

B.A.L.: BACTERIAS DEL ACIDO LACTICO ESTUDIO DEL YOGUR Y EL KEFIR

E. ARQUERO y J.C. LIZARAZU*

La Anunciata Ikastetxea. Camino de Lorete, 2. 20017 Donostia-San Sebastián.

lizarazuje@laanunciataikerketa.com

RESUMEN

En el momento en el que se decidió realizar el trabajo, se partió de la idea de conocer los microorganismos responsables de la fermentación láctica y, por tanto, existentes en el yogur, además de conseguir saber algo más sobre su influencia en la vida cotidiana del ser humano. El interés de este trabajo se basa en la búsqueda de los beneficios e inconvenientes de la ingesta de yogures para la salud humana, además del descubrimiento del kéfir al consumidor. Por supuesto que siempre teniendo en cuenta cuáles son los microorganismos existentes y que en algunos momentos puedan llegar a causar trastornos y/o pueden originar grandes beneficios para la flora intestinal.

Palabras clave: Microorganismo, fermentación láctica, leche, flora intestinal, bacteria.

SUMMARY

(L.A.B.: LACTIC ACID BACTERIA. STUDY OF YOGURT AND KEFIR)

At the time that was decided to carry out this piece of work, we came up with the idea of knowing the microorganisms responsible for the lactic fermentation and therefore present in the yogurt. In this way, we would get more knowledge about human beings daily life. The interest in this project is based on the pursuit research of the benefits and drawbacks for the human life due to the intake of yogurt, and the discovery of the kefir to the consumer. Of course, it is very important to consider as well the existing microorganisms and, so that sometimes they might produce diseases and/or create huge beneficial effects for the intestinal flora.

Key words: Microorganism, lactic fermentation, milk, intestinal flora, bacterium.

INTRODUCCIÓN

En el momento en el que se decidió realizar el trabajo, se partió de la idea de conocer los microorganismos responsables de la fermentación láctica y, por tanto, existentes en el yogur, además de conseguir saber algo más sobre su influencia en la vida cotidiana del ser humano.

Este proceso lo realizan muchas bacterias (llamadas bacterias lácticas), hongos, algunos protozoos y algunos tejidos animales. En efecto, la fermentación láctica también se verifica en el tejido muscular cuando, a causa de una intensa actividad motora, no se produce una aportación adecuada de oxígeno que permita el desarrollo de la respiración aeróbica.

Cuando el ácido láctico se acumula en las células musculares produce síntomas asociados con la fatiga muscular. Algunas células, como los eritrocitos, carecen de mitocondrias de manera que se ven obligadas a obtener energía por medio de la fermentación láctica. Por contra, las neuronas mueren rápidamente ya que no fermentan, y su única fuente de energía es la respiración.

Para ello se ha empleado para el estudio investigador yogures comercializados de diferentes marcas, diferenciándolos en yogures enriquecidos con *Bifidus* y enriquecidos con *Lactobacillus casei*. A partir de estos yogures se ha realizado el cultivo en diferentes agares.

Tampoco se ha olvidado el kéfir, con el que además de estudiarlo

* *Profesor coordinador del trabajo*

microbiológicamente se ha estudiado su capacidad de crecimiento gradual y división por gemación. Todo el análisis se realizará en 4 medios de cultivo: MRS Agar, BSM Agar, MSE Agar., TSA Agar.

Tras obtener los resultados se compararon los datos entre yogures con *Bifidus* y entre yogures con *L. casei*, así como los datos obtenidos en el análisis del kéfir de 24 horas y de 48 horas.

El interés de este trabajo se basa en la búsqueda de los beneficios e inconvenientes de la ingesta de yogures para la salud humana, además del descubrimiento del kéfir al consumidor. Por supuesto que siempre teniendo en cuenta cuales son los microorganismos existentes y que en algunos momentos puedan llegar a causar trastornos y/o pueden originar grandes beneficios para la flora intestinal.

Queda de sobra decir que tras analizar todos los datos obtenidos se procederá a sacar las conclusiones finales correspondientes para llegar a la redacción final del trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El primer paso de la investigación fue la recogida y posterior redacción de información acerca de este tipo de bacterias, así como búsqueda de información sobre los lácteos, el kéfir, diferentes procesos de fermentación,... etc.

Para realizar el trabajo experimental se decidió seleccionar una serie de yogures a los que se les realizaría un análisis microbiológico, así como una comparación de sus propiedades físicas con las exigidas por la ley. También se decidió realizar un estudio microbiológico y físico del kéfir, muy conocido pero con poca “publicidad” en nuestra sociedad. Hay que destacar en esta parte la ayuda de una alumna de 2º de bachillerato que se ofreció voluntariamente para ayudar en la realización de las pruebas.

Con todo el estudio realizado se rellenaron las fichas de campo y se empezó a comentar los diferentes resultados.

Finalmente se elaboraron una serie de conclusiones generales que se incluyeron en el trabajo redactado.

Estudio del yogur

Para realizar el estudio de los yogures *Bifidus* y *L. casei* se empezó por la selección de yogures sobre los que se iba a realizar el consumo. Se decidió estudiar 6 yogures diferentes, 3 enriquecidos con bifidobacterias y tres enriquecidos con *L. casei*.

Cuando se hubieron seleccionado estos yogures se continuó elaborando diferentes disoluciones para realizar los cultivos en diferentes agares. Tras realizar algunas pruebas que no valdrían para los resultados finales se llegó a la conclusión que la disolución perfecta para el posterior recuento de unidades formadoras de colonias era la de 10gr/l o la de 10ml/l.

Para realizar esta disolución se pesaban 10 gramos de yogur en condiciones estériles o se medían 10 ml de yogur con pipetas anteriormente esterilizadas y se diluían en 100ml de agua destilada. Luego se cogían 10ml de esta disolución y se diluían en otros 10 ml, para obtener la concentración deseada.

Se cultivaban 2µl de esta disolución de 10gr/l o 10ml/l y se dejaban cultivando en la incubadora a 37°C en 3 diferentes medios de cultivo: MRS Agar, BSM Agar y MSE Agar. 48 horas después se procedía al recuento de Ufc y la posterior anotación de estos datos en las fichas de laboratorio. También se realizó un estudio de la morfología y género de los microorganismos del yogur mediante Tinción Gram.

Finalmente se realizaron unos cálculos con los que se hallaban las Ufc/gr y las Ufc/ml de yogur según fuese sólido o líquido. Después se elaboraron unos gráficos con los que se realizarían los comentarios.

Estudio del kéfir.

Este estudio está dividido en dos partes. Primero se estudio el crecimiento de los gránulos del kéfir durante un mes y simultáneamente se realizaron cultivos en Agar TSA y MRS Agar de muestras de leche kefirada recogidas los diferentes días de estudio del kéfir.

Tradicionalmente el kéfir se consigue mediante el mano a mano, por lo que el primer paso era conseguir los gránulos del kéfir. Se buscó en diferentes foros de

internet para conseguir unos gránulos de esta especie, y frente a la negativa se buscó en nuestra población.

Se consiguieron los gránulos en la herboristería de al lado del colegio, que nos lo cedió sin necesidad de abonar nada, pero con la condición de devolverle la mitad cuando creciera lo suficiente, para que ella pudiera seguir con la cadena de préstamos y que mucha más gente pudiera gozar de los beneficios de este producto.

Se empezó con el estudio del crecimiento. Para ello se eligió una marca de leche entera con la que se “alimentarían” los gránulos de kéfir durante 30 días. Cada día se anotaría el peso de los gránulos, el volumen de leche kefirada producido y el de leche entera necesario para cubrir los gránulos, y posteriormente analizar el incremento de masa y volumen de leche kefirada producida durante este mes.

Por otro lado se realizó el estudio microbiológico. En este caso también se optó por una disolución de 10gr/l. Tras la siembra en placa de 2µl de esta disolución y la posterior incubación de las placas a 37°C durante 24 horas, se procedió a la cuenta de Ufc y la obtención de Ufc/ml.

Para finalizar se recopilaron los datos en gráficos y se realizó el estudio de las conclusiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio del yogur con *Bifidus*

Teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético (tabla 1) se ha llegado a la conclusión de que es el “Bifi Activium natural KAIKU” el producto, de los estudiados, que mejor se adapta a las necesidades de una persona media, por ser el de mayor contenido en proteínas y el de menos grasas e hidratos de carbono, aunque es el que menos energía aporta al organismo.

El estudio microbiológico de los yogures con *Bifidus* ha determinado la presencia en mayor o menor medida de microorganismos capaces de llevar a cabo la fermentación láctica y ser así mismo los causantes de la producción del yogur (figuras 1, 2 y 3).

Tabla 1. Comparativa de contenido de principios inmediatos y aporte energético de las tres marcas comerciales estudiadas con *Bifidus*.

	H de C (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Valor energético (kcal)
Activia Natural DANONE	3,8	3,1	3,7	64
Bifi Activium natural KAIKU	3,7	4	3	58
Biactive Natural EROSKI	4,5	3,5	4,1	69

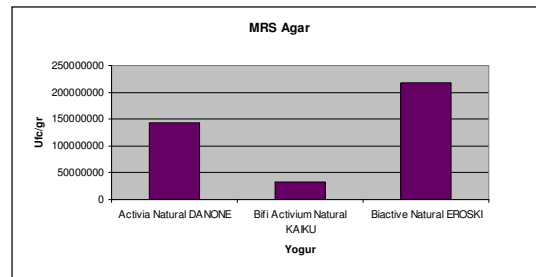


Figura 1. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en MRS agar

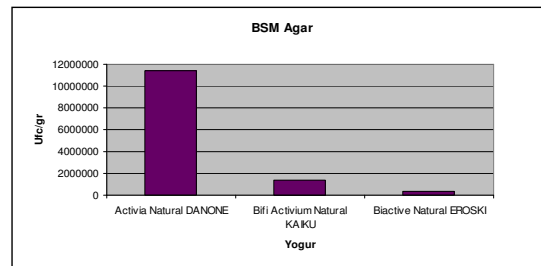


Figura 2. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en BSM agar

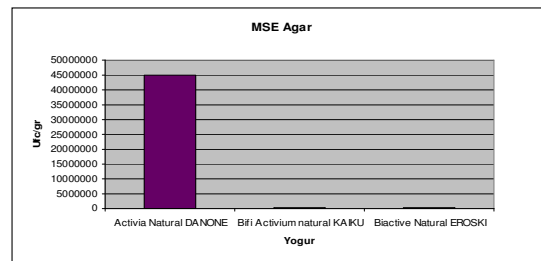


Figura 3. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en MSE agar

Estudio del yogur con *L. casei*.

Teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético (tabla 2), se ha llegado a la conclusión de que es el “Actif natural KAIKU” el producto, de todos los analizados, que mejor se adapta a las necesidades de una persona media, por ser el de mayor contenido en proteínas e hidratos de carbono y el de menos grasas, así como el que más energía aporta al organismo.

Tabla 1. Comparativa de contenido de principios inmediatos y aporte energético de las tres marcas comerciales estudiadas con *Bifidus*.

	H de C (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Valor energético (kcal)
Activimel Natural DANONE	10,2	2,8	1,6	71
Actif natural KAIKU	13,8	2,9	1,1	78
Activitas Natural EROSKI	12,5	2,8	1,4	75

El estudio microbiológico de los yogures con *L.casei* ha determinado la presencia en mayor o menor medida de microorganismos capaces de llevar a cabo la fermentación láctica y ser así mismo los causantes de la producción del yogur (figuras 4, 5, y 6)

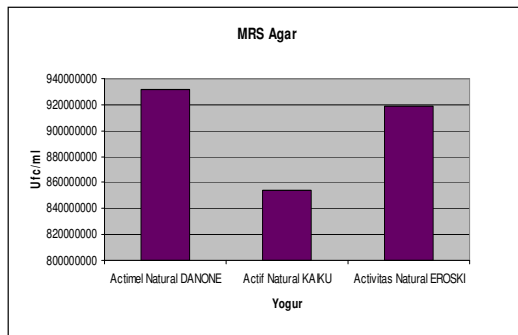


Figura 4. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en MRS agar

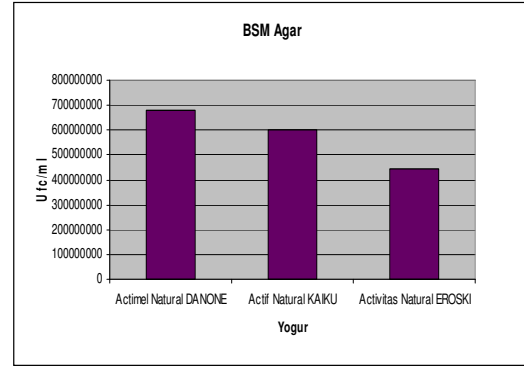


Figura 5. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en BSM agar

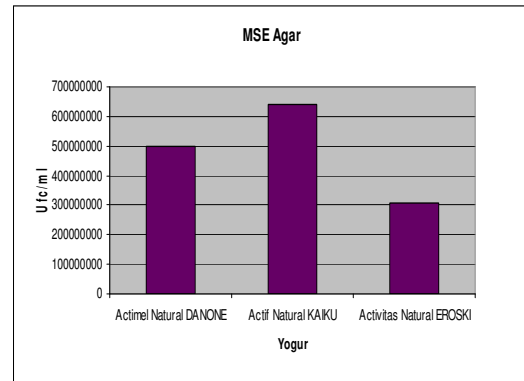


Figura 6. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en MSE agar

Este estudio demuestra que los yogures analizados están enriquecidos con diferentes microorganismos beneficiosos para la salud, en especial el *Lactobacillus casei*, especie que ayuda al mantenimiento de la flora intestinal y al buen funcionamiento del organismo.

Estudio del kefir.

Se llega a la conclusión de que a medida que sube la concentración de *Acetobacter* y se inicia la formación de ácido acético, disminuye la concentración de *Lactobacillus*, que puede ser a causa de la excesiva acidificación del medio.

El hecho de que disminuya la concentración de *Lactobacillus*, hace disminuir la propiedad laxantes que tiene el kéfir de 24 horas.

Observamos que el crecimiento del kefir es gradual, siendo mayor los días en que se da la limpieza de los nódulos.

El kéfir de 24horas crece más rápido que el kefir de 48 horas.

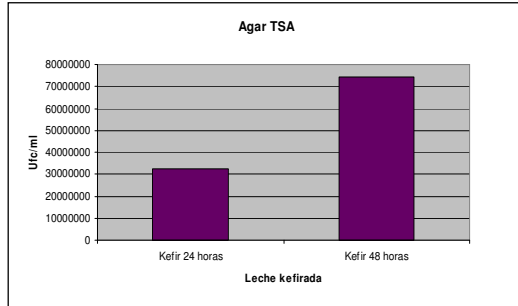


Figura 7. Ufc/ml en agar TSA, de la leche kefirada

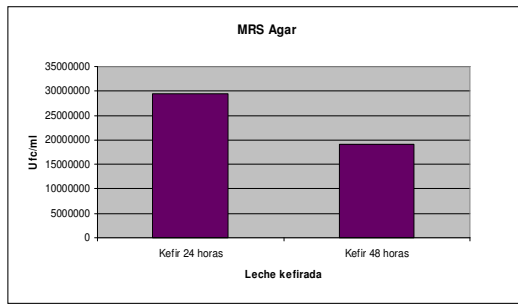


Figura 8. Ufc/ml en MRS agar, de la leche kefirada

Si se establece una relación entre el volumen de leche consumido y el de leche kefirada producido se observa que atiende a la siguiente fórmula:

Volumen leche kefirada \square Volumen leche del día anterior

El volumen de leche kefirada no es el mismo que el de leche consumida el día anterior porque se le restan los componentes que necesita el kéfir para realizar la fermentación.

En cuanto a la posibilidad de establecer una relación entre el crecimiento de los nódulos, es imposible, pues estos crecen de manera irregular y dependen de la temperatura ambiental, temperatura de la leche, propiedades de la leche o limpieza de los nódulos.

Recomendaciones

Los yogures son alimentos muy nutritivos y conviene no apartarlos de la dieta. Son ricos en proteínas procedentes de

la leche. También contienen la grasa de la leche con la que se produjo. Pueden ser desnatados o con nata añadida como en el caso del yogur griego.

En el proceso de fermentación los microorganismos producen vitaminas necesarias para su metabolismo, aunque reducen el contenido de algunas ya presentes en la leche como la B₁₂ y C. Además contienen minerales esenciales, de los que destaca el Calcio, como en cualquier otro lácteo.

Los yogures enriquecidos aportan al organismo microorganismos en exceso como el *Lactobacilus acidophilus*, el *Lactobacilus casei* o el *Bifidobacterium bifidum* que ayudan a repoblar la flora intestinal y a prevenir enfermedades como las diarreas provocadas por la radioterapia. El exceso puede ser negativo al poder privar al organismo de la capacidad de generar defensas.

La leche kefirada aporta grandes beneficios al organismo como la prevención y mejora de enfermedades del estómago e intestinos, catarros o anemias, así como en el postoperatorio y convalecencia tras una enfermedad. Por todo esto sería bueno que gozara de mayor publicidad.

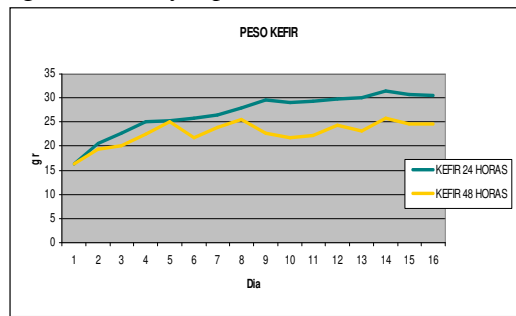


Figura 9. Crecimiento del kefir (24 y 48 horas).

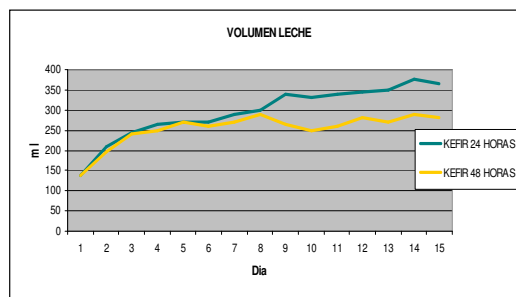


Figura 10. Leche consumida por el kefir.

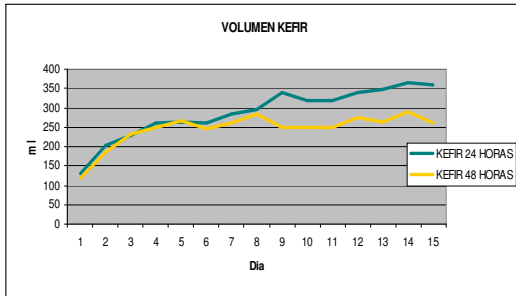


Figura 11. Volumen de leche kefirada obtenida para consumir.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar las gracias a Juan Carlos Lizarazu, profesor de Biología de La Anunciata Ikastetxea, por la ayuda prestada a la hora de coordinar el trabajo, pues sin su ayuda no hubiera sido posible realizar este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUARIAMGURU, **Bifidus, algo más que una moda.** [En línea]. Acuariamguru8m.tripod.com. <<http://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/bifidus-algo-mas-que-una-moda>>.
- ALIMENTACIÓN SANA, **El kefir hongo curativo.** [En línea] Alimentación-sana.com. <<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/kefir.htm#1>>
- ALIMENTACIÓN SANA, **Kefir, aplicaciones.** [En línea]. Alimentacion-sana.es. <<http://www.alimentacion-sana.com.ar/Informaciones/novedades/kefir%20bis.htm>>
- APOLOYBACO, **El kéfir de leche.** [En línea]. Apoloybaco.com. <<http://www.apoloybaco.com/comensalconocias0109.htm>>
- CONSUMER, **¿Qué son los alimentos funcionales?.** [En línea]. Consumer.es. <<http://www.consumer.es/alimentacion/aprender-a-comer-bien/alimentos-funcionales/que-son>>
- FAGELLA, **Kefir bacterias.** [En línea]. Fagella.es, <<http://www.faggella.com.ar/Bacterias>>
- GEOCITIES, **La leche y los lácteos.** [En línea]. Geocities.com. <<http://www.geocities.com/tenisoat/lacteos>>
- MONOGRAFÍAS, **Fermentación ácido láctica.** [En línea]. Monografias.com. <<http://www.monografias.com/trabajos15/fermentacion-acidolactica/fermentacion-acidolactica.shtml#PROCESO>>
- OPCIONES, **¿Quieres aprender a hacer yogur?,** [En línea]. Opciones.org. <<http://www.opciones.org/cast/articulos/yogur.html>>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Acido láctico** [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_1%C3%A1ctico>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Cultivos lácticos** [En línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cultivos_1%C3%A1cticos>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Importancia terapéutica de las bifidobacterias** [En línea] <<http://acuarianguru8m.tripod.com/bifidobacterias.htm>>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Intolerancia a la lactosa** [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Intolerancia_a_la_lactosa>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Kefir** [En línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/K%C3%A9fir>>