

## PRINCIPALES PARAMETROS QUE DEFINEN LA COMPOSICION QUIMICA DEL QUESO TORTA DEL CASAR.

(CHEMICAL COMPOSITION OF THE CHEESE TORTA DEL CASAR).

por

Ruiz Iñiguez, J., J. Fernández-Salguero, M<sup>a</sup> A. Esteban y A. Marcos

Departamento de tecnología y bioquímica de los alimentos. Facultad de veterinaria, Universidad de Córdoba (España).

Palabras clave: Productos lácteos. Análisis químico. Actividad del agua. pH.

Keywords: Milk products. Chemical analysis. Water activity. pH.

### Summary

The chemical composition, calorific value, some mineral compounds, pH and water activity of ten samples of commercial Torta del Casar cheese have been determined. Mean values of chemical components (as % total weight) were: moisture 35.5, protein 26.9, fat 30.6, lactic acid 2.0, and ash 4.9. The mean values of salt, calcium and phosphorus (as % of dry matter) were respectively: 3.3, 1.1, and 0.7. Mean values of pH and  $a_w$  were 5.2 and 0.947. The calorific value was 383 kcal/100 g of cheese. In addition to the experimental water activity some regression equations to predict the  $a_w$  of the cheese have been used.

### Resumen

Sobre un lote heterogéneo de 10 quesos de Torta del Casar se han determinado los principales parámetros que definen la composición química de un queso, el valor calórico y aquellos factores (actividad del agua y pH) que más influyen en la estabilidad de los alimentos frente a la alteración. Los valores medios hallados, que pueden considerarse representativos de esta variedad de queso, han sido en porcentaje de queso: humedad, 35,5; proteínas, 26,9; grasa, 30,6; ácido láctico, 2,0; cenizas, 4,9; y en porcentaje de materia seca: sal, 3,3; calcio, 1,1; y fósforo, 0,7. La actividad del agua experimental fue de un valor medio de 0,947; y el del pH, de 5,2. El valor calórico medio, por 100 g de queso, fue

Recibido para publicación el 29-11-1983.

de 383 kcal. Además de los datos de  $a_w$  obtenidos experimentalmente se discute la utilización de algunas ecuaciones de regresión para obtener la actividad del agua del queso.

### Introducción

El queso Torta del Casar se produce en la zona norte de Extremadura, fundamentalmente en el Casar de Cáceres (de donde toma su nombre), Arroyo de la Luz, Malpartida y Cáceres. La fabricación de esta variedad se circunscribe a una industria artesanal, atomizada y asociada a determinados rebaños, resultante del trío oveja-pastor-queso, inserto en el complejo socioeconómico de una región con características bien definidas. Se puede definir como maduro, de pasta dura, obtenido con leche íntegra de oveja, sin pasteurizar, coagulada con cuajo vegetal (pétalos desecados de la flor del cardo Cynara humilis), aunque ya comienza a utilizarse el cuajo animal (renina), y cuya maduración corre a cargo de la flora microbiana contaminante natural. Tiene forma cilíndrica, de caras planas o ligeramente convexas, con 0,9 a 1,5 kg de peso y unas dimensiones de 15 a 20 cm. de diámetro por 4 a 8 cm de altura. Su corteza es dura, lisa y bien formada, parcialmente estriada y de color amarillento, limpiada y en ocasiones untada de aceite de oliva. Su maduración dura normalmente de 35 a 50 días, a partir de los cuales el queso adquiere las características organolépticas apropiadas para su consumo. En ocasiones, durante la maduración, los quesos se "bajan" y adquieren la forma de una torta, de donde deriva el calificativo de Torta del Casar.

Sobre el queso de Torta del Casar no existe prácticamente información técnica alguna. En el Catálogo de quesos españoles se dan algunas características de fabricación, así como su composición química bruta. Muñoz Alcón et al.<sup>14)</sup> han determinado el contenido de tiramina en dos muestras de queso torta del Casar. Con el fin de sentar las bases científicas que conduzcan a su caracterización y tipificación se investigan los parámetros más importantes que definen la composición química de un queso y la de aquellos factores (actividad del agua y pH) que más influyen la estabilidad de los alimentos.

### Material y métodos

Se utilizó un lote heterogéneo de 10 quesos, suministrados por distintos productores de la zona del Casar de Cáceres, elaborados de acuerdo con sus técnicas artesanales tradicionales. La preparación de las muestras analíticas se realizó según la norma 34 105hl de la UNE. En la determinación de los principales componentes químicos y parámetros físicos se han seguido los métodos aplicados usualmente en el Departamento, algunos de los cuales se describen con todo detalle en un trabajo previo<sup>5)</sup>.

Composición química. En cada una de las muestras se determinaron: el contenido acuoso (Kosikowski<sup>8)</sup>); proteínas (Kjeldahl, A.O.A.C.<sup>3)</sup>); grasa (Gerber, N.E.N. 3059, 1969); ácido láctico y cenizas (A.O.A.C.<sup>3)</sup>); cloruro sódico, por el método de Volhard modificado por Kosikowski<sup>8)</sup>; calcio (Raadsvelde y Klomp<sup>17)</sup>); y fósforo (Mattson y Swarling<sup>13)</sup>).

Actividad del agua y pH. Se determinó por el método de Landrock y Proctor<sup>9)</sup>, procediendo como describe Fernández-Salguero<sup>4)</sup>, y utilizando, según Rockland<sup>18)</sup>, las siguientes soluciones salinas saturadas: sulfato potásico, nitrato potásico, cloruro de bario, benzoato sódico y bromuro potásico. Estas soluciones proporcionan, respectivamente, a la temperatura de 20° C, las siguientes humedades relativas constantes: 97, 94, 91, 88 y 84 p.100. Las mediciones potenciométricas del pH se realizaron sobre un homogeneizado de queso (1/1, p/v) en agua destilada.

El valor calórico se calculó utilizando los factores de conversión propuestos por el U.K. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Food Standards Committee (Osborne and Voogt<sup>16)</sup>).

### Resultados y discusión

Composición química. La composición química bruta de los 10 quesos analizados, así como el valor medio y las características de dispersión típica y coeficiente de variabilidad se exponen en la tabla I (en g p.100 g de queso). En dicha tabla se da el valor calórico en kcal y kJ por 100 gramos de queso.

El contenido acuoso medio de las muestras analizadas (31,6 p.100) presenta una alta variabilidad (20,8 p.100), que se justifica en razón de que las muestras 8, 9 y 10 nos fueron suministradas excesivamente resacas; de ahí que en la tabla I figuren también los datos medios de composición química y valor calórico de los siete primeros quesos, por considerar que expresan más fielmente las características composicionales del queso torta del Casar.

Considerando, a efectos de discusión, los resultados obtenidos en las siete primeras muestras analizadas, el valor medio de humedad (del 35,5 p.100) es algo inferior al citado en el Catálogo de quesos españoles <sup>1)</sup>. Igualmente es inferior al obtenido por Marsilla<sup>12)</sup> (del 41,8 p.100, en el queso de la Serena) pero superior al encontrado por Fernández-Salguero <sup>5)</sup> (del 32,2 p.100, en el queso de los Pedroches, al final de la maduración, en un estudio sobre la bioquímica de la proteólisis del citado queso). Este paralelismo del queso torta del Casar con las dos variedades citadas puede explicarse en razón de que las zonas de producción son limítrofes, por el carácter artesanal de su elaboración, por la utilización de leche pura de oveja (normalmente raza merina entrefina) sin pasteurizar y por el uso de cuajo vegetal, como coagulante.

La amplia variación del contenido acuoso, que se refleja incluso dentro de una misma variedad, hace que la composición del queso se exprese generalmente en función de la materia seca. Los principales componentes químicos del queso Torta del Casar, en base al extracto seco total, se exponen en la tabla II.

El contenido proteico medio obtenido por nosotros (tabla II) (del 41,5 p.100) es muy superior al señalado en el Catálogo de quesos españoles (31,7 p.100) para el queso torta del Casar, si bien es inferior al señalado por Fernández-Salguero et al. <sup>6)</sup> en el queso de los Pedroches; y por Marsilla<sup>12)</sup>, en el queso de la Serena.

Al contrario de lo que ocurre con el contenido proteico, la cantidad de grasa sobre el extracto seco (de casi un 48 p.100, obtenido por nosotros) es muy inferior al 57 p.100 señalado en el Catálogo de quesos españoles. En cambio supera al obtenido en el queso de la Serena y en el de los Pedroches por los investigadores citados anteriormente. Por el contenido medio de grasa, del extracto seco total (de casi un 48 p.100), el queso torta del Casar se encuadra entre los considerados como "extragrasos", para los cuales el Código Alimentario Español <sup>2)</sup> exige un contenido mínimo del 45 p.100. Sin embargo, en tres de los diez quesos analizados (muestras 5, 7 y 8 de la tabla II), con alrededor

del 43 p.100, se considerarían sólo como quesos "grasos". De ahí que esta variedad de queso pueda razonablemente considerarse como "extragrasso" y "graso", aunque más cerca del primer grupo.

El contenido de ácido láctico (de un 2,0 p.100), y de cenizas (de un 4,9 p.100) (tabla I) representan el 3,0 y el 7,6 p.100, respectivamente, de la materia seca. La mayor variabilidad encontrada en estos dos últimos componentes es explicable, en cuanto al ácido láctico, por ser objeto de ciertas degradaciones y participar en numerosas rutas metabólicas. Igualmente, a la acidez del queso expresada como ácido láctico, contribuyen también los ácidos grasos libres procedentes de la hidrólisis de los triglicéridos y otros ácidos orgánicos. En cuanto a las cenizas, la variabilidad se explica por el diferente grado de retención en la cuajada, de las sales naturales de la leche, con los distintos procedimientos de elaboración, y por las diferencias existentes durante la fase de salazonado del queso.

De los minerales totales de este queso se han determinado experimentalmente los contenidos de sal (como NaCl), de calcio y de fósforo. Los resultados analíticos, expresados en porcentaje de la materia seca, así como la relación Ca/P, se expresan en la tabla III.

Los cloruros, calcio y fósforo del queso torta del Casar (de 3,3, 1,1 y 0,7 p.100, respectivamente) son ligeramente inferiores a los encontrados por Fernández-Salguero et al.<sup>6)</sup> y Marsilla<sup>12)</sup> en los quesos de los Pedroches y de la Serena. Por su parte, el valor que señala el Catálogo de quesos españoles, para el contenido de sal (del 6,3 p.100 de la materia seca) es muy superior al valor medio obtenido por nosotros.

Actividad del agua y valor pH. Junto con la temperatura, la actividad del agua ( $a_w$ ) y el valor pH son, posiblemente, los factores que más influyen sobre el crecimiento de los microorganismos, su resistencia o capacidad de supervivencia y su actividad metabólica (incluida la capacidad de elaborar toxinas).

Los valores de pH y actividad del agua, de cada una de las muestras analizadas, así como el valor medio, la desviación típica y el coeficiente de variabilidad se exponen en la tabla IV. El pH oscila entre un 5,05 y un 5,29, (media, 5,16). Este pH es algo inferior al encontrado por otros autores en quesos de oveja. Los valores de actividad del agua, determinados experimentalmente ( $a_{we}$ ) en las diez muestras, oscilan entre un mínimo de 0,875 y un máximo de 0,955 (media + la desviación típica = 0,926 + 0,034). Si se exceptúa el valor  $a_w$  de las tres últimas muestras

(codificadas con los números 8, 9 y 10), que como se señaló en la discusión de la composición química se encontraban muy resacas, el valor medio de las siete muestras restantes (tabla IV), de 0,947 (con un 0,6 p.100 de variabilidad), indica más fielmente la actividad del agua media para este tipo de quesos.

De acuerdo con la actividad del agua del queso torta del Casar (siete primeras muestras) este producto se encuadra dentro de los alimentos de humedad alta (AHA). Puesto que la mayoría de las muestras analizadas tienen una  $a_w$  igual o inferior a 0.95 y un pH igual o inferior a 5,2, se trata de un producto conservable (Leistner y Rödel<sup>10</sup>), que ofrece garantías desde el punto de vista de la salud pública, ya que sería capaz de inhibir el crecimiento de la mayoría de las bacterias Gram-negativas, así como de las bacterias formadoras de esporos del género Bacillus y Clostridium y, aparentemente también, la germinación de esporos bacterianos.

Además de la actividad del agua medida experimentalmente ( $a_{we}$ ) se ha obtenido la  $a_w$  de las muestras, calculada en base a la modalidad ( $a_{wcm}$ ) del NaCl en la fase acuosa del queso, mediante la ecuación citada por Marcos et al.<sup>11</sup>):  $a = 1,0048 - 0,0386 m$ .

Los valores de actividad del agua obtenidos de esta forma, así como las diferencias con la  $a_w$  experimental ( $a_{wcm} - a_{we}$ ) se exponen en la tabla V, en las columnas 2 y 3, respectivamente.

El cálculo de la actividad del agua en función de la molalidad del NaCl, de la mencionada ecuación predictiva, se basa en el hecho de que esta sal es el componente cuantitativamente más importante que más reduce la  $a_w$  del queso.

La diferencia entre la  $a_{wcm}$  y la  $a_w$  muestra claramente que esta última es inferior a la obtenida por cálculo, ya que además del NaCl existen otras sustancias, fundamentalmente procedentes de la hidrólisis proteica, que contribuyen también a reducir la presión de vapor de agua. Así se ha encontrado una correlación estadística negativa, altamente significativa ( $P \leq 0,001$ ), entre los valores  $a_{we}$  y diferentes fracciones nitrogenadas determinadas químicamente (Fernández-Salguero et al.<sup>7</sup>):

|  |           |           |      |                    |
|--|-----------|-----------|------|--------------------|
| Nitrógeno soluble (g/100 g H <sub>2</sub> O) | <u>vs</u> | $a_{we}$  | .... | $r = - 0,936$      |
| Nitrógeno no proteico                        | "         | <u>vs</u> | "    | .... $r = - 0,938$ |
| Nitrógeno formolado                          | "         | <u>vs</u> | "    | .... $r = 0,899$   |
| Nitrógeno amoniacal                          | "         | <u>vs</u> | "    | .... $r = - 0,951$ |

En las siete primeras muestras de queso (tabla V) la diferencia entre la  $a_{wcm}$  y la  $a_{we}$  es inferior a tres centésimas, e incluso, en algunas

muestras, inferior a la centésima (muestras 1 y 2). De ello se deduce que la actividad del agua del queso torta del Casar puede calcularse con bastante exactitud en función de la molalidad del cloruro sódico en la fase acuosa del queso. Sin embargo, en las tres muestras restantes (codificadas como 8, 9 y 10), la diferencia entre ambas  $a_w$  es superior a cuatro centésimas; y en el caso de la muestra 10, de casi 0,08.

Puesto que entre la actividad del agua experimental y el contenido acuoso de los quesos se ha encontrado una correlación estadística altamente significativa ( $r = 0,973$ ), la mayor diferencia encontrada entre la  $a_{wcm}$  y la  $a_{we}$  en las tres últimas muestras analizadas se explica por el hecho de que su menor contenido acuoso (inferior al 30 p.100; ver tabla I) determina una mayor concentración de los solutos en la fase acuosa del queso y su mayor efecto sobre la depresión de la  $a_w$ .

La existencia de una correlación tan estrecha entre la humedad del queso y la  $a_{we}$  nos ha inducido a calcular la actividad del agua en función del contenido acuoso del mismo, aplicando una ecuación señalada por Marcos et al.<sup>11)</sup> para el queso de San Simón:

$$a_{wCH_2O} = 0,7662 + 0,046 \text{ g H}_2\text{O}/100 \text{ g queso}$$

Los valores de la actividad del agua obtenidos aplicando esta ecuación se dan en la tabla V (columna 4), así como las diferencias entre estos valores y la  $a_w$  medida experimentalmente (columna 5). Si bien las diferencias encontradas, independientemente del contenido acuoso de la muestra, expresan claramente la validez de la aplicación de esta última ecuación para predecir la actividad del agua de queso.

#### Agradecimiento

Deseamos expresar nuestra gratitud a la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia (Proyecto núm. 0244/81), por la ayuda financiera recibida para proseguir la caracterización química de los quesos españoles.

Tabla I. Composición química bruta y valor calórico del queso Torta del Casar (en g/100 g de queso).\*

| Muestra<br>Núm. | Agua  | Prot. | Grasa | Ac.Lác. | Min.  | Valor calórico |       |
|-----------------|-------|-------|-------|---------|-------|----------------|-------|
|                 |       |       |       |         |       | kcal           | kj    |
| 1               | 34,57 | 26,14 | 31,50 | 1,96    | 5,78  | 388            | 1.622 |
| 2               | 34,35 | 25,69 | 33,00 | 1,80    | 5,60  | 400            | 1.672 |
| 3               | 34,83 | 26,14 | 35,50 | 1,78    | 4,33  | 424            | 1.772 |
| 4               | 38,31 | 25,79 | 29,50 | 1,67    | 4,40  | 369            | 1.542 |
| 5               | 37,91 | 27,53 | 26,50 | 1,87    | 4,90  | 349            | 1.459 |
| 6               | 34,23 | 26,86 | 30,50 | 2,20    | 4,83  | 382            | 1.597 |
| 7               | 34,51 | 29,79 | 28,00 | 2,63    | 4,66  | 371            | 1.551 |
| 8               | 25,32 | 32,76 | 32,00 | 2,21    | 6,85  | 419            | 1.751 |
| 9               | 22,75 | 32,12 | 37,00 | 2,28    | 5,69  | 461            | 1.927 |
| 10              | 19,50 | 29,64 | 45,00 | 1,98    | 5,04  | 523            | 2.186 |
| $\bar{X}$       | 31,63 | 28,25 | 32,85 | 2,04    | 5,21  | 409            | 1.708 |
| S               | 6,59  | 2,66  | 5,32  | 0,29    | 0,77  | 51,6           | 215   |
| CV p.100        | 20,83 | 9,42  | 16,19 | 14,22   | 14,78 | 12,6           | 12,6  |
| =====           |       |       |       |         |       |                |       |
| $\bar{X}_{1-7}$ | 35,53 | 26,86 | 30,64 | 1,99    | 4,93  | 383            | 1.602 |
| S               | 1,78  | 1,45  | 3,04  | 0,33    | 0,56  | 24,1           | 101   |
| CV p.100        | 5,01  | 5,40  | 9,92  | 16,58   | 11,13 | 6,3            | 6,3   |

\* Los resultados analíticos son medias aritméticas de dos determinaciones.

Tabla II. Composición química bruta del extracto seco.

| Muestra<br>Núm. | Proteínas<br>..... g/100 g materia seca ..... | Grasa<br>..... g/100 g materia seca ..... | A. Láctico<br>..... g/100 g materia seca ..... | Cenizas<br>..... g/100 g materia seca ..... |
|-----------------|---|---|--|---|
| 1               | 39,38   | 48,18                                     | 3,00   | 8,48  |
| 2               | 38,87   | 49,93                                     | 2,72   | 8,47  |
| 3               | 38,58   | 52,40                                     | 2,63   | 6,39  |
| 4               | 42,03   | 48,08                                     | 2,72   | 7,17  |
| 5               | 45,28   | 43,59                                     | 3,08   | 8,06  |
| 6               | 41,71   | 47,37                                     | 3,42   | 7,50  |
| 7               | 45,79   | 43,04                                     | 4,04   | 7,16  |
| 8               | 44,39   | 43,35                                     | 2,99   | 9,28  |
| 9               | 41,67   | 48,00                                     | 2,96   | 7,38  |
| 10              | 36,30   | 55,11                                     | 2,42   | 6,17  |
| $\bar{X}$       | 41,46   | 47,91                                     | 3,00   | 7,64  |
| S               | 3,09  | 3,94                                      | 0,46   | 1,01  |
| CV p.100        | 7,45  | 8,22                                      | 15,23  | 13,22                                       |

Tabla III. Cloruros, calcio y fósforo del queso Torta del Casar (en g/100 g de materia seca).\*

| Muestra<br>Núm. | Cloruros<br>(NaCl) | Calcio | Fósforo | Relación Ca/P |
|-----------------|--------------------|--------|---------|---------------|
| 1               | 4,57               | 1,15   | 0,70    | 1,64          |
| 2               | 4,06               | 1,04   | 0,71    | 1,46          |
| 3               | 2,76               | 1,02   | 0,56    | 1,82          |
| 4               | 3,20               | 1,22   | 0,78    | 1,56          |
| 5               | 3,17               | 1,23   | 0,81    | 1,52          |
| 6               | 3,11               | 1,26   | 0,79    | 1,59          |
| 7               | 2,91               | 1,11   | 0,75    | 1,48          |
| 8               | 4,58               | 1,15   | 0,65    | 1,77          |
| 9               | 2,91               | 0,93   | 0,74    | 1,26          |
| 10              | 1,93               | 0,83   | 0,64    | 1,30          |
| $\bar{X}$       | 3,32               | 1,09   | 0,71    | 1,54          |
| S               | 0,84               | 0,14   | 0,08    | 0,18          |
| CV p.100        | 25,30              | 12,48  | 11,27   | 11,69         |

\* Los resultados analíticos son medias aritméticas de sus determinaciones.

Tabla IV. Actividad del agua y pH del queso Torta del Casar.

| Muestra<br>Número | $a_{we}^*$ | pH    |
|-------------------|------------|-------|
| 1                 | 0,944      | 5,12  |
| 2                 | 0,948      | 5,18  |
| 3                 | 0,948      | 5,16  |
| 4                 | 0,954      | 5,23  |
| 5                 | 0,955      | 5,29  |
| 6                 | 0,938      | 5,10  |
| 7                 | 0,943      | 5,20  |
| 8                 | 0,877      | 5,05  |
| 9                 | 0,878      | 5,16  |
| 10                | 0,875      | 5,13  |
| $\bar{X}$         | 0,926      | 5,16  |
| S                 | 0,034      | 0,068 |
| CV p.100          | 3,53       | 1,317 |
| <hr/>             |            |       |
| $\bar{X}_{1-7}$   | 0,947      |       |
| S                 | 0,006      |       |
| CV p.100          | 0,630      |       |

\* Los resultados analíticos son medias aritméticas de dos determinaciones.

Tabla V. Actividad del agua calculada.

| Muestra<br>Núm. | Molalidad<br>NaCl | $a_{wcm}^*$ | Diferencia         |                   | Diferencia            |
|-----------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
|                 |                   |             | $a_{wcm} - a_{we}$ | $a_{wCH_2O}^{**}$ | $a_{wCH_2O} - a_{we}$ |
| 1               | 1,478             | 0,948       | 0,004              | 0,925             | -0,019                |
| 2               | 1,335             | 0,953       | 0,005              | 0,924             | -0,024                |
| 3               | 0,917             | 0,969       | 0,021              | 0,926             | -0,022                |
| 4               | 0,878             | 0,971       | 0,017              | 0,942             | -0,012                |
| 5               | 0,871             | 0,971       | 0,016              | 0,941             | -0,014                |
| 6               | 1,000             | 0,966       | 0,028              | 0,924             | -0,014                |
| 7               | 0,937             | 0,969       | 0,026              | 0,925             | -0,018                |
| 8               | 2,283             | 0,917       | 0,040              | 0,883             | 0,006                 |
| 9               | 1,684             | 0,939       | 0,061              | 0,871             | -0,007                |
| 10              | 1,386             | 0,951       | 0,076              | 0,856             | -0,019                |
| $\bar{X}$       | 1,277             | 0,955       | 0,029              | 0,912             | -0,016                |
| S               | 0,460             | 0,018       | 0,023              | 0,030             | 0,006                 |
| CV p.100        | 36,020            | 1,890       | 79,310             | 3,320             | 40,030                |

\*  $a_{wcm}$  es la actividad del agua calculada a partir de la molalidad del NaCl en la fase acuosa del queso, mediante la ecuación de regresión  $a_w = 1,0048 - 0,0386 m$  deducida de los datos de Robinson y Stokes (1955).

\*\*  $a_{wCH_2O}$  es la actividad del agua calculada a partir del contenido acuoso de las muestras, mediante la ecuación de regresión siguiente:  $a_w = 0,7662 + 0,046 x$  g de queso (Marcos et al.<sup>11</sup>).

Bibliografía

1. Anónimo. Catálogo de quesos españoles. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid (1973).
2. Anónimo. Código alimentario español. 2 ed. B.O.E. Madrid (1975).
3. A.O.A.C. Official methods of analysis. 13th ed. CRC, Washington (1980).
4. Fernández-Salguero, J. Arch. zootec. 22, 241 (1973).
5. Fernández-Salguero, J. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba (1975).
6. Fernández-Salguero, J., M<sup>a</sup> A. Esteban y A. Marcos. Trabajos Cient. Univ. Córdoba N<sup>o</sup> 7, 16 pp. (1977).
7. Fernández-Salguero, J., J. Ruiz Iñiguez y A. Marcos. Pendiente de publicación (1984).
8. Kosikowski, F. Cheese and fermented milk foods. 2 nd ed., 570, F.V. Kosikowski and Associates. Publ. New York (1982).
9. Landrock, A.H. and B.E. Proctor. Mod. Packang, 24, 123 and 186(1951).
10. Leistner, L. y W. Rödel. In: Water relations of foods (R.B. Duckworth ed.) pp. 309-323. Academic Press, London (1976).
11. Marcos, A., M<sup>a</sup> A. Esteban, M. Alcalá y R. Millán. J. Dairy Sci. 66, 909 (1983).
12. Marsilla, B.A. Tesina de licenciatura. Universidad de Córdoba (1978).
13. Mattsson, S. y P. Swartling. Meddelande, 431 (1954).
14. Muñoz Alcón, M<sup>a</sup> H., J.C. Rivas Gonzalo y A. Mariné Font. Anal. Bromatol. 33, 225 (1981).
15. Netherlands Standars. NEM, Norma 3059 (1969).
16. Osborne, D.R. y P. Voogt. The analysis of nutrients in food. Acad. Press, New York (1978).
17. Raadsveld, C.W. y H. Klomp. Neth. Milk Dairy J. 25, 81 (1971).
18. Rockland, L.B. Anal. Chem. 32, 1375 (1960).
19. UNE. Método de ensayo de queso: obtención de muestras, 34 105 hl.