias de la ciencia, y, sobre todo, incluir en el plan de lucha antituberculosa todas las cuestiones referentes a la propagación de la tisis por los alimentos de origen animal, con el fin de procurar por todos los medios la defensa de la salud de los españoles, en la cual se basa la verdadera prosperidad de la patria" (\*).

2.° *Brucella abortus bovis* o *B. melitensis*.—Ambas especies microbianas (se consideran especies atendiendo a la opinión sustentada por HUDLESSON en su conocida monografía publicada en 1943, *Brucellosis in Man and Animals*, tercera edición) infectan la leche procedente del ganado enfermo y resultan por esta vía peligrosas para el hombre.

En una publicación divulgadora, referida exclusivamente a la brucelosis, resumo el problema de la misma diciendo:

"Demostrado está, que uno de los principales vehículos de contagio de la brucelosis es la leche y sus derivados. MARTÍN KILMMER afirma en un estudio sobre el aborto (bacilo de Bang) y la higiene de la leche, que el 38 por

(\*) Ha sido publicado antes de la promulgación de la Ley de Sanidad.

100 de las muestras analizadas, contenían el germen (en otras investigaciones se admite que el 50 por 100 pueden presentarlo), que los bacilos eran destruidos por la pasteurización alta y prolongada y que las bacterias pasan de la leche a la nata, y a la leche desnatada, a la manteca, a la mazada, al queso fresco y al suero durante todo el período que éstos pueden ser consumidos. En cambio, el queso cuya maduración exige tres meses, como los de Tilsit y Emmenthal, pueden ser consumidos impunemente."

3.° *Streptococcus pyogenes* y *agalactiae*.—Ambos, especialmente el primero, por su intervención como agente de la escarlatina y tonsilitis, cuyo origen lácteo ha sido puesto en evidencia en muchos países, tienen gran interés para nuestro estudio.

Así, en Estados Unidos (4), las epidemias de la mencionada índole, referidas a estos últimos años, han sido las siguientes:

	* 1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941-42
Tonsilitis..	0	3	8	9	8	3	7	6	9	6	3	—	—	3	460 casos
Escarlatina.	4	8	10	2	1	6	3	3	2	12	11	—	—	2	—

La difusión de la mamitis estreptocócica y estafilocócica de la vaca, alcanza proporciones tan considerables en nuestro país (en un estudio reciente, hemos demostrado que en Valladolid, Madrid, etc., el 25 por 100 de las muestras de leche presentaban los gérmenes y las características de las mamitis infecciosas) que, aunque no se han hecho estudios especiales sobre sus consecuencias en patogenia humana, hay grandes probabilidades para sospechar que, por lo mismo que ocurre en otras naciones, gran número de casos de anginas, amigdalitis, estafilococias, etcétera, pueden ser debidos al consumo de leche in-



fectada. En centenares de muestras recogidas en Valladolid, Madrid, Toledo, Santander, Pontevedra y otras poblaciones, hemos encontrado que los estreptococos hemolíticos pululan por millones. No debe, pues, extrañar que si en otros países se describen epidemias de escarlatina y de anginas a las que se atribuye un origen lácteo, en el nuestro, donde la leche contiene frecuentemente los gérmenes productores de dichas enfermedades y, además, no está sometida a un reconocimiento bacteriológico sistemático o a una pasteurización controlada oficialmente, hay muchas razones para suponer que ocurren, por lo menos, los mismos casos que en el extranjero.

Las investigaciones que he realizado sobre la mamitis (5 y 6), me han permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1.ª La mamitis estreptocócica latente está muy difundida en Madrid, habiéndose encontrado cuarterones afectados entre los 440 estudiados (más del 25 por 100); todos estos casos pasan desapercibidos por los vaqueros y aun por los clínicos.

2.ª La mamitis estreptocócica latente se traduce, en la mayoría de los casos, por ligeras anomalías de la leche y por pérdidas en la producción que, en ocasiones, se les atribuye origen alimenticio.

Los demás resultados relativos al diagnóstico y tratamiento de la mamitis del ganado, no interesan al objeto de este estudio, y pueden encontrarse en las publicaciones mencionadas (5 y 6).

4.ª *Staphylococcus*.—La mamitis estafilocócica es asimismo muy frecuente en las reses de ordeño. Precisamente, en estos últimos años, he tenido ocasión de estudiarla en Barcelona y, aunque generalmente es más fácil de curar en el ganado que la estreptocócica, significa un peligro igual o mayor para la salud pública. En efecto, es muy interesante resaltar

que han sido observados recientemente numerosos casos de intoxicaciones alimenticias ocasionadas por estafilococos procedentes de la leche, y en los cuales los enfermos presentaban los siguientes síntomas: vómitos, dolores abdominales, diarrea, cefalalgia, calambres, sudoración y fatigas (7).

Existiendo la particularidad de que, como repito, la mamitis estafilocócica es muy frecuente en España y de que la leche puede contener gran cantidad de estafilococos (*aureus* y *albus*) que son capaces de formar enormes cantidades de toxinas termoestables, me permitió llamar la atención a la clase médica sobre los casos que pueden presentarse a este respecto.

He aquí precisamente una de las enfermedades del hombre: la estafilococia de origen lácteo, que la pasteurización de la leche no puede impedir de un modo absoluto, por cuanto las toxinas causantes de aquélla resisten temperaturas de 60 a 70 grados, que son las usuales en la pasteurización, según he podido comprobar personalmente.

Tales hechos prueban de un modo evidente que si bien la pasteurización debe ser impuesta, es obvio advertir que la inspección de vaquerías ha de mantenerse y completarse por cuanto contribuye a la mejor eficacia del saneamiento de la leche.

5.ª *Salmonella y Eberthella* (tifosis y paratífosis).—La infección de salmonellas, se refiere principalmente a la tifosis y paratífosis observadas, aunque otras especies microbianas, como la *S. enteritidis*, variedad de Dublín, han sido también descubiertas en la leche y consideradas como responsables de epidemias importantes (la observada en Wiltshire en 1938, que afectó a cien personas y procedía de vacas enfermas de salmonelosis). A medida que la investigación microbiana progresa, se demuestran en la leche los gérmenes productores de otras enfermedades y se evidencia cómo las salmonelosis se presentan muchas veces bajo forma de gastroenteritis, disenterías, fiebres tifoideas y paratíficas, reconociéndose a menudo un origen láctico.

6.° *Escherichae (colibacilosis)*.—Es sabido que en la leche se encuentran con frecuencia microbios de los géneros *Escherichae* y *Aerobácter*, y que estos gérmenes, en ciertos casos, pueden ser agentes de intoxicaciones, como he demostrado en investigaciones recientes (8).

El colibacilo puede aislarse incluso de productos lácteos: leches en polvo y condensada, y en este caso resulta más peligroso, puesto que tales alimentos no se calientan a altas temperaturas o, por lo menos, 80 grados, durante su preparación en el régimen de lactancia artificial.

7.° *Sighella (bacilos disentéricos)*.—Algunos casos de disentería, tipos Shiga y Sonno han sido comunicados a la literatura científica, ya que dichas infecciones han producido epidemias en niños alimentados con leche contaminada por los agentes microbianos correspondientes (9).

8.° *Corynebacterium (Difteria)*.—Además de los gérmenes citados, se han encontrado en la leche cepas de *C. diftheriae*, y por tal causa se han registrado epidemias de difteria. A este propósito, en los Estados Unidos se han descrito más de treinta epidemias diftéricas de origen láctico.

Además de las mencionadas infecciones, se conocen numerosos casos de poliomielitis, cólera, carbunco, glosopeda, actinomicosis de origen lácteo y también, quizás, la rabia y enfermedad de Jhone pueden transmitirse por la leche, aunque su importancia es, desde luego, muy pequeña.

En fin, la diarrea infantil, cuya gravedad es de todos conocida, y que se achaca, entre otras causas, a gérmenes del grupo *Salmonella*, *Proteus* y *Sighella*, es con frecuencia debida a la leche, que constituye un portador de tales gérmenes.

Por otra parte, en el mencionado alimento pululan en abundancia estreptococos, micrococos y colibacilos, que juegan un papel importante en los procesos de diarrea infantil. Se admite por muchos autores (TOPLEY y WILSON entre otros) que si esta enfermedad tiende a disminuir en muchos países, ello

sería debido de la pasteurización y esterilización de la leche que en las grandes ciudades de Inglaterra y Estados Unidos, representa en la actualidad el 95 por 100 del abasto total de dicho alimento.

Ha de advertirse que, como dice nuestro compañero y amigo THIBULIN, "el cólera infantil es una toxiinfección de origen lácteo y, por ello, se ha de juzgar el valor de la leche no sólo por el número de gérmenes que contiene, sino por la cantidad y calidad de toxinas microbianas que puede ofrecer".

## B) FACTORES TÓXICOS

Son debidos a sustancias absorbidas por las reses de ordeño, elaboradas en el organismo animal o formadas en la leche después de obtenida.

1.° *Sustancias absorbidas por las reses de ordeño*.—Comprenden los medicamentos que se administran a las vacas, cabras u ovejas, y los piensos que estos animales consumen, principalmente los residuos industriales, las hojas de remolacha y diversas plantas que pueden alterar la leche, y en tal caso constituyen un verdadero veneno para los niños.

2.° *Sustancias tóxicas elaboradas en el organismo animal*.—Las reses con ninfomanía, en celo y gestación avanzada, pueden producir leches anómalas. Recientemente se ha llamado mucho la atención sobre la importancia de aquellas enfermedades de las reses que se acompañan de una eliminación por la mama de cierta cantidad de cuerpos cetónicos, padecimientos que cada día son más frecuentes.

Por otra parte, los diversos gérmenes que se albergan en la mama, especialmente los estafilococos, colibacilos, estreptococos, etc., forman toxinas que son expulsadas por la leche en el acto del ordeño.

3.° *Sustancias tóxicas de origen extramamario*.—Son prin-

cialmene las hemotoxinas del bacilo pioceanico, las toxinas de los enterococos y las colitoxinas que se forman en la leche como consecuencia del desarrollo microbiano.

Además de estas sustancias han de señalarse las que pueden pasar a la leche como resultado de los fraudes, contaminaciones metálicas y desinfección de los envases. A este respecto, es interesante señalar alteraciones como consecuencia de fenómenos de corrosión metálica, sobre las cuales insistiré más adelante, y algunas de las cuales he estudiado y descrito por primera vez en España (10).

#### C) FACTORES NUTRITIVOS

En ciertas circunstancias, la leche ocasiona a los niños, trastornos generalmente cutáneos o dispépticos, por causa de su excesivo contenido en caseína o grasa, y también puede producir determinada hipertermia, conocida en la especie humana con el nombre de "fiebre de la leche".

Tales trastornos resultan, por lo general, del empleo de la leche de vaca, cabra u oveja en alimentación infantil sin la necesaria corrección de su composición, que resulta indispensable para adaptarla al organismo del niño.

En otros casos, no es la excesiva cantidad de leche o de alguno de sus componentes lo que provoca trastornos orgánicos; resulta más bien lo contrario. Ese es el caso de las anemias, avitaminosis y atrepsias, provocadas estas últimas por la falta de enzimas específicas.

La cuestión de las anemias de origen lácteo ha sido objeto de numerosos trabajos, que no es momento de traer a colación. Dichos procesos, que afectan por igual al hombre y a los animales, y entre éstos a los lechones y terneros, con la particularidad de que en los últimos la anemia puede tener finalidad industrial, y por ello se realiza en la práctica pecuaria, que

ha demostrado que ciertas comarcas son más adecuadas que otras para tal producción. El origen de las anemias es debido, en lo que a la leche respecta, a cuatro órdenes de causas:

- a) Elevado porcentaje de ácidos grasos saturados (caprínico, caprílico, palmítico, etc.), especialmente notables en la leche cabría.
- b) Deficiencia en determinados aminoácidos.
- c) Carencia de cobre, hierro y manganeso.
- d) Falta de vitamina C.

Estos dos últimos factores son, con mucho, los más importantes. Claro es que, además de la influencia de la leche, otras circunstancias deben ser tenidas en cuenta en la producción de la anemia infantil, pero la mayor o menor proporción de los elementos minerales y vitamínicos que integran aquélla, tienen también cierta importancia, que es la que interesa al objeto de este trabajo, como se verá a continuación.

#### Medios para asegurar la inocuidad de la leche

##### A) PROCEDIMIENTOS ASÉPTICOS

En la literatura moderna no se describen, porque se considera que es imposible obtener la leche asépticamente. Esta es la opinión de los investigadores, cuyos trabajos pueden encontrarse recopilados en una de nuestras publicaciones (11). Sin embargo, si ello es indiscutible en lo que a la leche de vaca se refiere, y como se comprueba una vez más en las investigaciones que se exponen en la repetida contribución científica (11), en cambio, no puede admitirse, por lo que respecta a otras especies animales. En efecto, en dos trabajos (11 y 12) he demostrado que la leche de oveja y cabra puede obtenerse sin gran-

des dificultades en condiciones asépticas, careciendo ambos productos de toda clase de gérmenes.

Estas experiencias han sido confirmadas, en lo que respecta a la cabra, por ALEXANDRE MELLO y ALMARAL ROGICK, que han estudiado la cuestión en el Brasil (13).

He aquí un resumen de las experiencias que he realizado:

Durante mucho tiempo se ha admitido que, prácticamente, la mayoría de los gérmenes que contiene la leche, proceden del ambiente, es decir, que este alimento se infecta de microorganismos en cuanto sale de la mama y se pone en contacto con el exterior. Por ello, en 1935, con la opinión de la mayoría de los autores, decíamos lo siguiente: "Los resultados obtenidos en las granjas donde se observan con todo rigor las reglas higiénicas, demuestran que se pueden obtener leches con una riqueza bacteriológica despreciable. Es decir, que esta infección primaria de la leche, no tiene ninguna importancia cuando los animales estén sanos. En cambio, son importantísimas las contaminaciones que sufre la leche una vez extraída de la mama, admitiendo que inmediatamente después del ordeño, la leche presenta una infección inferior a 1.000 gérmenes por centímetro cúbico". Posteriormente a los estudios realizados en 1940 sobre 20 vacas sanas y enfermas, 20 ovejas y 2 cabras, he realizado otros trabajos sobre la misma cuestión. En casi todos ellos, he procedido a la desinfección externa de la ubre, para lo cual se lavaba ésta con agua jabonosa y después se la aplicaba una loción de alcohol. En algunos casos he realizado la desinfección interna de la ubre, empleando para ello la sulfamidoterapia, y teniendo en cuenta que los gérmenes que anidan en la mama son en su inmensa mayoría micrococos, estafilococos y estreptococos. Las conclusiones de nuestras investigaciones son las siguientes:

a) Que la ubre sana de la vaca puede constituir un factor no despreciable en muchos casos, y en otros, muy

interesante de la riqueza microbiana de la leche ordeñada en las mejores condiciones higiénicas.

b) Que la ubre enferma de la vaca, especialmente la atacada de mamitis, constituye un foco de contaminación de la leche muy considerable.

c) Que las anomalías e infecciones de las mamas son mucho menos frecuentes en la cabra y oveja que en la vaca, y por ello la leche de aquellas dos primeras especies suele contener menos gérmenes, a pesar de que siempre se ordeña en peores condiciones higiénicas. Cuando el ordeño de las ovejas y cabras se realiza al aire libre, con un poco de aseo y recogiendo la leche en un recipiente estéril, este alimento puede producirse en magníficas condiciones higiénicas y conteniendo tan sólo un pequeño número de gérmenes, de los cuales es frecuente que carezca en absoluto.

En efecto, en las cabras y ovejas estudiadas, así como en la yegua, es mucho más fácil obtener la leche desprovista de gérmenes que en la vaca.

d) Se considera que en las condiciones actuales de la explotación del ganado vacuno, las contaminaciones de la leche de origen interno, son tan importantes como las externas, y que para obtener buenos resultados con la aplicación de las reglas que recomienda la higiene de la producción lechera, es necesario tener también en cuenta las anomalías e infecciones de la ubre, dada la influencia que estas últimas ofrecen sobre la riqueza microbiana de la leche.

En la actualidad, dadas las medidas higiénicas conseguidas gracias al ordeño mecánico, es posible que en un plazo no lejano, la leche cabría y sobre todo la de oveja, podrá obtenerse en

la práctica industrial, de la misma manera que yo la he conseguido en mis experiencias, sin infecciones de ninguna clase.

Teniendo en cuenta, por otra parte, que precisamente la oveja es uno de los animales domésticos que padece menos zoonosis transmisibles al hombre, puesto que en ella es muy rara la tuberculosis, no sería muy difícil en el porvenir disponer de rebaños de óvidos sanos cuyo ordeño pueda realizarse sin grandes dificultades prácticas y al abrigo de contaminaciones microbianas.

Por tanto, estimo que las mencionadas experiencias (11-12) han ampliado las posibilidades para la obtención de leche aséptica, cuyas ventajas, como se expondrá a continuación, son indiscutibles en ciertos casos de lactancia artificial.

#### B) PROCEDIMIENTOS ANTISÉPTICOS

Como se ha expuesto anteriormente, la producción de la leche sin microbios. está aún en el terreno experimental; incluso puedo afirmar que en el extranjero no se tienen noticias sobre ello. En cambio, se mantienen a la orden del día los procedimientos artificiales de saneamiento de la leche, especialmente la destrucción de los gérmenes que contiene mediante el tratamiento por el calor.

La pasteurización y la esterilización de la leche, se han extendido de modo extraordinario en todos los países, en muchos de ellos como consecuencia de las medidas oficiales, directas o indirectas. Así, por ejemplo, en Londres, el 98 por 100 de la leche destinada al abasto público, se somete a saneamiento por el calor, y en los Estados Unidos, el 95 por 100 en todas las ciudades de más de medio millón de habitantes.

No he de entrar en el estudio de la pasteurización y esteri-

lización como procedimiento de saneamiento de la leche, ya que ello puede hacerse en mi obra *Industrias lácteas* (\*). La mayor parte de la opinión médica, veterinaria y lacteológica admite que el saneamiento de la leche por el calor es el único procedimiento, y el mejor para conseguir su inocuidad. Dicha tesis se refleja con toda amplitud en el reciente Manual Wilson (*The Pasteurization of Milk*, 1942) que ha sido criticada y combatida por varios publicistas, principalmente por JOHN P. BIBBY (*The case against pasteurization*, 1944). En ambos libros, se encontrarán más de 200 referencias científicas, relativas al pro y al contra del tratamiento de la leche por el calor.

Sin entrar en el estudio de las ventajas e inconvenientes del saneamiento de la leche (véase nuestra obra *Industrias lácteas*), cuya enorme difusión por todos los ámbitos del globo demuestra su extraordinaria importancia como medida de Sanidad pública, creo que, hoy por hoy, no existe otro sistema que garantice el abasto de la leche.

#### Estudio comparativo de las leches de vaca, cabra y oveja, en sus aspectos nutritivos y con respecto a la de mujer

Como he dicho anteriormente, toda leche destinada a alimentación infantil debe ser sana, y para ello bien se obtendrá asépticamente, probabilidad que aún permanece en el terreno experimental, o será higienizada mediante tratamiento por el calor, procedimiento de Hofius u otros similares.

Por otra parte, además de sana, debe poseer al máximo aquellos componentes en los que por naturaleza resulta deficiente, y

---

(\*) C. AGENJO : *Industrias lácteas*, 2.ª edición, 1948.

por ello, voy a examinar este problema a la luz de los conocimientos más modernos.

La leche, por naturaleza, resulta pobre en cobre, hierro, manganeso, yodo y determinadas vitaminas. Por causa de tales carencias ocasiona enfermedades a los niños y animales jóvenes, especialmente las anemias y avitaminosis, en cuyo estudio no he de entrar por encontrarse ampliamente expuesto en la literatura médica y veterinaria.

Es interesante el conocimiento de los componentes lácteos que se han mencionado anteriormente, pues precisamente aclaran determinados problemas de la Pediatría e industria dietética, que constituyen uno de los aspectos más importantes de este trabajo. Por ello voy a estudiarlos rápidamente.

#### A) SUSTANCIAS MINERALES

1.° *Hierro*.—La leche de vaca es deficiente en hierro, sobre todo cuando no ha sido sometida a procesos industriales (deseccación, pasteurización, concentración, homogeneización, etc.), calculándose que su contenido en dicho metal oscila entre 0,5 a 1,5 miligramos por litro. Desde este punto de vista, todas las clases de leche son comparables, aunque la de mujer (1 a 3 miligramos por litro) y la de oveja (1,5 a 3 miligramos por litro) resultan más ricas, exceptuándose las pasteurizadas, concentradas y desecadas que contienen porcentajes mucho más elevados (8 a 20 miligramos por litro).

2.° *Cobre*.—La leche de cabra y vaca son aún más pobres en cobre, pues suelen contener entre 0,10 y 0,30 miligramos por litro; en cambio, las de oveja y mujer son a este respecto muy semejantes, ya que alcanzan 0,50 a 0,60 miligramos por litro. También las leches industriales resultan, por lo general, más

ricas en cobre que las frescas, considerándose siempre superiores a las de mujer.

3.° *Manganeso*.—Todas las leches de las especies domésticas conocidas poseen una insignificante proporción de manganeso, que puede suplir al cobre y hierro como factor antianémico. Es notable observar, sin embargo, que la leche de oveja es más rica en manganeso que las demás (0,5 miligramos por litro).

4.° *Yodo*.—La leche de vaca, y sobre todo las de cabra y oveja contienen mayor cantidad de yodo que la de la mujer. Así, por ejemplo, aquéllas poseen de 100 a 120 gammas por litro y la última citada no suele ofrecer más de 40 gammas. Ha de advertirse que, aunque los procesos de saneamiento de la leche reducen en un 20 por 100 la cuantía de sus compuestos yodados, la proporción de éstos no suele ser inferior a la encontrada en la leche de mujer, sobre todo cuando la vaca procede de reses explotadas en régimen libre, esto es, en el campo o criadas con pienso verde. Por tanto, se puede admitir que las leches de ovejas y las industrializadas de cualquier especie doméstica ofrecen una riqueza en cobre, hierro, manganeso, factores antianémicos importantes, superior, o por lo menos igual, a la de la mujer.

Todo niño alimentado con ellas no presentará carencias a este respecto.

En lo que se refiere a la riqueza en calcio y fósforo, es bien sabido que las leches de vaca, oveja y cabra, no resultan deficientes.

Por otra parte, si bien la pasteurización y esterilización insolubilizan cierta cantidad de calcio, no representa un gran perjuicio por cuanto la leche de los diferentes animales, posee suficiente cantidad de estos principios químicos.

# B) VITAMINAS

En los cuadros adjuntos (I-II) se resumen los análisis realizados por los diferentes autores referentes a la riqueza vitamínica de la leche y a la influencia que sobre ella ejercen los diferentes procesos industriales: pasteurización, esterilización, desecación, concentración, condensación, etc., etc.

CUADRO I (\*)

VITAMINAS DE LAS LECHE DE MUJER, VACA, CABRA Y OVEJA

(Su cuantía está expresada en miligramos por litro de leche)

Leche analizada	VITAMINAS								
	D	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	PP	B <sub>6</sub>	H	Acido pantoténico	C	A
Vaca..	3-15 (**) 20-50 (***)	0,44	1,37	1,1	0,3	0,7	3,66	18,4	0,2
Cabra.	30	0,47	1,25	2,96	—	—	3,38	15-6,5	0,1
Oveja.	—	—	—	—	—	—	—	40	0,2
Mujer.	30	0,40	3-4	—	—	—	—	10-30	0,4

NOTA.—La cuantía vitamínica D está expresada en unidades internacionales.

- (\*) Establecido según las investigaciones de:  
 HOLMES: J. D. S., 27, 499, 1944.  
 UNDERWOOD: Aust Vet. J., 20, 282, 1944.  
 HOLDSON: J. Nutrition, 29, 201, 1945.  
 HOLMES: New England J. Med., 232, 72, 1945.

(\*\*) En invierno.

(\*\*\*) En verano.

CUADRO II

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ACCION DEL CALOR, DE LA EVAPORACION Y DE LA DESECACION SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LOS PRODUCTOS LACTEOS (\*)

Cambios observados con relación a la leche fresca de vaca

Proceso industrial	Vitamina A	Vitamina B <sub>1</sub>	Vitamina B <sub>2</sub>	Vitamina C	Valor biológico de las proteínas	Digestibilidad de las proteínas	Asimilación del calcio y fósforo	Valor nutritivo total para el crecimiento
Pasteurización. ....	NO	Pérdida 10-20 por 100	NO	Pérdida 20 por 100	NO	NO	(Pérdida 5 por 100)	—
Esterilización....	NO	Pérdida 30 por 100	NO	Pérdida 40 por 100	Pérdida 6 por 100	NO	—	—
Condensación .....	NO	Pérdida 2 por 100	NO	Pérdida 10 por 100	(84,6)	(98,8)	—	—
Evaporación.....	NO	Pérdida 2 por 100	NO	Pérdida 60 por 100	(84,1)	(93)	—	Pérdida valor
Desecación por cilindros....	NO	Pérdida 10 por 100	NO	Pérdida 30 por 100	Débil pérdida	NO	—	—
Desecación por pulverización.	NO	Pérdida 5 por 100	—	Pérdida 20 por 100	Débil pérdida	NO	—	—

NOTA.—Como se comprende por el cuadro adjunto, la digestibilidad de las proteínas, que alcanza en la leche fresca el 94,2 por 100, es aún superior en la leche condensada, en la cual resulta del 98,8 por 100, e inferior en la concentrada (evaporada), en 93 por 100. Por lo que se refiere al valor biológico de las lacto-proteínas, se estima que, en la leche fresca, es de 85,6 por 100; en la condensada, 84,6 por 100, y en la concentrada, 84,1 por 100. Por tanto, se considera que la leche condensada es superior a la concentrada en cuanto a la digestibilidad y valor biológico de las proteínas que contiene.

(\*) Cuadro establecido siguiendo las directrices de HENRY, HOUSTON, KON y OSBORNE, y con inclusión de algunos datos más modernos relativos a los estudios de los mencionados autores.

Un resumen comparativo de la composición general de las leches de vaca, cabra, oveja y mujer se presenta a continuación (C. III), excluyéndose los datos referentes a las vitaminas que se han estudiado independientemente.

### CUADRO III

#### COMPOSICIÓN DE LAS LECHES DE MUJER, VACA, CABRA Y OVEJA

Componentes por 100	Mujer	Vaca	Cabra	Oveja
Agua.....	88,25	87,75	85,75	80
Lactosa.....	6,50	4,50	4,44	5
Grasa.....	3,50	3,50	4,78	7
Caseína.....	0,80	2,80	3,20	4,80
Albúmina y globulina....	0,70	0,70	1	1,20
Sales.....	0,25	0,75	0,80	1,10

De los conocimientos que sobre la materia se poseen en la actualidad, se deducen las conclusiones que a continuación se detallan:

#### C) LECHES DE VACA Y DE MUJER

Comparando la leche de mujer a la de vaca, se observa que ésta, con respecto a aquélla, posee parecida cantidad de grasa y albúmina; doble cantidad de sales (fósforo y sal), exceptuando el hierro y cobre, que contiene en igual o menor cantidad, y el triple de caseína, en cambio, ofrece menos azúcar. Con tales diferencias y por muchas combinaciones que se hagan, es muy difícil maternizar la leche de vaca, esto es, modificar su composición, haciéndola igual a la de mujer. Así, por ejemplo,

si se rebajara con agua y azúcar, al elevar la tasa de este último hidrato de carbono, se reduce la caseína desde luego, pero también la proporción de hierro, cobre, manganeso, vitaminas y albúmina, lo cual no es conveniente bajo ningún aspecto, dados los aminoácidos que contiene la última citada y la significación biológica preventiva de la carencia que representan dichos factores minerales y bioquímicos. Sólo es posible lograr una mejora a este respecto, sometiendo la leche a procesos de concentración o pulverización, durante los cuales se eleva la cuantía de los metales deficitarios (hierro y cobre) y no se reducen considerablemente las vitaminas, excepto la C y la B, pero en todo caso, resulta muy difícil que estos productos se asemejen a la leche de mujer.

He aquí, por ejemplo, algunas composiciones de los productos en polvo maternizados, procedentes de la leche de vaca y reputados desde luego como los mejores a este respecto:

Producto	Grasa	Prótidos	Carbohidratos	Sales
O.....	20	17	56	5
L.....	25	16,2	53	3,5
P.....	17	16,5	58	—
T.....	29	11,95	53	5,5

Todas estas leches, dejando aparte el inconveniente de que emplean los farináceos que, como dice PRITCHART, están sólo indicados del segundo semestre de la vida, tienen los siguientes inconvenientes desde el punto de vista químicobiológico, aunque ello no impida en muchas ocasiones que den magníficos resultados prácticos:

1.º No se indica en ellos la proporción de prótidos y, probablemente, puesto que se han elaborado con leche de vaca,



contendrán escaso porcentaje de albúminas y, por tanto, de sus aminoácidos correspondientes: leucina, cistina, triptofano y lisina (Cuadro IV).

CUADRO IV

RELACION Y CUANTÍA DE LOS AMINOÁCIDOS CONTENIDOS EN LA ALBÚMINA Y CASEÍNA DE LA LECHE

Aminoácidos	Caseína	Albúmina
Lisina.....	6-7,6	8,4-9,9
Histidina.....	2,5-3,4	1,5-2,6
Triptofano.....	1,5-2,2	2,7
Prolina.....	7,6-8,7	3,8-4
Cistina.....	0,25	1,7-4
Tirosina.....	4,5-6,5	0,9-1,9
Alanina.....	1,5-1,8	2,4
Leucina.....	9,3-10,5	14-19
Serina.....	0,4-0,5	1,8

NOTA.—Existen otros aminoácidos en la leche, pero se mencionan principalmente aquellos que, o son muy importantes o presentan marcada diferencia en las respectivas composiciones de la caseína y albúmina.

2.° Por las razones anteriores, son pobres en lecitina, ya que la leche de vaca resulta inferior a la de la mujer a este respecto.

3.° Su relación nutritiva sería, por ejemplo:

$$\frac{16}{18 \times 24 = 60} = 0,155038$$

mientras que en la leche de mujer es con frecuencia:

$$\frac{17}{35 \times 24 = 60} = 0,118055$$

Aparte de las consideraciones de tipo bioquímico y bacteriológico, que serán expuestas más adelante, las leches maternizadas en polvo, aunque representan desde luego un avance considerable en dietética infantil, no han alcanzado aún la perfección, por cuanto son deficitarias en albúmina y, por tanto, en los aminoácidos correspondientes a la misma; emplean demasiados carbohidratos, menos asimilables que la lactosa, cuyo papel en el mecanismo de la asimilación del calcio es, desde luego, muy importante; poseen menos lecitina que la que debieran, y, por último, su relación nutritiva no es siempre correcta. Sin embargo, representan un avance considerable sobre la leche de vaca más o menos modificada, que se recomienda en muchos Centros de Puericultura, especialmente la diluida con agua, que no resiste una crítica científica detallada, aun cuando en bastantes organismos infantiles proporciona resultados prácticos.

De las objeciones presentadas, la referente a la relación nutritiva es la menos justificada, por cuanto ésta suele variar bastante en la leche de mujer, como se comprende con la lectura del cuadro adjunto, que es un exponente de dicha variabilidad (Cuadro V).

CUADRO V

VARIACIONES DE LA COMPOSICION DE LA LECHE DE MUJER

A) Según la investigación realizada (componentes en %)

Analista	Agua	Grasa	Lactosa	Prótidos	Cenizas
LEEDS.....	86,69	4,16	6,95	2,02	0,22
PFEIFFER.....	88,22	3,11	6,3	1,94	0,19
LUFF.....	88,51	2,41	6,39	2,35	0,34
JOHANSSEN.....	—	3,21	4,67	1,1	—
LEHMANN.....	87,3	3,4	6,4	1,7	0,2
ELSDON.....	88,3	3,11	7,18	1,19	0,21
RICHMOND.....	88,53	3,23	6,75	0,25	0,23

NOTA.—Los análisis de ELSDON se refieren a 529 muestras.

B) Según el periodo de lactación (componentes en %)

Periodo de lactación	Grasa	Prótidos	Lactosa	Sales	Extracto seco-magro
Hasta los siete días.....	2,86	2,1	6,8	0,30	9,01
De siete a veintiocho días....	3,58	1,6	6,8	0,25	8,58
Del primero al noveno mes..	3,44	1,3	6,9	0,22	8,48

D) LECHES DE CABRA Y DE MUJER

La mayor parte de las observaciones expuestas anteriormente para la leche de vaca, son de aplicación en este caso. Sin embargo, la leche de cabra puede interesar en Puericultura por cuatro razones principales, que son las siguientes:

1.ª Porque poseyendo más cantidad de lactoalbúmina los productos lactodietéticos preparados con ella, se asemejarán más a la leche de mujer.

2.ª Porque el menor tamaño de sus glóbulos grasos con relación a los de la leche de vaca, facilita su digestibilidad. Véase sobre esta característica y otros detalles acerca de nuestras investigaciones en la leche de cabras el trabajo (14).

3.ª Por la baja tensión de su cuajada, que resulta más blanda (30 a 50 por 100) que la de vaca, y es, por tanto, más fácilmente digerible. He aquí un estudio comparativo debido a GAMBLE (15) y sus colaboradores, respecto a esta cuestión (Cuadro VI).

CUADRO VI

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TENSION DE LAS CUAJADAS DE LA LECHE DE VACA Y DE LA CABRA

Tensión de la cuajada	PORCENTAJES RELATIVOS AL NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS	
	Leche de cabra (114 muestras)	Leche de vaca (334 muestras)
10-19 gramos.....	17,6 por 100	1,5 por 100
20-29 » .....	37,8 »	8 »
30-39 » .....	20 »	15 »
40-49 » .....	9,6 »	14 »
50-59 » .....	12,1 »	20 »
Más de 60 gramos.....	2,6 »	41,5 »

NOTA.—De los resultados del presente cuadro se deduce que la mayoría de las muestras de leche de cabra ofrecen escasa tensión de la cuajada, es decir, que ésta puede considerarse blanda y fácilmente atacable por jugos gástricos. En cambio, más de un 40 por 100 de las muestras de leche de vaca presentan una tensión de la cuajada particularmente elevada, es decir, al coagularse la leche en el estómago, formará una masa compacta y dura.

4.ª Desde el punto de vista vitamínico, es comparable a la leche de vaca, y si en ocasiones tiene menos hierro y cobre, estas sustancias minerales se incrementan con los procesos industriales: concentración, desecación, etc.

E) LECHES DE OVEJA Y DE MUJER

La leche de oveja, aunque es la menos estudiada desde el punto de vista dietético y en general (16), ya que la casi totalidad de los investigadores que se ocupan de la materia omiten los conocimientos relativos a la misma, ofrece, sin embargo, relativo interés, no sólo por la importancia que dicho alimento tiene en nuestro país, sino porque, además, posee condiciones

químico-bioquímicas y biológicas que merecen un estudio detenido.

En nuestros trabajos (14 y 16) pueden encontrarse numerosos análisis relativos a dicha producción animal, y de ellos entresaco las conclusiones siguientes que interesan para nuestro estudio:

1.ª La leche de oveja es la más rica en grasa, caseína y lactoalbúmina. Referente a estos componentes debe destacarse la importancia de su cuantía en el último citado, casi nunca inferior al 1 por 100, es decir, el doble del que se halla en la leche de vaca y más que en la de mujer.

2.ª La leche de oveja posee mayor cantidad de cobre, yodo y manganeso que todas las demás.

3.ª Por su riqueza en colesterol y lecitina debe considerarse superior a las demás leches, en especial a la de vaca que, en ocasiones, resulta deficitaria a este respecto con relación a la de mujer.

4.ª Su valor vitamínico, especialmente en lo que afecta al factor C, la hace muy recomendable.

Presenta, sin embargo, dos inconvenientes considerables:

- 1.º La gran cantidad de caseína que posee.
- 2.º Su elevado poder tampón.

Por causa de ambos, no puede ser dada nunca pura, sino diluída, aconsejándose por ZORN (17) y colaboradores, que se utilice la dosis de 50 por 100 de leche, 40 por 100 de cocimientos de harina de avena al 5 por 100 y 5 a 10 por 100 de azúcar. Con este producto, dichos autores habían obtenido excelentes resultados, entre los que se citan:

- a) Prevención de los trastornos apopléticos que a veces ocasiona la alimentación con leche de vaca.

b) Curación de algunas carencias nutritivas, especialmente las anemias y otras enfermedades similares.

c) Profilaxis y tratamiento del catarro intestinal agudo. A mi modo de ver, la dilución de la leche de oveja al 50 por 100 no permite paliar sus defectos, pues la cuantía de la caseína tan sólo se reduce al 2,5 por 100 y es, por tanto, aún demasiado fuerte. En vista de ello, y sin poner en duda las grandes ventajas que un preparado como el propuesto por ZORN y sus colaboradores puede procurar en la práctica, es por lo que le brindamos a la clase médica; preconizo como más conveniente el empleo del lactosuero ovino.

### El lactosuero ovino en la alimentación infantil

En el cuadro siguiente (Cuadro VII) se recopilan las cifras relativas a la composición de la leche de mujer y de los lactosueros de vaca y oveja. Sorprende la similitud que existe entre este último y aquélla. En efecto, ambos poseen la misma

CUADRO VII

COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE MUJER Y DE LOS LACTOSUEROS DE VACA Y OVEJA

Componentes	Mujer	Suero de vaca	Suero de oveja
Agua.....	88,25	93	89-90
Lactosa.....	6,50	5	4,8
Grasa.....	3,50	0,4-1	3,4-5
Caseína....	0,80	—	—
Albúmina.....	0,70	0,5-0,9	1,2-1,5
Sales.....	0,25	0,5-0,6	1-1,5

cantidad de albúmina y de grasa, parecido porcentaje de lactosa, y lo único que varía es su deficiente cuantía de sales, inferior en la leche de mujer, lo cual no constituye un inconveniente, sino más bien una ventaja, y la relación albúmina-caseína.

Esta última relación  $\frac{1}{1}$  en la leche de mujer y  $\frac{1}{1}$  en la de vaca, es  $\frac{1}{0}$  en el suero, ya que carece prácticamente de caseína.

Para obviar dicho inconveniente, se propone un lactosuero preparado con la siguiente fórmula:

25 por 100 de agua azucarada al 10 por 100 + 25 por 100 de leche de oveja + 50 por 100 de suero ovino.

Con el mencionado producto cuya composición se cita, se obvian todos los inconvenientes.

#### COMPOSICIÓN DEL PREPARADO LACTOSUERO

Lactosa, 3,6 por 100.  
Caseína, 1 por 100.  
Albúmina, 1 por 100.  
Grasa, 4 por 100 (puede aumentarse o reducirse por desnatado, según la edad del niño).  
Sales, 0,75 por 100.  
Sacarosa, 25 por 100.  
Agua, 87 a 88 por 100.

En efecto, tal producto tendrá parecida cantidad de azúcares, grasa, caseína y albúmina que la leche de mujer; poseerá una proporción de sales ligeramente superior a esta última, lo cual constituye una ventaja, porque si el preparado ha de ser sometido a tratamiento por el calor, durante éste se precipita parte de la cal y el fósforo y ofrecerá suficiente dosis de hierro, cobre y manganeso, minerales generalmente deficitarios en la leche de vaca, y en mayor proporción en la de la oveja. Por otra, parte, teniendo en cuenta el mayor contenido en vitaminas del suero y leche de la última especie citada, especial-

mente el factor C del preparado en cuestión, tendrá bastante poder antiescorbutígeno. En fin, por lo que respecta a su valor calórico, éste sería, por litro, el siguiente:

60 gramos azúcares por 3,9 .....	234
20 gramos proteína por 4,4 .....	88
40 gramos grasa por 9,3 .....	372
	<hr/>
	694

Precisamente, a 694 calorías por litro asciende, por regla general, el valor termógeno que muchos autores establecen para la leche de mujer.

Mediante un preparado similar al que acaba de mostrarse, es posible suplir las necesidades de la infancia en muchas poblaciones de España, donde hay abundante leche de oveja y se elabora también queso de la misma especie, cuyo suero, por regla general, no tiene ningún aprovechamiento.

Con el mencionado procedimiento, además de llenarse un objetivo dietético, se aliviaría la difícil situación del abasto de las poblaciones infantiles, pues hoy, por razones que no son del momento, la producción de leche condensada y en polvo, de aceptable calidad para la alimentación de los niños, resulta insuficiente. En fin, es posible que el aprovechamiento del suero procedente de elaboración quesera, brinde nuevas posibilidades a la industria lactodietética, que en la actualidad atraviesa dificultades por falta de materia prima, y ha de tenerse en cuenta que el suero mencionado puede concentrarse en las zonas de producción para ser transportado fácilmente a las condenserías y lecherías.

El lactosuero suele contener suficiente cantidad de ácido láctico, cuyas posibilidades dietéticas son bien conocidas; sin embargo, no debe abusarse demasiado de él, como ocurre actualmente en la preparación de muchos productos empleados en la alimentación infantil, ya que su acción anula en cierto modo el estímulo conveniente para la secreción gástrica.

## Las leches modificadas en la alimentación infantil

Las leches en polvo, concentradas y condensadas empleadas en la alimentación infantil, han resuelto desde luego muchos problemas de las mismas y, sobre todo, han facilitado considerablemente la práctica de la lactancia artificial.

Ahora bien, con frecuencia se ignoran las características de tales productos que generalmente escapan al control oficial, y por ello conviene estudiarlos a la luz de las más modernas investigaciones.

### A) LECHE EN POLVO

De acuerdo con los puntos de vista sustentados por KON y sus colaboradores (18), NICHOLS (19), CLOSLEY y JOHNSON (20), estimo que los aspectos químicos y bacteriológicos de la leche en polvo, son los siguientes:

1.º *Químicos y bioquímicos*.—Las cualidades de las leches en polvo dependen en mucho de su método de preparación; sin embargo, en líneas generales, puede admitirse (véase lo expuesto anteriormente):

a) La composición físicoquímica de la leche en polvo, no resulta por lo general perjudicial para el organismo infantil siempre y cuando se mantenga el equilibrio nutritivo consiguiente a la edad, peso y características del niño, según el dictamen del médico puericultor.

b) La composición bioquímica de las leches en polvo resulta, por lo general, deficiente en vitamina C, pues durante el proceso de desecación se pierde de un 20 a un 30 por 100 de dicho factor.

c) El valor biológico de las proteínas del polvo de leche desciende muy ligeramente durante la desecación, manteniéndose, sin embargo, a 93-95 por 100.

d) La leche en polvo ofrece con frecuencia defectos y alteraciones imputables a una inadecuada fabricación y contra las cuales han de dictarse medidas sanitarias (véase lo expuesto anteriormente).

### 2.º Bacteriológicos:

a) La leche en polvo contiene con bastante frecuencia microbios de contaminación y, en ocasiones, su riqueza bacteriológica sobrepasa de un millón de gérmenes por gramo.

b) En la leche en polvo han sido demostrados colibacilos y otras bacterias que, como el *B. subtilis*, *Cl. welchii*, pueden tener significación patológica.

c) En Pediatría debe tenerse en cuenta que durante el proceso de fabricación de la leche en polvo no se alcanza siempre el grado de calor necesario para la esterilización de la misma.

En resumen, los resultados de las más modernas investigaciones realizadas durante los diez últimos años, indican que la leche en polvo responde desde el punto de vista físicoquímico a la mayor parte de las exigencias científicas. Sin embargo, además de su escaso contenido en vitamina C y albúmina, ofrece el grave inconveniente de carecer con frecuencia de las condiciones sanitarias que han de exigirse a todo producto lácteo, destinado a ser consumido sin preparación previa alguna, y por ello la industria debe mejorar los procedimientos de fabricación de la misma en lo que a su aspecto higiénico se refiere. En fin, la inspección oficial obligará a que dicho alimento se

presente a la venta desposeído de gérmenes patógenos y con una riqueza bacteriana total, inferior a 10.000 unidades por gramo.

#### B) LECHE CONDENSADAS

Los aspectos químicos y bacteriológicos de la misma han sido investigados durante varios años, publicándose los resultados que interesan para este estudio (21 y 22) que se resumen a continuación:

1.º La composición de la leche condensada debe ser más uniforme que en la actualidad, por lo que en cada bote de la misma constarán los porcentajes de las sustancias que la integran.

2.º Las leches condensadas, son con frecuencia alimentos con una relación glucoproteica de  $\frac{5}{1}$  ó  $\frac{6}{1}$  y, por tanto, desequilibrados para los niños en determinadas épocas de su vida.

Por ello se recomienda: vigilar con mayor asiduidad el límite de concentración azucarada, calculando la tasa de concentración de Downs (22) e investigar el estado actual del equilibrio biológico y de las condiciones físico-químicas de la leche condensada, para poner en evidencia los efectos que la técnica moderna de la condensación determina sobre el valor dietético.

3.º La leche condensada presenta (23) defectos y alteraciones imputables a una inadecuada fabricación y contra los cuales han de dictarse medidas sanitarias.

4.º La leche condensada no es un producto estéril, pues se ha demostrado que ella puede contener los gérmenes siguientes: *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus vulgaris*, *B. mycoides* y *B. coli* y otros muchos que se des-

criben en el trabajo citado (21), en donde se ponen en evidencia las circunstancias que permiten la vitalidad y multiplicación de los microbios que accidentalmente pueden contaminar la leche condensada. Por tales razones, en los repetidos trabajos (21-22) se preconiza la necesidad de organizar el control higiénico de la industria de la leche condensada.

5.º La pasteurización y preesterilización a que se somete la leche que ha de ser posteriormente condensada cuando no reúne las condiciones higiénicas necesarias (como habitualmente ocurre), favorece la producción de los defectos de origen físicoquímico, que se traducen en una pérdida para la industria.

Además de estas conclusiones obtenidas durante mis estudios de laboratorio, he de advertir que las recientes investigaciones de Kon y sus colaboradores (24) admiten que durante la fabricación de la leche condensada, la destrucción de vitaminas es insignificante en lo que respecta a los factores A, B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> y alcanza el 10 por 100 en C. Estas pérdidas se incrementan considerablemente cuando el producto se almacena durante varios meses a una temperatura superior a 30 grados.

#### C) LECHE CONCENTRADA

Respecto a esta clase de leche, que como las anteriores ha sido muy recomendada en la alimentación de la infancia, puede mantenerse el criterio siguiente:

1.º Desde el punto de vista bacteriológico, ha de considerarse como estéril, pues en muy raras ocasiones he encontrado gérmenes en dicho alimento, y de acuerdo con la mayoría de los investigadores, se estima que en el 95

por 100 de los casos, la leche concentrada está totalmente desprovista de microbios.

2.º Desde el punto de vista bioquímico, la leche concentrada ha de considerarse inferior a los productos lácteos, desecados y condensados.

En efecto, durante su fabricación se pierde más del 60 por 100 de la vitamina C y el 25 por 100 de la B<sub>1</sub>. El valor proteico de la leche concentrada es asimismo inferior al de la condensada.

En conclusión:

*La leche en polvo preparada higiénicamente, lo que por desgracia no suele suceder, y salvando las objeciones de orden nutritivo expuestas, es un excelente alimento, cuyo empleo en la lactancia artificial debe postularse siempre y cuando se complete su carencia de vitamina C.*

*La leche condensada, preparada higiénicamente, es un buen alimento siempre y cuando se corrija el desequilibrio de su relación glucoproteica o se emplee en niños capaces de tolerarla a juicio del Pediatra.*

Las más modernas investigaciones confirman que la leche condensada es una buena fuente de vitamina C, pero en ningún caso debe almacenarse, como en la actualidad ocurre con demasiada frecuencia, sobre todo en los depósitos donde reine una temperatura superior a 25 grados, porque con ello se perjudican sus condiciones higiénicas y se reduce su riqueza vitamínica.

Por tales razones, la inspección de las condenserías y de los locales donde se almacenan estos productos será siempre necesaria.

*La leche concentrada es de todos los productos lácteos el que mejor se conserva, por lo que debe preferirse para las importaciones que hayan de realizarse.*

Su empleo debe recomendarse siempre que se complete su

déficit vitamínico, y en todos los casos en que del mismo modo que para las leches condensadas y en polvo, se eviten los defectos relativos a la insuficiencia de lactoalbúmina de los desequilibrios de orden químicobiológico que han sido expuestos anteriormente.

### Métodos analíticos aplicados a los productos dietéticos destinados a la alimentación infantil

Sin dejar de considerar el interés del análisis físicoquímico en el reconocimiento de los productos lactodietéticos, es de mayor importancia la aplicación de las técnicas biológicas y bacteriológicas, que permiten descubrir rápidamente el grado de saneamiento experimentado por dichos alimentos durante el proceso industrial a que han sido sometidos: la cuantía y calidad de los gérmenes que pueden contaminarlos, las toxinas que tales microbios desarrollan, etc., etc.

En lo que respecta a la leche fresca, mi maestro de Bacteriología VIDAL Y MUNNE, Veterinario del Laboratorio Municipal de Barcelona, ha expuesto en varias ocasiones (25-26-27) las diferentes técnicas analíticas cuyo estudio puede realizarse en su trabajo, así como en la obra citada (2). Por lo que a sus productos se refiere, especialmente a los conservados, pueden aplicarse los métodos que he publicado anteriormente (21-22-23).

Convendría que la Superioridad dictara los procedimientos analíticos que hayan de aplicarse en la Inspección oficial de los productos lactodietéticos, pues de otro modo, pueden existir serias divergencias en los dictámenes establecidos. En estos últimos años he podido comprobar cómo la falta de los mencionados métodos tipo o *standard* puede dar lugar a falsas interpretaciones analíticas, como consecuencia de las cua-

les se llega a castigar indebidamente a los industriales y comerciantes, mientras que en otras ocasiones, habiendo base suficiente para admitir la culpabilidad de los mismos, ésta no se determina por resultar inadecuados los procedimientos analíticos utilizados. Sin pretender examinar a fondo esta cuestión, pondré un ejemplo práctico para aclararla.

Se considera, con razón, el salado de la leche como un fraude bastante habitual. Este fraude realizado sobre leche destinada a alimentación infantil, puede tener mayor gravedad. Pues bien, si para descubrirlo se aplica exclusivamente un método químico, la clorimetría, por ejemplo (cuyo estudio ha sido objeto por mi parte de algunas investigaciones (28) descubriendo mediante ellas las variaciones de los cloruros de la leche en las diferentes especies animales), puede exponerse el análisis a un falso dictamen. Se sabe, en efecto, que la leche patológica contiene un exceso de cloruros; este puede ser interpretado por un fraude y, sin embargo, resultar de una variación natural de dicho producto. Por tanto, es evidente que para establecer un dictamen basado en la clorimetría u otras pruebas químicas, es indispensable combinarlas con investigaciones biológicas o bacteriológicas capaces de descubrir las anomalías fisiológicas o patológicas de la leche.

Los problemas de la preparación de productos lactodietéticos son de orden tecnológico, biológico, higiénico, etc. Para resolverlos, es preciso la colaboración de las clases sanitarias, y en este aspecto el Veterinario actúa en un triple sentido:

- 1.º Como inspector de los productos lactodietéticos.
- 2.º Como técnico pecuario, que en contacto con la industria lechera desempeña en los Servicios dependientes del Ministerio de Agricultura un importante papel rector y orientador de la misma.
- 3.º Como higienista, coadyuvando a la mejora de los alimentos mencionados.

Los problemas de las fábricas de productos lactodietéticos interesan a todos: industriales, técnicos, sanitarios y economistas. Debe resaltarse, que la leche de vaca es el primer alimento que, dejando a un lado la lactancia materna, reciben los niños de España.

Esta industria no puede ser considerada como una más; el procurarla materias primas en buenas condiciones, el vigilar su desenvolvimiento, el controlar su producción, es una tarea que repercute hondamente en el porvenir de nuestra patria. Mientras no exista otra que reemplace su función, que elabore leches maternizadas buenas y, además, apropiadas a las condiciones económicas en que se desenvuelve nuestra nación, los problemas de las fábricas de leche en polvo, condenserías y lactodietéticos en general, serán de actualidad, candentes no sólo en orden económico y científico, como tantos otros, sino humanitario, social. Se trata nada menos que de defender al niño, esperanza de todos, ilusión de las familias y futuro de España.

## CONCLUSIONES

1.ª Se expone el estado actual de los factores microbianos, tóxicos y nutritivos que dañan la leche y ocasionan perturbaciones a los organismos infantiles, cuando por circunstancias económicas, sociales, fisiológicas, patológicas, etc., han de ser alimentados mediante la lactancia artificial.

2.ª Se destaca el valor de la pasteurización y esterilización de la leche como procedimientos que aseguran su inocuidad, advirtiendo que muchas técnicas, para ser completamente eficaces, deben contrastarse y aplicarse a los productos lácteos previamente reconocidos. A este propósito, se insiste en los peligros de las toxinas de origen estafilocócico, cada día de mayor importancia en la higiene de la leche.



3.<sup>a</sup> Se resaltan los peligros de las leches procedentes de animales con tuberculosis, estreptococias y estafilococias, exponiendo las investigaciones recientes realizadas sobre estas últimas por el ponente, y que han demostrado su enorme difusión en España: el 25 por 100 de las muestras analizadas presentaron estreptococos patógenos.

4.<sup>a</sup> Se señalan los avances que ha experimentado la técnica del saneamiento (pasteurización, pulverización, etc.), que permiten en la actualidad obtener los productos lácteos sin menoscabo de sus cualidades nutritivas, ocasionando tan sólo ligeras pérdidas en vitaminas C y B<sub>1</sub> en los procedimientos de esterilización, más intensas en los de concentración, sin que dichas carencias se aprecien de modo notable en los sistemas de condensación y pasteurización correctamente aplicados. Tales procedimientos de saneamiento no modifican en notable grado el valor biológico de las proteínas y el coeficiente total de digestibilidad.

5.<sup>a</sup> Se demuestra la posibilidad de obtener leche aséptica de la oveja, cabra y burra, exponiendo las ventajas de dichos procedimientos y su importancia para el futuro de la alimentación infantil, recopilándose los trabajos efectuados por el ponente a este respecto.

6.<sup>a</sup> Se hace un estudio comparativo de las leches de mujer, vaca, cabra y oveja, poniéndose en evidencia las dificultades para salvar las diferencias de composición entre la primera y las tres últimas, y por ello debe hacerse una revisión de los actuales procedimientos de maternización, muchos de los cuales resultan inadmisibles por razones biológicas, fisiológicas o de índole práctica.

7.<sup>a</sup> Se discuten las ventajas e inconvenientes de las leches de vaca, cabra y oveja, en lo que se refiere a su riqueza en alimentos minerales y vitamínicos, demostrándose las mejores cualidades de la última citada a este respecto. Además, se expone la conveniencia de tener en cuenta el significado biológi-

co de la lactoalbúmina, lecitina y colessterina, que con frecuencia son omitidas en las fórmulas lactodietéticas.

8.<sup>a</sup> Se da cuenta de las nuevas investigaciones realizadas sobre las leches de cabra y oveja, que han puesto en evidencia su gran valor, y las posibilidades de ambas en lactodietética, señalándose la favorable tensión de la cuajada y de la constitución grasa de la primera, y la riqueza mineral vitamínica y albuminoidea de la última.

9.<sup>a</sup> Se propone la utilización de lactosuero ovino en dietética infantil por sus cualidades económicas, químicas, bioquímicas, equilibrio nutritivo, etc., si bien su utilización deberá supeditarse a los ensayos *in vivo* que se efectúan.

10. Se estudia el empleo de las leches condensadas, concentradas, y, sobre todo, en polvo, ya que resuelven muchos problemas prácticos de la alimentación infantil; pero desde el punto de vista químicobiológico es necesario perfeccionarlas en los aspectos siguientes:

- a) Deberán contener una proporción adecuada de lactoalbúmina.
- b) Deberá evitarse su almacenamiento, especialmente de la condensada, pues perjudica su valor nutritivo.
- c) Deberá mejorarse la riqueza vitamínica de las leches en polvo, y, sobre todo, la concentrada, que resulta más deficiente que la condensada a este respecto.
- d) Deberá prohibirse el empleo excesivo de carbohidratos, que alteran la relación glucoproteica normal.
- e) Debe reglamentarse que su composición química y biológica figure en las etiquetas de los botes, pues ello es indispensable para que el puericultor establezca el régimen conveniente para cada caso. En la actualidad, si bien se formula la composición general de las leches conservadas, los datos relativos a las mismas resultan insuficientes.

f) Debe implantarse el examen biológico de las leches conservadas destinadas a la infancia que, como se ha demostrado en varias investigaciones, contienen con frecuencia un excesivo número de gérmenes, que puede pasar del millón por gramos de sustancia.

11. Se recomienda la standardización o tipificación de los métodos analíticos de reconocimiento y examen de la leche, especialmente los aplicados a sus derivados lactodietéticos, cuyo control higiénico es de urgente implantación.

MODELO DE LAS ETIQUETAS PARA LOS PRODUCTOS  
LÁCTEOS CONSERVADOS DESTINADOS A LA LACTANCIA  
INFANTIL.

<i>Composición química:</i>	Por 100
Agua .....	.....
Lactosa .....	.....
Sacarosa .....	.....
Maltosa .....	.....
Otros hidratos de carbono .....	.....
Caseína .....	.....
Albúmina y globulina .....	.....
Sales .....	.....
Acido láctico .....	.....

*Composición biológica:*

Reductasimetría.  
Fosfotasimetría.  
Peroxidasimetría.

*Composición bioquímica:*

Vitamina B<sub>1</sub> (en unidades y en microgramos).  
Vitamina C (idem íd).

*Composición bacteriológica:*

Microbios totales por gramo.  
Anaerobios totales por gramo.  
Colimetría.  
Reductasimetría.

NOTA.—Se subrayan aquellos datos que suelen figurar actualmente en las etiquetas de los botes de leche conservada y dietética.

*En resumen, se puede admitir:*

Que las nuevas orientaciones y estudios referentes a los sistemas de saneamiento de la leche, demuestran que este alimento no pierde, como consecuencia de tales métodos, sus cualidades esenciales o, en todo caso, éstas se reducen en proporciones limitadas, cuando la aplicación de los mencionados sistemas se efectúa de un modo racional, lo que debe ser comprobado por la Inspección Oficial. Además, dichos procedimientos de saneamiento y tratamiento industrial de la leche pueden mejorarla, puesto que la homogenización favorece la digestibilidad de los líquidos y proteínas; la concentración la hace perder su condición alérgica en muchos casos; la pasteurización y pulverización incrementan su riqueza en principios antianémicos, en los cuales resulta, naturalmente, deficiente, etc., etcétera.

Que es posible obtener leches asépticas, aunque sus posibilidades prácticas son aún bastante limitadas.

Que es muy difícil conseguir un producto lácteo dietético correctamente equilibrado, y por ello, se señalan las posibilidades para lograrlo y la necesidad de organizar un control a este respecto.

Que es indispensable inspeccionar los alimentos lactodietéticos que hayan de utilizarse en la bromatología infantil, desde el punto de vista bacteriológico y nutritivo, especialmente el primero, ya que las condiciones higiénicas que

deben presidir su elaboración escapan con frecuencia al control oficial y se ha demostrado que no es raro que resulten alterados y contaminados por causas no imputables a las técnicas, sino a la inadecuada aplicación de éstas y a una conservación impropia del producto.

En fin, es de urgencia considerar la importancia de la producción de leche destinada a los niños; amenazada por los peligros de la tuberculosis, colibacilosis, estafilococias, estreptococias, cada día más frecuentes en el ganado, sin olvidar la empleada en la preparación de productos lactodietéticos y vigilar las condiciones higiénicas de éstos, recordando que, como dice recientemente LASSEBLIERE, Director de la Escuela de Altos Estudios de París (*Revista Patológica Comparada*, 1942): "Para alcanzar la meta en la resolución de los problemas de la nutrición infantil, es necesaria la colaboración de los productores, industriales y economistas; pero, sobre todo, resulta indispensable la unión de Médicos y Veterinarios."

# BIBLIOGRAFIA

- (1) C. AGENJO: "El Abasto de leche". *Trab. I. B. A.*, vol. VII, 1942.
- (2) — — "Inspección Veterinaria", de SANZ EGAÑA, páginas 445 a 542. 1945.
- (3) — — "Los alimentos de origen animal como vectores de la tuberculosis humana". *Trabajos I. B. A.*, vol. VII, 1942.
- (4) HAMMER: *Dairy Bacteriology*, 1938.
- (5) C. AGENJO: "Diagnóstico de la mamitis de la vaca". *Trab. I. B. A.*, volumen V, 1940.
- (6) — — "Contribución al estudio de la mamitis estreptocócica de la vaca". *Ciencia Veterinaria*, 10, 1942.
- (7) SMITH: "Milk-Borne Diseases". *J. D. R.*, 1939 y 1946.
- (8) C. AGENJO: "Contribución al estudio de las intoxicaciones de los quesos". *Trab. del I. B. A.*, vol. VIII, 1945.
- (9) HEANLEY: *Brit. Med. J.*, núm. 3.966, pág. 97, 1937 (ref. 7).
- (10) C. AGENJO: "Una peste de las lecherías". *Carne y leche*, volumen VIII, 1935.
- (11) — — "Nuevo aspecto económico para la producción de la leche higiénica". *Ciencia Veterinaria*, vol. I, núm. 2, 1940.
- (12) — — "Nuevas investigaciones sobre la higiene de la leche". *Ciencia Veterinaria*, vol. V, núm. 20, 1944.
- (13) ALEXANDRE MELLO y RODICK: *Bol. Industria Animal* (Brasil), volumen IV, página 66, 1941.
- (14) C. AGENJO: "Contribución al estudio de la leche de cabra". *Carne y leche*, vol. VIII, pág. 35, 1935.
- (15) GAMBLE, ELLIS y BESLEY: "Composition and Properties of Goat's Milk as compared with cow's milk". 1939.
- (16) C. AGENJO: "Nuevas investigaciones sobre la leche de oveja". *Ciencia Veterinaria*, 1947.
- (17) ZORN, RITCHTER y WIENER: "Bedeutung des Schafmilch für die Volksernahrung". 1938.
- (18) KON, HENRY, HOUSTON y OSBORNE: "The effect of commercial drying and avaporation on the nutritive properties of milk". *J. D. R.*, 1939.
- (19) NICHOLS: "Bacteriological studies of apray-dried milk powder". *J. D. R.*, 1939.
- (20) CLOSSLEY and JOHNSON: *J. D. R.*, 13 pág. 5, 1942.
- (21) C. AGENJO: "Le controle Hygienique du lait concentré sucré". *Le Lait*, volumen XX, pág. 271, 1940.
- (22) — — "Contribución al estudio de la leche condensada". *Trab. del I. B. A.*, vol. VII, 1942.

- (23) C. AGENJO: "Deux nouveaux défauts du lait concentré". *La Lait*, volumen XX, pág. 385, 1940.
- (24) KATHLEEN M. HENRY, J. HOUSTON, S. K. KON y THOMPSON: *J. D. R.*, volumen XIII, 3, pág. 338, 1944.
- (25) VIDAL Y MUNNÉ: "El control sanitario de la leche". *R. H. S. P.*, volumen XVII, pág. 430, 1927.
- (26) — — "Las técnicas que determinan la calidad de una leche". *R. H. S. P.*, volumen XX, pág. 28, 1929.
- (27) — — "La vigilancia sanitaria de la llet y la mortalitat infantil". *Sisé Congrés de Metges de la llengua catalana*, 1930.
- (28) C. AGENJO: "Los cloruros de las leches de vaca, oveja y cabra". *Trab. I. B. A.*, vol. V, 1940.