

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA
MONTEVIDEO - URUGUAY

ELABORACION DE YOGHOURT CON AGREGADO DE GUSTOS

POR

H. P. TOMEIO IBARRA y CLEMENCIA MABEL BRUM



ELABORACION DE YOGHOURT CON AGREGADO DE GUSTOS *

ING. AGR. H. P. TOMEIO IBARRA **
e ING. AGR. CLEMENCIA MABEL BRUM

En los últimos diez años los derivados de la leche vienen ocupando un lugar cada vez más importante en lo que se considera una buena alimentación humana. Dentro de estos derivados, encontramos a las leches fermentadas, que el hombre ha usado desde los tiempos más remotos.

La referencia más antigua nos la da la Biblia en el Antiguo Testamento. También se refiere a ella Marco Polo, en la narración de sus fabulosos viajes.

En las naciones balcánicas, en el Norte de Africa y en muchos países del Asia Menor, las leches agrias son muy populares.

Estos pueblos atribuían a las leches fermentadas poderes sobrenaturales, porque por tradición se sabía que prolongaban la vida.

La ciencia moderna ha confirmado en cierto modo los conocimientos clásicos, y es así como gracias a estas leches fermentadas se combaten hoy los trastornos llamados colobacilosis, que son debidos a desarrollo anormal de la flora microbiana del intestino.

El valor de las leches fermentadas se atribuye a:

- 1) Presencia en dichas leches de fermentos lácticos capaces de modificar la flora intestinal, atenuando las exaltaciones virulentas de los microorganismos del tubo digestivo y defendiendo al organismo contra la colibacilosis y las autointoxicaciones que de ellas derivan.
- 2) La peptonización de la caseína, con lo que la digestibilidad de la leche se encuentra considerablemente aumentada.

* Trabajo realizado en el Departamento de Lechería del Instituto de Tecnología.

** Jefe del Departamento de Lechería.

- 3) Su riqueza en ácido láctico, que no solamente favorece la secreción de la mucosa intestinal, sino que además está considerado como vitalizador del cerebro, estimulante de las defensas naturales y sustancias que impiden el envejecimiento de los tejidos y que prolongan la vida senil.
- 4) Su gusto, aroma, presentación y otras cualidades organolépticas que hacen apetecibles estos productos lácteos, a personas que no toleran la leche fresca.

Pero no todas las leches fermentadas poseen estas cualidades, ya que existen fermentos lácticos incapaces de implantarse y desarrollarse en el intestino.

La leche fermenta naturalmente bajo la acción de gran número de microorganismos que están en el ambiente y pueden caer sobre ella, pero esta fermentación natural es desordenada y puede originar sustancias peligrosas para la salud, diferenciándose de la que persigue la obtención de yoghurt, keffir, etc., según los procedimientos modernos, en que esta última fermentación artificial es pura y está dirigida y controlada.

Las leches fermentadas pueden dividirse en dos grandes grupos:

- 1) *Leches ácidas*, que dan una cuajada pastosa y consistente, homogénea y de sabor ácido, pero agradable y que puede modificarse mediante el agregado de sustancias correctoras edulcorantes, como ser miel, azúcar, mermeladas, esencias, etc.
En este grupo tenemos como más importante el yoghurt.
- 2) *Leches ácido-alcohólicas*, que poseen diversas cantidades de ácido láctico y también alcohol en pequeñas cantidades. Según su consistencia y otros caracteres organolépticos, pueden subdividirse en espumosas y viscosas.

Entre las primeras tenemos como más importante el keffir y el kumys, originarios de los pueblos caucásicos.

Entre las segundas, pero mucho menos vulgares, tenemos el fuli, tatte mjoelk, lang mjoelk, etc., originarios de los países escandinavos.

YOGHOURT

Entre las leches fermentadas, es sin duda el más difundido en el mundo occidental. Es originario de los países balcánicos y también elaborado en la región caucásica, en base a leche de oveja.

Debido a las características de las leches fermentadas, y que ya hemos mencionado en párrafos anteriores, la medicina hace frecuente uso de él, pero choca con la intolerancia de las personas frente a su sabor ácido.

En Europa, en Estados Unidos y en la Argentina se vende el yoghurt comercial con agregado de diversos gustos, con lo cual se le hace más apetecible y se consigue así su ingestión por aquellas personas que no toleran su gusto ácido.

En nuestro país, solamente se presenta en forma integral o descremado y es por eso, que en esta colaboración, con elaboraciones en reducida escala, hemos hecho agregados de diversas esencias, con la finalidad de comprobar experimentalmente la posibilidad de su aceptación, aun cuando no se elaboró en escala estadística válida, sino más bien con la finalidad de observar en la práctica cuales serían las esencias más factibles de adicionar, sin que el producto sufriera alteraciones en su color, consistencia, etc.

BACTERIOLOGIA DEL YOGHOURT

Si bien algunas levaduras y mohos del género *Oidium* pueden contaminar el yoghurt, en él deben existir dos géneros esenciales: *Lactobacillus Yoghurt* y *Lactobacillus Bulgaricus*.

El primero produce alta acidez y carece de granos de ve-
lotina en su estructura microbiana, mientras que el segundo, llamado también *Thermobacterium Bulgaricus*, contiene estos últimos y agria con menor intensidad.

Es necesario buscar que el cultivo para su elaboración tenga las dos bacterias nombradas y además el *Streptococcus thermophilus*.

Los holandeses Pette y Lolkema (1950) recomiendan que el yoghurt contenga el *thermobacterium bulgaricus* y el *Str. thermophilus*. Admiten que el aroma es producido por los bacilos y que de éstos el *bulgaricus* estimula el desarrollo del *thermophilus*, lo cual se debe a que aquel género produce aminoácidos, especialmente valina.

Afirman, no obstante, que al aumentarse la acidez debido al gran desarrollo del *bulgaricus*, se inhibe la multiplicación de los *Streptococcus thermophilus* y como sabemos, éste es indispen-

sable en la elaboración del yoghourt, pues no solamente contribuye a la formación del aroma característico del producto, sino que además favorece el desarrollo de los gérmenes *bulgaricus*, en consecuencia, ambos, *bulgaricus* y *termophilus*, actúan en estrecha simbiosis.

Con respecto a esta simbiosis, dice Schulz (1950), que ésta ocurre al principio del proceso de formación del yoghourt, en tanto que al final del proceso, se produce una acción antibiótica, de los bastones sobre los cocos, y que se debe al ácido láctico formado. Dicho autor, afirma también, que no es exacto que existan otras bacterias o levaduras en un buen cultivo de yoghourt.

La proporción en que están los *Streptococcus* y *bacillus* en el cultivo de yoghourt, no son constantes durante el período de incubación. Los bastones y *diplococcus* deben estar en proporciones iguales en un yoghourt listo para el consumo.

Si el cultivo es muy ácido, y la temperatura de incubación elevada, las condiciones favorecerán a los bastones. Los repiques diarios que se efectúan bajo estas condiciones, traerán como consecuencia la desaparición de los cocos rápidamente. Pero, en cambio, si los factores mencionados son débiles, se producirá lo contrario, pudiendo llegar a desaparecer los bastones del cultivo.

En ambos casos, el producto final perderá su buena consistencia, su buen sabor y aroma.

ELABORACION DEL YOGHOURT EN FABRICA

Comprende dos etapas:

1) *Etapas de laboratorio*.— El fermento original, que generalmente se obtiene de un laboratorio americano o europeo, viene en polvo, y cada tubo es suficiente para sembrar dos litros de leche.

Se deja en estufa, durante 20 horas, a temperatura de 40-44° C. Luego se van haciendo siembras sucesivas de 10-5 y 2% a dos temperaturas: 38° y 44° C. O sea que para cada porcentaje de siembra se trabaja con dos temperaturas.

A lo largo del proceso se va controlando el tiempo y temperatura de coagulaciones, así como la acidez y el pH.

Se siembra hasta que se obtiene la coagulación en 2 horas y después se siembran 2,5 c.c. en 100 c.c. de leche estéril y se llevan a la heladera.

Cada porción de 100 c.c. de leche, con el respectivo fermento puede ser utilizada con buenos resultados durante tres meses. En general, en la práctica no se lleva a este límite de tiempo, pues se dispone de buen stock para renovación.

En base a este fermento, se prepara la llamada solución madre, que es la que sirve para la siembra en fábrica.

Para la preparación de dicha solución se procede en la siguiente forma:

- 1) En botellas corrientes de leche, se coloca medio litro de leche descremada y esterilizada, llevándose a baño de María a 40-44° C.
- 2) Llegadas a la temperatura dicha, se siembra al 2%.
- 3) Vuelve ahora al baño de María que debe estar a 40° C., donde permanece durante una hora, sin ser agitada.
- 4) Al cabo de este tiempo se pasa a la estufa a 44-45° C., para que se produzca la coagulación que tarda unas dos horas.
- 5) Una vez coagulada, se enfría bien y se lleva a cámara.

Observaciones: Deben vigilarse estrictamente las temperaturas marcadas, para evitar el desarrollo de una cepa sobre la otra. Si la temperatura es baja, se desarrolla más el *Strep. thermophilus*, lo que trae como consecuencia un producto muy aromático, pero de baja acidez, tendiendo a dulce. Por el contrario, si dejamos elevar la temperatura, quien prepondera es el *lactobacillus*, y en consecuencia tenemos poco aroma y demasiada acidez.

Llegado al punto de coagulación, debe enfriarse enérgicamente, empleando baño helado, con el fin de detener el trabajo de los microorganismos, de lo contrario tendríamos una acidez excesiva. La cámara de conservación debe tener una temperatura entre 6 y 10° C.

La acidez normal debe ser de 75 a 80° Dornic y el pH, alrededor de 4,3, siempre por encima de 4.

La siembra, teóricamente es al 2%, pero como siempre hay una pérdida en la pipeta, en la práctica se realiza al 2,5% y esa siembra debe hacerse en partes iguales de los cultivos a 38 y a 44° C., es decir, que sembramos dos cepas (2,5% de cada una), sobre el mismo medio litro de leche.

La coagulación se inicia en la parte inferior de la botella, de manera que la observación de la parte superior, nos da la pauta de la coagulación total.

2) *Etapas en fábrica.*— El laboratorio entrega a la fábrica la solución madre preparada anteriormente y allí se procede en la siguiente forma:

- 1) La leche pasteurizada que servirá para la elaboración, se calienta a 90-95° C. durante 10-15 minutos.

- 2) Se enfría a 45° C. y se le siembra fermento madre, a razón de 20 c.c. de fermento por cada litro de leche.
- 3) Se mezcla perfectamente, se embotella y se tapa.
- 4) Se lleva a baño de María a 45° C., donde permanece hasta producirse la coagulación firme, unas 2 horas. Además, la acidez debe ser de 85 a 90° Dornic.
- 5) Una vez producida la coagulación, se enfría bien y se lleva a cámara, donde debe mantenerse a temperatura de 7-8° C. durante 24 horas, antes de librarse a la venta.

Caracteres de un buen yoghourt:

Acidez	80° Dornic
pH	4,2-4,5

Consistencia cremosa espesa, sin separación de suero.
Aroma agradable, levemente ácido.

ELABORACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO

Para realizar estas elaboraciones se utiliza leche entera y leche descremada proveniente de la Granja de la Facultad.

En todos los casos la leche fue pasteurizada a 63° C. durante 30 minutos.

Se trabajó con las siguientes esencias: vainilla, limón, ananá, grosella y pistach.

Para su elaboración se empleó el método indicado en la elaboración en fábrica, con la única variante de que en lugar de sembrar 20 c.c. se sembraron 25 c.c. por litro de leche.

A continuación se exponen los resultados obtenidos en cada caso:

1) *Con agregado de vainilla.*—Se hizo elaboración con leche entera y con leche descremada.

En cada caso se agregaron distintas dosis de esencia: 2, 4 y 6 c.c. por cada litro de leche.

Se mantuvo en estufa a 45° C. hasta el momento de la coagulación, la cual se produjo a las 2 horas en todas las botellas. Terminada la coagulación, se procedió al enfriado y luego se anotaron las siguientes observaciones:

Coagulación uniforme. Las botellas de leche entera, presentan ligera separación de suero. Aroma agradable. Gusto apete-

cible en todos los ensayos. Tipo más aceptable: elaboración con leche entera y agregado de 4 c.c. de esencia por litro.

2) *Con agregado de limón.*— Se trabajó en la forma indicada para el caso anterior, obteniendo los siguientes resultados:

Coagulación buena, en 1 hora y 45 minutos, para el yoghurt integral y 2 horas para el caso de descremado. Presencia de una ligera capa de suero en algunas botellas, tanto del integral como del descremado. Aroma agradable. Sabor apetecible, siendo el más aceptado el con agregado de 4 c.c. por litro, en que cubre el gusto del yoghurt, sin exagerada acidez.

En esta elaboración, con esencia de limón, debe tomarse la precaución de agitar bien la leche al agregar la esencia, de lo contrario se presenta separada.

3) *Con agregado de grosella.*— Siempre trabajamos sobre leche entera y descremada y empleando la técnica ya descrita. Los resultados fueron:

Tiempo de coagulación: 2 horas para el integral y 1 hora con 45 minutos para el descremado. Consistencia cremosa, espesa. Sin separación de suero. Sabor y aroma agradables, sobre todo el con agregado de 6 c.c. por litro de leche.

4) *Con agregado de ananá.*— Trabajo igual a los anteriores.

La coagulación se realizó para las dos leches en dos horas. Coagulación firme. Fina película de suero en las botellas de descremado. En la integral, consistencia cremosa, espesa. Sabor muy agradable, sobre todo el que tiene 4 c.c. por litro.

5) *Con agregado de pistach.*— Trabajando en la forma ya indicada, obtuvimos una buena coagulación en 2 horas para ambos tipos de leche.

En algunas botellas de descremado, presencia de una fina película de suero. Resto, coagulación firme. Aspecto, aroma y sabor agradable. Resultó más aceptable el con agregado de 4 c.c. de esencia.

Los productos elaborados se conservaron en un refrigerador, tipo familiar, durante dos semanas y manteniendo una temperatura que osciló entre 6 y 8° C., sin anotarse alteración alguna.

En todos los casos se solicitó a varias personas que apreciaran el gusto y aroma de los yoghurts, y de la opinión emitida por esas personas se dedujo el más aceptable.

BIBLIOGRAFIA

1. AGENJO, Cecilia.— *Industrias Lácteas*, 2ª ed., 1947.
2. SCHULZ.— Yogour et culture pour yogour. *Rev. Le Lait.*, año 1951.
3. PETTE, J. W. et Lolkema.— Yoghourt, Symbiose et antibiose dans les cultures mixtes de *L. bulgaricus* et de *St. thermophilus*. *Rev. Le Lait.*, año 1953.