

FERMENTACIÓN NATURAL DE LA LACTOSA

R. UTRERA, E. UTRERA, M.D. VILLAR y M.I. ZAMBRANA

IES Iulia Salaria

Sabiote (Jaén)

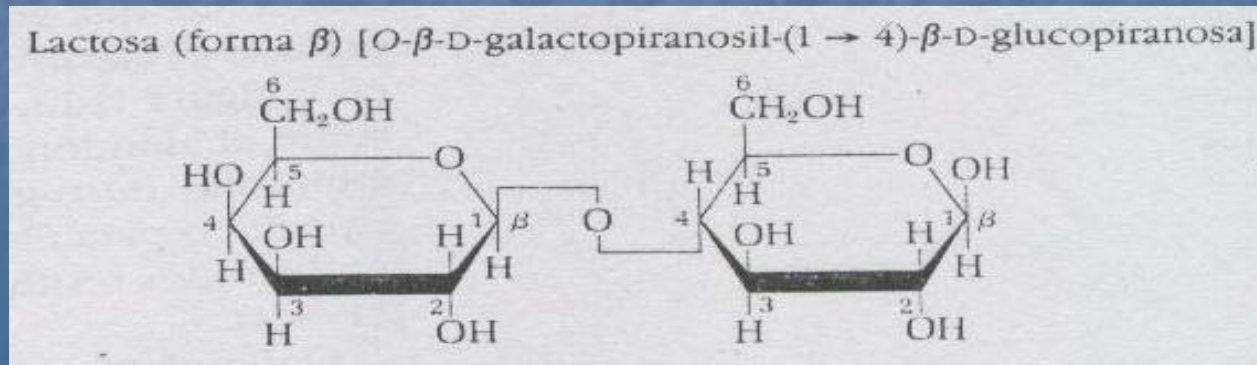
¿Qué hemos hecho?

- Investigar el tiempo que tarda en desaparecer totalmente la lactosa de cepas de leche fermentada como son el kéfir, la leche búlgara y el yogur, variando los factores que les influyen.
- Nos hemos basado en dos métodos: la prueba de Fehling y la medición de pH.
- Intentar crear las condiciones adecuadas para degradar esa lactosa lo antes posible, y que las personas que tengan intolerancia puedan tomar kéfir, leche búlgara y yogur fabricándolos ellos mismos.

Introducción

La fermentación son los cambios químicos en las sustancias orgánicas producidos por la acción de las enzimas, llamadas fermentos, que a su vez están producidos por organismos diminutos tales como el moho, las bacterias y la levadura. La lactasa es un fermento producido por una bacteria que se encuentra generalmente en la leche, hace que ésta se agrie, transformándola en ácido láctico. De la fermentación alcohólica, los azúcares simples, como la glucosa y la fructosa se convierten en alcohol etílico y dióxido de carbono. El kéfir es un alimento producido por la fermentación hidroalcohólica de sus bacterias en la leche.

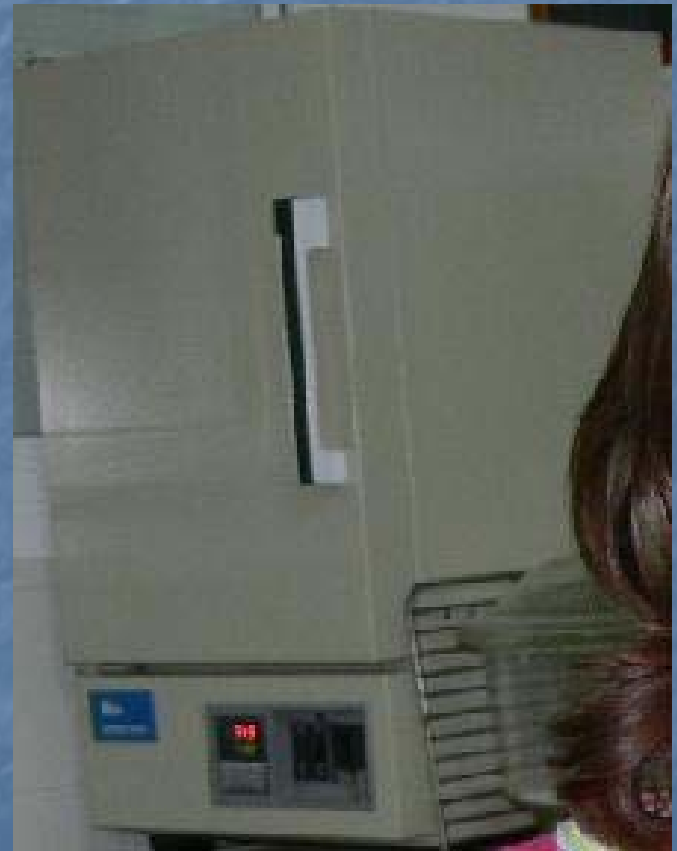
En este proceso se divide la lactosa (disacárido) en glucosa y galactosa (monosacáridos) y se expulsa ácido láctico. Una persona que sea intolerante (no alérgico) a la lactosa de la leche podría tomar alimentos totalmente fermentados sin tener que preocuparse.



Materiales

PRODUCTOS: Kéfir, leche búlgara y yogurt, leche Puleva entera y leche sin lactosa Kaiku.

MATERIAL DE LABORATORIO: Pipetas, tubos de ensayo, aspiradores, mecheros de alcohol, estufa, gradilla, pinzas, pHmetro de mano, peso y frascos con las mismas características.



Métodos

- Homogeneización de las muestras agitándolas unos segundos.
- Determinación de Fehling.
- Determinación del pH.
- Fermentación a temperatura controlada



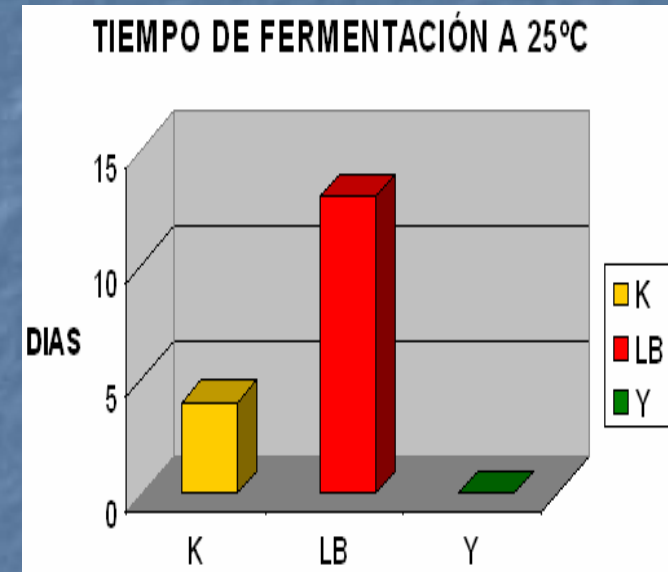
Resultados y discusión



Experimento 1

Frascos pares destapados y frascos impares tapados a 25°C.

Cepa	Kéfir		Leche búlgara		Yogurt		Fecha
Nº de frasco	1	2	3	4	5	6	
pH	5.30	4.95	5.94	6.00	4.98	5.46	25-11-05
Fehling	+	+	+	+	+	+	
pH	3.74	3.78	4.32	4.23	3.83	4.03	28-11-05
Fehling	-	-	+	+	+	+	
pH	3.69	3.74	4.13	4.14	3.81	3.97	29-11-05
Fehling	-	-	+	+	+	+	
pH	4.50	4.68	3.98	4.08	3.80	4.15	30-11-05
Fehling	+	+	+	+	+	+	
pH	4.09	4.02	3.87	3.98	3.93	3.94	1-12-05
Fehling	+	+	+	+	+	+	
pH	3.74	3.80	3.70	3.98	3.69	3.96	5-12-05
Fehling	+	+	+	+	+	+	
Fehling	-	-	-	-	+	+	7-12-05

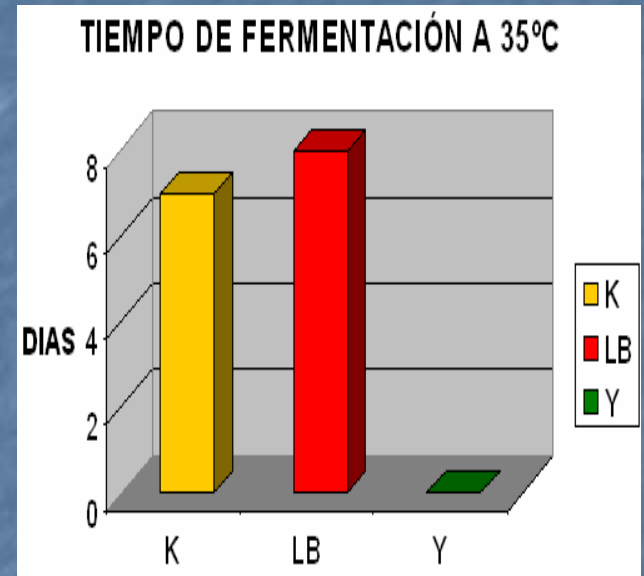


Pensamos que posiblemente la mayor parte de lactosa estaba concentrada en el suero y por eso al kéfir a los 4 días le desapareció la lactosa, porque empezamos extrayendo el suero producido. Para corroborarlo hicimos una nueva serie de frascos de kéfir manteniendo los de la leche búlgara y los del yogurt. El yogurt no ha dado negativo en ninguno de los casos. Hemos descubierto que los frascos que han estado tapados tienen un pH más ácido que los que estaban destapados. Creemos que es porque en los tapados se queda gran parte del CO₂ (en forma de carbonato) y en los no tapados éste desaparece al ser expulsado al exterior.

Experimento 2

Frascos en oscuridad tapados a 35°C.

Cepa	Kéfir	Leche búlgara	Yogurt	Fecha
Fehling	+	+	+	12-12-05
pH	4'41	4'70	4'78	
Fehling	+	+	+	13-12-05
Fehling	+	+	+	14-12-05
Fehling	+	+	+	15-12-05
pH	3'40	3'70	3'54	
Fehling	+	+	+	16-12-05
pH	3'26	3'29	3'17	19-12-05
Fehling	-	+	+	
Fehling	-	-	+	20-12-05
Fehling	-	-	+	21-12-05
Fehling	-	-	+	22-12-05
pH	3'28	3'30	3'32	

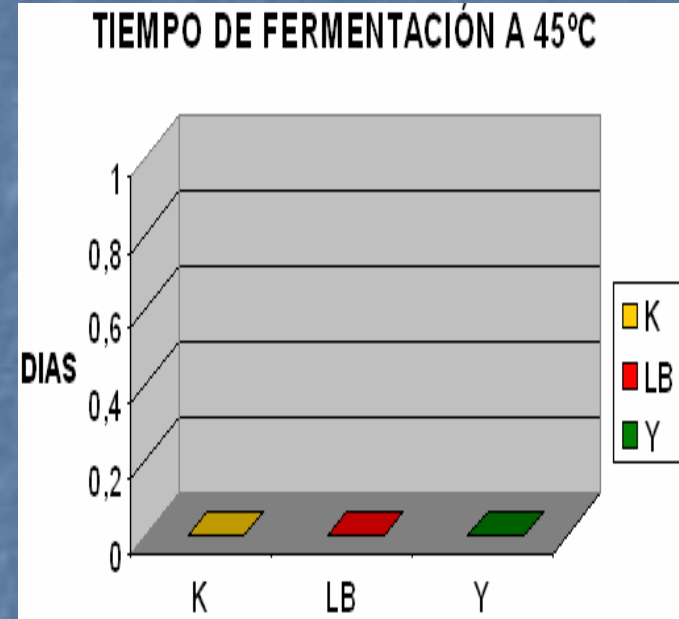


A los siete días de preparar la cepa la lactosa del kéfir ha desaparecido, la de la leche búlgara un día después y la del yogurt, tres. Así, la acidez de las muestras también se ha estabilizado.

Experimento 3

Frascos en oscuridad tapados a 45°C

Cepa	Kéfir	Leche búlgara	Yogurt	Fecha
Fehling	+	+	+	22-12-05
pH	3'89	3'89	3'90	
Fehling	+	+	+	23-12-05
pH	3'72	3'87	3'87	
Fehling	+	+	+	24-12-05
pH	3'82	3'83	3'85	
Fehling	+	+	+	27-12-05
pH	3'82	3'84	3'88	
Fehling	+	+	+	28-12-05
pH	3'76	3'83	3'85	
Fehling	+	+	+	31-12-05
pH	3'80	3'86	3'88	
Fehling	+	+	+	2-1-06
pH	3'80	3'85	3'88	



Han pasado aproximadamente 15 días y la lactosa no ha desaparecido de las muestras, no sabemos si porque las bacterias, a causa de la temperatura se han paralizado o han muerto. Pero sabemos que no está fermentando porque su acidez se ha paralizado en torno 3'8 con un error de medida del pHmetro de 0'01.

Conclusiones finales

Después de haber finalizado todos nuestros experimentos deducimos que el alimento que antes fermenta es el kéfir, seguido de la leche búlgara, ya que no hemos dado con los factores que hacen que el yogur termine de fermentar (quizá necesite más tiempo o la reacción haya alcanzado el equilibrio).

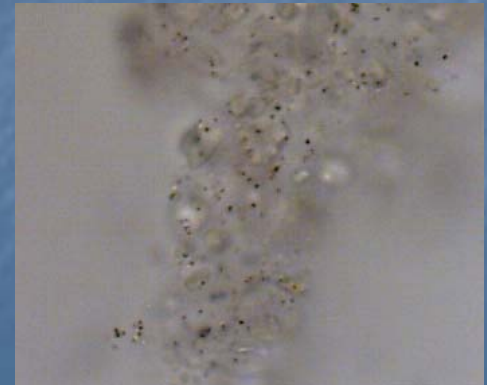
Los factores que influyen positivamente en la fermentación del kéfir y la leche búlgara son: que la cepa no contenga suero y que la temperatura esté comprendida entre 25°C y 30°C.

Por otro lado, el que esté o no tapado influye mayoritariamente en su acidez, teniendo un sabor más agrio el tapado que el destapado.

Microfotografías



Del kéfir,
de la leche búlgara y del yogurt.



Agradecimientos

A nuestros profesores D. Miguel Ángel Pérez por coordinar este trabajo y ayudarnos en él, a Dña. Nuria Sicart por proporcionarnos la cepa madre de la leche búlgara, a Dña. Carmen Martínez de Abellanos, a Dña. Carmen Victoria y a D. Eroulla Demetriou por ayudarnos con la traducción del resumen, a D. José Martos por ayudarnos a hacer los gráficos ilustrativos y a D. José María Madrid por abrirnos el instituto en Navidad.

Bibliografía

- A. L. LEHNINGER (1986) **Principios de Bioquímica** Omega. Barcelona
- V. DUALDE & J. LILLO (1981) **Ciencias Naturales 3º BUP** Ecir. Valencia
- Páginas Web:
- www.xente.mundo-r.com (Diciembre 2005)
- www.alimentacion-sana.com (Diciembre 2005)

