

LA LECHE

BREVES CONSIDERACIONES SOBRE SU COMPOSICION QUÍMICA, Y NATURALEZA DE LOS ELEMENTOS EN RELACION CON LA ALIMENTACION ARTIFICIAL.

I

La leche, primer alimento que recibe el recién nacido después de terminado el período de vida fetal, tiene una marcada importancia cuando lleva por fin la alimentación artificial, es decir, cuando no es dada por la madre directamente, sino que es extraída de la mamá y dada al pequeño bajo una forma apropiada. Se comprende pues, que mirado bajo este punto de vista, es más necesario aun estar seguro que el alimento que se va á suministrar al recién nacido reúne todas las condiciones requeridas.

Sabido es que en este período de alimentación láctea, la asimilación es la mayor del período vital, de manera pues que los varios elementos constitutivos deben guardar la debida relación entre sí; pues de otra manera se alteraría su relación nutritiva y como consecuencia su coeficiente de digestibilidad.

También se observan diferencias en las cantidades de las componentes entre las secreciones lácteas de los distintos mamíferos, que si bien es cierto que todas ellas tienen los mismos elementos constitutivos, sin embargo la cantidad centesimal de cada uno de ellos es sumamente variada, estando la proporción de los elementos azoados á los hidratos de carbono, en relación con su mayor ó menor rapidez de crecimiento, es decir que su *relación nutritiva* es diferente.

La relación nutritiva es próxima á $\frac{1}{2}$ en la leche de vaca, $\frac{1}{4}$ en la de mujer, $\frac{1}{3.3}$ en la de yegua, $\frac{1}{2.3}$ en la de cabra, etc.

Esta relación entre las sustancias protéicas y los hidratos de carbono da una idea de un alimento rico y asimilable, pues las leyes de la alimentación nos enseñan la influencia que ejercen en este sentido la proporción en que se encuentran estas dos clases de elementos, que hacen por consiguiente variar esta relación cuando varían sus cantidades.

Las causas que alterarían esta estrecha relación nutritiva, pueden ser de orden variado, siendo unas que podremos llamar *indirectas* y otras que llamaremos *directas*, originadas por fraudes cometidos, principalmente en la leche de vaca, la más empleada en la alimentación artificial y la que constituye, se puede decir, parte integrante de la alimentación general del individuo.

1.—Entre las *causas indirectas*, de las cuales algunos podrían entrar en la categoría de los directos como sería la alimentación y la cantidad de agua ingerida, citaremos las opiniones siguientes:

Dancel dice que la cantidad de agua bebida influye mucho sobre la leche producida, disminuyendo la proporción centesimal de sus elementos. De igual modo actúan los alimentos húmedos. El cloruro de sodio ó sal común aumenta igualmente la secreción porque excitaría la sed.

La buena alimentación y el reposo *aumentan* la proporción de manteca.

Simon ha observado que la caseína y la manteca *aumentan* durante la fiebre.

Vernois y Becquerel igual resultado que el anterior y disminución de la lactosa en la mayor parte de las enfermedades agudas.

Según Villon, las estaciones tendrían una influencia sobre la proporción centesimal de sus elementos, como vemos á continuación:

CUADRO I

| ESTACIONES | Manteca ‰ | Extracto seco ‰ |
|------------------------|-----------|-----------------|
| Leche de invierno..... | 5.17 | 14.06 |
| » de primavera..... | 4.04 | 13.82 |

| ESTACIONES | Manteca ‰ | Caseína ‰ |
|------------------------|-----------|-----------|
| Leche de invierno..... | 5.00 | 4.65 |
| » de primavera..... | 4.20 | 5.00 |
| » de verano..... | 3.70 | 5.00 |
| » de otoño..... | 4.80 | 4.75 |

Filhol y Joly han observado la influencia que tiene la naturaleza de la alimentación en los animales: en los carnívoros la sustancia albuminóidea se encuentra bajo la forma llamada antes *albúmina* (coagulable por el calor), mientras que en los herbívoros se encuentra la mayor parte bajo la forma de caseína (coagulable por los ácidos). El cambio de alimentación de una á otra actúa directamente sobre la sustancia azoada, haciéndole cambiar sus propiedades.

Vemos pues que son variadas las circunstancias que pueden actuar sobre los elementos constitutivos de la leche, aumentando ó disminuyendo su proporción centesimal.

2.—Entre las causas *directas* tenemos la adulteración que se hace en la leche de vaca expendida en las ciudades y utilizadas para la alimentación, ya sea de la primera edad ó mas adelante formando parte de la alimentación general. En esta primera edad entendemos el amamantamiento artificial en las criaturas y en reemplazo de la leche materna, que es la que verdaderamente tiene una importancia capital.

Estas adulteraciones ó falsificaciones que casi á diario observamos en los vendedores ambulantes de mala ley, tienen por efecto fundamental *alterar la relacion nutritiva*, destruyendo la armonía que la sávia naturaleza nos indica que debe existir entre los elementos constitutivos de ese primer alimento de la vida del individuo. Se puede decir con fundada razon que de un amamantamiento normal depende el porvenir del individuo, en lo que se relaciona con la buena conformación general de todas sus partes. Sabemos tambien que la asimilación es máxima en esta primera edad y por consecuencia es mayor el aumento de peso del pequeñuelo. Luego si la alimentación artificial se hace con leche de vaca—en reemplazo de la leche materna (de mujer) que es la mas generalmente empleada—se comprende que la alteración de uno ó mas de los elementos constitutivos de la leche, traerán como consecuencia la alteración de la relacion nutritiva y del coeficiente de digestibilidad.

Por lo tanto este alimento adulterado es *mucho menos asimilable* que aquel que tiene su composición normal.

Las adulteraciones mas comunes entre nosotros son en primera línea el *desnatado* ó *descremado* que extrae una cierta cantidad de manteca, aumentando por lo tanto la relacion nutritiva por la disminución del segundo término; observamos tambien el *aguado* de la leche que siempre va acompañado del desnatado, que no solo altera

la relacion nutritiva sino que diluye la proporción centesimal de los elementos.

Así como las causas indirectas no son fáciles de corregir generalmente, las directas son—por el contrario—fáciles y en nosotros está el medio de salvarlo, investigando por el análisis químico, la composición del alimento, para luego deducir su buena ó mala calidad, desechándola en este último caso.

II

Como ya hemos dicho anteriormente, la ciencia nos enseña que la mejor conformación y desarrollo del individuo se obtiene siempre cuando su primera alimentación (período de amamantamiento ó lactancia) se hace en las mejores condiciones requeridas, condiciones que corresponden á la buena aptitud lechera de la madre para lo cual requiere principalmente una constitución perfecta de la mama y como consecuencia leche de una composición química normal y en abundancia, esto es, que el pequeñuelo mame hasta saciarse cada vez que lo hace. En esta forma se llega al fin que se persigue, esto es de dar una alimentación en relación con las exigencias de esta primera vida real.

Cuando se trate pues del amamantamiento artificial, sustituyendo una leche por otra, debemos tomar como base su composición química, para comparar las proporciones de los elementos nutritivos y deducir de ello el posible reemplazamiento de una por otra.

Si observamos la composición media de la leche de diversas hembras mamíferas, salta á nuestra vista lo que decimos, en que no es posible *arbitrariamente* dar á tomar á un niño que se amamanta, por ejemplo, la leche de vaca, de cabra, de oveja, etc., porque entre sus elementos azoados principalmente, hay diferencias muy notables, tanto en sus proporciones como en sus propiedades, que traerían como consecuencia una disminución notable de su coeficiente de digestibilidad y por lo tanto alteraciones en la digestión y trastornos gastro-intestinales de resultados graves en general.

Damos á continuación un cuadro de Wurtz que dá la composición media de diversas leches, otro de Manquat, otro de Cornevin y más adelante damos una media de distintos análisis de leche de mujer, de vaca, y de yegua, que han sido hechos unos por nosotros y otros por un compañero y colega don M. A. Mercader.

CUADRO II

COMPOSICION MEDIA DE VARIAS LECHES PRACTICADAS POR DIVERSOS ANALIZADORES, INDICADO POR AD. WURTZ

| Especies | Densidad | Agua % | Extracto seco % | Casaina % | Manteca % | Lactosa % | Sales % |
|-------------|----------|--------|-----------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Mujer... .. | 1.0315 | 87.70 | 12.30 | 1.90 | 4.50 | 5.30 | 0.18 |
| Vaca | 1.0318 | 86.50 | 13.50 | 3.60 | 4.05 | 5.50 | 0.40 |
| Cabra..... | 1.0323 | 87.60 | 12.40 | 3.70 | 4.20 | 4.00 | 0.56 |
| Oveja | 1.038 | 82.00 | 18.00 | 6.10 | 5.33 | 4.20 | 0.70 |
| Yegua..... | 1.031 | 89.00 | 11.00 | 2.70 | 2.50 | 5.50 | 0.50 |
| Burra..... | 1.033 | 90.70 | 9.30 | 1.70 | 1.55 | 5.80 | 0.50 |
| Perra..... | 1.036 | 73.70 | 26.30 | 11.70 | 9.72 | 3.00 | 1.35 |
| Cerda..... | 1.044 | 79.50 | 20.50 | 16.00 | 3.95 | 1.50 | 1.10 |

Observamos que en las proporciones obtenidas por nosotros, en comparación con el cuadro n.º II que transcribimos de Wurtz, hay diferencias, lo que no es de extrañar porque son muchas las causas que influyen sobre la composición de la leche.

CUADRO III

COMPOSICION MEDIA DE VARIAS LECHES DEBIDO A L. HIRT INDICADO POR A. MANQUAT

| Especies | Agua % | Extracto seco % | Caseina % | Manteca % | Lactosa % | Sales % |
|-------------|--------|-----------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Mujer | 87.09 | 12.91 | 2.48 | 3.90 | 6.04 | 0.49 |
| Vaca | 87.41 | 12.59 | 3.41 | 3.66 | 4.82 | 0.70 |
| Oveja | 81.63 | 18.37 | 6.95 | 5.83 | 4.86 | 0.73 |
| Burra | 90.14 | 9.86 | 2.01 | 1.29 | 6.25 | 0.31 |
| Yegua..... | 90.71 | 9.29 | 2.05 | 1.17 | 5.70 | 0.37 |
| Cabra | 86.91 | 13.09 | 3.69 | 4.09 | 4.45 | 0.86 |

Sin embargo en el cuadro n.º III que trae Manquat en su terapéutica, la composición media de las diversas leches, así como sus relaciones nutritivas, se aproximan mas á la media obtenida por nosotros.

CUADRO IV
COMPOSICION MEDIA DE VARIAS LECHES, DADO POR CORNEVIN

| Especies | Agua % | Caseina % | Manteca % | Lactosa % | Sal % |
|------------|--------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Vaca..... | 87.75 | 3.00 | 3.30 | 4.80 | 0.75 |
| Cabra..... | 85.50 | 3.80 | 4.80 | 4.00 | 0.70 |
| Oveja..... | 83.00 | 4.60 | 5.30 | 4.60 | 0.80 |
| Yegua..... | 92.30 | 1.20 | 0.60 | 4.80 | 0.40 |

En el cuadro n.º IV indicado por Cornevin, se observa en la composición media variaciones muy grandes, como por ejemplo en la leche de yegua, en que la manteca figura solo en 0.60 % y la lactosa 4.8, sin embargo su relación nutritiva que es de $\frac{1}{4.5}$ es aproximada á las leches que figuran en los cuadros II y III, debido á que la caseina se encuentra también en proporción bastante baja.

CUADRO V
COMPOSICION CENTESIMAL DE DOS LECHES DE YEGUA

| | Número 1 | Número 2 |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Densidad. | 1.030 | 1.031 |
| Extracto seco por % | 12.59 | 11.65 |
| Agua » » | 87.41 | 88.35 |
| Caseina..... » » | 2.87 | 2.19 |
| Manteca.. » » | 3.49 | 2.98 |
| Lactosa » » | 5.92 | 6.13 |
| Sales..... » » | 0.31 | 0.35 |
| Anhidrido fosfórico » » | 0.098 | 0.068 |
| | Relacion nutritiva 1: 3.3 | Relacion nutritiva 1: 1 |

De la comparacion de las dos leches de yegua, una hecha por el señor Mercader y otra por nosotros, y que figuran en el cuadro n.º V, se observa lo que dejamos apuntado mas adelante sobre la alteracion de la proporcion de algunos de los elementos, sobre todo la manteca y el extracto, debido á deficiencias en la toma de las muestras que no representan la *mezcla media*, lo que igualmente se observa en la relacion nutritiva de la n.º 1 hecha por nosotros, que es de $\frac{1}{3.3}$ lo que indica un aumento relativo de los elementos azoados. Por el contrario, la muestra n.º 2, se acerca mas á la composicion normal, así como su relacion nutritiva que es de $\frac{1}{4.1}$

CUADRO VI

ANÁLISIS DE VARIAS LECHES DE VACA PRACTICADOS POR M. A. MERCADER

| Número de órden | Densidad | Agua ‰ | Extracto seco ‰ | Caseina y sales ‰ | Sales ‰ | Manteca ‰ | Lactosa ‰ |
|-----------------|----------|--------|-----------------|-------------------|---------|-----------|-----------|
| 1 | — | 865.80 | 134.20 | 48.01 | — | 27.00 | 58.19 |
| 2 | — | 872.00 | 128.00 | 34.75 | — | 37.00 | 56.25 |
| 3 | 1.027 | 889.10 | 110.90 | 57.38 | 5.20 | 20.90 | 32.62 |
| 4 | — | 871.00 | 129.00 | 47.00 | — | 32.40 | 48.91 |
| 5 | — | 879.00 | 121.00 | 52.25 | — | 30.20 | 38.55 |
| 6 | — | 861.70 | 138.30 | 59.10 | — | 38.60 | 40.60 |
| 7 | 1.032 | 868.60 | 131.40 | 52.52 | — | 38.50 | 40.38 |
| 8 | — | 874.50 | 125.50 | 50.30 | — | 32.50 | 42.20 |
| 9 | — | 895.00 | 105.00 | 45.66 | — | 29.00 | 30.34 |
| 10 | 1.026 | 888.00 | 112.00 | 38.24 | 5.90 | 34.00 | 39.76 |
| 11 | — | 858.00 | 142.00 | 60.40 | — | 37.90 | 43.70 |
| 12 | — | 881.00 | 119.00 | 51.30 | — | 29.20 | 38.50 |
| 13 | — | 849.00 | 151.00 | 56.80 | — | 47.90 | 46.30 |

Composicion media por ciento

| | | | | | | |
|--------|-------|-------|------|------|------|------|
| 1.0283 | 87.33 | 12.67 | 5.03 | 0.55 | 3.35 | 4.28 |
|--------|-------|-------|------|------|------|------|

Relacion nutritiva 1:1.7

Los cuadros n.ºs VI, VII y VIII, representan una serie de análisis de leches de mujer y de vaca que hemos hecho. Observamos igualmente diferencias notables en muchos de ellos debidas á las causas que veremos.

CUADRO VII

ANÁLISIS DE VARIAS *Leches de Vaca* QUE HEMOS PRACTICADO

| Núm. de orden | Densidad | Agua 0/00 | Extracto seco 0/00 | Caseina y Sales 0/00 | Caseina 0/00 | Sales 0/00 | Manteca 0/00 | Lactosa 0/00 |
|---------------|----------|-----------|--------------------|----------------------|--------------|------------|--------------|--------------|
| 1 | — | 886.00 | 114.00 | 42.53 | — | — | 21.10 | 50.37 |
| 2 | — | 873.20 | 126.80 | 50.22 | — | — | 34.40 | 42.18 |
| 3 | 1.030 | 893.70 | 106.30 | 47.21 | 41.21 | 6.00 | 19.80 | 39.29 |
| 4 | — | 878.00 | 122.00 | 50.12 | — | — | 29.70 | 42.18 |
| 5 | — | 879.40 | 120.60 | 47.26 | 40.96 | 6.30 | 30.00 | 43.34 |
| 6 | 1.0297 | 854.50 | 145.50 | 46.36 | — | — | 51.00 | 48.14 |
| 7 | — | 881.10 | 118.90 | 46.49 | 40.59 | 5.90 | 35.00 | 37.41 |
| 8 | 1.0302 | 877.50 | 122.50 | 40.36 | — | — | 34.00 | 48.14 |
| 9 | 1.030 | 885.00 | 115.00 | 47.78 | 41.28 | 6.50 | 18.00 | 49.22 |
| 10 | — | 882.00 | 118.00 | 40.82 | — | — | 35.00 | 42.18 |

Composicion media por ciento

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 1.0299 | 87.90 | 12.10 | 4.59 | 3.97 | 0.62 | 3.08 | 4.42 |
|--------|-------|-------|------|------|------|------|------|

Relacion nutritiva 1 : 2

CUADRO VIII

ANÁLISIS DE VARIAS *Leches de Mujer* QUE HEMOS PRACTICADO

| Núm. de orden | Agua 0/00 | Extracto seco 0/00 | Caseina y Sales 0/00 | Manteca 0/00 | Lactosa 0/00 |
|---------------|-----------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| 1 | 888.50 | 111.50 | 19.70 | 31.70 | 60.10 |
| 2 | 884.00 | 116.00 | 20.35 | 35.40 | 60.25 |
| 3 | 833.20 | 166.80 | 35.74 | 69.70 | 61.36 |
| 4 | 866.00 | 134.00 | 32.77 | 35.70 | 65.53 |
| 5 | 880.10 | 119.90 | 31.58 | 28.80 | 59.62 |
| 6 | 870.50 | 129.50 | 23.64 | 44.50 | 61.36 |
| 7 | 885.00 | 115.00 | 23.73 | 27.60 | 63.67 |
| 8 | 872.00 | 128.00 | 38.00 | 45.00 | 45 00 |
| 9 | 879.63 | 120.37 | 22.00 | 28.00 | 70.37 |
| 10 | 830.00 | 170.00 | 36.50 | 73.50 | 60.00 |
| 11 | 856.60 | 143.40 | 20.53 | 52.50 | 70.37 |
| 12 | 886.00 | 114.00 | 24.00 | 15.00 | 75.00 |
| 13 | 878.20 | 121.80 | 21.97 | 28.40 | 71.43 |
| 14 | 883.08 | 116.92 | 26.00 | 29 00 | 61.92 |
| 15 | 883.69 | 116.31 | 20.51 | 21.00 | 74.80 |
| 16 | 855.80 | 144.20 | 19.83 | 55.00 | 69.37 |
| 17 | 855.25 | 144.75 | 18.50 | 58.10 | 68.15 |

| Sales | Composicion media por ciento | | | | |
|-------|------------------------------|-------|------|------|------|
| 0.32 | 86.93 | 13.02 | 2.56 | 4 00 | 6.46 |

Relacion Nutritiva 1:4.6

III

No es de extrañar que en la práctica diaria se observen variaciones muy notables en los análisis químicos de las leches que se practican en los laboratorios y con los resultados analíticos á la vista no serle posible al químico, en estos casos, dar una opinion favorable ó desfavorable sobre el producto. Se preguntará el por qué y la respuesta es muy sencilla.

Se traen á los laboratorios leches de mujer y demás similares para su análisis: unas por los resultados obtenidos son exesivamente *gordas*, pues la proporcion de manteca es muy elevada, otras por el contrario son bastante *flacas*, correspondiendo á una leche *pobre* en manteca; sin embargo, lo mas probable será que las dos leches que han dado una composicion distinta, respondan en su *verdadera* composicion á una leche apta perfectamente para la lactancia. Depende todo del modo como se ha tomado la muestra.

La zootecnia nos enseña que en las hembras mamíferas la leche no tiene igual composicion al empezar el ordeño que al terminar, debido á que los glóbulos de manteca, por su menor densidad ocupan la parte superior de la mama, aglomerándose despues del reposo en las paredes de los conductos lactíferos. De manera que se aconseja en las hembras hacer el ordeño *á fondo* ó sea vaciar completamente la mama cada vez que se ordeña. Otro cuidado que se debe tener es que estos ordeños sean lo mas numerosos posible, porque la mama una vez llena, ejerce una presion sobre el interior de las paredes y suspende la secrecion, no volviendo á funcionar hasta que no desaparece aquella causa. Igual fenómeno sucede en las mamas de la nodriza.

De manera pues que explicada la causa del porqué dos muestras de leche tomadas de la misma mama, pero una en estado de plenitud y otra al final de la extraccion ó sea casi en estado de vacuidad, tendrán una riqueza en manteca y en extracto distinta, siendo la primera menor y en cambio la segunda mas rica.

CUADRO IX

| DATOS | 1a muestra 0/0 | 2a muestra 0 0 | 3a muestra 0/0 | 4a muestra 0/0 | 5a muesrra 0/0 | 6a muestra 0.0 |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Densidad..... | 1033 | 1032 | 1032 | 1032 | 1031 | 1030 |
| Manteca..... | 1.70 | 1.76 | 2.10 | 2.54 | 3.14 | 4.08 |
| Mat. seca ó Extracto..... | 10.47 | 10.75 | 10.85 | 11.23 | 11.63 | 12.67 |

Para corroborar esta asercion damos aqui los resultados obtenidos por Boussingault en los análisis de seis muestras de leche tomadas de la misma mama. Están en orden ascendente, esto es, el primero representa la composicion de la leche cuando la mama está en plenitud perfecta y la sexta la composicion de las últimas porciones. Como la densidad aumenta en sentido inverso de la riqueza en manteca, vemos este descenso en la densidad y aumento sucesivo en la manteca y como es consiguiente en la materia extractiva.

De todo esto deducimos pues, que las muestras de leche que se deben destinar para el análisis con el fin de conocer su verdadera composicion química, es la *muestra media*, tomando una porcion de la extraccion completa, para la leche de mujer, pero como esto no siempre es posible, se sacarán tres muestras en la forma siguiente: una de la mama llena, la segunda despues de haber mamado un poco la criatura y la tercera al final que es la leche mas rica en manteca, llamada *de apoyo* comunmente; estas tres porciones mezcladas darán una idea bastante aproximada de la composicion media de ella. Si se trata, por ejemplo, de una leche de vaca, se empleará, siempre que sea posible, *la muestra media del dia*, pues la leche extraida por la mañana, medio dia y tarde difieren en la proporcion de manteca, como vemos en los cuadros X y XI de Sanson y de Wicke.

CUADRO X

| Elementos | Leche de tres ordeños en el día % | Leche de dos ordeños en el día % |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Agua | 87.60 | 87.90 |
| Manteca..... | 4.10 | 3.50 |
| Caseina | 4.50 | 4.40 |
| Lactosa y sales.. | 3.80 | 4.20 |
| Extracto. | 12.40 | 12.10 |

Wicke ha obtenido los resultados siguientes:

CUADRO XI

| Momentos de la extraccion | Manteca por % |
|---------------------------|---------------|
| Leche de la mañana | 4.61 |
| » del medio día..... | 4.15 |
| » de la tarde..... | 5.21 |

IV

Cuando se trata de efectuar la alimentacion artificial empleando leches provenientes de hembras de especies diferentes, debemos atenernos á su naturaleza y conociendo su composicion asi como la proporcion en que se encuentran sus elementos, deducir la posible adaptacion.

En los animales la alimentacion láctea artificial se efectua entre los bovinos, ovinos, etc., empleando generalmente la leche de vaca natural, debidamente calentada y dada por medio de biberones adecuados.

Pero donde verdaderamente tiene mas importancia es en la alimentación de los niños, por ser entre estos que hay que tener mas precauciones y en que la naturaleza y proporcion de los elementos constitutivos difieren mas.

La sustancia albuminóidea, protéica ó azoada, contenida en las leches en general, era considerada formada por dos cuerpos distintos, uno llamado *caseina* y otro *albúmina* y la proporcion de estos dos cuerpos, supuestos antes distintos, varia en límites bastante extensos en las diversas leches y con propiedades diferentes, etc., pero los trabajos de Duclaux han llegado á demostrar que la sustancia azoada es una sola, llamada *caseina*, dotada de propiedades variables segun las condiciones en que se encuentra colocada.

Esta sustancia albuminóidea de la leche, al tratarla, como hemos dicho, por los ácidos ó por el calor simultáneamente, se observa que una parte precipita por el ácido acético y otra parte precipita despues por el calor; á la primera se llamaba *caseina* y á la

CUADRO XII

| Materia albuminóidea | Mujer | Vaca % | Oveja % | Burra % | Yegua % | Cabra % |
|----------------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Caseina..... | 0.63 | 3.01 | 4.09 | 0.60 | 1.24 | 2.87 |
| Albúmina..... | 2.35 | 0.75 | 1.42 | 1.55 | 0.75 | 1.19 |
| Sustancia albuminóidea total.... | 2.98 | 3.76 | 5.51 | 2.15 | 1.99 | 4.06 |

segunda *albúmina*. Vemos por el cuadro XII la proporcion en que se encuentran en las distintas leches.

El cuadro anterior nos demuestra que la materia albuminóidea además de estar en proporcion muy diferente en las distintas leches, varia igualmente en su naturaleza.

Cuando la leche es introducida en el estómago se coagula y la albúmina—bajo la influencia de la caseificacion—se desdobra, dando un *caseum* de naturaleza distinta segun la leche de que proviene: la leche de mujer da un *caseum* compuesto de copos finos y ligeros, mientras que la de vaca lo da, por el contrario, en masas espesas y resistentes. Luego pues, vemos que mirado solo bajo el punto de vista

de la coagulación de la caseína en el estómago y la naturaleza del coágulo, hay diferencias notables entre la leche de vaca y la de mujer, y como este fenómeno estará, como es natural, en relación con la potencia digestiva de cada individuo y de cada especie, debe pues experimentarse una alteración en la digestión del pequeño que ingiere una leche que no es de una hembra de su especie; sin embargo, hay excepciones en las cuales estas alteraciones, que se observan generalmente en el cambio de la alimentación láctea, poco ó nada se manifiestan en ciertos individuos, debido á una potencia ó coeficiente digestivo mayor.

Además de esta diferente naturaleza de la caseína entre la leche de vaca y la de mujer, la proporción total de la misma es mayor en la primera que en la segunda y la proporción entre la parte coagulable por los ácidos (llamado antes albúmina) también es muy diferente entre las dos, como vemos en el cuadro XII.

En general, para remediar estos inconvenientes en la alimentación de las criaturas, se aconseja diluir la leche de vaca, ya sea con agua sola ó mejor con agua de cebada (cocimiento) al medio, al tercio, al cuarto, etc., según la edad y estado constitucional del pequeño, para disminuir la proporción albuminóidea y llevarla á un tipo comparable con la de mujer.

Pero se logrará esto, con la sola dilución de la leche? No, por la sencilla razón que diluimos los demás elementos y la relación nutritiva se conserva.

Si tomamos como ejemplo la composición de la leche de vaca y de mujer, dada por los cuadros VII y VIII y hacemos varias diluciones de la de vaca, nos darán las siguientes composiciones y las deducciones que sacamos mas adelante.

COMPOSICION

| DE LA LECHE DE VACA | | DE LA LECHE DE MUJER | |
|---------------------|---------------|----------------------|-----------------|
| Caseína..... | 3.97 por % | Caseína..... | 2.24 por % |
| Manteca..... | 3.50 » | Manteca..... | 4.00 » |
| Lactosa..... | 4.42 » | Lactosa..... | 6.46 » |
| Extracto..... | 12.10 » | Extracto..... | 13.02 » |
| Relacion nutritiva | $\frac{1}{2}$ | Relacion nutritiva | $\frac{1}{4.6}$ |

1^{er} ejemplo—Supongamos que queremos hacer una dilucion de leche al tercio, ó sea una parte de leche por dos de agua. Esta leche de vaca diluida tendrá la siguiente composicion centesimal:

| | | | |
|---------------|------|-------|----------------------------|
| Caseina..... | 1.32 | por % | |
| Manteca..... | 1.17 | » | Rel. Nutrit. $\frac{1}{2}$ |
| Lactosa..... | 1.47 | » | |
| Extracto..... | 4.20 | » | |

Pero si á esta dilucion agregamos gramos 3.40 de lactosa (azucar de leche) por ciento, la relacion nutritiva cambia, quedando como sigue:

| | | | |
|---------------|----------------------|-------|------------------------------|
| Caseina..... | 1.32 | por % | |
| Manteca..... | 1.17 | » | Rel. Nutrit. $\frac{1}{4.6}$ |
| Lactosa..... | $1.47 + 3.40 = 4.87$ | » | |
| Extracto..... | 7.60 | » | |

Luego agregando á un litro de esta dilucion 30 á 35 gramos de azucar de leche, nos quedará con una composicion semejante á la leche de mujer.

2^o ejemplo—Dilucion de dos partes de leche por una de agua. Esta leche quedará con la siguiente composicion:

| | | | |
|---------------|------|-------|----------------------------|
| Caseina... | 2.65 | por % | |
| Manteca..... | 2.34 | » | Rel. Nutrit. $\frac{1}{2}$ |
| Lactosa..... | 2.95 | » | |
| Extracto..... | 8.40 | » | |

Agregándole 6.90 por ciento de azucar de leche, dará:

| | | | |
|--------------|----------------------|-------|------------------------------|
| Caseina..... | 2.65 | por % | |
| Manteca..... | 2.34 | » | Rel. Nutrit. $\frac{1}{4.6}$ |
| Lactosa... | $2.95 + 6.90 = 9.85$ | » | |
| Extracto... | 15.30 | » | |

Luego agregando á esta dilucion 65 ó 70 gramos de azucar de leche por litro, aumenta la relacion nutritiva, asemejándose á la leche de mujer.

3^{er} ejemplo—Dilucion de una parte de leche por una de agua. Esta leche quedará con la composicion que sigue:

| | | | |
|---------------|------------|--------------|---------------|
| Caseina. | 1.98 por % | | |
| Manteca... .. | 1.75 » | Rel. Nutrit. | $\frac{1}{2}$ |
| Lactosa..... | 2.21 » | | |
| Extracto..... | 6.05 » | | |

Pero agregando á esta dilucion 4.90 gramos de azucar de leche por ciento, la relacion nutritiva aumenta y nos dá la siguiente composicion:

| | | | |
|---------------|------------------------|--------------|-----------------|
| Caseina..... | 1.98 por % | | |
| Manteca... .. | 1.75 » | Rel. Nutrit. | $\frac{1}{4.5}$ |
| Lactosa..... | $2.21 + 4.90 = 7.21$ » | | |
| Extracto..... | 10.95 » | | |

Luego agregando 49 ó 50 gramos de azucar de leche por litro de leche diluida en esta proporcion, nos quedará una leche semejante á la de mujer.

4^o ejemplo—Dilucion de una parte de leche de vaca por tres partes de agua. Esta leche quedará con la siguiente composicion:

| | | | |
|---------------|-------------|--------------|---------------|
| Caseina..... | 0.992 por % | | |
| Manteca | 0.875 » | Rel. Nutrit. | $\frac{1}{2}$ |
| Lactosa.... | 1.105 » | | |
| Extracto..... | 3.025 » | | |

Añadiendo á esta dilucion 2.50 gramos de azucar de leche por ciento nos da la siguiente composicion:

| | | | |
|---------------|--------------------------|--------------|-----------------|
| Caseina..... | 0.992 por % | | |
| Manteca | 0.875 » | Rel. Nutrit. | $\frac{1}{4.5}$ |
| Lactosa. ... | $1.105 + 2.50 = 3.605$ » | | |
| Extracto..... | 5.525 » | | |

Por lo tanto, agregando 25 gramos de azucar de leche por litro de leche de vaca diluida á la mitad, nos da una relacion nutritiva semejante á la de mujer.

Hemos obtenido con estas diluciones disminuir la proporción de caseína para que quede comparable con la de mujer, pero la sustancia grasa y sobre todo la lactosa, han quedado reducidas; se ve pues claramente que no basta diluir la leche para que pueda suplir, la verdadera, en la alimentación artificial, sino que es preciso conservar *la proporción* de los elementos azoados á los hidratos de carbono, por lo que se recurre á agregar á la leche así diluida una cantidad de lactosa ó azúcar de leche para equilibrar la dilución y obtener *una relación nutritiva semejante*. De manera que si á las diluciones anteriores agregamos las cantidades de azúcar de leche indicadas, tendremos que la relación nutritiva será de $\frac{1}{4.5}$ ó $\frac{1}{4.6}$ ó sea aproximada á la de mujer.

Esta forma de diluir la leche de vaca para administrarla directamente ó después de esterilizada, lo que siempre debe recomendarse, además de ser racional, porque tiene por base las leyes naturales que debemos respetar, ha dado excelentes resultados en algunos hospitales europeos de niños donde se administra bajo esta forma ó sea corregida con el azúcar de leche y esterilizada, obteniendo una disminución notable en la mortalidad infantil.

En muchos ejemplos de alimentación artificial, hechos por indicación bajo esta forma, hemos observado la comprobación de lo dicho anteriormente. Muchos médicos han obtenido excelentes resultados en su práctica diaria y es bajo esa forma de dilución que la indican.

Es pues una observación que debe siempre tenerse en cuenta en estos casos, debiéndose agregar una proporción de lactosa á la leche de vaca diluida, para evitar lo más posible los trastornos gastro-intestinales que se observan diariamente por el cambio de alimentación láctea.

Otras leches que se acostumbra emplear en la alimentación de las criaturas, pero en menor proporción aunque muchos médicos la prefieren, son las leche de yegua y la de burra.

Vemos por la composición de estas dos leches, que la relación nutritiva es aproximada á la de mujer, la sustancia albuminóidea se encuentra en cantidad casi igual y sobre todo *la naturaleza* de esta caseína es semejante, como hemos visto en el cuadro XII, todo lo cual hace que estas dos leches sean por lo general bien toleradas por las criaturas, y explica porque la indican los médicos en sustitución de la de mujer.