

# Cultivos Iniciadores en Leches Fermentadas

Para la correcta selección de los cultivos iniciadores se necesitan conocer los factores que afectan su actividad, los criterios de selección y su modo de preparación y empleo.



## Factores que Afectan la Actividad de los Cultivos

**C**omposición y calidad del medio de cultivo: el medio de cultivo debe aportar todos los nutrientes requeridos para el crecimiento microbiano. En la leche se consiguen carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. Pero la gran parte de estos nutrientes deben ser metabolizados para estar disponibles, es decir, la lactosa debe ser hidrolizada en galactosa y glucosa, la proteína en péptidos y aminoácidos, etc. De allí que aquellos microorganismos que no tengan la capacidad para producir enzimas hidrolíticas verán dificultado su desarrollo o dependerán de la capacidad de otros microorganismos para crecer. Muchos cultivos comerciales combinan varias especies o cepas de microorganismo para buscar la simbiosis entre ellos y conseguir mejores resultados, por ejemplo, el cultivo para yogur.

**Ausencia de inhibidores:** es lógico suponer que si se desea el crecimiento microbiano (del cultivo), entonces la leche debe estar ausente de cualquier tipo de inhibidor, ya sea residuos de antibióticos o detergentes. De allí la importancia que a nivel de recepción se pueda hacer la determinación de inhibidores en leche cruda antes de destinarla para la producción de lácteos fermentados.

**Ausencia de bacteriófagos:** los bacteriófagos son virus que infectan a las bacterias dentro de las cuales se reproducen. Inicialmente, el bacteriófago se une a las bacterias a través de la pared celular e inyectan su ADN. Durante la reproducción bacteriana, en vez de replicarse el ADN de la célula, se replica el ADN del bacteriófago. La sustancia nuclear produce los "caparazones" de los bacteriófagos, los cuales son rápidamente llenados con ácido nucleico.

Posteriormente los virus producen un enzima que causa la lisis de las células bacterianas y los nuevos bacteriófagos son liberados. Los bacteriófagos se encuentra en cualquier lugar, pero generalmente llegan a la planta junto con la leche cruda. Afortunadamente pueden ser inactivados por medio de los tratamientos térmicos (63-88°C por 30 min.), o por el uso de desinfectantes.

**Temperatura de Incubación:** todos los microorganismos tienen temperaturas óptimas de crecimiento, las cuales deben ser tomadas en cuenta para la incubación de la leche cultivada. Cuando se emplean cultivos compuestos por más de una cepa, se deben realizar estudios cinéticos para determinar la temperatura que beneficie a la mezcla de microorganismos. La maduración de los quesos, muchas veces se realiza a temperaturas bajas con el objetivo de retardar el crecimiento microbiano y controlar los cambios debido al metabolismo de estos.

**Tiempo de Incubación:** el tiempo estará determinado por las otras condiciones de cultivos (temperatura, pH, etc.) y depende del grado de acidez que se desea.

**Porcentaje de Fermentos Añadidos:** lógicamente al aumentar el número de microorganismos en la leche se podrá acelerar hasta cierto punto la aparición de los efectos buscados (acidez, aroma, textura) en la leche. Pero debe tenerse en cuenta que una elevada densidad celular tampoco es lo ideal ya que igualmente se alcanzara más rápido un acumulo de metabolitos que puedan inhibir el crecimiento, además de que se puede presentar inhibición por competencia. Generalmente las dosis recomendadas están por el orden del 1 al 3%, dependiendo del producto

## Características de Algunas Leches fermentadas

Nombre	País de Origen	Descripción	Cultivos
Yogur	Asia, Balcanes	Ácido, firme o batido, aroma característico	<i>S. thermophilus</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , (+ <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium spp.</i> ) *
Leche Acidófila	USA	Firme, batido el líquido de sabor apacible	<i>Lb. acidophilus</i>
Kefir	Caucazo	bebida batida, consistencia cremosa, sabor y aroma característico (CO <sub>2</sub> )	<i>Lc. lactis</i> , <i>Lc. cremoris</i> , <i>Lb. kefir</i> , <i>Lb. casei</i> , <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Leuconostoc spp.</i> , levaduras
Kumiss	Mongolia	bebida espumosa, sabor ácido, refrescante y aroma característico	<i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Lb. acidophilus</i> , levaduras
Lassi	India	bebida de leche agria, se consume diluida con agua, salada, picante o dulce sabor y aroma agradable	<i>Lactococcus spp.</i> , <i>Lactobacillus spp.</i> , <i>Leuconostoc spp.</i> , (levaduras)
Dahi	India	Firme, batido o líquido de sabor dulce o ácido, sabor y aroma agradable	<i>S. thermophilus</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Lc. diacetyllactis</i> , <i>Leuconostoc spp.</i>
Leben	Este Medio	Producto firme o batido, sabor y aroma agradable	<i>S. thermophilus</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> , <i>Lb. acidophilus</i> , <i>Lc. lactis</i> , levaduras
Filmjölk	Suecia	bebida batida viscosa, sabor ácido	<i>Lc. lactis</i> , <i>Lc. cremoris</i> , <i>Lc. diacetyllactis</i> , <i>Ln. cremoris</i>
Villi	Finlandia	producto batido viscoso, ligeramente agrio	<i>Lc. lactis</i> , <i>Lc. cremoris</i> , <i>Lc. diacetyllactis</i> , <i>Lc. dextranicum</i> , + mohos ( <i>Geotrichum candidum</i> )

\* dependiendo de la regulación nacional

Lb. = Lactobacillus, Lc. = Lactococcus, Ln. = Leuconostoc Danone

Tomado de Danone World Newsletter N °8 April 1995

## Características de las Bacterias Ácido Lácticas Usadas en Productos Lácteos

Géneros	Forma	Temp.°C	Especies	Metabolito	Principal	Productos Secundarios
<i>Streptococcus</i>	cocos	40-44	<i>S. thermophilus</i>		L(+) ácido láctico	Acetaldehído, Acetona, Acetoina, Diacetilo, [Etanol]
<i>Lactobacillus</i>	Bacilos	40-44	<i>Lb. bulgaricus</i>		D(-) ácido láctico	Acetaldehído, Acetona, Acetoina, Diacetilo, [Etanol]
			<i>Lb. helveticus</i>		DL ácido láctico	Acetaldehído, ácido acético, Diacetilo, [Etanol]
			<i>Lb. Lactis</i>		D(-) ácido láctico	Acetaldehído, Acetona, Diacetilo, [Etanol]
		25-30	<i>Lb. acidophilus</i>		DL lactic	ácido Acetaldehído, [Etanol]
			<i>Lb. casei</i>		L(+) ácido láctico	ácido acético, [Etanol]
			<i>Lb. kefir</i>		DL ácido láctico	Acetaldehído, Etanol, CO <sub>2</sub>
<i>Lactococcus</i>	cocos	25-30	<i>Lc. lactis</i>		L(+) ácido láctico	Acetaldehído, Acetona, Diacetilo, Etanol
			<i>Lc. cremoris</i>		L(+) ácido láctico	Acetaldehído, Acetona, Diacetilo, [Etanol]
			<i>Lc. diacetyllactis</i>		L(+) ácido láctico, Acetaldehído, Diacetilo, Acetoina, CO <sub>2</sub>	Acetona, Etanol
<i>Pediococcus</i>	cocos	25-30	<i>P. acidilactici</i> <i>Ln. cremoris</i>		DL ácido láctico	[Acetoina, Diacetilo]
<i>Leuconostoc</i>	ovoide	25-30	<i>Ln. dextranicum</i> <i>Ln. lactis</i>		D(-) ácido láctico, Acetoina, (ácido acético), Diacetilo, CO <sub>2</sub>	Etanol
<i>Bifidobacterium</i>	bacilos o bifidos	35-38	<i>B. breve</i> <i>B. bifidum</i> <i>B. longum</i> <i>B. infantis</i>		L(+) ácido láctico ácido acético	Ácido fórmico, ácido succínico, Acetaldehído, Acetona, Acetoina, Diacetilo, [Etanol]

Corchetes significa producción en cantidades trazas.

Tomado de Danone World Newsletter N° 5

a elaborar y del tipo de cultivo y la forma en que se presentan estos (líquidos, liofilizados, etc.).

Capacidad acidificante de los microorganismos: si se ha comprendido que uno de los objetivos de los cultivos iniciadores es la producción de ácido, una mayor capacidad de estos en producirlo, acelerara el proceso, pero también causara cambios en las características del producto final. De allí que la selección de los cultivos debe ser realizada tomando en cuenta este aspecto.

## Criterios para la Selección de Cultivos

Varios son los criterios que pueden ser utilizados a la hora de seleccionar los cultivos a utilizar en la industria láctea. Algunos a considerar son:

**Poder acidificante:** los cultivos comerciales han sido bien estudiado y por lo tanto a la hora de adquirirlos uno puede conocer las curvas de crecimiento así como la de producción de ácido y así estar seguro de utilizar el cultivo correcto de acuerdo al producto que se desee elaborar. Por ejemplo si se va a elaborar un queso donde se requiere un punto de acidez antes de la coagulación, podemos utilizar un cultivo con alto poder acidificante para alcanzar esta rápidamente, pero que posteriormente podamos controlar para evitar que la cuajada se acidifique mas de lo necesario.

**Sensibilidad a los fagos:** conocido los efectos negativos que causan los fagos en la industria láctea, se entiende entonces la necesidad de contar con cultivos resistentes a los mismos. Actualmente se consiguen cepas bacterianas resistentes al ataque por bacteriófagos, lo cual logran a través de varios mecanismos: evitando que el virus se adose a la célula, evitando que inyecte su ADN, digiriendo el ADN una vez inyectado o abortando la infección por medio de mecanismos no conocidos que provocan igualmente la muerte de la bacteria, pero sin que haya la multiplicación y diseminación viral.



Foto: *Bifidobacterium*

Transferencia genética (ADN, plásmidos): la manera como se transmite la información genética de una célula a otra debe igualmente ser conocida para conocer la forma correcta de manipular los cultivos, tomando en cuenta que la transmisión por plásmidos es más inestable y se puede perder entre generaciones bacterianas.

Producción de compuestos aromatizantes, saborizantes y texturizantes: debemos utilizar los cultivos que mejor se adapten a los productos que se desean elaborar. Por ejemplo, para elaborar un yogur batido puede utilizarse un cultivo iniciador con menor capacidad texturizante (aumentar viscosidad) que para un yogur firme a la vez que debe garantizarse que se produzcan los compuestos aromatizantes característicos del producto.

Actividad enzimática: especialmente en la elaboración de quesos madurados, debe conocerse la capacidad fermentativa, proteolítica y lipolítica de los cultivos a utilizar.

La facilidad de manejo del cultivo y la estabilidad durante la congelación, desecación y almacenamiento deben igualmente ser tomado en cuenta a la hora de seleccionar los cultivos, mas por la industria que los elabora.

Los cultivos iniciadores pueden ser simples cuando tienen una sola especie microbiana o compuestos cuando existe más de una especie, por ejemplo los cultivos comerciales para yogur. Pueden clasificarse además según las temperaturas óptimas de crecimiento de los microorganismos en mesófilicos o termófilicos.

Los mesófilos: comprenden cepas de *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *L. lactis subsp. lactis*, *L. lactis subsp. lactis*

**BIZERBA**  
DE MEXICO, S.A. DE C.V.

## Rebanadora Industrial A 500

Automática, pesaje integrado para porcionado exacto

¡Incremente su productividad  
y minimize sus mermas!



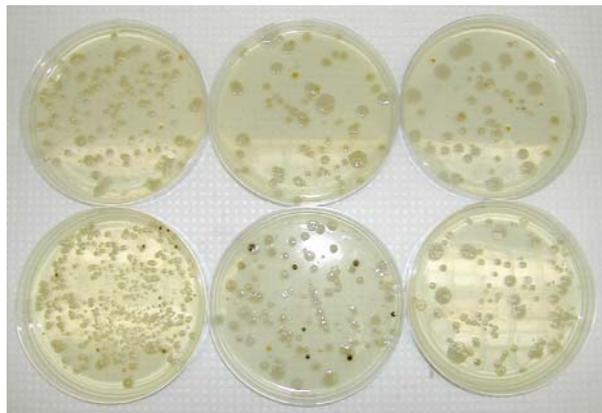
Bizerba de México, S.A. De C.V., Av. Rio Mixcoac no. 157 Col. Florida Mexico, D.F. C.P. 01030  
Tels. 5663-1397, 5663-1187, Fax. 5663-1296, [www.bizerba.com.mx](http://www.bizerba.com.mx) [contacto@bizerba.com.mx](mailto:contacto@bizerba.com.mx)

*biovar diacetylactis*, *Leuconostoc mesen eroides subsp. cremoris*, y los termófilos: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lb. delbrueckii subsp. lactis*, *Lb. casei*, *Lb. helveticus*, *Lb. plantarum*.

Pueden conseguirse mezclas de cultivos mesófilos y termófilos sobre todo para la producción de quesos.



Foto: *Lactobacillus rha*



### Preparación de los Cultivos

Los cultivos pueden presentarse comercialmente en cualquiera de las siguientes formas: líquidos, congelados (-40°C), ultracongelados (-160 a -196°C), liofilizados, concentrados congelados o liofilizados (cultivos DVS); de allí que la manera de ser preparados varía con la forma de presentación y deben seguirse las recomendaciones del fabricante. En el caso de los cultivos líquidos, congelados, ultracongelados y liofilizados, ya que los procesos para su conservación producen inactivación de los mismos, antes de ser utilizados deben ser activados, lo cual se logra incubándolos por determinado tiempo en leche estéril.

Hay varios pasos necesario para la propagación antes de su utilización: el cultivo comercial se "repica" para original el cultivo madre, a partir de este se prepara el cultivo intermedio el cual se hace en volúmenes de leche más grandes y dará origen al cultivo industrial, que es el que será utilizado en la fase de producción. Para la realización de esta labor se necesitan personal y equipos capacitados, además de un área aparte, mantenida en condiciones de esterilidad para evitar la contaminación (con otras cepas o bacteriófagos) del cultivo durante los diferentes "repiques". Por otro lado existe el riesgo de que entre generaciones bacterianas ocurra mutaciones y se pierda la información genética de la producción del metabolito de interés (ácido, polisacáridos, etc.), sobre todo si la misma esta contenida en los plásmidos. La utilización de cultivos de adición directa (DVS, iniciales de direct vat set) permite prescindir de los equipos y personal empleados durante la activación, además de reducir los riesgos de contaminación. Estos cultivos son altamente concentrados alcanzando una densidad de aproximadamente 10<sup>11</sup> ufc/gr.

### Fuente:

Universidad de Zulia  
Venezuela, 2005.

# LINEAS PARA CHORIZO

- Guillotinas de carne congelada
- Molinos
- Mezcladoras
- Amasadoras
- Embutidoras
- Atadoras
- Engrapadoras
- Pimentones, ajo líquido, preparados, especias.

www.risco.it  
www.fatosa.com  
www.stacatalina.net

¡Visítanos!  
en Expo Carnes  
Stand 228

**CARNOTEX, S.A. de C.V.**  
Dr. Federico Sotelo s/n  
Microparque Industrial; Hermosillo, Sonora  
Tel. (662) 261 79 99, Fax (662) 261 84 78  
www.carnotex.com

CARNOTEX

TECNOLOGÍA CÁRNICA

# RELÁJESE

MEJORAR EL HUMOR Y LA SALUD  
ABRE NUEVAS OPORTUNIDADES.

**Premezclas personalizadas de nutrientes** pueden ayudarlo a atender las demandas de los consumidores modernos. Vea. Descubra. Cree oportunidades. Comience con Fortitech y con Nutrición Estratégica.

**FORTITECH**<sup>®</sup>  
NUTRICIÓN ESTRATÉGICA

► Obtenga su informativo técnico gratis o el Podcast "Alimentos Para Mejorar El Estado De Animo" en [fortitech.com/chill26](http://fortitech.com/chill26)

Para obtener más informaciones, llame a un representante Fortitech:

Argentina +54.11.4798.1500

Brasil +55.19.3765.8900

Chile +56.2.947.3300

Colombia +57.1.360.2300

Costa Rica +506.262.8582

México +52.55.5002.5400

Uruguay +598.2.401.8528

Venezuela +58.243.232.6357

Fortitech es una empresa certificada ISO 9001:2000. ©2008 Fortitech, Inc. Todos los derechos reservados.