

- Los alimentos funcionales son alimentos que contienen ciertos elementos, cuyo consumo diario dentro de una dieta equilibrada contribuyen a mantener o mejorar nuestro estado de salud y bienestar.
- Entre algunos ejemplos de alimentos funcionales, destacan aquellos alimentos naturales que contienen ciertos minerales, vitaminas, ácidos grasos, fitoesteroles, fibra, sustancias antioxidantes, los alimentos modificados y enriquecidos en este tipo de sustancias y los probióticos como el yogur, que tienen bacterias vivas de efectos beneficiosos para la salud.
- Los alimentos funcionales no curan ni previenen por sí solos alteraciones ni enfermedades y no son indispensables, sino una opción a tener en cuenta en circunstancias concretas
- Un alimento probiótico es una preparación o producto que contiene microorganismos definidos viables, en número suficiente para alterar la microflora de la cavidad oral, intestino, vagina y piel en un compartimento del huésped y debe ejercer un efecto positivo para la salud de este huésped.
- La flora intestinal se caracteriza por una alta actividad enzimática: descompone algunos compuestos de los residuos alimenticios o compuestos endógenos tales como aminoácidos, carbohidratos, compuestos biliares y otros.
- La flora intestinal representa un papel importante en la estructura intestinal del huésped y en factores de resistencia (sistema inmune y resistencia a infecciones intestinales).
- En los países más ricos, el desarrollo de la leche artificial, las mejoras sanitarias, y los progresos en la prevención de enfermedades, han hecho que no se valore la importancia que sigue teniendo la lactancia materna para la salud y que no se tenga en cuenta los riesgos que supone el abandono de esta práctica natural.
- Además de los beneficios para la salud hay gran cantidad de beneficios psicológicos que produce la lactancia materna.
- La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (incluidos los monotremas).
- La leche de los mamíferos domésticos forma parte de la alimentación humana corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones.
- La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la

leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa.

- La pasteurización, a veces denominada pasterización, es el proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de reducir los agentes patógenos que puedan contener, tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc.
- Las bacterias del ácido láctico (BAL), o también bacterias ácido lácticas y cultivos lácticos -por razón de sus características al ser procesadas y multiplicadas para su utilización como grupo- comprenden un caldo de bacterias fermentadoras y productoras de ácido láctico, función por la que son usadas en la industria para darle ciertas cualidades a los alimentos y protegerlos contra la acción de otros organismos dañinos.
- Las bacterias lácticas son Gram positivas, ácido tolerantes, algunos en rangos de pH entre 4,8 y 9,6, permitiéndoles sobrevivir naturalmente en medios donde otras bacterias no aguantarían la aumentada actividad producida por los ácidos orgánicos.
- Los géneros básicos que comprenden las BAL son *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, y *Streptococcus* así como los *Lactobacillales*, *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Oenococcus*, *Teragenococcus*, *Vagococcus*, y *Weisella*.
- Existen dos vías básicas de fermentación de hexosas que son usados para la clasificación de los géneros de BAL.
- En condiciones de exceso de glucosa y un limitado uso de oxígeno, las BAL homolácticos transforman un mol de glucosa a través de la vía glucolítica de Embden-Meyerhof-Parnas para formar dos moles de piruvato.
- Las BAL heterofermentativas utilizan la ruta de la pentosa fosfato.
- La lactosa es un disacárido formado por la unión de una  $\beta$ -galactopiranososa y una  $\beta$ -glucopiranososa unidas por los carbonos 1 y 4 respectivamente.
- En los humanos es necesaria la presencia de la enzima lactasa para la correcta absorción de la lactosa. Cuando el organismo no es capaz de asimilar correctamente la lactosa aparecen diversas molestias cuyo origen se denomina intolerancia a la lactosa.
- El tratamiento para la intolerancia a la lactosa consiste, básicamente, en un tratamiento dietético con la finalidad de suprimir la lactosa de la alimentación.

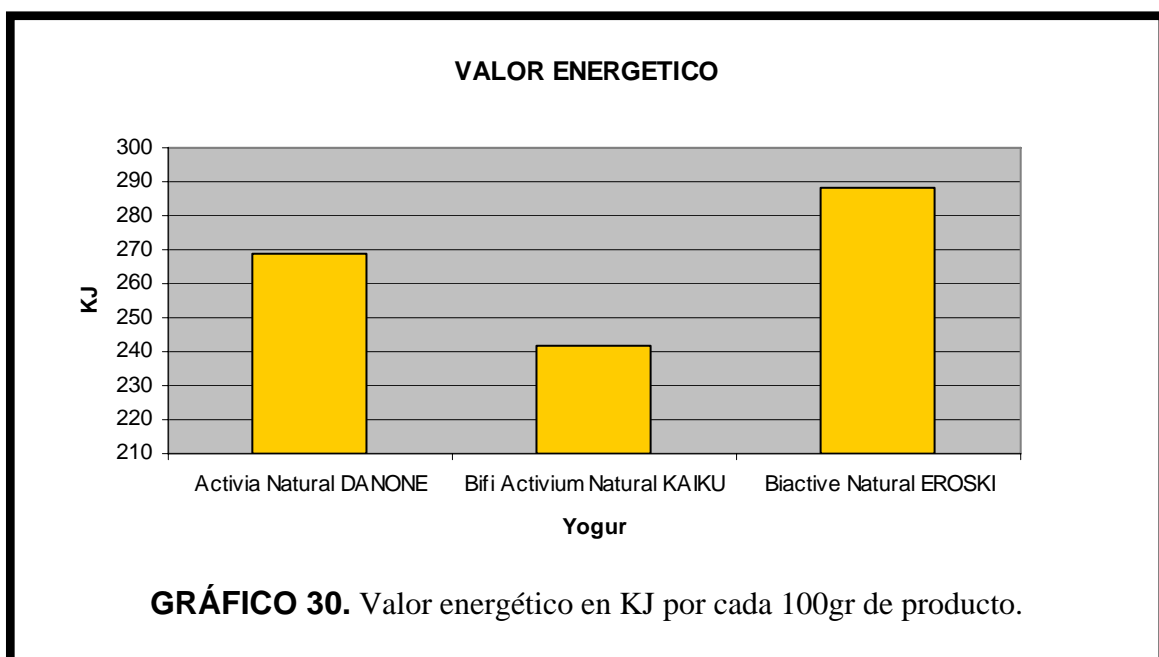
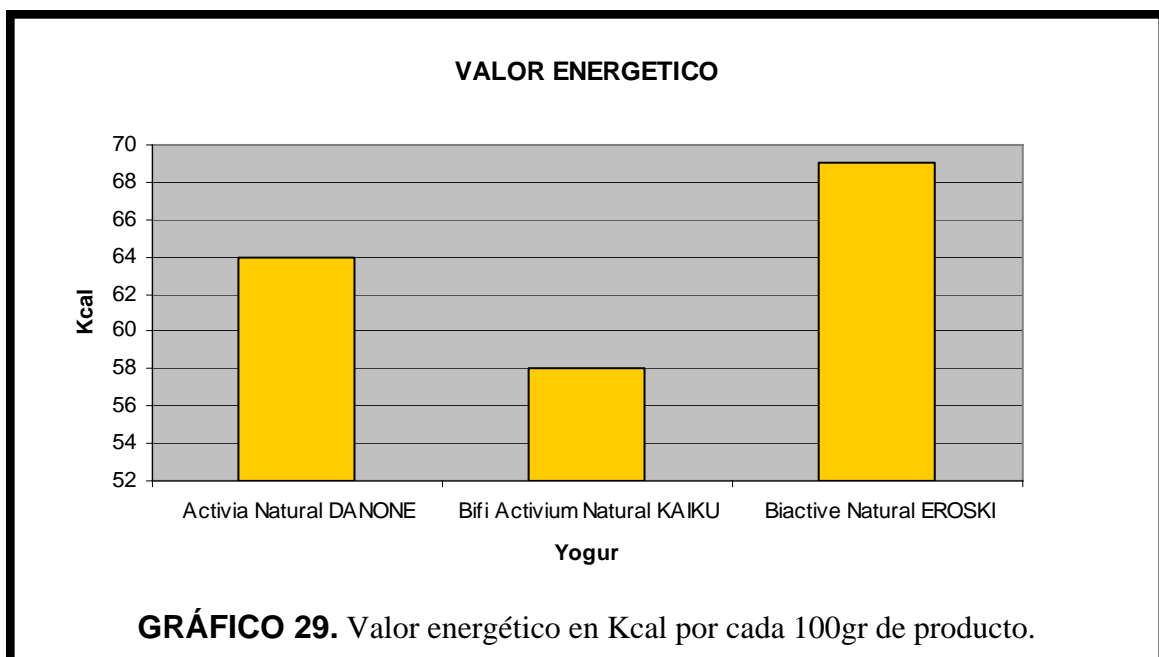
Además, es muy importante evitar las deficiencias de calcio debidas a la supresión de sus principales fuentes alimentarias.

- Los lácteos son productos altamente perecederos que deben mantener rigurosamente la cadena de frío, es por esta razón que los envases están especialmente diseñados para salvaguardarlos.
- Los lácteos son aquel grupo de alimentos que incluyen la leche, así como sus derivados procesados (generalmente fermentados).
- La fermentación láctica es un proceso celular anaeróbico donde se utiliza glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico. Este proceso lo realizan muchas bacterias (llamadas bacterias lácticas), hongos, algunos protozoos y en los tejidos animales.
- Un ejemplo de fermentación láctica es la acidificación de la leche. Ciertas bacterias (*Lactobacillus*, *Streptococcus*), al desarrollarse en la leche utilizan la lactosa (azúcar de leche) como fuente de energía. La lactosa, al fermentar, produce energía que es aprovechada por las bacterias y el ácido láctico es eliminado. La coagulación de la leche (cuajada) resulta de la precipitación de las proteínas de la leche, y ocurre por el descenso de pH debido a la presencia de ácido láctico. Este proceso es la base para la obtención del yogur.
- El yogur es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. Si bien se puede emplear cualquier tipo de leche, la producción actual usa predominantemente leche de vaca.
- El Kéfir es la leche fermentada más antigua que existe.
- Las bebidas que se obtienen en los cultivos del Kéfir, tienen según tradición histórica y verificaciones científicas en laboratorios, propiedades muy beneficiosas para los humanos, tanto por los efectos preventivos como curativos.
- El Kéfir previene putrefacciones intestinales y contribuye a la depuración del organismo.
- Hay tres tipos de Kéfir, el de leche, el de agua y el de té. Del primero, el Kéfir de leche, se obtiene una especie de yogurt, del segundo, una bebida parecida a una limonada con gas, y del tercero, una bebida de hierbas.
- Poco a poco empieza a haber más empresas que se dedican a la comercialización del Kéfir, tanto del Kéfir de leche, como de agua, o kombucha.
- El Agar MRS es un medio selectivo óptimo para el crecimiento de *Lactobacilos* y otras bacterias del ácido láctico, así como de *Bifidobacterias*.

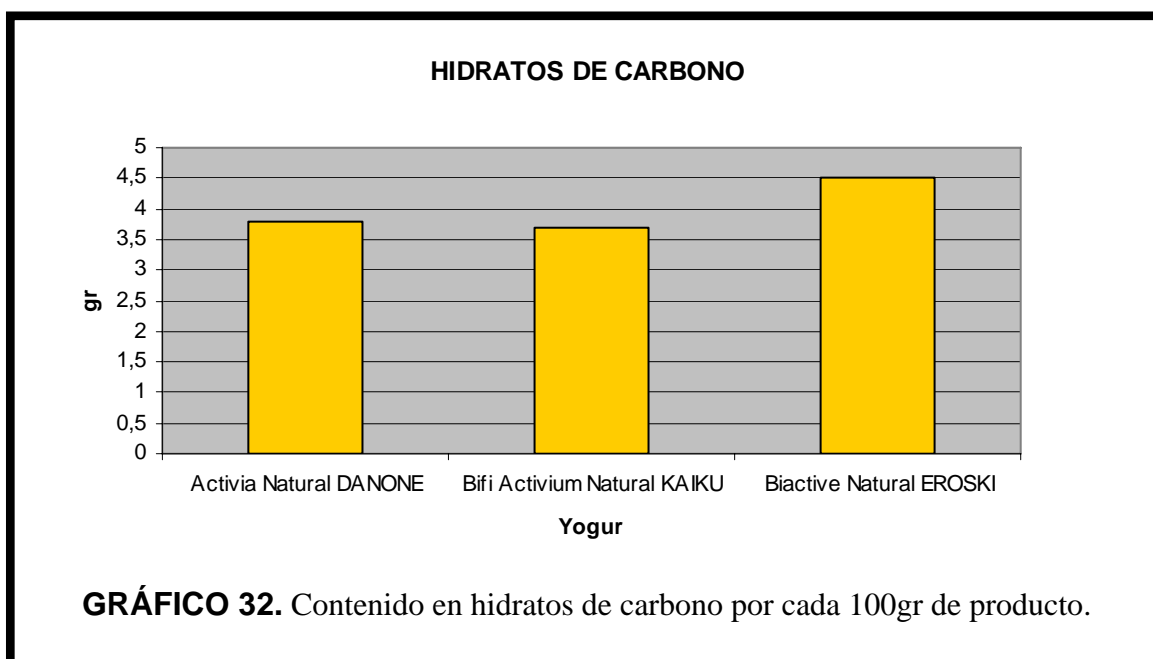
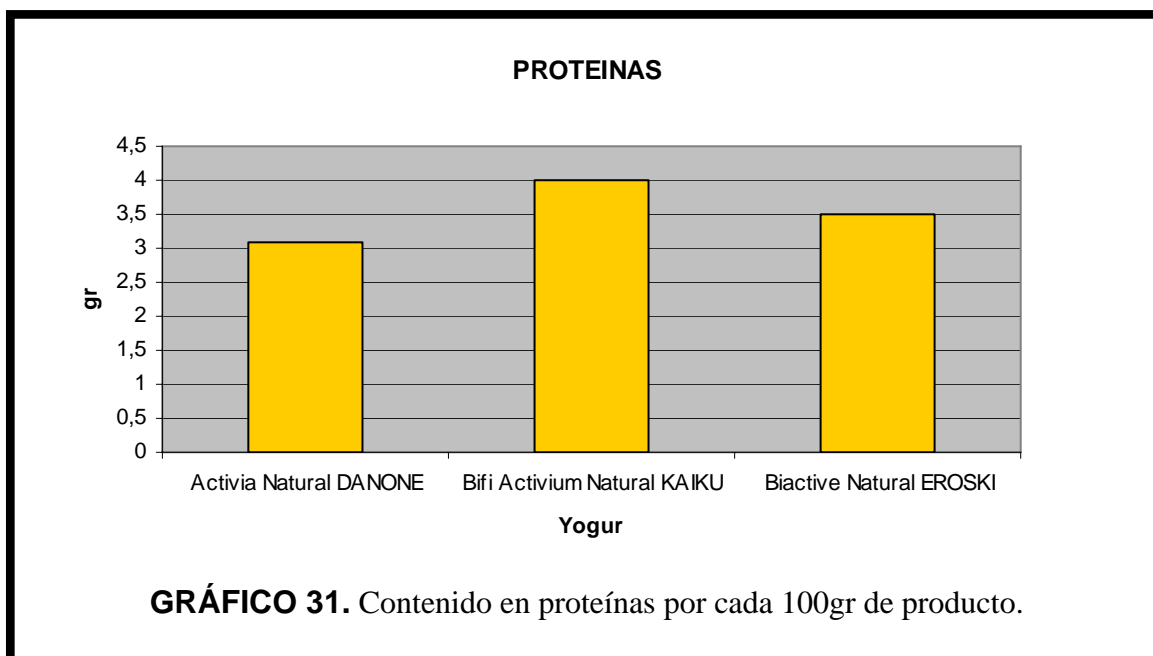
- El Agar BSM es un medio selectivo para el aislamiento e identificación de *Bifidobacterias*, siendo inhibidos los *Lactobacilos* y *Streptococcus*.
- El Agar MSE es un medio selectivo para el aislamiento de *Leuconostoc* y *Lactobacillus*.

## 1. ESTUDIO DEL YOGUR CON BIFIDUS.

### 1.1. Análisis químico.



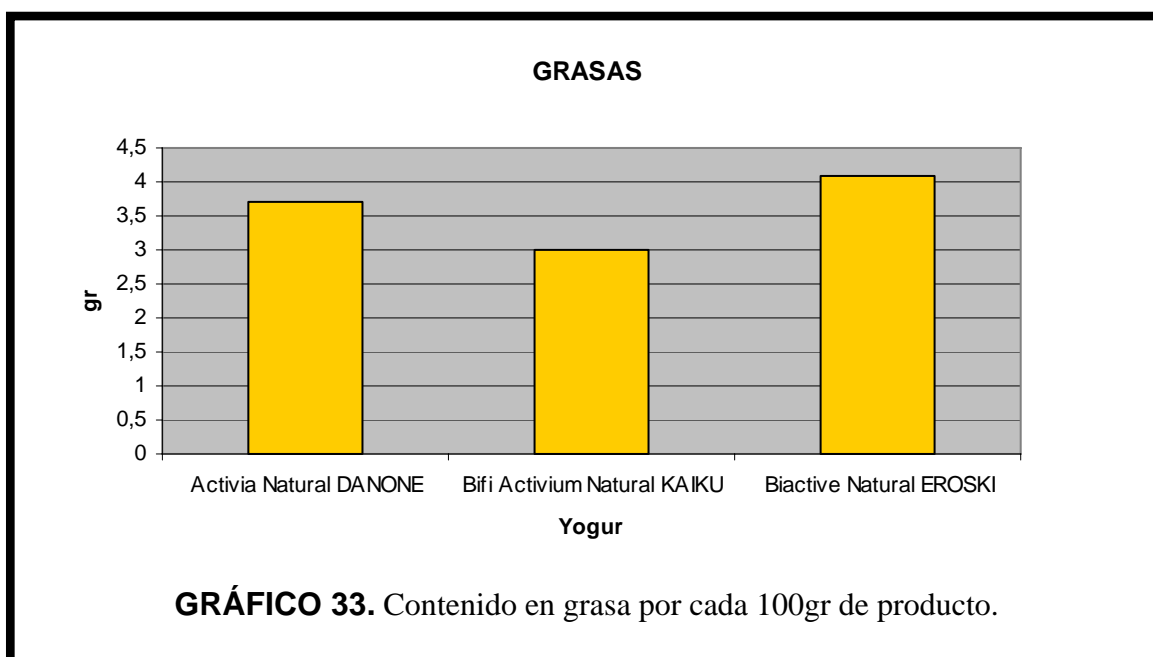
- De los tres productos analizados es el Biactive natural EROSKI el que mas aporte de energía suministra al consumidor, siendo el Bifi Activium natural KAIKU el de menor aporte energético (Ver **GRAFICO 29** y **30**). Todos estos parámetros oscilan entre las 58Kcal o 242KJ y las 69Kcal o 288KJ.



- En cuanto al contenido proteico es el Bifi Activium natural KAIKU el que mas proteínas contiene y el Activia natural DANONE el que menos. Estos

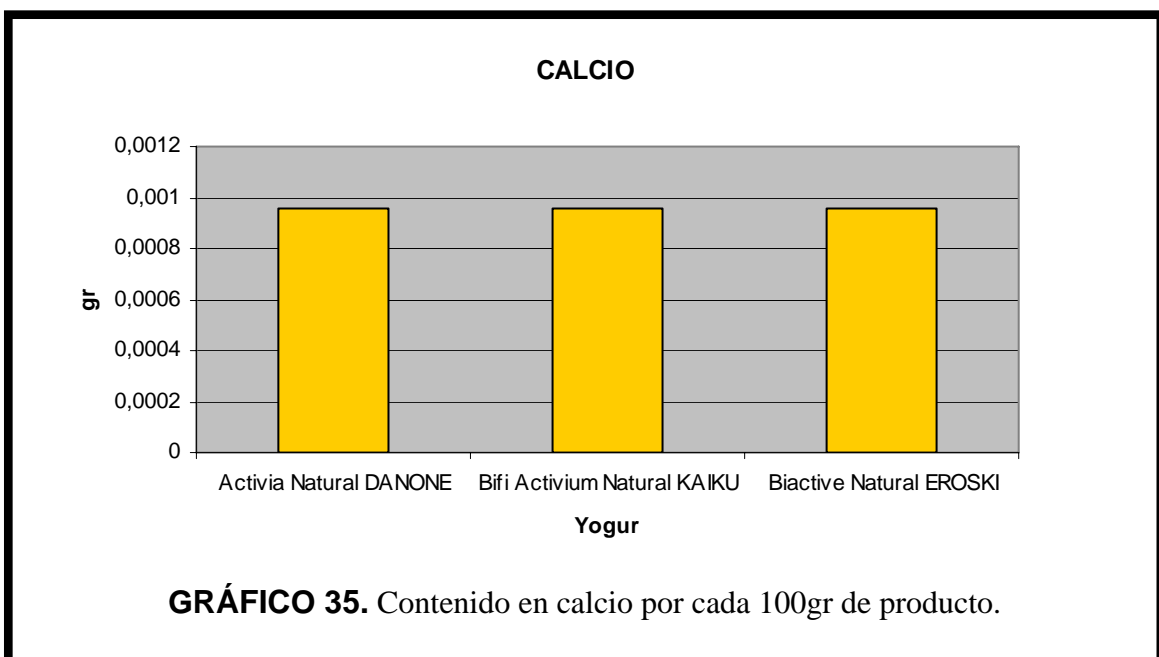
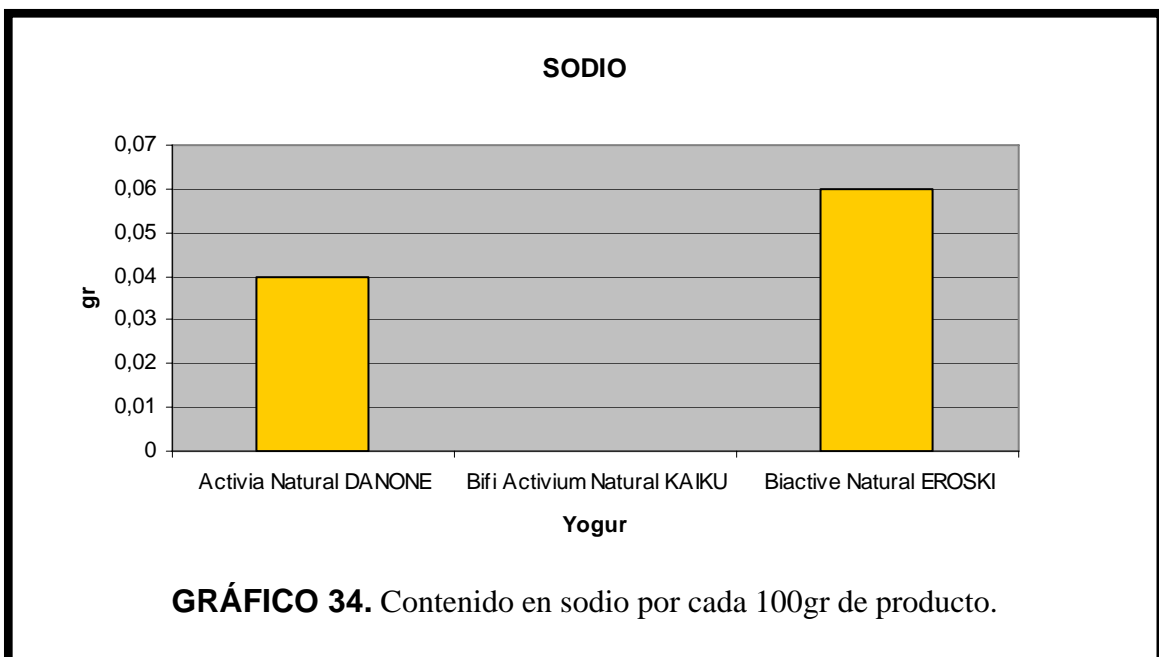
parámetros están entre los 3 y 4 gramos por cada 100gr. de producto (Ver **GRAFICO 31**).

- El contenido de hidratos de carbono o glúcidos es parecido, siendo el Biactive natural EROSKI el yogur con mayor contenido de estos. Sin embargo estos parámetros son muy pequeños si los comparamos con los obtenidos en el análisis químico de los yogures enriquecidos con *L. casei* (Ver **GRAFICO 32** y **GRAFICO 42**).



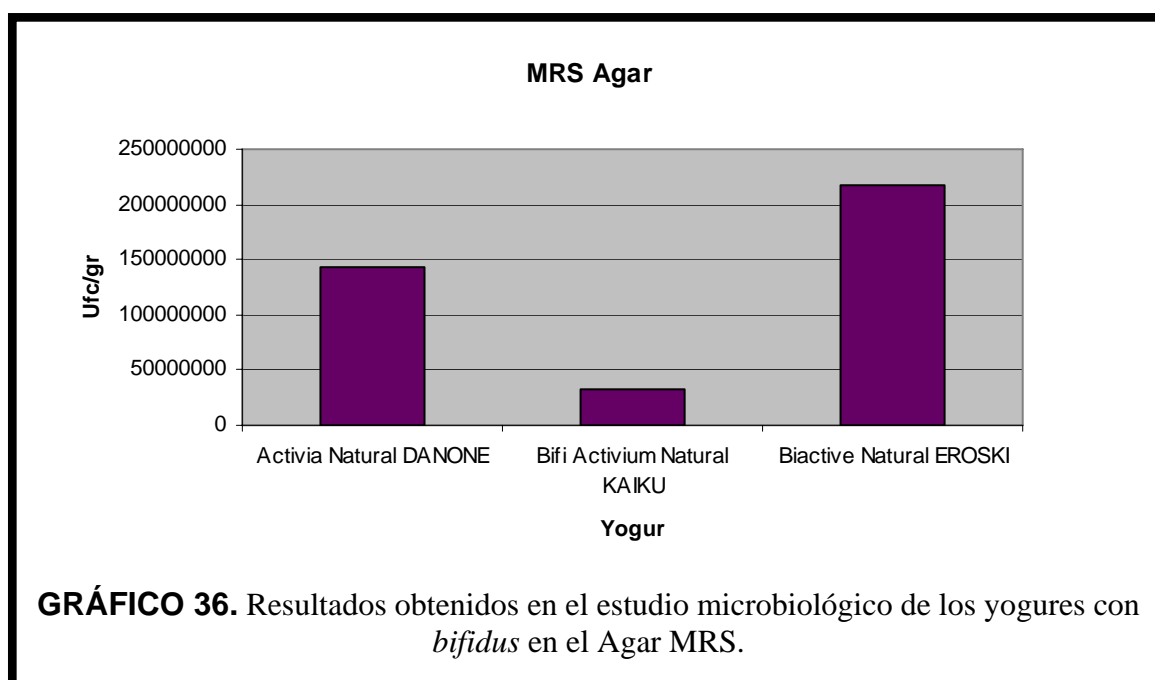
- Las grasas, que al tratarse de productos lácteos procede en gran parte de la leche, presentan unos datos poco variados que oscilan desde los 3gr/100gr que contiene el Bifi Activium natural KAIKU y los 4 gr que contiene el Biactive natural EROSKI. (ver **GRAFICO 33**).
- En comparación con los otros tres yogures estudiados el contenido en grasas de los yogures con bifidus es significativamente mayor al de los yogures enriquecidos con *Lactobacillus casei* (Ver **GRAFICO 43**).
- El sodio (Na), un elemento esencial en la dieta del ser humano, aparece especificado en el etiquetado del Activia natural DANONE y el Biactive natural EROSKI, siendo el contenido en sodio en este ultimo 0,02gr mayor(Ver **GRAFICO 34**).

- El contenido en calcio, componente propio de los lácteos y esencial también en la dieta, es el mismo en los tres yogures estudiados, 96mg (Ver **GRAFICO 35**).
- A modo de conclusión final y teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético, se ha llegado a la conclusión de que es el Bifi Activium natural KAIKU el producto 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.



## 1.2. Análisis microbiológico.

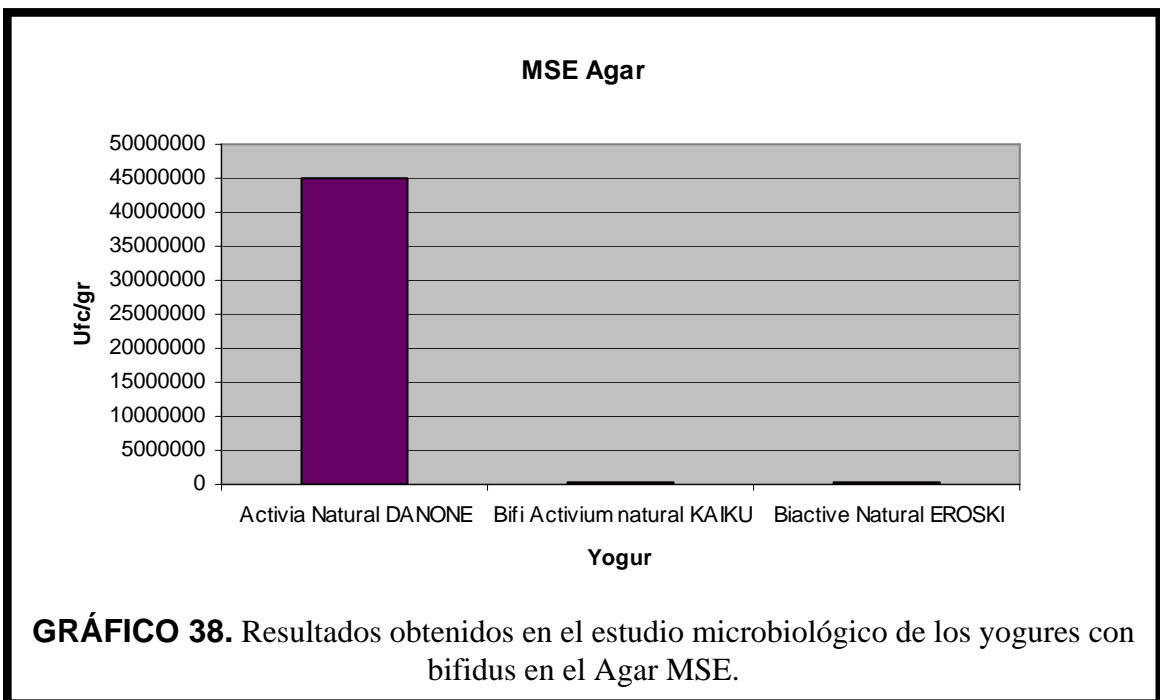
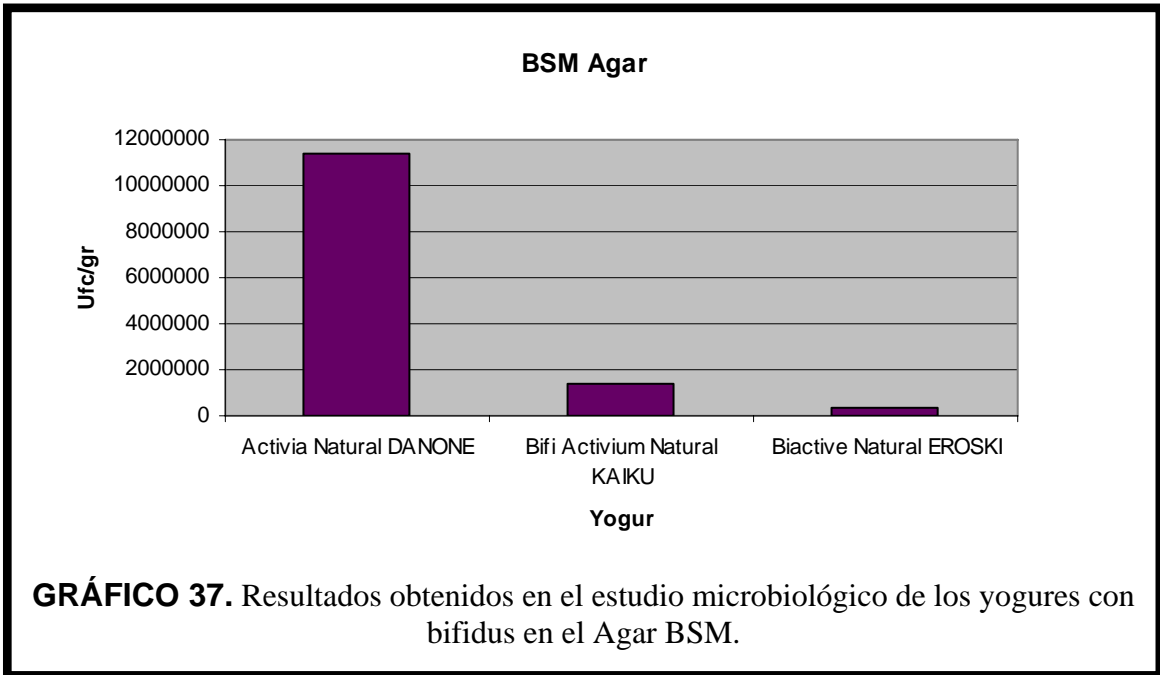
- El estudio microbiológico de los yogures con bifidus a determinado la presencia en mayor o menor medida de microorganismos capaces de llevar a cabo la fermentación láctica y ser asimismo los causantes de la producción del yogur.
- El estudio de los yogures con bifidus demuestra que estos yogures están enriquecidos con bifidus, microorganismos de notable importancia en la flora intestinal que son los responsables de los efectos que se atribuyen al consumo de este tipo de yogures.
- En el estudio de estos yogures en el Agar MRS, medio selectivo para el aislamiento de *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterias*, *Streptococos*, *Enterococos* y *Lactococcus* es el Biactive natural EROSKI el yogur en el que más unidades formadoras de colonias se han contabilizado, superando las  $2 \cdot 10^8$  Ufc/gr de yogur (Ver **GRAFICO 36**).



- Todos los datos contabilizados en el Agar MRS concuerdan con los permitidos en la NORMA CODEX 243-2003 que exige un mínimo de  $10^7$  Ufc/gr en total.
- El estudio microbiológico en Agar BSM, medio específico para el aislamiento de *bifidobacterias* y en el Agar MSE, medio selectivo para el aislamiento de *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, demuestra la existencia, en mayor o menor medida, de este tipo de microorganismos en estos yogures (Ver **GRAFICO 37**).



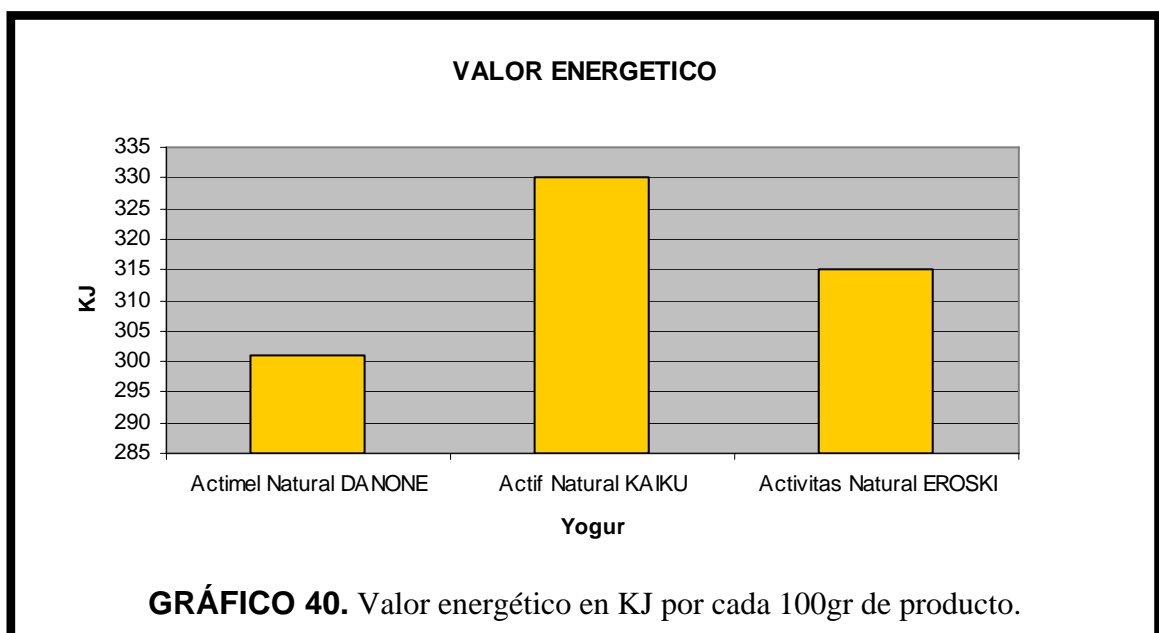
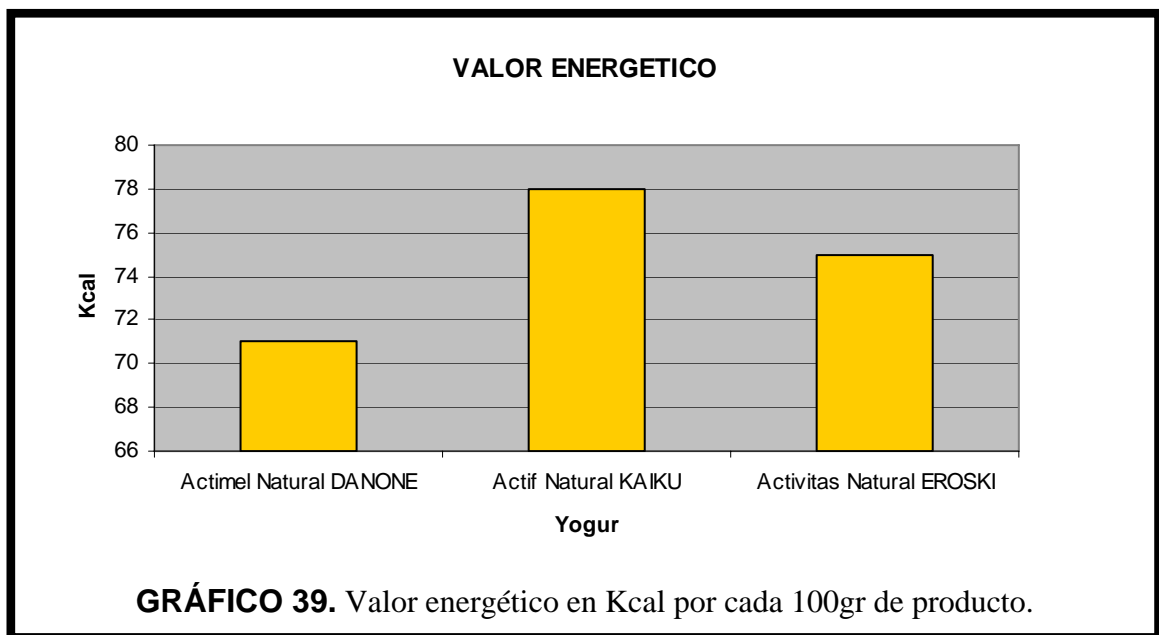
- Estos datos demuestran que en mayor o menor medida, los tres yogures enriquecidos con bifidus presentan este tipo de fermentos, y son estos los responsables de los efectos beneficiosos que aportan al organismo este tipo de productos.
- Entre los efectos beneficiosos esta la capacidad de repoblar la flora intestinal tras épocas de enfermedad, así como el efecto regulador en el transito intestinal.



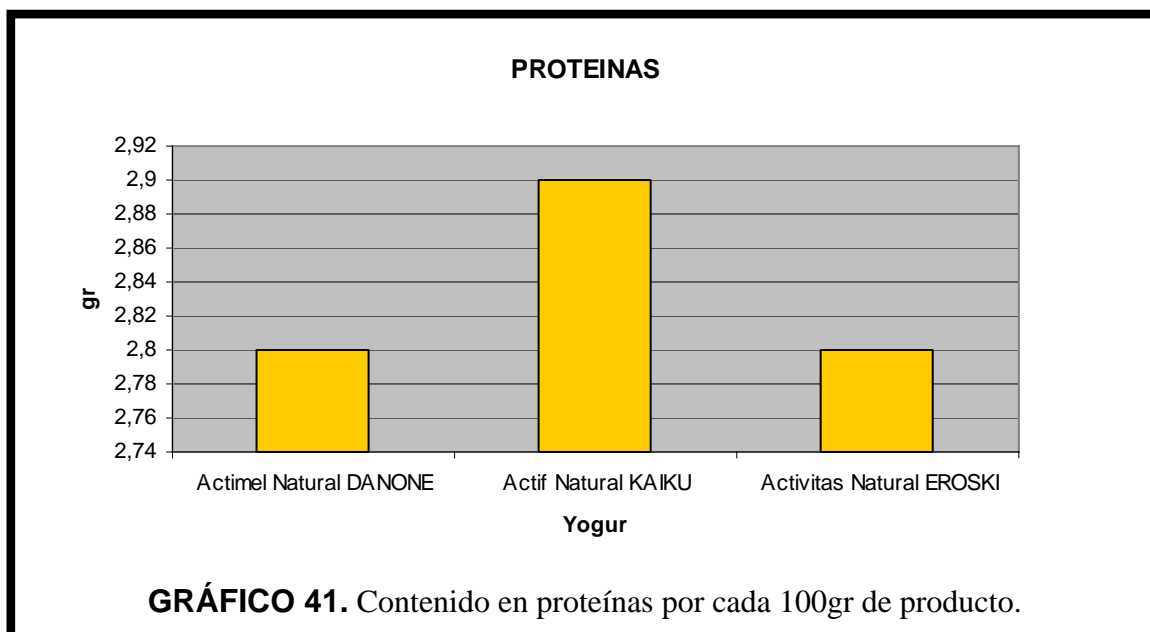
## **2. ESTUDIO DEL YOGUR CON L.CASEI.**

### **2.1. Análisis químico.**

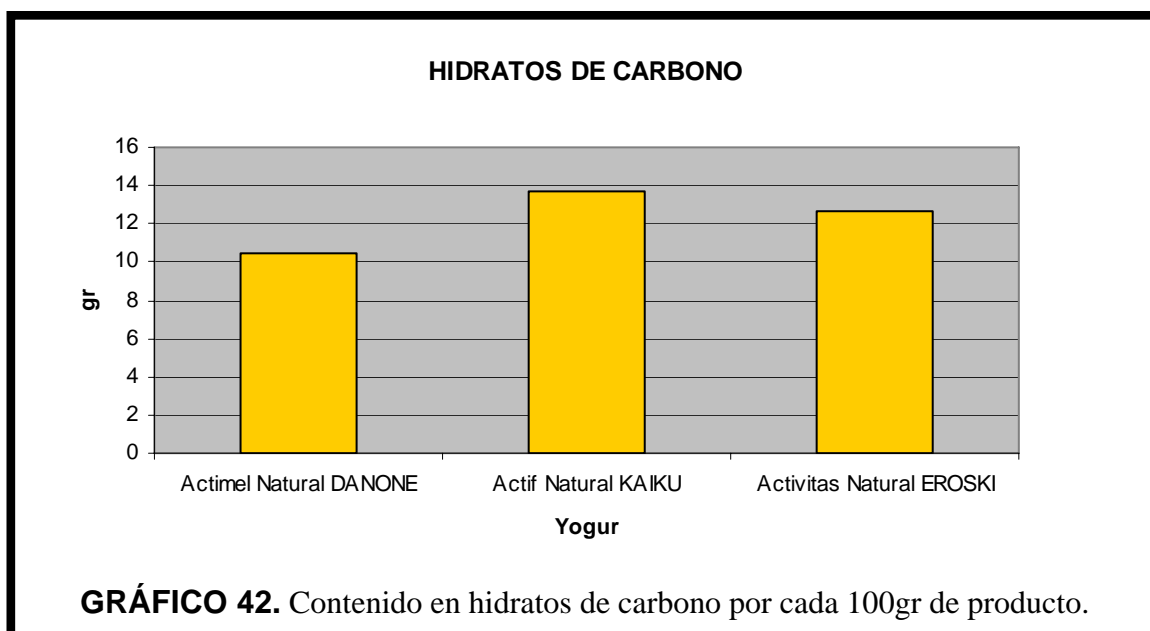
- De los tres productos analizados es el Actif natural KAIKU el que mas aporte de energía suministra al consumidor, siendo el Activia natural DANONE el de menor aporte energético (Ver **GRAFICO 39** y **40**). Todos estos parámetros oscilan entre las 71Kcal o 301KJ y las 78Kcal o 330KJ. Estos datos no presentan una diferencia muy relevante.



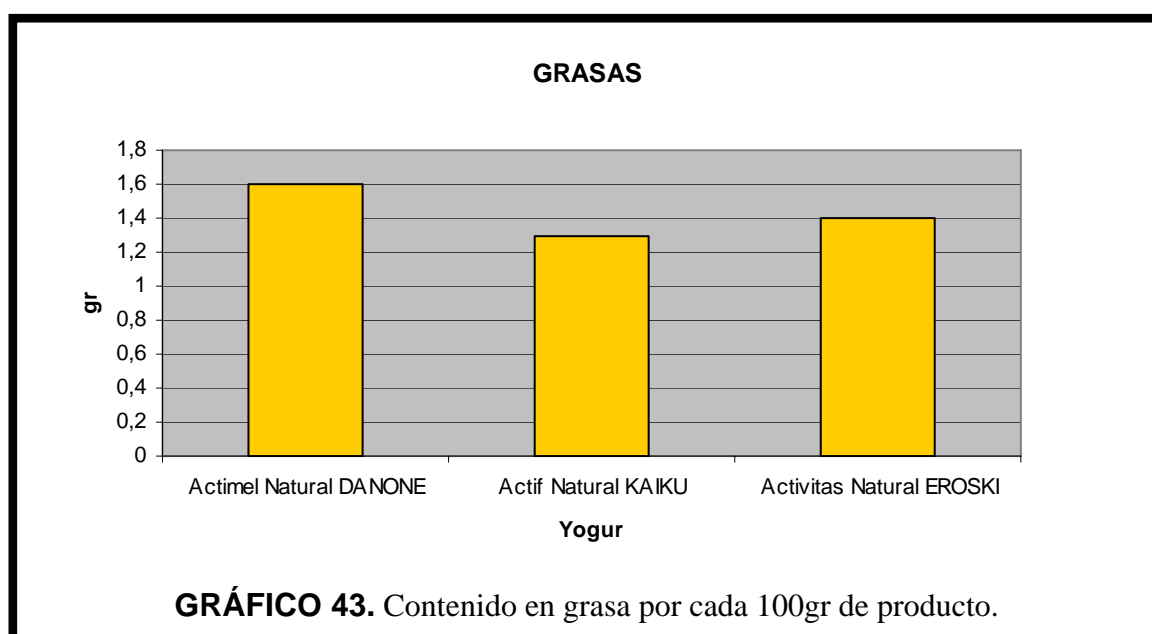
- En cuanto al contenido proteico es el Actif natural KAIKU el que mas proteínas contiene, aunque solo supera a los otros dos en 0,1gr/100g de yogur, por lo que no es un dato relevante (Ver **GRÁFICO 41**).



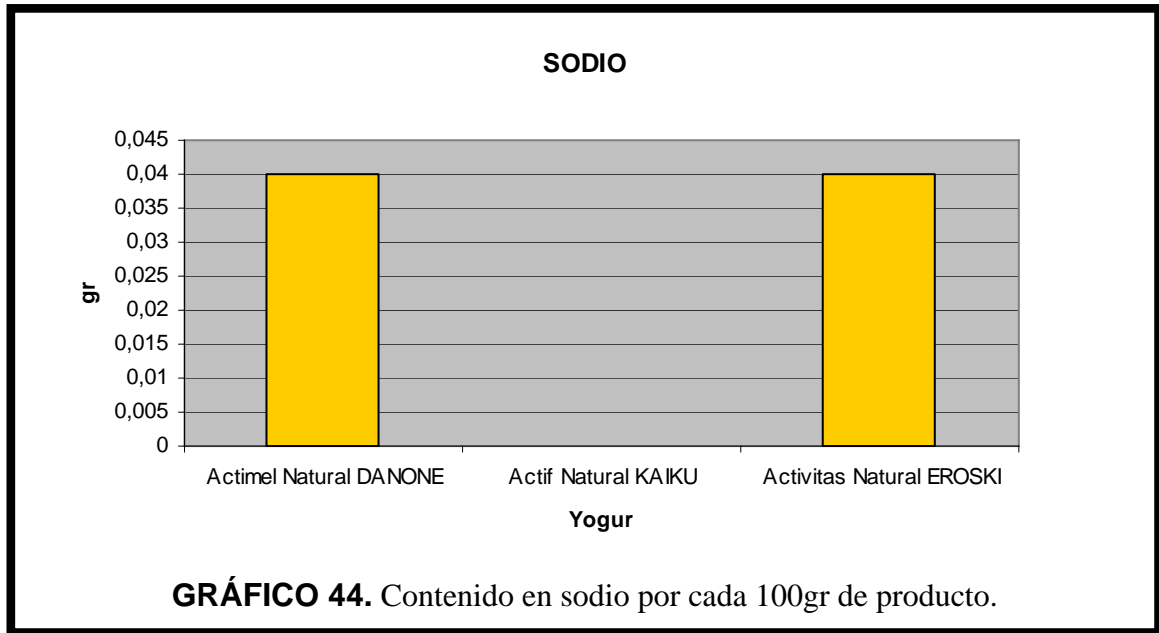
- El contenido de hidratos de carbono o glúcidos es similar y oscila entre los 10 y los 14 gr/100gr, siendo el Actif natural KAIKU el yogur con mayor contenido de estos.



- Si comparamos estos datos con los obtenidos en el análisis de los yogures con *bifidus* observamos que el contenido en hidratos de carbono de los yogures con *L.casei* es considerablemente mayor que el de los yogures con *bifidus*. Esto es a causa del edulcorante que contienen estos últimos con la finalidad de contrarrestar la acidez y hacer más agradable el producto sin necesidad de utilizar azúcar (Ver **GRAFICO 42** y **GRAFICO 32**).
- Las grasas, en gran mayoría grasas lácteas, presentan datos muy igualados que no sobrepasan ninguno de los 2 gr/100gr de yogur, dato que es considerablemente menor al obtenido en el análisis de los yogures con *bifidobacterias*. El yogur con mayor cantidad en grasas ha sido el Actimel natural DANONE (Ver **GRAFICO 43**).



- El sodio (Na), un elemento esencial en la dieta del ser humano, aparece especificado en el etiquetado del Actimel natural DANONE y el Activitas natural EROSKI. En los dos casos el contenido ha sido el mismo, 0,04gr/100gr (Ver **GRAFICO 44**).

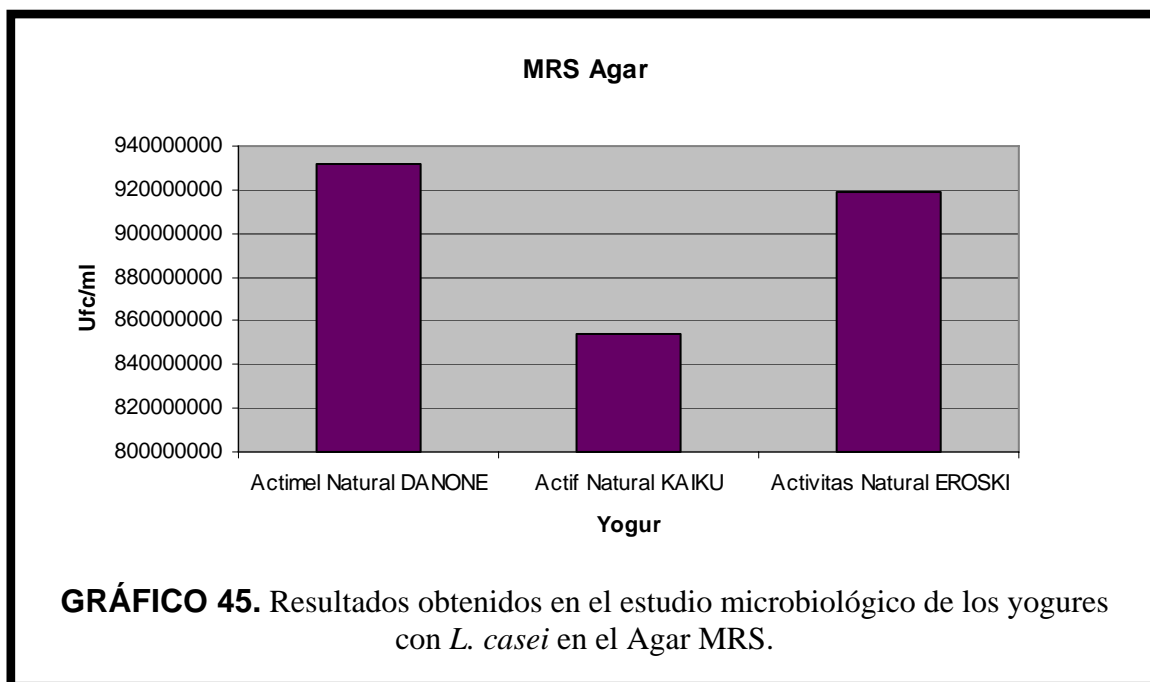


- Cabe destacar la ausencia de información acerca del contenido en calcio (Ca), componente significativo de los lácteos que es de relevante necesidad en una dieta equilibrada.
- A modo de conclusión final y teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético, se ha llegado a la conclusión de que es el Actif natural KAIKU el producto 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 mas energía aporta al organismo.

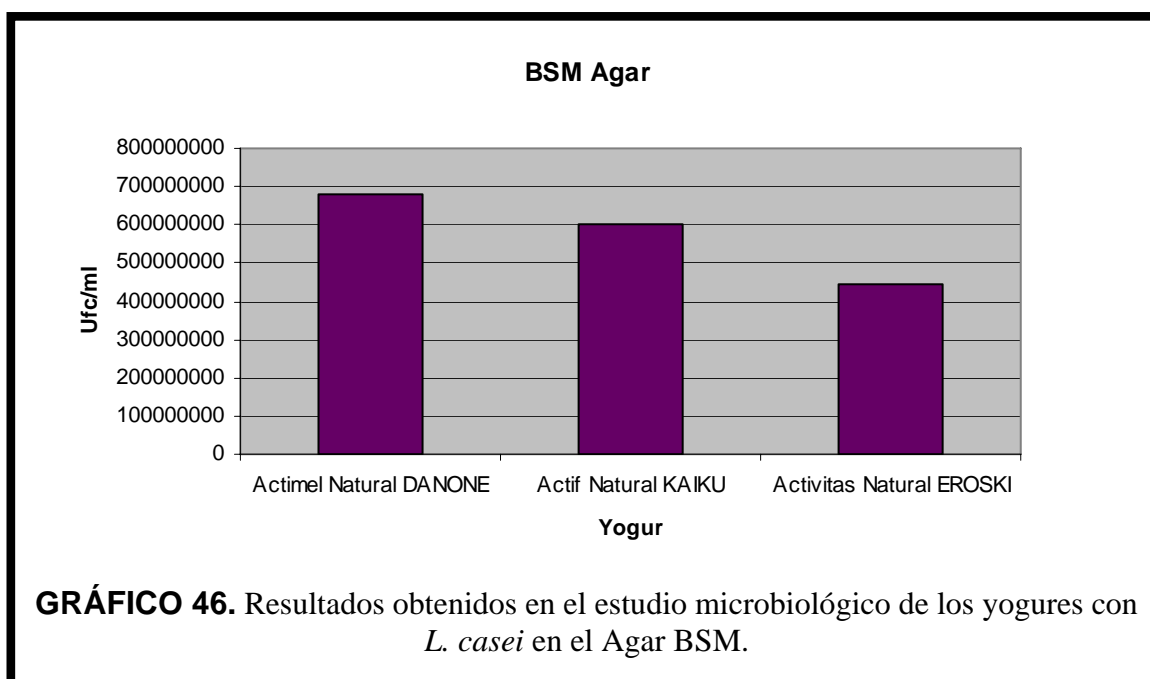
## 2.2. Análisis microbiológico.

- 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 asimismo los causantes de la producción del yogur.
- 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.
- En el estudio de estos yogures en el Agar MRS, medio selectivo para el aislamiento de *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterias*, *Streptococos*, *Enterococos* y *Lactococcus* es el Actimel natural DANONE el yogur en el que

más unidades formadoras de colonias se han contabilizado, superando las  $9,3 \cdot 10^8$  Ufc/gr de yogur (Ver **GRAFICO 45**).

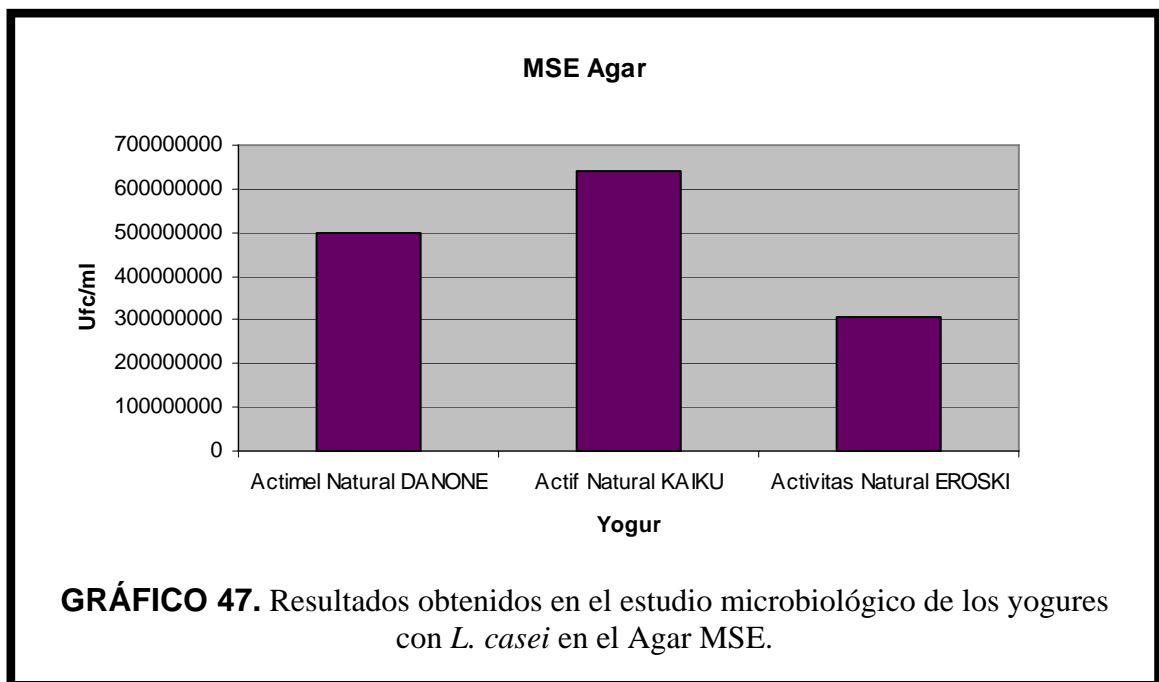


- Todos los datos contabilizados en el Agar MRS concuerdan con los permitidos en la NORMA CODEX 243-2003 que exige un mínimo de  $10^7$  Ufc/gr en total. Además estos datos son muy superiores a los exigidos por la Norma Codeex 243-2003, por lo que no solo se puede determinar que se trata de yogures con cultivos vivos sino que queda comprobado que estamos hablando de yogures



enriquecidos con este tipo de microorganismos.

- El estudio microbiológico en Agar BSM, medio específico para el aislamiento de *bifidobacterias* y en el Agar MSE, medio selectivo para el aislamiento de *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, demuestra la existencia, en mayor o menor medida, de este tipo de microorganismos en estos yogures (Ver **GRAFICO 46 y 47**).
- En el Agar BSM, ha sido el Actimel natural DANONE el yogur que más concentración de bifidobacterias ha presentado.

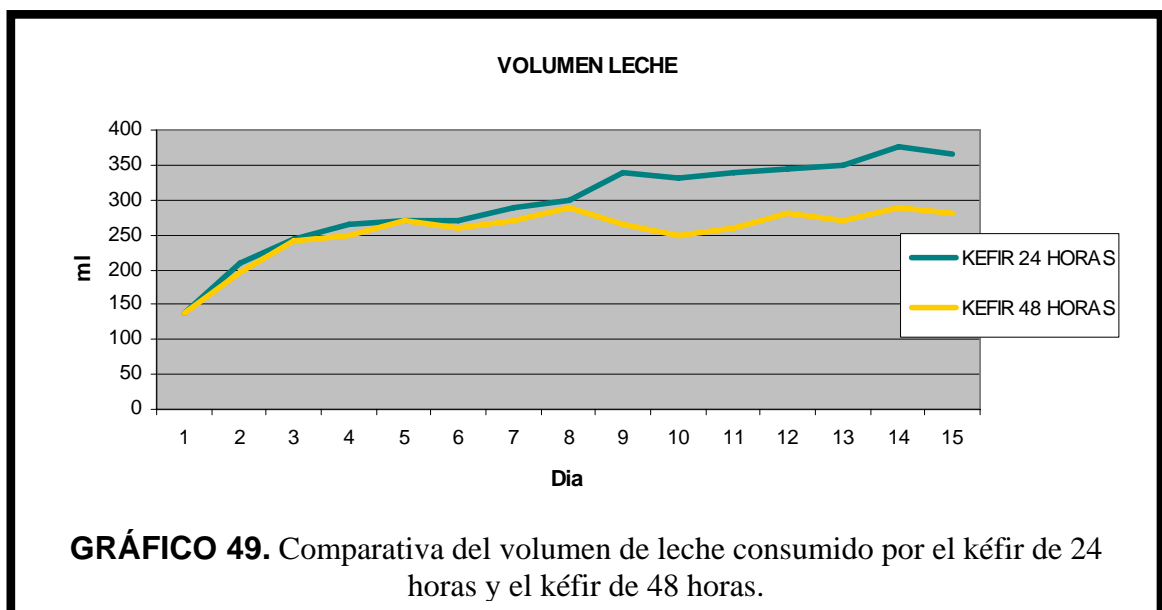
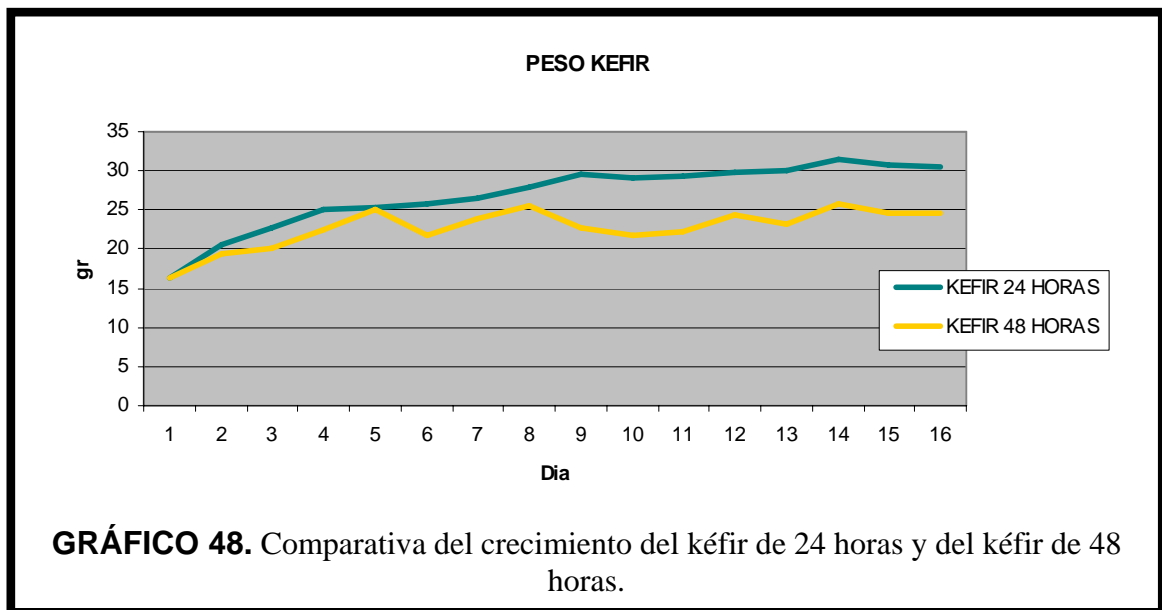


- Por otro lado, tras el estudio en el Agar MSE se ha determinado que es el Actif natural KAIKU el que más concentración de *Lactobacillus* contiene por cada ml de yogur.
- Estos datos demuestran de la existencia de microorganismos capaces de repoblar la flora intestinal y por lo tanto de aportar abundantes beneficios al consumidor.
- El mejor momento para tomar este tipo de alimento es tras un intenso ejercicio físico o tras una época de enfermedad, pues son situaciones que acaban en una disminución de las defensas que serán aumentadas por los microorganismos que aportan este tipo de productos.

### **3. ESTUDIO DEL KEFIR.**

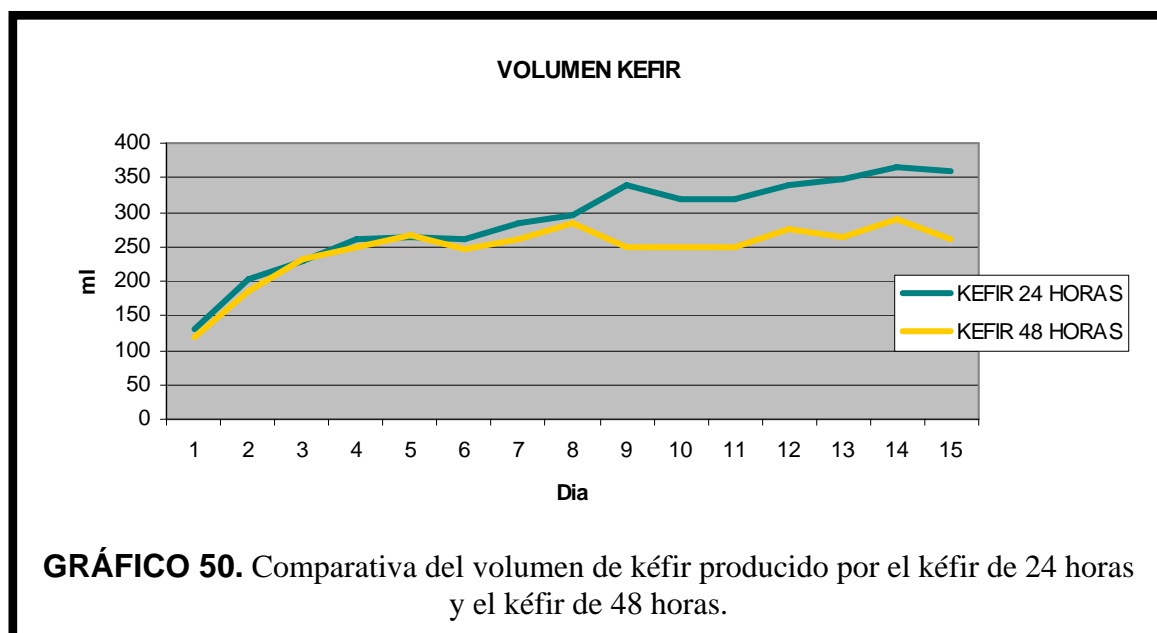
#### **3.1. Análisis del crecimiento.**

- El crecimiento del kefir es gradual, puesto que se trata de organismos vivos.
- Los nódulos que crean, se parten por gemación y pronto duplicarán su tamaño necesitando más aporte energético y espacio. Es entonces cuando se separa un poco, que se puede ofrecer a otras personas para que se beneficien con él y así con nuestra ayuda y a lo largo de la historia, han logrado colonizar un planeta de tribus y gente alternativa.





- En el estudio de la masa del kéfir podemos observar este hecho, tanto el kefir que se estudiaba cada 24 horas como el que se estudiaba cada 48 horas han presentado este aumento de masa, aunque en este segundo ha sido menor. Esto puede ser porque el de 24 horas se cambiaba diariamente lo cual ha realizado mas veces la fermentación ácido láctica y ha producido mas energía para la síntesis de proteínas y demás elementos necesarios para el crecimiento de los nódulos (Ver **GRAFICO 48**).
- El volumen de leche consumido se ha visto influido por este crecimiento gradual de los nódulos, es decir, a mas masa de kéfir, mas necesidad de leche. En este caso también el incremento de leche final ha sido mayor en el kéfir de 24 horas, pues es este el que mayor masa ha cogido (Ver **GRAFICO 49**).
- El volumen de leche kefirada producido tan bien se ha visto influido por el crecimiento del kéfir, siendo mayor cada día, pues la cantidad e leche puesta el día anterior era mayor también. En este ultimo caso el kéfir de 24 horas también ha sido el que mas leche kefirada ha producido (Ver **GRAFICO 50**).



- Por lo tanto si lo que se quiere es hacer crecer los gránulos y tener cada día mas leche kefirada lo óptimo para ellos seria realizar el cambio de leche cada 24 horas, aunque en este caso solo nos beneficiaríamos de las propiedades laxantes de este y no de las propiedades astringentes del kefir de 48 horas.

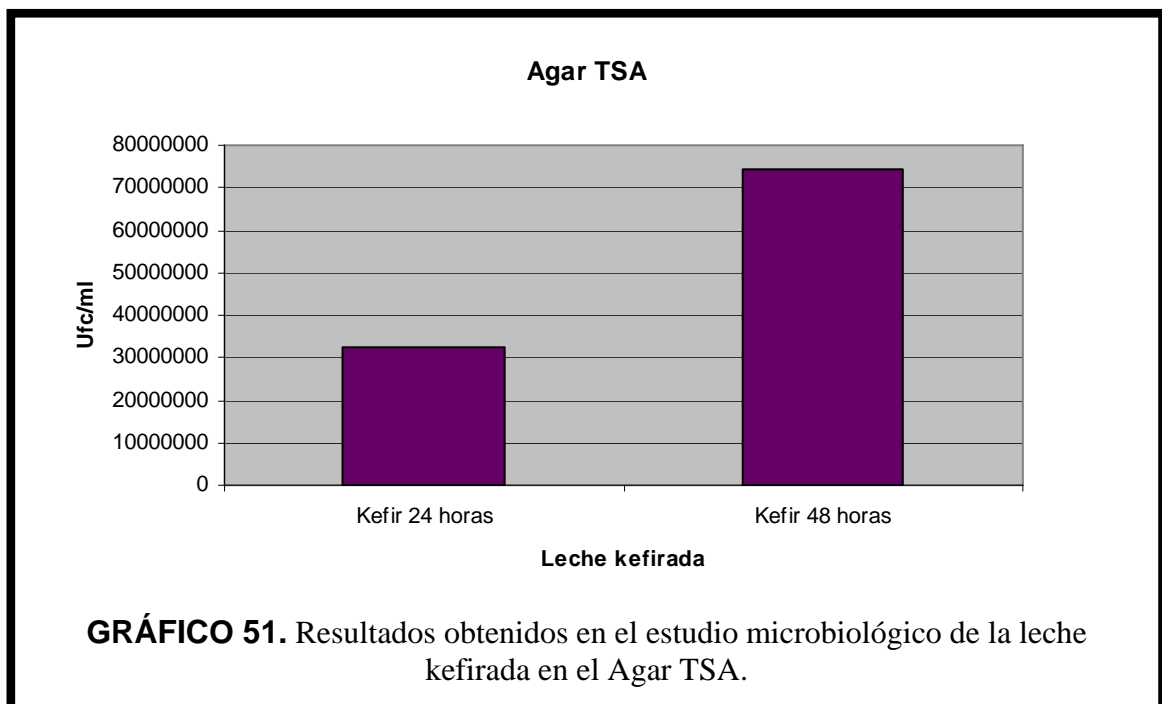
- Si se establece una relación entre el volumen de leche consumido y el de leche kefirada producido se observa que atiende a la siguiente fórmula:

$$\text{volumen leche kefirada} \cong \text{volumen leche del día anterior}$$

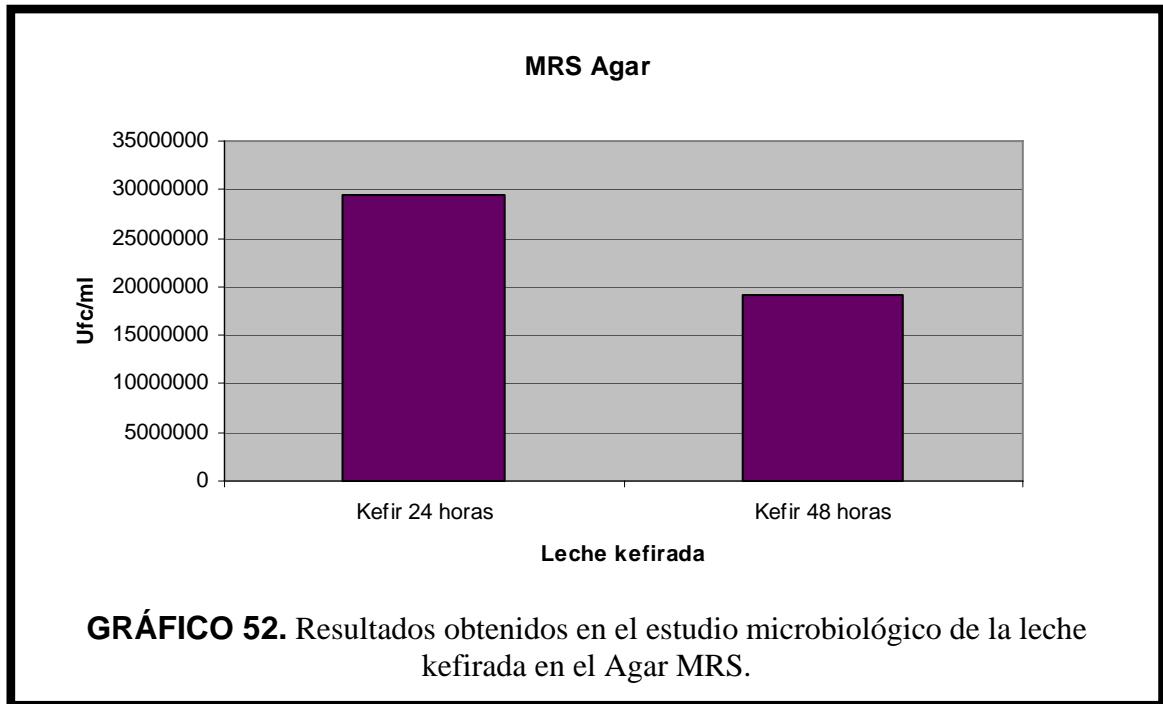
- El volumen de leche kefirada no es el mismo que el de leche consumida el día anterior porque se le restan los componentes que necesita el kéfir para realizar la fermentación.
- En cuanto a la posibilidad de establecer una relación entre el crecimiento de los nódulos, es imposible, pues estos crecen de manera irregular y dependen de la temperatura ambiental, temperatura de la leche, propiedades de la leche o limpieza de los nódulos.

### 3.2. Análisis microbiológico.

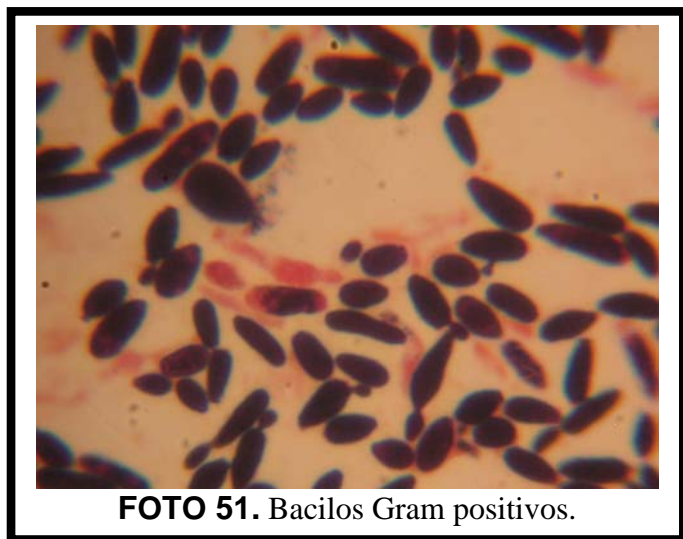
- En el análisis microbiológico del kefir los datos son bastante curiosos.
- El Agar TSA es un medio muy rico en nutrientes para uso general en los laboratorios microbiológicos y que apoya el crecimiento de muchos tipos de microorganismos.



- Podemos observar que las Ufc/ml de leche kefirada de 48 horas se duplican en cuanto a las Ufc/ml existentes en el kéfir de 24 horas. Esto puede ser a causa de la aparición del *Acetobacter*, una bacteria que utiliza el etanol producido en la mínima fermentación alcohólica que se da en los gránulos de kéfir para producir ácido acético (Ver **GRAFICO 51**).



- En cuanto al estudio de la leche kefirada en el Agar MRS, un medio mas selectivo especifico para *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterias*, *Streptococos*, *Enterococos* y *Lactococcus*, los resultados han sido contrarios. Se percibe una disminuci3n de este tipo de bacterias pasadas las 24 horas, pues la concentraci3n de Ufc/ml era menor a las 48 horas (Ver **GRAFICO 52**).
- Si relacionamos las dos graficas llegamos a la conclusi3n de que a medida que sube la concentraci3n de *Acetobacter* y se inicia la formaci3n de acido ac3tico, disminuye la concentraci3n de *Lactobacillus*, que puede ser a causa de la excesiva acidificaci3n del medio.
- El hecho de que desminuya la concertaci3n de *Lactobacillus*, hace disminuir la propiedad



laxantes que tiene el kéfir de 24 horas.

- A medida que aumenta la concentración de *acetobacter* y la consiguiente formación de ácido acético aumenta la propiedad astrigente del kefir de 48 horas, a causa de la influencia que tiene el ácido acético sobre el tránsito intestinal.