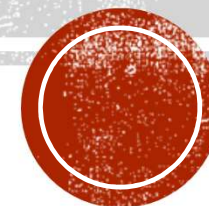


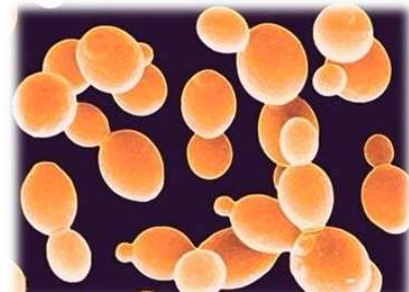
LOS HONGOS Y ALIMENTOS FERMENTADOS ARTESANALES

DRA. SILVANA RAMADÁN
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
Centro de Referencia de Micología
sramadan@fbioyf.unr.edu.ar



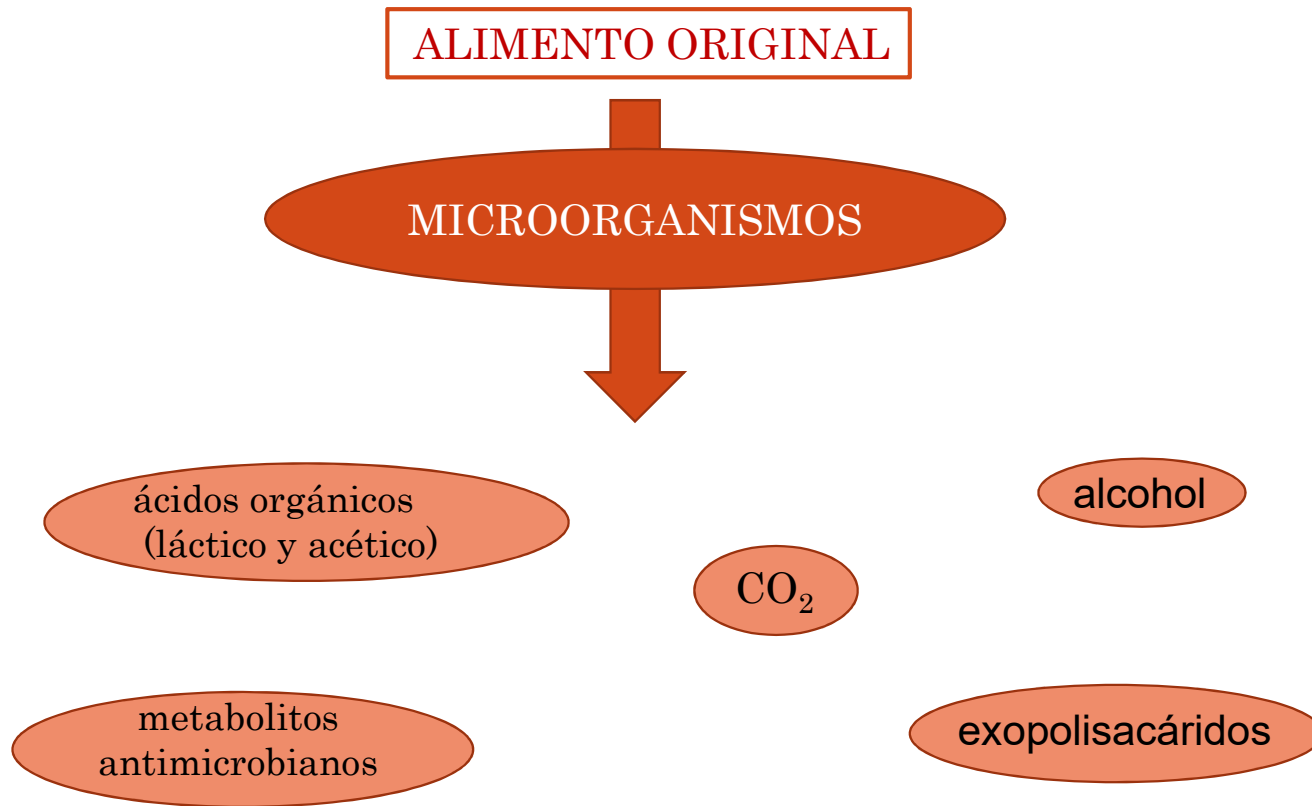


Los hongos como biotransformadores





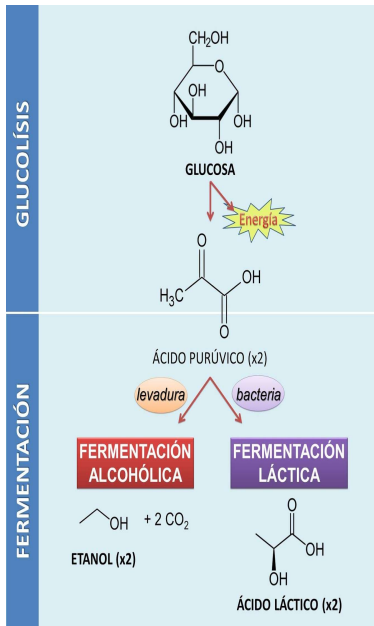
- rol importante en la dieta humana
- una parte integral de la cultura y tradiciones locales



F A
P E R
R R T
O M E
D E S
U N A
C T N
T A A
O D L
S O E
S S



FERMENTACIÓN



materia orgánica

comunidad de seres microscópicos



materia orgánica

- ✓ modificada
- ✓ enaltecida
- ✓ mejorada



Una de las cualidades principales de la producción de alimentos fermentados, es su **carácter artesanal** atributo magnífico que lo hace único.



F A
 P E R
 R R T
 O M E
 D E S
 U N A
 C T N
 T A A
 O D L
 S O E
 S S



PRODUCTOS FERMENTADOS ARTESANALES

Los alimentos
y bebidas fermentados



han sido sometidos al efecto de microorganismos y sus enzimas, particularmente amilasas, proteasas y lipasas que causan la transformación bioquímica de polisacáridos, proteínas y lípidos en productos deseables con sabores, aromas y texturas atractivos para el consumidor



QUÉ APORTA la fermentación?

- prolonga la vida útil de algunos alimentos y bebidas (efecto bioconservador)
- mejora la seguridad del alimento por degradar componentes tóxicos y factores antinutricionales
- mejora las propiedades organolépticas
- mejora la biodisponibilidad de nutrientes
- producción de:

- compuestos antioxidantes y antimicrobianos,
- la estimulación de las funciones probióticas
- fortificación con compuestos bioactivos,

promueven
la salud del
consumidor



CUÁLES SERÍAN LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD?

Se mejora el nivel nutricional



Se favorece la
digestibilidad de las
proteínas

Aumenta la producción o
biodisponibilidad de
vitaminas

Modulan la composición y la
funcionalidad de la
microbiota intestinal





KÉFIR DE LECHE

KÉFIR DE AGUA



PRODUCTOS FERMENTADOS ARTESANALMENTE

Han tomado mucha
relevancia en los
últimos años



QUÉ DEBERÍAMOS SABER DE ESTOS PRODUCTOS FERMENTADOS ARTESANALMENTE?

- ✓ origen
- ✓ proceso de obtención
- ✓ microorganismos responsables de la fermentación
- ✓ características fisicoquímicas, nutricionales y benéficas para la salud (funcionalidad) del producto



PRODUCTOS FERMENTADOS ARTESANALMENTE

Compuestos bioactivos y Alimentos Funcionales



ORIGEN

KEFIR → KEYIF → BIENESTAR/ VIVIR BIEN

- Cáucaso
- “gingerbeer plants”
- México: formación espontánea de los “tibis” en las hojas planas (nopales) de un cactus mexicano (*Opuntia* spp.)
- Tíbet, de donde vendría la palabra “tibicos” o “tibi” .
- «Hongos chinos» Japón

Kefir de agua



Otles, S., & Cagindi, O, 2003
Farnworth, E. R., 2006



Kefir de leche / *KEFIR*

PROCESO DE OBTENCIÓN

❖ EL *KEFIR* ES UNA BEBIDA FERMENTADA VISCOSA, DE SABOR ÁCIDO Y LEVEMENTE EFERVESCENTE

LECHE

+

Gránulos de kefir de leche

=

Comunidad microbiana multiespecie estable



Kefir de agua / Sugary kefir / AQUA KEFIR

PROCESO DE OBTENCIÓN

❖ EL *KEFIR DE AGUA* ES UNA BEBIDA FERMENTADA DE SABOR ÁCIDO Y FRUTAL, LEVEMENTE EFERVESCENTE Y DE BAJO CONTENIDO ALCOHÓLICO.

H₂O
azucarada

+

Frutas
deshidratadas



+

Gránulos de
kefir de agua

Comunidad microbiana
multiespecie estable



=



Se le suele adicionar algún cítrico como limón, para aportar sabor y aroma



CÓMO SON?

Kefir de leche / *KEFIR*

- tamaño variable, de 0,3 a 3,5 cm de diámetro
- son masas gelatinosas, irregulares, con forma de coliflor
- de color blanco o ligeramente amarillento
- consistencia elástica



Kefir de agua

- tamaño pequeño, de 0,1-1 cm de diámetro
- translúcidos, mucilaginosos
- de color blanco o ligeramente amarillento, según la fruta que se utlice
- de estructura elástica pero que se rompen fácilmente bajo presión



ESTÁN REGULADOS?

Kefir

- Está en el CAA, Capítulo 7, apartado de Leches Fermentadas, Artículo 576 (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006)
- Sudamérica: consumo más limitado, de tipo artesanal
- Países europeos: Alemania, Austria, Francia, Noruega, Suiza, Polonia y República Checa, producción industrial.



Kefir de agua

- No está regulado por el CAA
- Sudamérica: consumo más limitado, de tipo artesanal.
- Se comercializa en algunos países europeos, asiáticos y de América del Norte



OBTENCIÓN KEFIR DE LECHE



OBTENCIÓN KEFIR DE AGUA

6–20% (p/v) de gránulos de kéfir de agua

Agua con azúcar mascabo o común



Higos, pasas de uva, limón

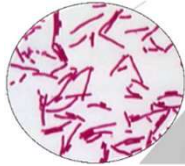
Concentración de azúcar 6 y 30%(p/v)



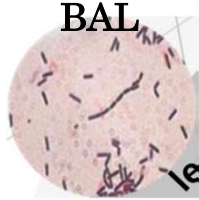
FERMENTACIÓN:

- ☐ temperatura ambiente (21–25 °C)
- ☐ durante 2 a 4 días

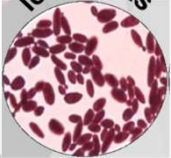
Fermentación láctica, acética y alcohólica



AAB

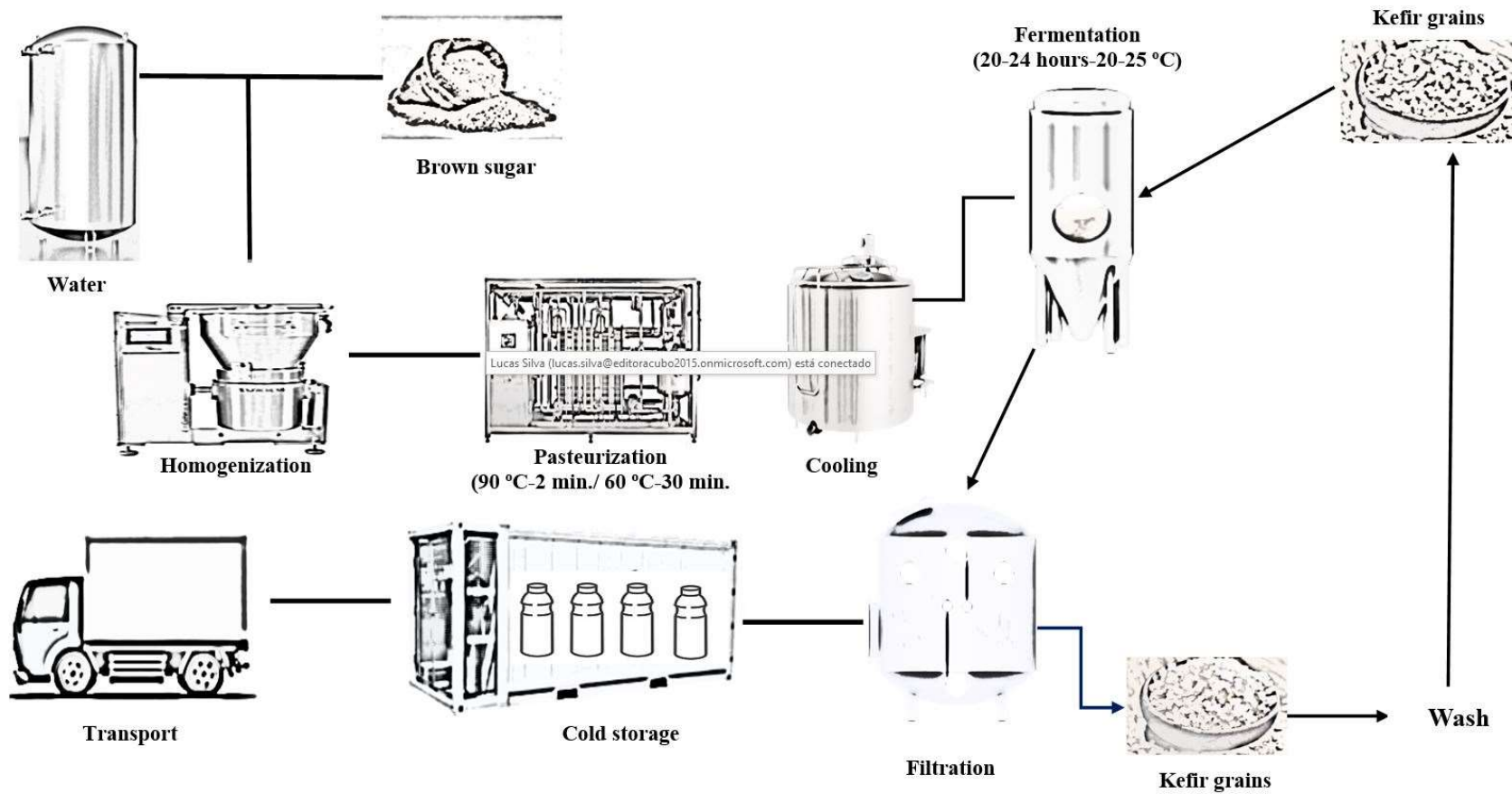


BAL



LEVADURAS





Flujo de producción industrial del kefir de agua



Cómo se componen?



MATRIZ

Kefir: Matriz de proteína y Kefiran

**Kefir de agua: Matriz de polisacárido: dextrano
glucosa unida por enlaces α -1,6 con ramificaciones
en uniones α 1,3.**

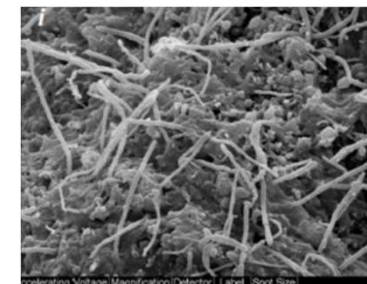
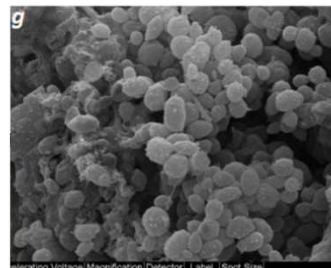


**BACTERIAS LÁCTICAS
BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS
LEVADURAS**

Bacterias ácido lácticas - 10^7 - 10^8 UFC/g de gránulo

Bacterias ácido acéticas - 10^6 - 10^7 UFC/g de gránulo

Levaduras - 10^6 - 10^7 UFC/g de gránulo



PIDOUX ET AL 1988
VERCE ET AL 2019
LAUREYS ET AL 2014



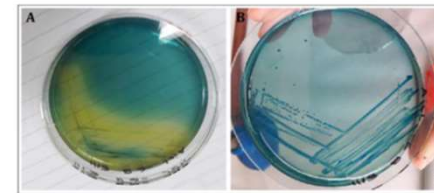
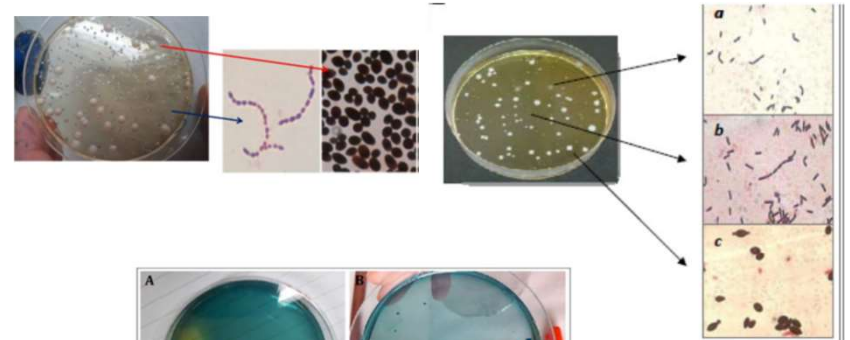
Cómo se componen?

Microorganismos

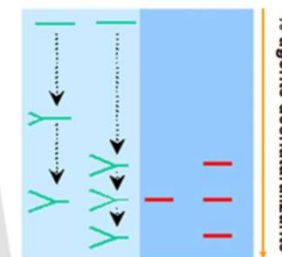
MÉTODOS DEPENDIENTES DE CULTIVO

MÉTODOS INDEPENDIENTES DE CULTIVO

- ✓ DGGE → “ Denaturing gradient gel electrophoresis ” Electroforesis en gel de acrilamida con gradiente químico desnaturante
- ✓ SECUENCIACIÓN



DGGE



DNA progresa a través del gel
separación de hebras en
diferentes puntos
La distancia recorrida en el
gel por los fragmentos de
ADN dependerá de la
concentración de agente
desnaturante necesario
para la separación de sus
hebras, la cual será
directamente proporcional al
contenido GC de los
fragmentos



Microbial group	Species	Sugary kefir	Milk kefir
Bacteria	<i>Acetobacter</i>	<i>A. fabarium</i> , <i>A. orientalis</i> , <i>A. lovaniensis</i> .	<i>A. fabarium</i> , <i>A. orientalis</i> , <i>A. lovaniensis</i> , <i>Acetobacter aceti</i> , <i>A. rasens</i> .
	<i>Lactobacillus</i>	<i>L. brevis</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. casei</i> subsp. <i>casei</i> , <i>L. casei</i> subsp. <i>rhamnosus</i> , <i>L. diolivorans</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. harbinensis</i> , <i>L. hilgardii</i> , <i>L. hordeii</i> , <i>L. kefiranofaciens</i> , <i>L. kefir</i> , <i>L. lactis</i> , <i>L. mali</i> , <i>L. nagelli</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. parafarraginis</i> , <i>L. perolens</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. satsumensis</i> .	<i>L. acidophilus</i> , <i>L. brevis</i> , <i>L. buchneri</i> , <i>L. casei</i> subsp. <i>pseudoplantarum</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. kefiranofaciens</i> , <i>L. kefir</i> , <i>L. otakiensis</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. parabuchneri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. sake</i> , <i>L. sunkii</i> .
	<i>Leuconostoc</i>	<i>L. citreum</i> , <i>L. mesenteroides</i>	<i>L. mesenteroides</i>
	<i>Lactococcus</i>		<i>L. cremoris</i> , <i>L. lactis</i> , <i>L. raffinolactis</i>
	<i>Pediococcus</i>		<i>P. acidilactici</i> , <i>P. dextrinicus</i> , <i>P. pentosaceus</i>
	<i>Streptococcus</i>		<i>S. durans</i> , <i>S. thermophilus</i> .
	Diğer türler	<i>Lysinibacillus sphaericus</i> , <i>Oenococcus kitaharae</i> , <i>Bifidobacterium psychraerophilum</i> .	
Yeast	<i>Candida</i>		<i>C. inconspicua</i> , <i>C. kefir</i> , <i>C. krusei</i> , <i>C. lambica</i> , <i>C. maris</i> , <i>C. humilis</i>
	<i>Saccharomyces</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. cerevisiae</i> , <i>S. turicensis</i>
	<i>Pichia</i>	<i>P. membranifaciens</i> , <i>P. kudriavzevii</i>	<i>P. fermentans</i> .
	<i>Lanchancea</i>	<i>L. fermentati</i> , <i>L. meyericii</i>	<i>L. meyericii</i> .
	<i>Kluyveromyces</i>	<i>K. lactis</i> , <i>K. marxianus</i>	<i>K. lactis</i> , <i>K. marxianus</i>
	<i>Kazachstania</i>	<i>K. aerobia</i> , <i>K. unispora</i>	<i>K. unispora</i> , <i>K. servazzii</i> , <i>K. aerobia</i> , <i>K. solicola</i> .
	<i>Hanseniaspora</i>	<i>H. valbyensis</i> , <i>H. uvarum</i>	<i>H. guillermondi</i> .
	Other species	<i>Zygotoruspora florentina</i> , <i>Issatchenkia orientalis</i> , <i>Zygosaccharomyces fermentati</i> , <i>Dekkera bruxellensis</i>	<i>Cryptococcus humicolus</i> , <i>Geotrichum candidum</i> , <i>Zygosaccharomyces fermentati</i>

Microorganismos
obtenidos de los
gránulos de Sugary
Kefir y Kefir de leche

Murat AÇIK et al. 2020



“Diálogo entre los microorganismos” que componen el kéfir

La Concentración de las bacterias/ levaduras puede ir variando.



Esto puede influir en la Biomasa del gránulo

Composición microbiológica de gránulos que **SI** aumentan su biomasa

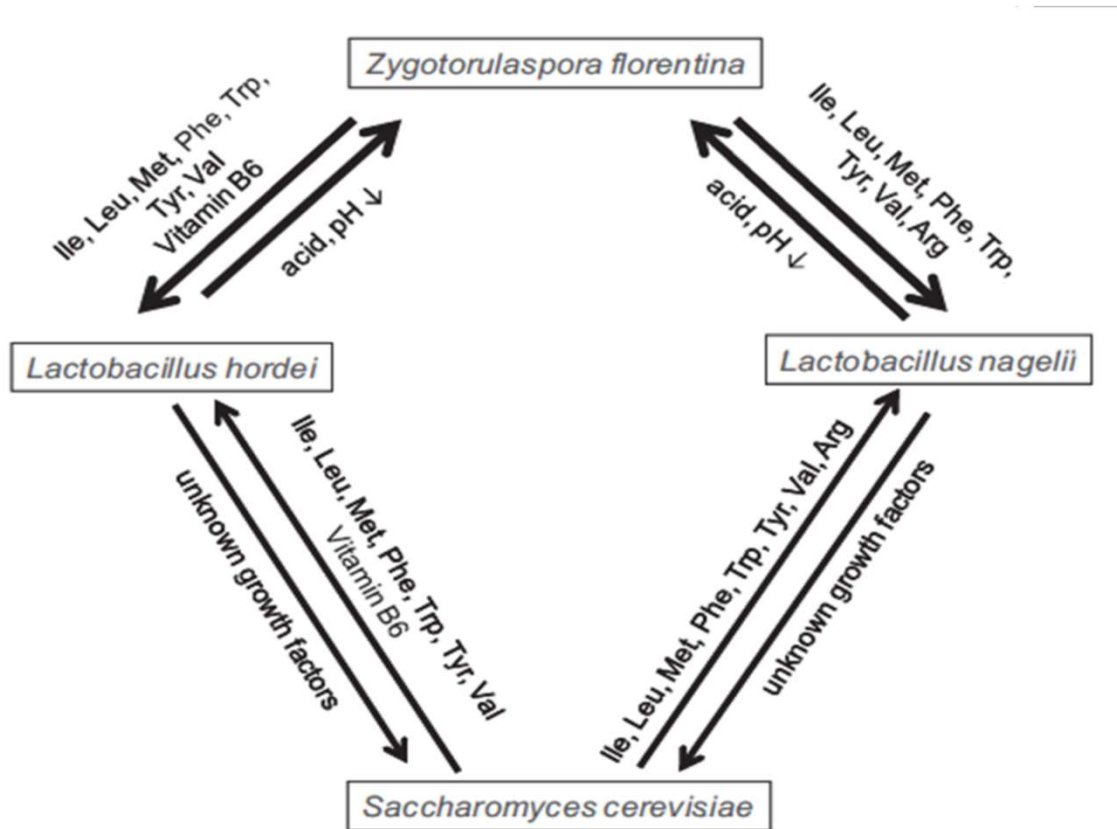
	UFC/g
Bacterias lácticas	$6,7 \times 10^8$
Levaduras	$6,3 \times 10^7$

Composición microbiológica de gránulos que **NO** aumentan su biomasa

	UFC/g
Bacterias lácticas	$3,42 \times 10^7$
Levaduras	$2,06 \times 10^7$
Bacterias acéticas	$3,18 \times 10^7$



“Diálogo entre los microorganismos” que componen el kéfir



. Interaction overview of main representative cultivable water kefir isolates.

En el gránulo se genera una relación **única** entre los integrantes del consorcio dependiendo de cada bacteria/levadura.



MUTUALISMO
PARASITISMO
SINERGIA
ANTAGONISMO



“Diálogo entre los microorganismos” que componen el kéfir

Los microorganismos del gránulo producen metabolitos que controlan el desarrollo de microorganismos ambientales o patógenos permitiendo que la fermentación se realice bajo condiciones no estériles sin riesgo de contaminación.

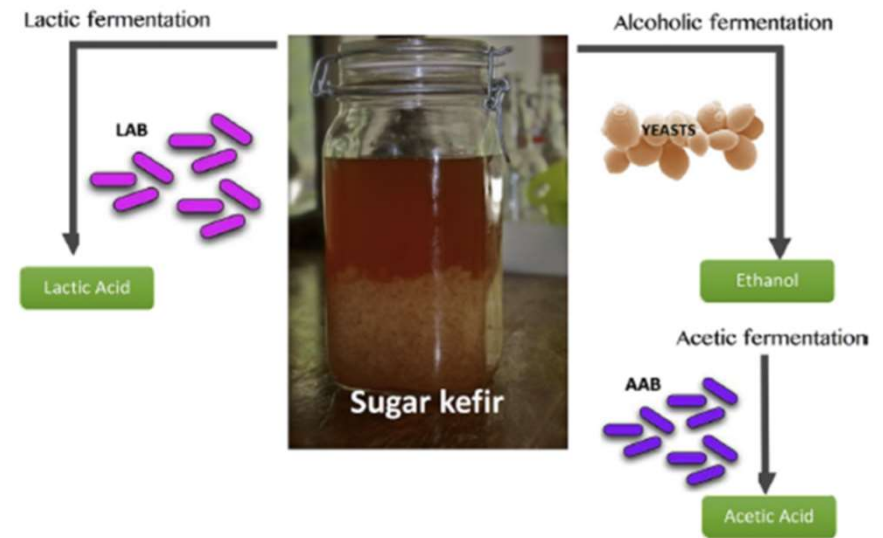


Gránulos de Kefir

producto fermentado



- ✓ **Microorganismos viables**
- ✓ **Azúcar (sacarosa)**
- ✓ **Ácidos orgánicos (láctico, acético)**
- ✓ **Etanol, CO2**
- ✓ **Manitol**
- ✓ **Vitaminas , aminoácidos**
- ✓ **Dextranos y en menor proporción levanos**
- ✓ **Compuestos que contribuyen al “flavor”**



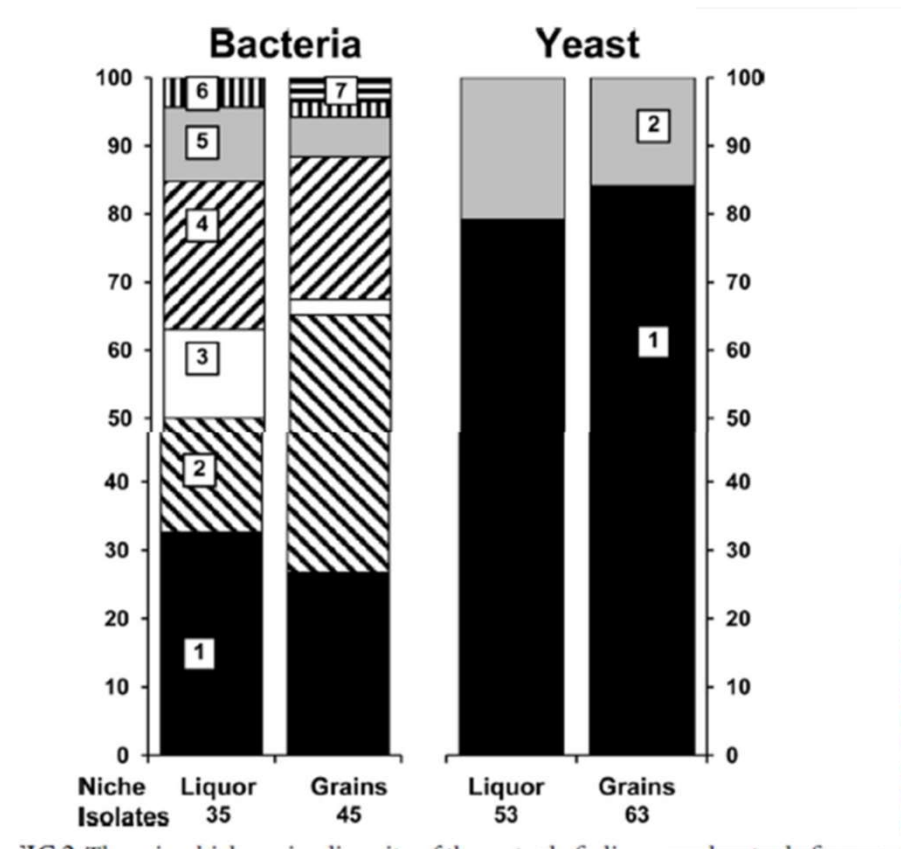
Marsh et al 2014
Fiorda et al 2017
Verce et al 2019



MICROORGANISMOS EN EL GRÁNULO Y EN EL PRODUCTO FERMENTADO

- 1, *Lactobacillus casei/paracasei*
- 2, *Lactobacillus hilgardii*
- 3, *Lactobacillus nagelii*
- 4, *Lactobacillus harbinensis*
- 5, *Acetobacter lovaniensis/fabarum*
- 6, *Lactobacillus mali*
- 7, unknown.

- 1, *Saccharomyces cerevisiae*
- 2, *Dekkera bruxellensis*



Kefir como alimento funcional

Se puede considerar un alimento probiótico?

reservorio de
microorganismos
altamente competitivos y
adaptados a diversos
ambientes potencialmente
probióticos



BENEFICIOS

CRITICAL REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND NUTRITION
<https://doi.org/10.1080/10402091.2017.1383255>



Health benefits of fermented foods

Nevin Şanlıer^a, Büşra Başar Gökçen^b, and Aybüke Ceyhan Sezgin^c

^aBiruni University, Faculty of Health Sciences, Nutrition and Dietetics Department, Istanbul, Turkey; ^bGazi University, Faculty of Health Sciences, Nutrition and Dietetics Department, Ankara, Turkey; ^cGazi University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Art, Gölbaşı/Ankara, Turkey

ABSTRACT

In the past, the beneficial effects of fermented foods on health were unknown, and so people primarily used fermentation to preserve foods, enhance shelf life, and improve flavor. Fermented foods became an

KEYWORDS

Fermented food; bioactive peptides; cardiovascular



nutrients



Review

Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease

Eirini Dimidi[†], Selina Rose Cox[†], Megan Rossi and Kevin Whelan^{*}

King's College London, Department of Nutritional Sciences, London SE1 9NH, UK

^{*} Correspondence: kevin.whelan@kcl.ac.uk

[†] The two authors contributed equally.

R_i



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond

Maria L Marco¹, Dustin Heeney¹, Sylvie Binda², Christopher J Cifelli³, Paul D Cotter⁴, Benoit Foligné⁵, Michael Gänzle⁶, Remco Kort⁷, Gonca Pasin⁸, Anne Pihlanto⁹, Eddy J Smid¹⁰ and Robert Hutkins¹¹



REVIEW
published: 24 August 2018
doi: 10.3389/fmicb.2018.01785



Fermented Foods as a Dietary Source of Live Organisms

Shannon Ryzac, Car Reen Kok, Melanie Heermann and Robert Hutkins^{*}

Department of Food Science and Technology, University of Nebraska—Lincoln, Lincoln, NE, United States

The popularity of fermented foods and beverages is due to their enhanced shelf-life, safety, functionality, sensory, and nutritional properties. The latter includes the presence of bioactive molecules, vitamins, and other constituents with increased availability due to the process of fermentation. Many fermented foods also contain live microorganisms that may improve gastrointestinal health and provide other health benefits, including lowering the risk of type two diabetes and cardiovascular diseases. The number of organisms in



ORIGINAL RESEARCH
published: 24 May 2019
doi: 10.3389/fmicb.2019.01046



Fermented Dairy Foods: Impact on Intestinal Microbiota and Health-Linked Biomarkers

S. González^{1,2}, T. Fernández-Navarro^{1,2}, S. Arboleya^{3,1}, C. G. de los Reyes-Gavilán^{1,2}, N. Salazar^{1,2} and M. Gueimond^{3,1*}

¹Area of Physiology, Department of Functional Biology, Faculty of Medicine, University of Oviedo, Oviedo, Spain; ²Group Diet, Microbiota and Health, Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA), Oviedo, Spain;

³Department of Microbiology and Biochemistry of Dairy Products, Instituto de Productos Lácteos de Asturias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IP-LA-CSIC), Villavieja, Spain



ANTIOXIDANTES

ANTIHIPERTENSIVA

ANTIMICROBIANAS

INMUNOMODULADORAS





**BEBIDA PRODUCIDA
POR LA FERMENTACIÓN AERÓBICA DE TÉ NEGRO AZUCARADO
CON UNA COMBINACIÓN SIMBIÓTICA
DE LEVADURAS Y BACTERIAS
INMOVILIZADAS EN UNA PELÍCULA DE CELULOSA**



- Esta película permanece flotando en el té azucarado
- Durante la fermentación se genera una nueva película que sirve como iniciador de un nuevo proceso de fermentación



SCOBY (Symbiotic Colony Of Bacteria and Yeast)
Película que contiene los microorganismos inmovilizados



ORIGEN



KOMBUCHA



- Se conoce como los “hongos del té” o Haipao
- Se elabora en China de manera artesanal durante más de 2000 años
- Japón
- Rusia y Este Europeo





TÉ NEGRO
AZUCARADO

fermentación
aeróbica
8 a 10 días

Bebida de sabor ácido
semejante a una sidra
burbujeante (sabor vinagre
suave si se prolonga en el
tiempo)

- microorganismos viables : bacterias y levaduras (10^4 y 10^6 UFC/ml)
- etanol
- dióxido de carbono
- ácidos orgánicos : ácido glucónico, acético, ácido láctico



bacterias ácido acéticas: *Gluconocetobacter* y *Acetobacter*
levaduras: *Zygosaccharomyces*.
bacterias lácticas en menor proporción: *Lactobacillus*

Marsh, A. J. et al, 2014
Villarreal-Soto, S. A. ET AL, 2018
Chen, C., & Liu, B. Y., 2000
Reva, O. N., 2015





MANTENIMIENTO DEL SCOBY

los microorganismos deben
realizar la síntesis de
celulosa

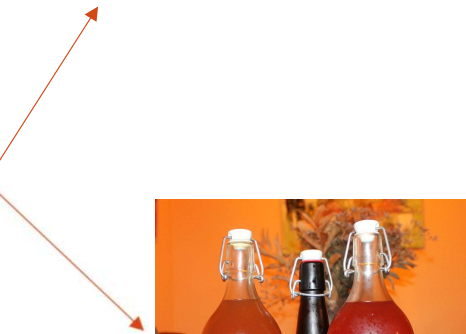
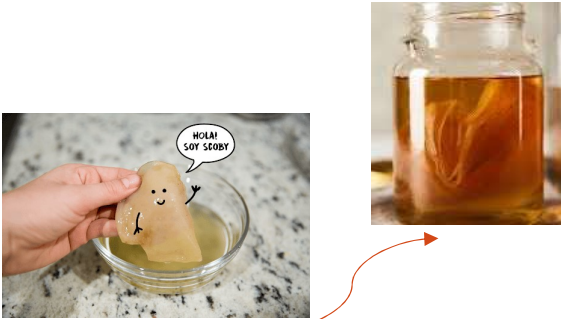


Komagataeibacter xylinus, (*Gluconacetobacter xylinus*)
microorganismo más eficiente



En el SCOBY los microorganismos coexisten en una relación simbiótica que se extiende al producto fermentado.







Se comercializa?

EN ARGENTINA

la comercialización de este producto está prohibida hasta el momento

(B.O. 13/04/05 SALUD PUBLICA Disposición 1829/2005 - ANMAT).



FDA indica que controlando las condiciones de elaboración, la kombucha es segura para consumo humano y recomienda que el tiempo de fermentación no supere los 10 días (FDA Model Food Code Number, 2013).



Alimentos fermentados y probióticos: es lo mismo?

Kefir



Kombucha



Yogur con probióticos



PROBIÓTICOS: microorganismos que, cuando son administrados en dosis adecuadas, ejercen su efecto benéfico sobre el consumidor (FAO,OMS, 2002 y CAA, 2011)

Identidad del/los microorganismos: seguridad y trazabilidad

Viabilidad: asegura el efecto benéfico (si no se conoce con certitud la identidad de los microorganismos, no se puede determinar su concentración)

Efecto benéfico: estudio de eficacia en humanos, publicado en revistas indexadas (no anecdótico).



Alimentos fermentados y probióticos: es lo mismo?

Kefir



Kombucha



Yogur con probióticos



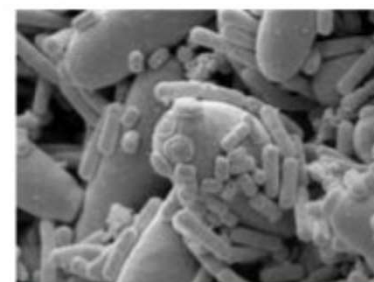
- Artesanales.
- Comunidad microbiana compleja (BAL, acéticas, levaduras), variable entre prod. de distinto origen.
- Comunidad microbiana variable a lo largo de los "repiques" o elaboraciones sucesivas.
- Beneficios hacia la salud mayormente por tradición oral (extrapolados, anecdóticos). Pocos estudios clínicos de eficacia.
- Los estudios de eficacia no deben extrapolar de un producto a otro si no poseen la misma composición microbiológica.

- Industriales (reproducibles) o hechos en casa (a partir de un yogur comercial)
- Elaborados con altos niveles de higiene: tienen RNE y RNPA.
- Comunidad microbiana conocida y segura: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* + cultivo probiótico.
- Probióticos: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*.
- Estudios clínicos publicados. Guías de sociedades científicas internacionales. Metaanálisis disponibles



Table 1. Dominant LAB and yeasts isolated from kefir grains worldwide.

Origin Country	Dominant LAB	Dominant Yeasts	Referen
Taiwan	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Issatchenkia occidentalis</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i> ,	[15]
Tibet, China	<i>Pseudomonas</i> spp., <i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Lactobacillus casei</i>	<i>Kazachstania unispora</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Kazachstania exigua</i>	[16]
Ireland	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Lactobacillus parabuchneri</i> , <i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> spp. <i>kefirgranum</i> , <i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus parakefir</i>	Gran variabilidad microbiana entre productos de diferente origen!	[17]
Turkey	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Lactococcus lactis</i>		[18]
Brazil	<i>Lactobacillus paracasei</i> , <i>Lactobacillus parabuchneri</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>kefir</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Acetobacter lovaniensis</i>	<i>Kazachstania aerobia</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lachancea meyersii</i>	[19]
Slovenia	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> spp., <i>Kefirgranum</i> , <i>Lactobacillus parakefir</i> , <i>Lactobacillus kefir</i>	<i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Kazachstania exigua</i> , <i>Rhodospiridium kratochvilovae</i>	[20]
Argentina	<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i>	[21]
Russia	<i>Lactobacillus helveticus</i> , <i>Lactobacillus kefir</i> , <i>Lactobacillus parakefir</i>		[22]
Italy	<i>Lactobacillus kefiranofaciens</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactococcus lactis</i>	<i>Dekkera anomala</i>	[23]



“Los alimentos fermentados artesanales comenzarían a tener un rol importante en nuestra alimentación”



- La microbiota del kefir, kefir de agua y kombucha se presenta como una potencial fuente de microorganismos probióticos.
- Comprender el papel beneficioso de cada uno de ellos y sus metabolitos permitiría el diseño de nuevos productos comerciales “hechos a medida del consumidor” que contengan mezclas definidas con beneficios específicos para la salud.
- El interés de los consumidores por alimentos artesanales y naturales con propiedades benéficas específicas para la salud los ha llevado a descubrir y revalorizar estos “nuevos ‘viejos’ alimentos” para incluírlos en su dieta.



ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTOS FERMENTADOS

Encuesta "Análisis del perfil de consumidores de alimentos fermentados"

Responsables de la investigación: Lic. Chulibert María Eugenia y Dr. Rigalli Alfredo.

Contacto: maruu.c@hotmail.com, ariqalli@unr.edu.ar

Nuestro proyecto de investigación consiste en el desarrollo de una bebida a base de kefir y jugos de frutas con la adición de calcio a partir de cáscara de huevo. Su respuesta no le llevará más de 10 minutos.

Solicitamos su colaboración en un estudio titulado "Estudios de la biodisponibilidad de calcio y evaluación sensorial de una bebida desarrollada en base a jugos de frutas, kefir y cáscara de huevo (proyecto acreditado por la Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Cs. Médicas)". Resulta de interés poder describir el perfil de consumidores de alimentos fermentados para evaluar el posible impacto de nuestro desarrollo.

Este cuestionario ha sido diseñado con el objetivo de hallar información sobre los consumidores y no consumidores de alimentos fermentados.

Su colaboración es muy valiosa para nuestro proyecto de investigación. Los invitamos a participar de esta encuesta que es anónima y voluntaria.

Los datos de la encuesta serán utilizados a los fines de este proyecto.

Muchas gracias por su colaboración.

* Obligatorio

Consentimiento informado: Después de haber leído la información detallada previamente ¿está de acuerdo en participar de este estudio respondiendo el siguiente cuestionario? Si tiene alguna duda puede contactarse a maruu.c@hotmail.com o ariqalli@unr.edu.ar *

Sí

No

Objetivos

- Hallar información sobre los consumidores y no consumidores de alimentos fermentados, en particular de kefir.
- Describir el perfil de los consumidores de kefir.



N= 278 individuos



ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTOS FERMENTADOS

Datos socio-demográficos

- Edad
- Sexo
- Nacionalidad
- Ingresos
- Ocupación

Datos específicos

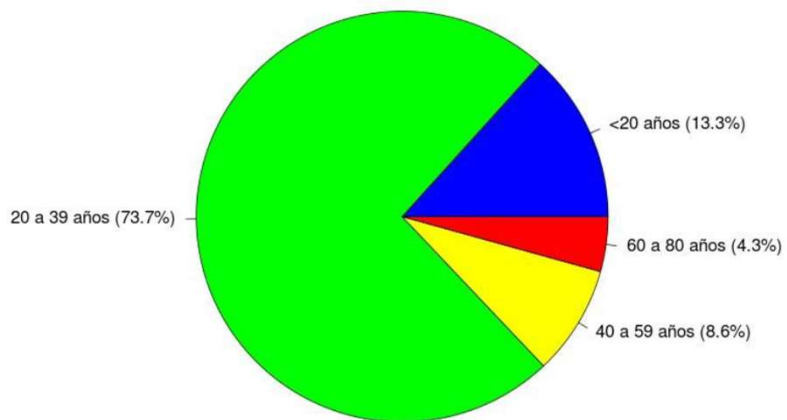
- Tipo de alimentación
- Procedencia de comida
- Lugar de compra
- Horas dedicadas a preparar y comer los alimentos
- Alimento fermentado más consumido
- Frecuencia del consumo (ítem anterior)
- Conocimiento del kéfir
- Consumo de kefir

Datos consumidores de kefir

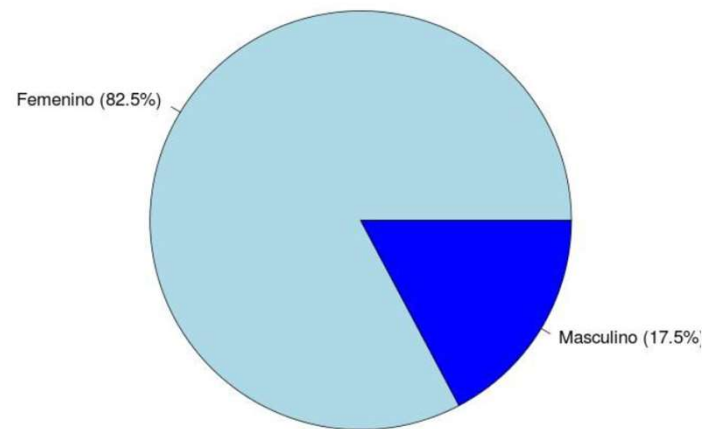
- Tipo de kefir
- Como conoció el kefir
- Procedencia del kefir
- Frecuencia de consumo
- Causa de su consumo



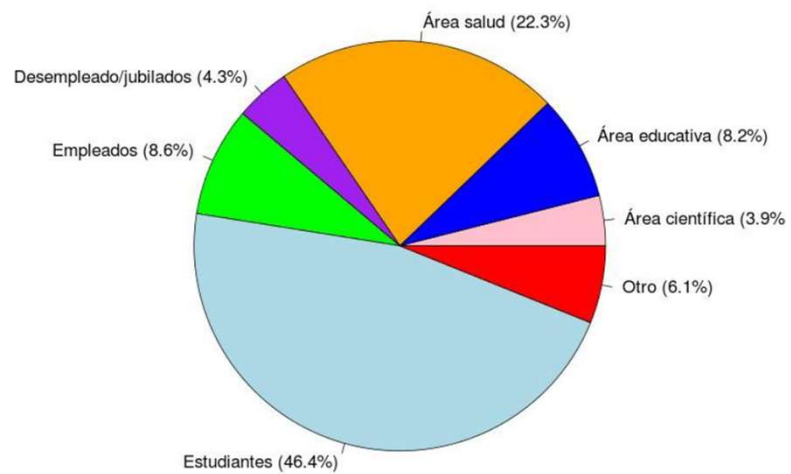
EDAD



SEXO



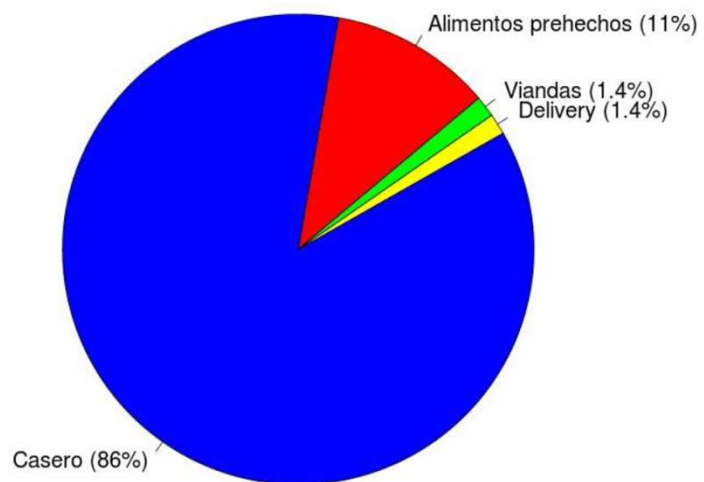
OCUPACIÓN



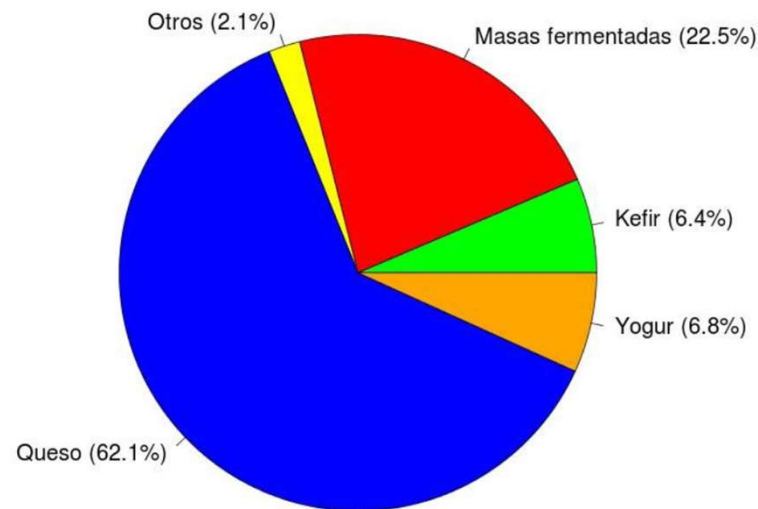
TIPOS DE ALIMENTACIÓN



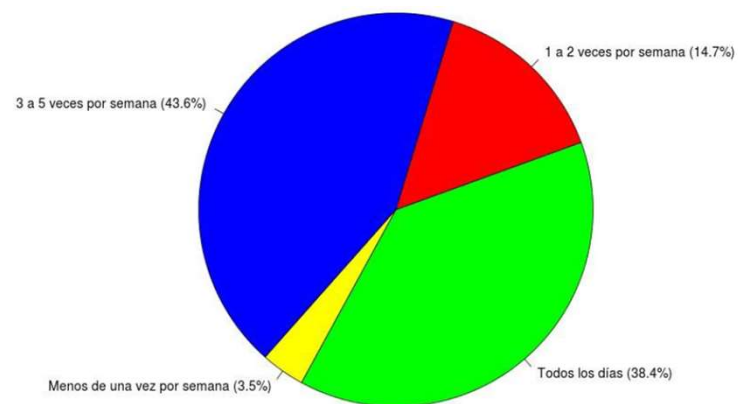
PROCEDENCIA DE LA ALIMENTACIÓN



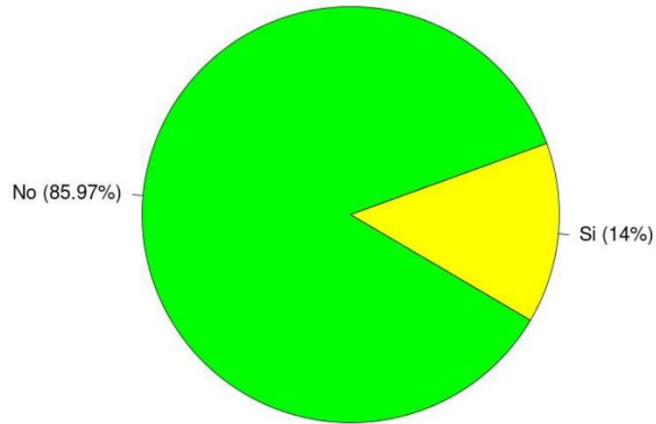
ALIMENTO FERMENTADO CONSUMIDO



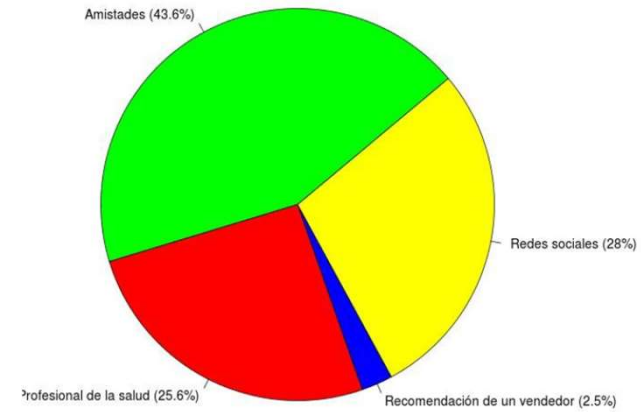
FRECUENCIA DE CONSUMO



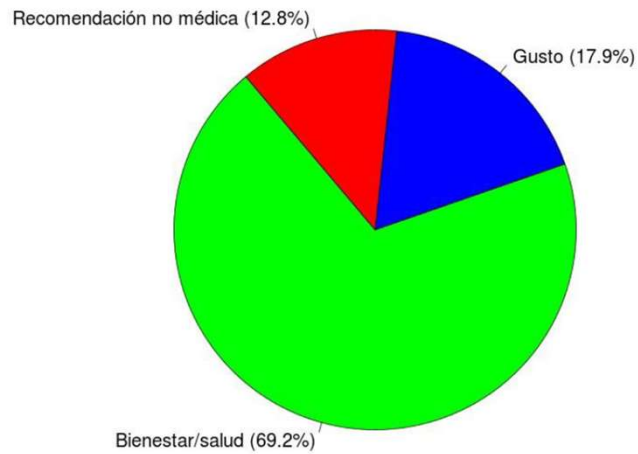
CONSUMO DE KEFIR



CÓMO CONOCE EL KEFIR



CAUSAS DEL CONSUMO DE KEFIR



TIPOS DE KEFIR CONSUMIDO



MASA MADRE

mezcla de harina y agua

fermentada en
forma natural o
espontánea por
BAL y levaduras.

masa madre o masa ácida
(en inglés *sourdough*)

La técnica más tradicional para la fermentación de cereales es el ***backslopping*** : inoculación de la materia prima con un pequeña cantidad de masa de una fermentación exitosa previa

SOURDOUGH

En países europeos se usa para producir una variedad de exquisiteces en pastelería y panificados (30% de la producción en varias regiones de Italia)

La elección de cultivos iniciadores tiene un impacto crítico en:

- palatabilidad
- propiedades sensoriales, nutricionales y funcionales
- sostenibilidad y seguridad de los alimentos

En Argentina resurgió su importancia debido a las ventajas que ofrece el uso combinado de BAL y levaduras



MASA MADRE

TIPO I

- técnicas tradicionales (masa ácida por definición)
- pasajes diarios en harina y agua fresca (*backslopping*)
- las cepas que dominan son las que mejor se adaptan a las condiciones del proceso y permanecen y dominan en los sucesivos pasajes

Según la tecnología aplicada

TIPO III

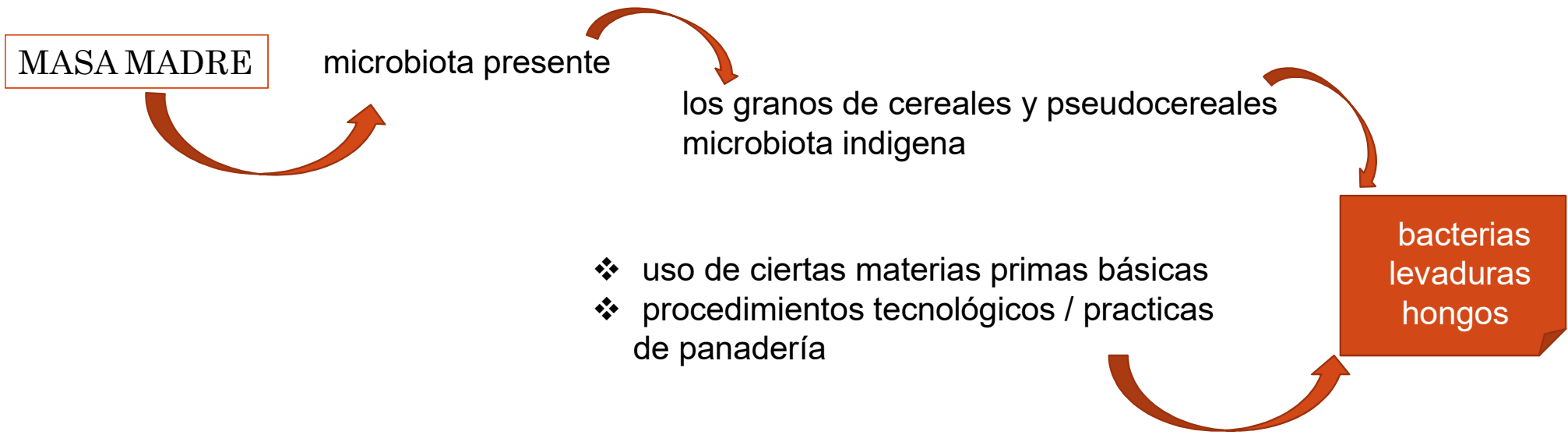
- las masas ácidas están deshidratadas y contienen microorganismos resistentes al proceso de desecación.

TIPO II

- se usan como suplementos para acidificar la masa al momento de la panificación
- son preparaciones semi-líquidas con largos períodos de fermentación (2 a 5 días). A veces se mantiene a temperaturas mayores de 30°C para acelerar el proceso

Los Tipos II y III son innovaciones con aplicación industrial que, a diferencia de la tipo I, contienen cepas de BAL previamente seleccionadas (cultivo iniciador).





PERSPECTIVA MICROBIOLÓGICA,

- Ecosistema específico y estresante
- Concentraciones variables de carbohidratos
- Ambiente ácido
- Disponibilidad limitada de oxígeno
- Recuentos más elevados de BAL (10^8 UFC/g) que de levaduras (10^7 UFC/g) (relación BAL:levaduras 10:1 a 100:1)

Típicas especies de BAL:
Lactobacillus (L.) fermentum
L. paralimentarius,
L. Plantarum
L. sanfranciscensis

Típicas de especies de levaduras:
Candida humilis
Kazachstania exigua
Saccharomyces cerevisiae

De Vuyst L. et al, 2014
 Salovaara H., 2004
 Gobbetti M., 1998



BAL

- grupo filogenéticamente diverso de microorganismos Gram (+)
- Fermentan modificando la composición fisicoquímica y funcional de sustratos vegetales
- Modifican la relación de componentes anti-nutritivos/ nutritivos, lo que modifica la calidad del producto
- Durante la fermentación producen: ácidos orgánicos, compuestos aromáticos, sustancias antimicrobianas, exopolisacáridos, péptidos bioactivos, vitaminas e importantes enzimas



Se usan como cultivos iniciadores para mejorar el sabor, aroma, vida útil, textura, valor nutricional, funcional de una variedad de alimentos fermentados y productos derivados de origen animal y vegetal

MASA MADRE

- fermentan los azúcares presentes en la masa (almidón), generando CO₂ y etanol produciendo el levado del pan y aroma del pan
- producen metabolitos que afectan el sabor: ácidos orgánicos, diacetilo, alcoholes superiores de aminoácidos de cadena ramificada y ésteres derivados de los mismos
- poseen propiedades que aportan ventajas nutricionales y de vida de estante del producto.



Producción de vitaminas, mejoran la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos, degradan el ácido fítico e inhiben hongos y su producción de micotoxinas

LEVADURAS

Hugenholtz J, 2008
Leroy F., 2004
Balarabe M.M., 2017
De Vuyst L., 2016



LOS HONGOS Y ALIMENTOS FERMENTADOS ARTESANALES

FIN DE LA 1era TEMPORADA....

