



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



**Centro de Investigación  
en Alimentación y Desarrollo**

**CYTED**

PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

**QuesArte**  
RED PARA EL FOMENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD  
EN QUESERÍAS ARTESANALES EN IBEROAMÉRICA

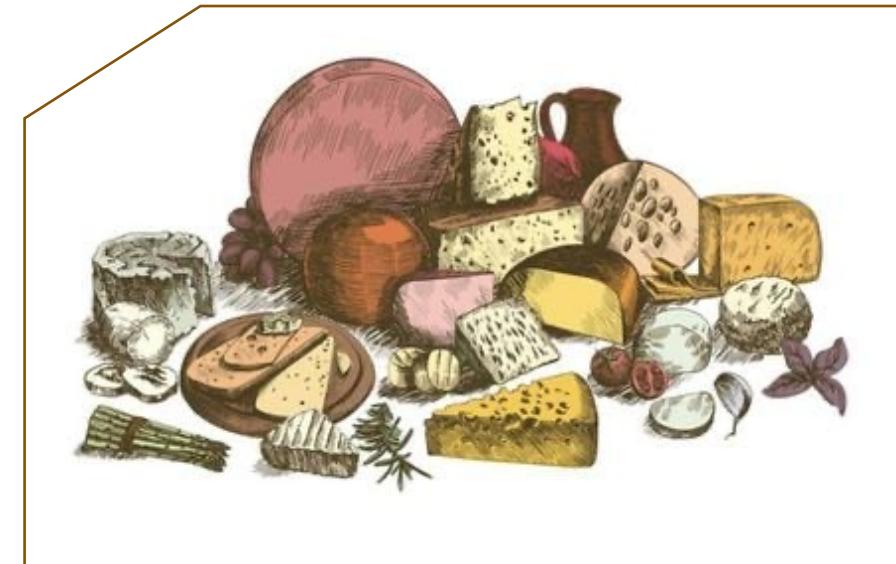
## **Explorando las propiedades benéficas de los quesos artesanales**

**Dra. Lourdes Santiago López**

Investigadora Posdoctoral

Centro de Investigación en Alimentación y  
Desarrollo, A.C.

[lourdes.santiago@ciad.mx](mailto:lourdes.santiago@ciad.mx)





## Historia del queso



Transporte de leche en estómago de cordero y en conjunto con el calor se obtuvo un producto sólido que sirvió como alimento.

En la Edad Media, el queso comenzó a ser parte de la actividad comercial.

En el siglo XIX se fundó la primera fábrica de queso en Suiza.

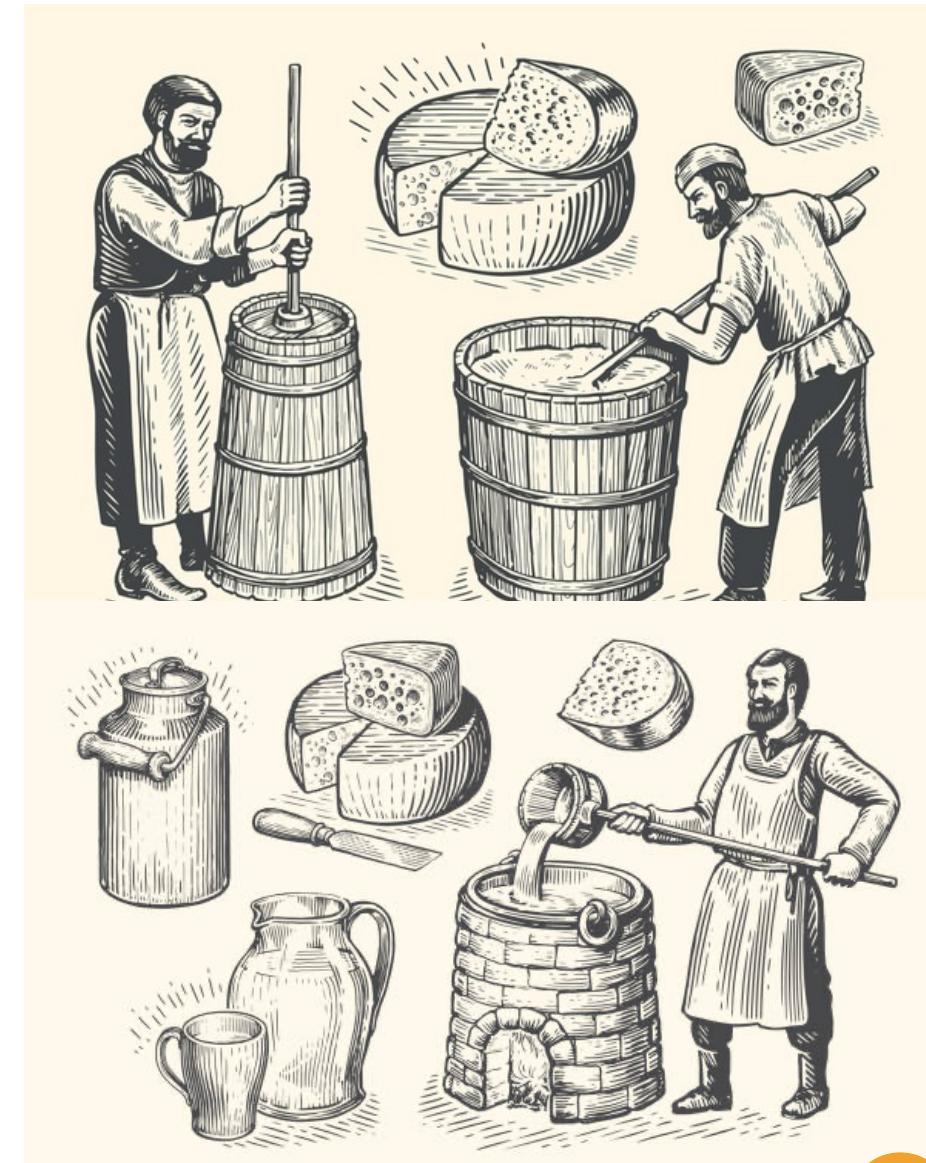
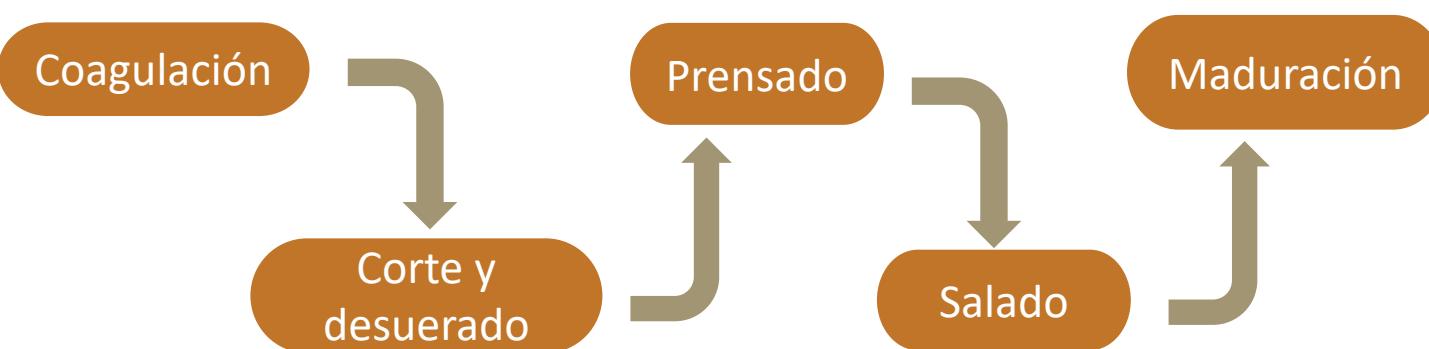
En la actualidad es uno de los productos más consumidos.





## Quesos artesanales

**“Producto obtenido de la coagulación de la leche, elaborados uno a uno, gracias al conocimiento y sensibilidad de un maestro quesero”**





# Quesos artesanales



Leche cruda



Procesos no estandarizados



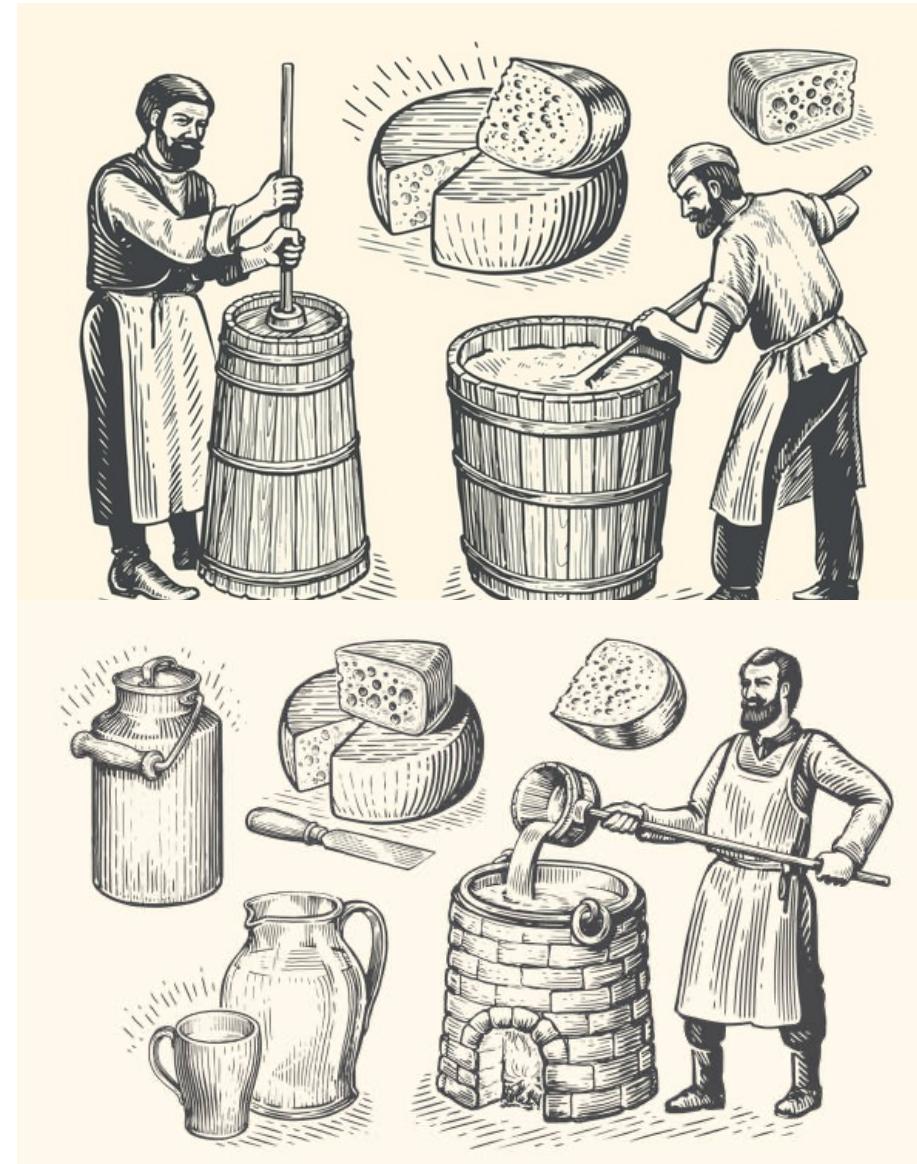
Producción a pequeña escala



Conocimiento es transferido a los  
familiares



Brindan identidad en las  
comunidades donde se elaboran



# Quesos artesanales en el mundo





## Quesos artesanales en México





# Clasificación de los quesos

- **Tipo de leche**
- **Proceso de elaboración**
- **Textura o contenido de humedad**
- **Tipo de fermentación**
- **Madurado o fresco**
- **Método de coagulación**





# Características generales de los quesos

## Valor nutricional

- **Proteínas (caseínas, lactoglobulinas)**
- **Grasa (ácidos grasos saturados, mono y poliinsaturados)**
- **Vitaminas (B2, B6, B12, A, D, E)**
- **Aminoácidos esenciales**
- **Carbohidratos (lactosa)**
- **Minerales ([Ca:800 mg/100 g], P, Mg, Zn)**



## Características sensoriales

- |          |                    |             |
|----------|--------------------|-------------|
| Rancio   | Semifirmes         | Astringente |
| Salado   | ácidos/fermentados | Granuloso   |
| Frutales | Dulce              | Fracturable |
|          |                    | Cremoso     |
|          |                    | Amargo      |

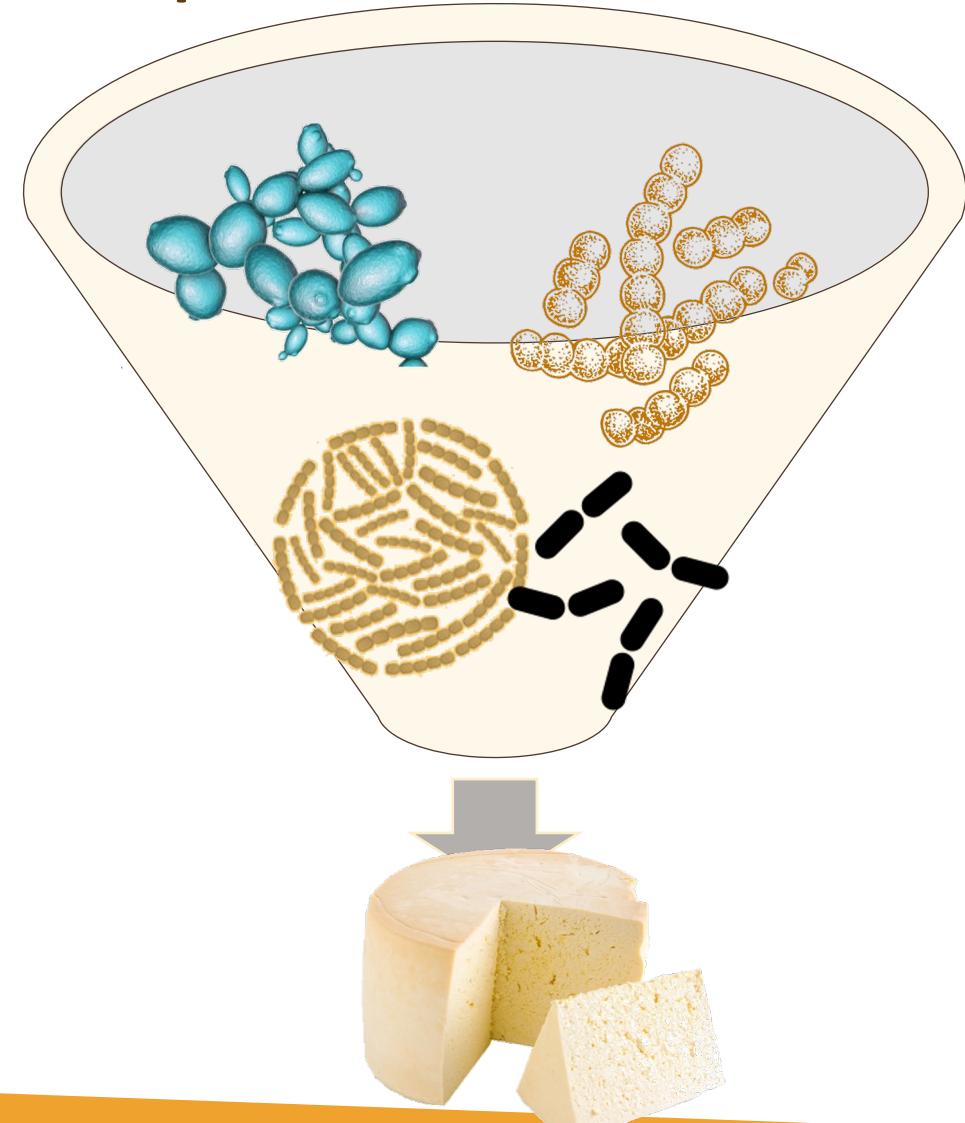


## Características generales de los quesos

Proceso de elaboración

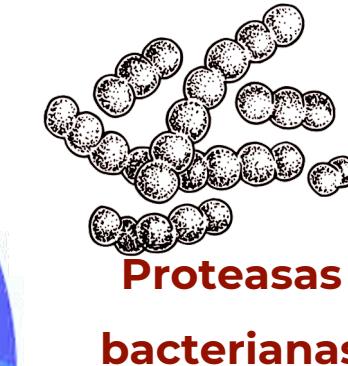
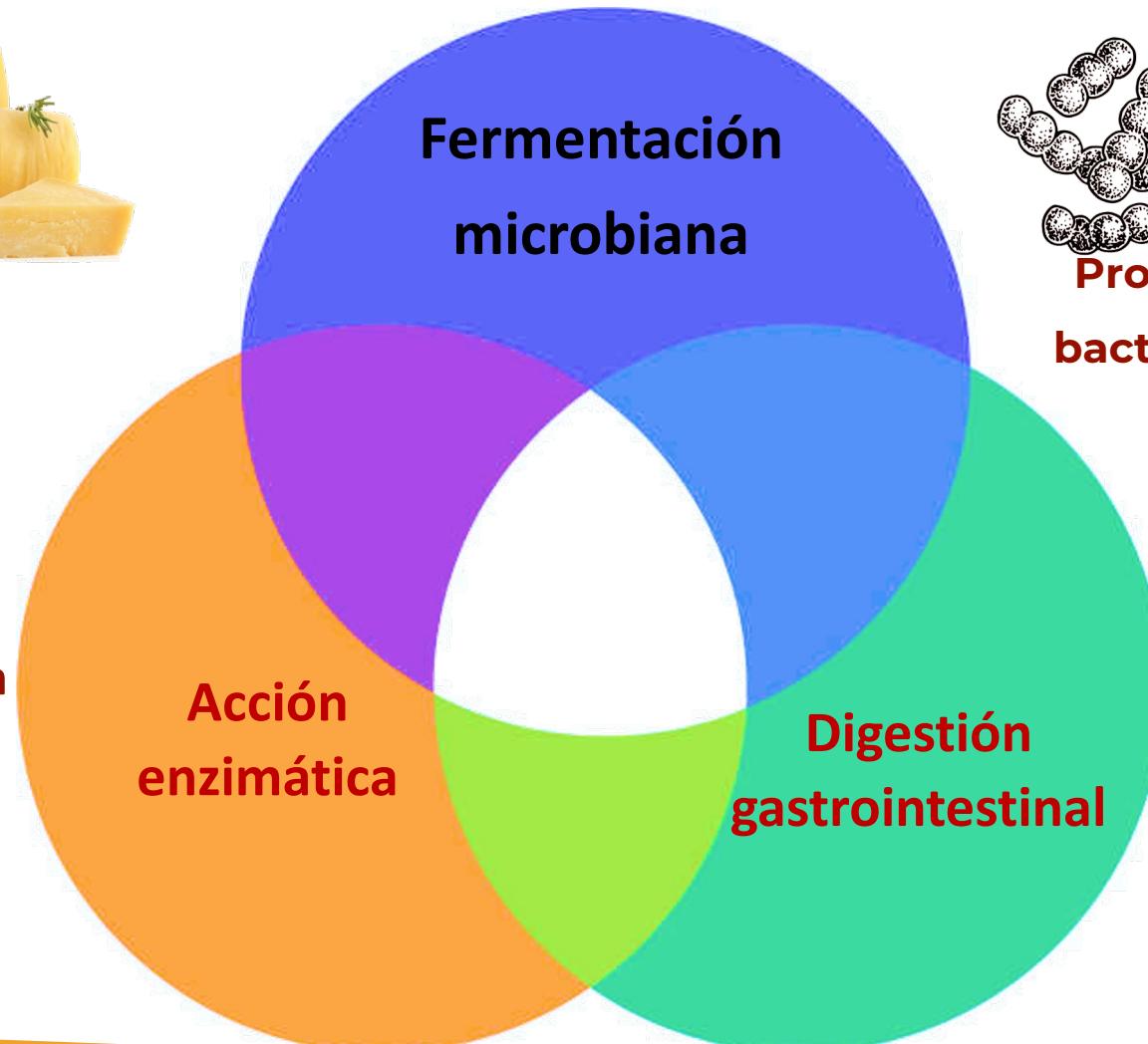
Maduración

Tipo de queso





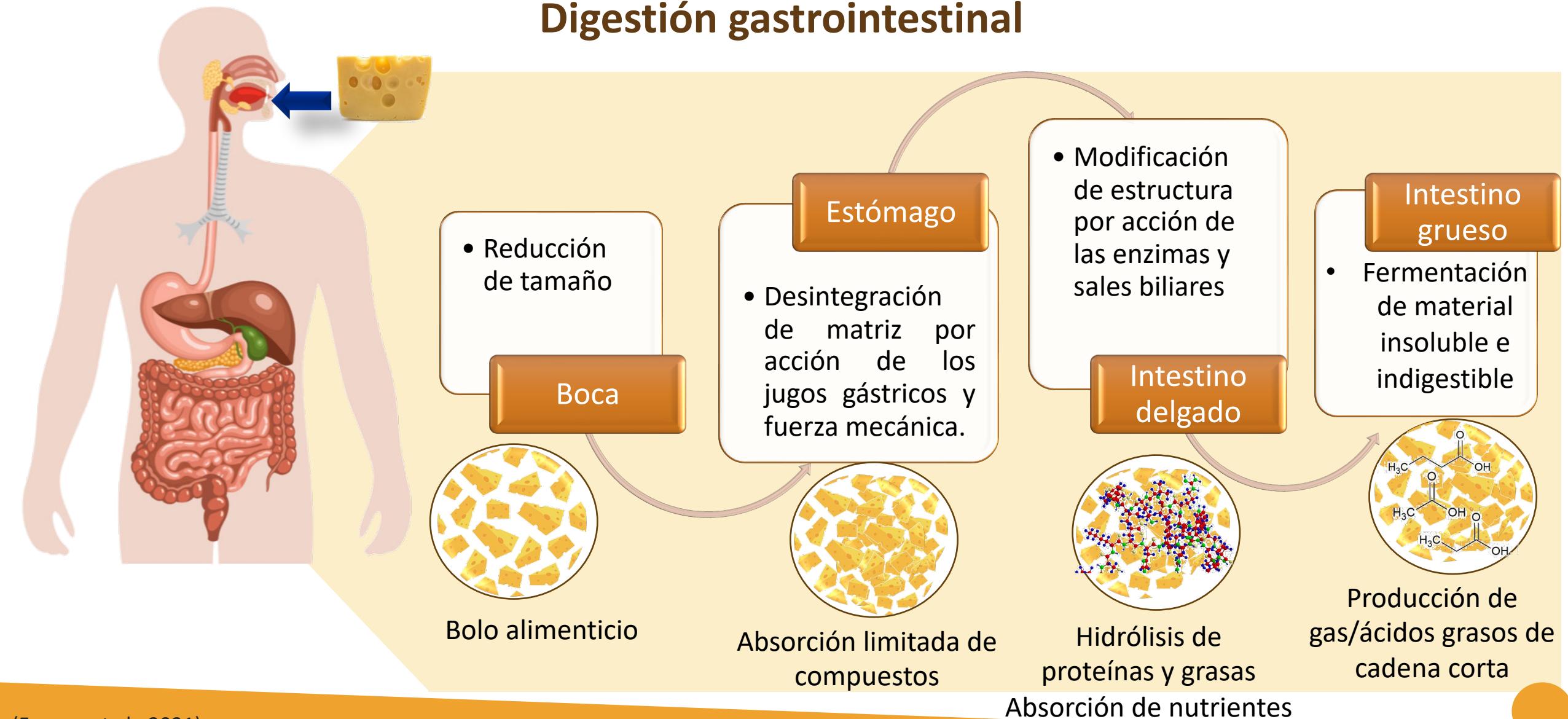
## Producción de compuestos en el queso



**Proteasas  
bacterianas**

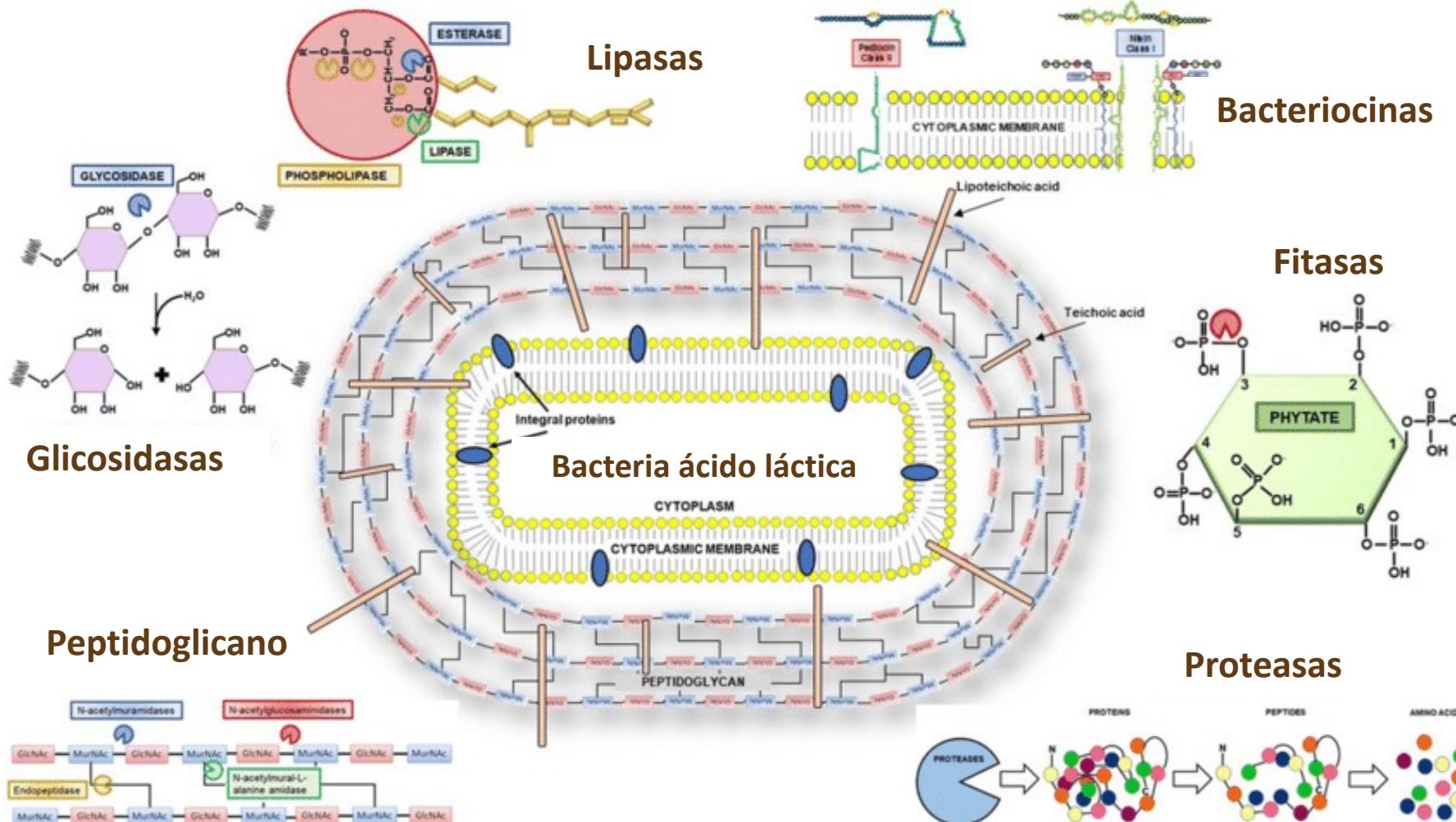
*Lactococcus* spp  
*Lactobacillus* spp  
*Pediococcus* spp  
*Leuconostoc* spp  
*Streptococcus* spp  
*Enterococcus* spp  
*Propionibacterium* spp

# Digestión gastrointestinal



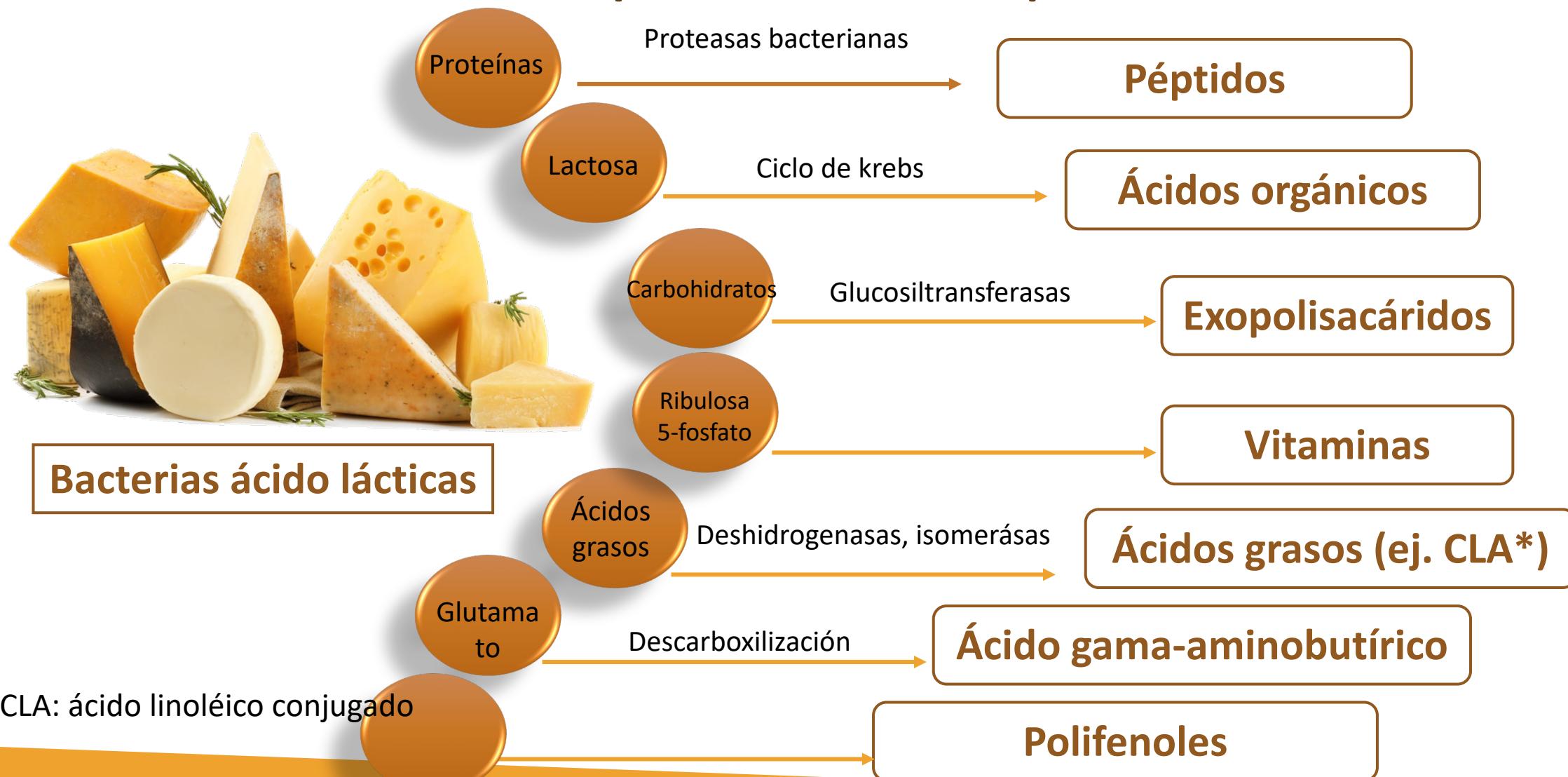


## Vías de producción de compuestos por bacterias ácido lácticas



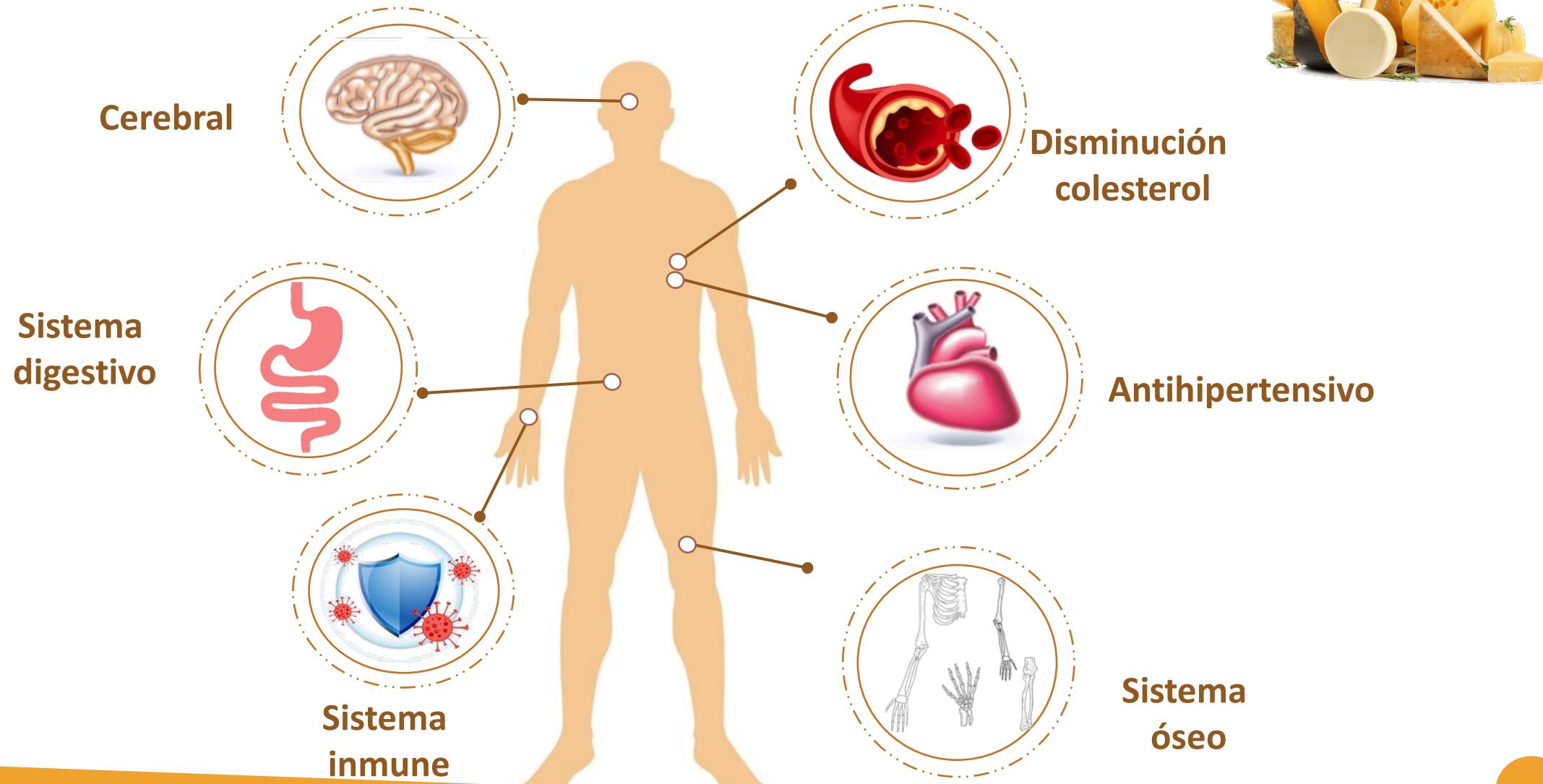


## Mecanismos de producción de compuestos bioactivos

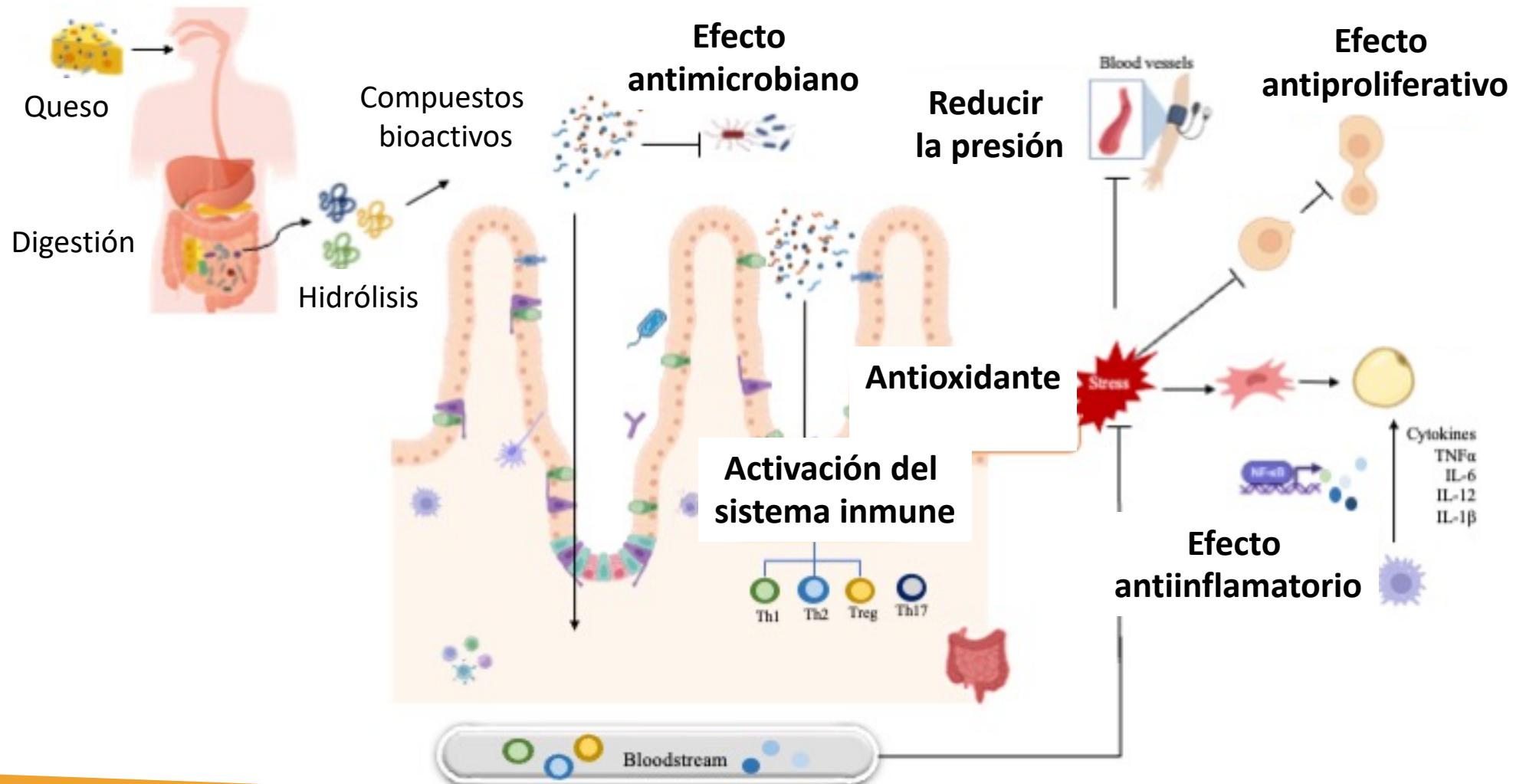




## Propiedades benéficas atribuidas a los quesos



# Mecanismos de acción de los metabolitos





## Evidencia científica

**Queso Panela**



México

**Almacenamiento 28 días**

Incrementa la actividad antioxidante

**Queso Chhurpi**



Región del Himalaya

- Actividad antihipertensiva
- Antimicrobiana
- Opioide
- Ansiolítico
- Antiinflamatorio

**Queso Kalari**

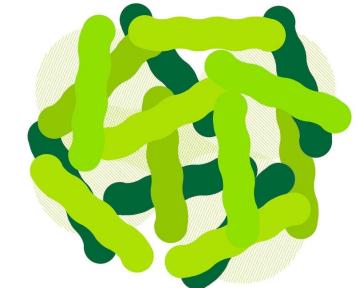


India

Correlación con la  
presencia de  
péptidos



**Queso Parmigiano**



**Probióticos**



## Evidencia científica

**Queso Akawi**



Turquía

- Inhibición de  $\alpha$ -amilasa (50%),  $\alpha$ -glucosidasa (>20%)
- Antioxidante
- Antiproliferativo

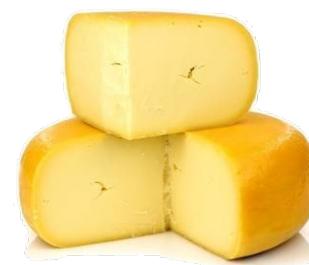
**Queso Cheddar**



Inglaterra

- Queso madurado**
- Inhibición de actividad de la enzima convertidora de angiotensina.
  - Incrementa la actividad antioxidante.

**Queso Gouda**



Holanda

**Queso Ricotta**



**Queso Parmigiano**

Correlación con la presencia de  
péptidos



## Evidencia científica



### Modular el daño intestinal (infiltración celular)

#### Consumo de queso con probióticos



#### Estudios clínicos

- 57 g de queso por seis semanas**
  - ↳ Inhibe el desarrollo de riesgo cardiovascular, calcificación
- 30 g de queso por 12 semanas**
  - ↳ Modera la severidad de los síntomas de la artritis reumatoide
- 80 g de queso (Bajo en grasa) por 12 semanas**
  - ↳ No muestra cambios significativos en los niveles de HDL, LDL, glucosa
- 50 g de queso Cheddar por 12 semanas**
  - ↳ Disminuye la presión sistólica



## Estudios relacionados con los efectos benéficos de los quesos



LWT - Food Science and Technology 111 (2019) 449–456



Contents lists available at [ScienceDirect](#)  
**LWT - Food Science and Technology**  
journal homepage: [www.elsevier.com/locate/lwt](http://www.elsevier.com/locate/lwt)



Highly proteolytic bacteria from semi-ripened Chiapas cheese elicit angiotensin-I converting enzyme inhibition and antioxidant activity



Cid R. Gonzalez-Gonzalez<sup>a,\*</sup>, Joana Machado<sup>b</sup>, Sandra Correia<sup>b</sup>, Anne L. McCartney<sup>c</sup>, J. Stephen Elmore<sup>c</sup>, Paula Jauregi<sup>c</sup>

**Table 1**

IC<sub>50</sub> values for ACE inhibitory activity, protein content and pH for Chiapas cheese samples from Veracruz (AVCH) and Tabasco (HTCH) (n = 2, ± s.e.).

| Activity                                | AVCH                      | HTCH                      |
|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ACE inhibition (IC <sub>50</sub> mg/mL) | 2.75 ± 0.50 <sup>a</sup>  | 1.75 ± 0.49 <sup>a</sup>  |
| Total protein (g/100 g)                 | 26.95 ± 3.44 <sup>b</sup> | 23.72 ± 2.88 <sup>b</sup> |
| pH                                      | 3.90 ± 0.06 <sup>c</sup>  | 3.95 ± 0.09 <sup>c</sup>  |

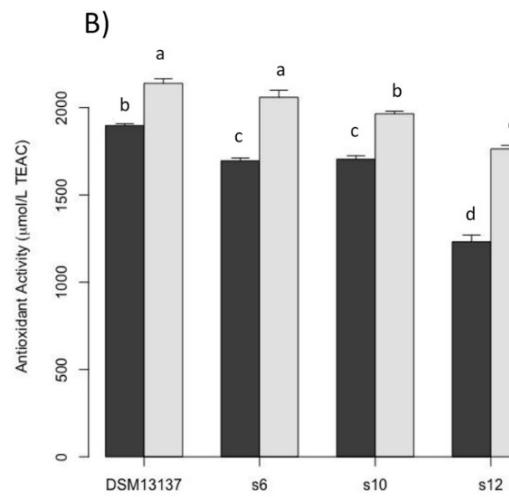
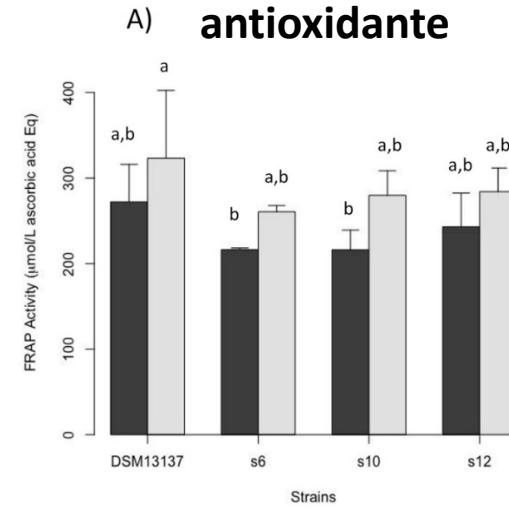
Levels of free derivatised amino acids in raw milk and Chiapas cheese samples from Veracruz (AVCH) and Tabasco (HTCH).

| Amino acid          | Raw milk        | AVCH  | HTCH  |
|---------------------|-----------------|-------|-------|
|                     | g/kg            | g/kg  | g/kg  |
| Alanine             | 0.005           | 0.283 | 0.072 |
| α-aminobutyric acid | 0.001           | 0.022 | ND    |
| Asparagine          | Tr <sup>a</sup> | 0.135 | 0.009 |
| Aspartic acid       | 0.010           | 0.148 | 0.010 |
| γ-aminobutyric acid | ND <sup>b</sup> | 0.784 | 0.160 |
| Glutamic acid       | 0.059           | 0.076 | 0.009 |
| Glutamine           | ND              | 0.038 | ND    |
| Glycine             | 0.008           | 0.095 | 0.020 |
| Histidine           | ND              | 0.003 | ND    |
| Isoleucine          | 0.001           | ND    | Tr    |
| Leucine             | 0.001           | 0.757 | 0.085 |
| Lysine              | 0.002           | 0.464 | 0.031 |
| Methionine          | Tr              | 0.157 | ND    |
| Ornithine           | 0.001           | 0.179 | ND    |
| Phenylalanine       | 0.001           | 0.223 | 0.032 |
| Proline             | 0.003           | 0.070 | 0.064 |
| Serine              | Tr              | 0.147 | ND    |
| Threonine           | 0.001           | 0.089 | ND    |
| Tyrosine            | 0.001           | 0.016 | 0.019 |
| Tryptophan          | 0.001           | 0.009 | ND    |
| Valine              | 0.004           | 0.204 | 0.028 |

<sup>a</sup> Tr, traces.

<sup>b</sup> ND, None detected.

## Actividad antioxidante





# Investigación en quesos artesanales

**Físico-química  
Sensorial  
Microbiológica**



Caracterización de  
quesos mexicanos  
(2006)

## Identificación de microbiota

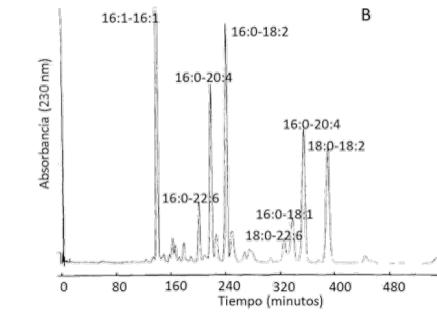


Aislamiento de  
bacterias ácido  
lácticas

*Lactococcus* spp  
*Lactobacillus* spp  
*Enterococcus* spp

Identificación  
molecular

Fermentación

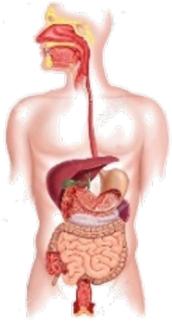


Identificación de péptidos  
(HPLC-MS)

Identificación de compuestos  
bioactivos

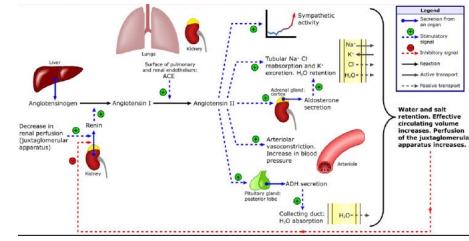


# Investigación en quesos artesanales

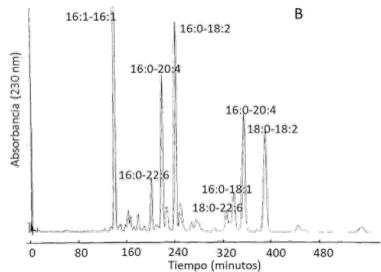


**Grado de hidrólisis  
Absorción  
Identificación de  
Péptidos (HPLC-MS)**

**Antioxidante  
Antimicrobiana  
Anti-hipertensiva  
Anti-obesogénica**



**Simulación  
gastrointestinal**



**Inmunomoduladora  
Antiinflamatoria  
Hipocolesterolémica  
Antiobesogénica**

**Estudios *in vitro*  
e *in vivo***

**Estudios pre-  
clínicos/clínicos**



**Actividad  
antihipertensiva**

**Quesos con fuente  
vegetal**

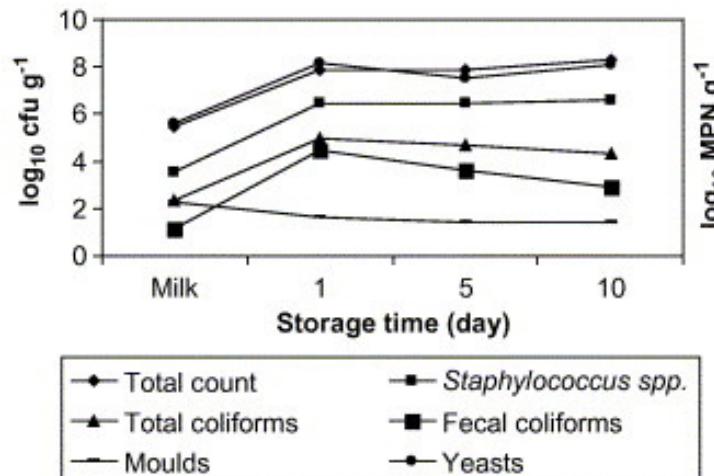

**Food Control**

Volume 17, Issue 9, September 2006, Pages 683-690



# Characterization of the natural microflora of artisanal Mexican Fresco cheese

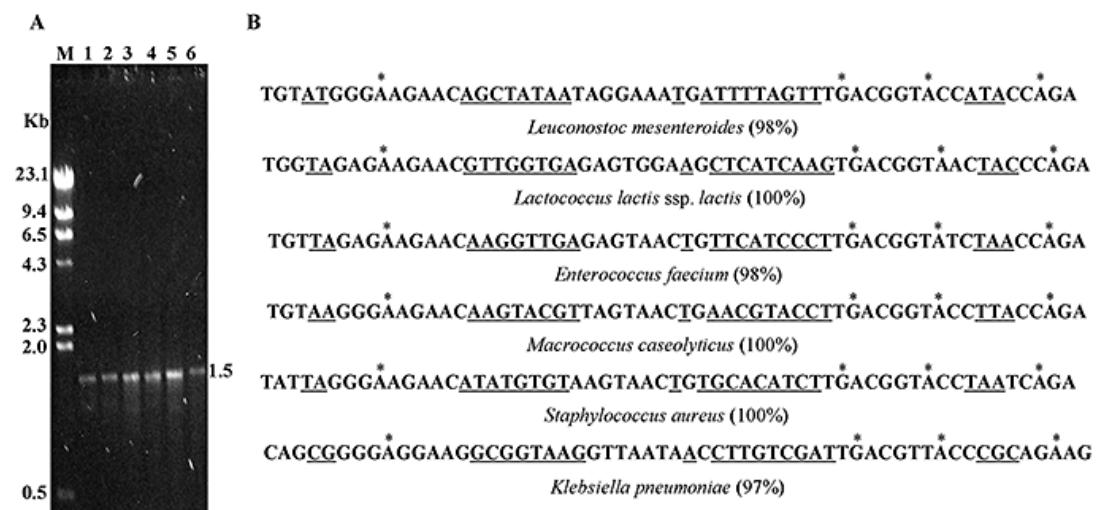
M.J. Torres-Llanez, B. Vallejo-Cordoba M.E. Díaz-Cinco, M.A. Mazorra-Manzano, A.F. González-Córdova


 Journal of  
**Food Safety**

Full Access

## CHARACTERIZATION OF THE MICROFLORA ISOLATED FROM QUESO FRESCO MADE FROM RAW AND PASTEURIZED MILK\*

J.A. RENYE JR , G.A. SOMKUTI, B. VALLEJO-CORDOBA, D.L. VAN HEKKEN, A.F. GONZALEZ-CORDOVA





# Propiedades bioactivas de los quesos artesanales

J Food Sci Technol (July 2022) 59(7):2705–2713  
https://doi.org/10.1007/s13197-021-05291-2

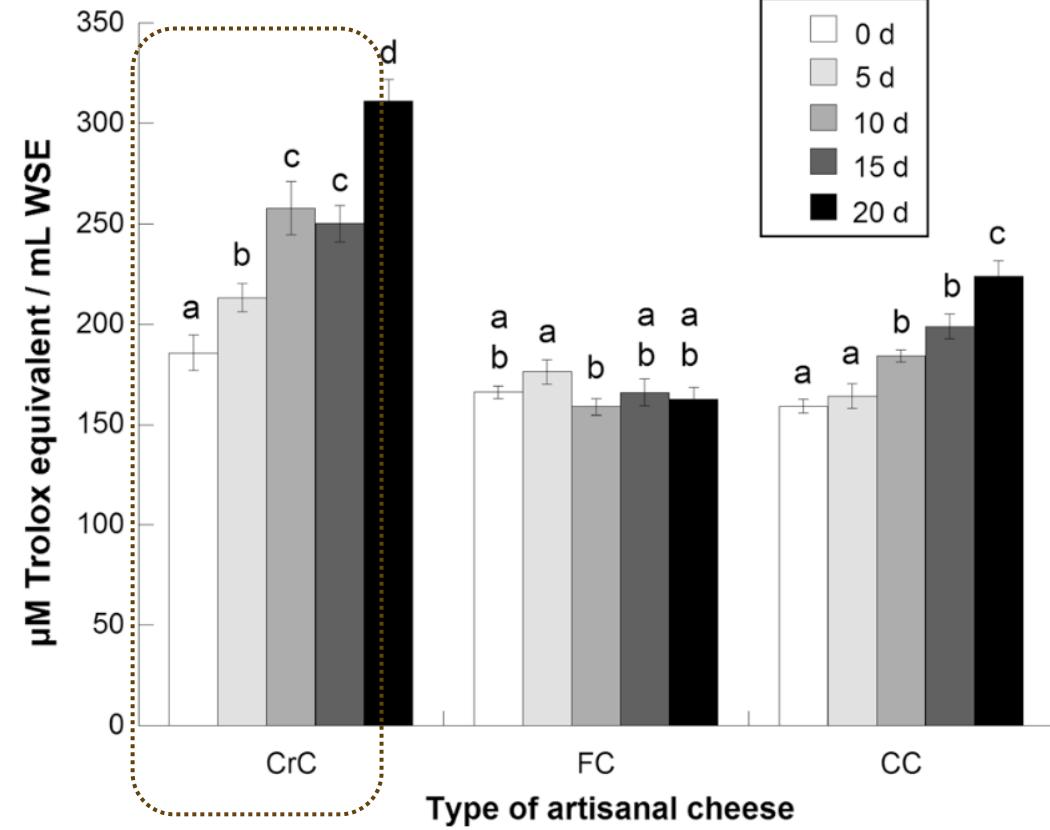


ORIGINAL ARTICLE

## Antioxidant capacity and identification of radical scavenging peptides from Crema de Chiapas, Fresco and Cocido cheeses

J. E. Aguilar-Toalá<sup>1</sup> · M. J. Torres-Llanez<sup>1</sup> · A. Hernández-Mendoza<sup>1</sup> ·  
R. Reyes-Díaz<sup>1</sup> · B. Vallejo-Cordoba<sup>1</sup> · A. F. González-Córdova<sup>1</sup>

| CC*                          |                 | FC*                          |                  | CrC*                       |          |
|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------|----------------------------|----------|
| Protein fragment             | Sequence        | Protein fragment             | Sequence         | Protein fragment           | Sequence |
| $\alpha_{s2}$ -CN f(101–113) | QGPIVLNPWDQVK   | $\alpha_{s1}$ -CN f(14–22)   | EVLNENLLR        | $\beta$ -LG f(15–19)       | VAGTW    |
| $\alpha_{s2}$ -CN f(99–113)  | LYQGPIVLNPWDQVK | $\alpha_{s1}$ -CN f(24–34)   | FVAPFPEVFGK      | $\kappa$ -CN f(35–41)      | YPSYGLN  |
| $\alpha_{s2}$ -CN f(100–113) | YQGPIVLNPWDQVK  | $\alpha_{s1}$ -CN f(25–34)   | VAPFPEVFGK       | $\alpha_{s1}$ -CN f(80–87) | FLDDDLTD |
| $\alpha_{s2}$ -CN f(114–124) | RNAVPITPTLN     | $\alpha_{s1}$ -CN f(104–109) | YKVPQL           | Lactoferrin f(135–142)     | SCHTGLGR |
| $\alpha_{s1}$ -CN f(24–34)   | FVAPFPEVFGK     | $\alpha_{s1}$ -CN f(104–114) | YKVPQLEIVPN      | Lactoferrin f(270–276)     | LLSKAQE  |
| $\alpha_{s1}$ -CN f(25–34)   | VAPFPEVFGK      | $\alpha_{s2}$ -CN f(99–113)  | LYQGPIVLNNPWDQVK | Lactoferrin f(278–282)     | FGKNK    |
| $\alpha_{s1}$ -CN f(26–34)   | APFPEVFGK       |                              |                  | Lactoferrin f(442–446)     | ANEGL    |
| $\alpha_{s1}$ -CN f(28–34)   | FPEVFGK         |                              |                  | Lactoferrin f(515–520)     | CVPNSK   |
| $\alpha_{s1}$ -CN f(14–22)   | EVLNENLLR       |                              |                  | Lactoferrin f(58–62)       | AVTLD    |





## Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

IDENTIFICACIÓN DE MICROBIOTA PREDOMINANTE  
DEL QUESO COCIDO, PERFIL TÍPICO DE  
COMPUESTOS VOLÁTILES Y PERFIL SENSORIAL

### Identificación de compuestos volátiles

#### Ácidos grasos

Ácido butanoico

Ácido hexanoico

Ácido heptanoico

Ácido octanoico

Ácido decanoico

#### Cetonas

Butanodiona

2-nanonona

**Aldehídos**

Nonanal

3-furaldehído

Benzaldehido

#### Otros

1-4 diclorobenceno

Ácido acético

Silanediol

2-fenoxietanol

Ácido sóblico

#### Alcoholes

Etanol

3-furanmetanol

#### Ésteres

Etil octanoato

Etil decanoato

Etil hexadecanoato

Dibutil hexanoato

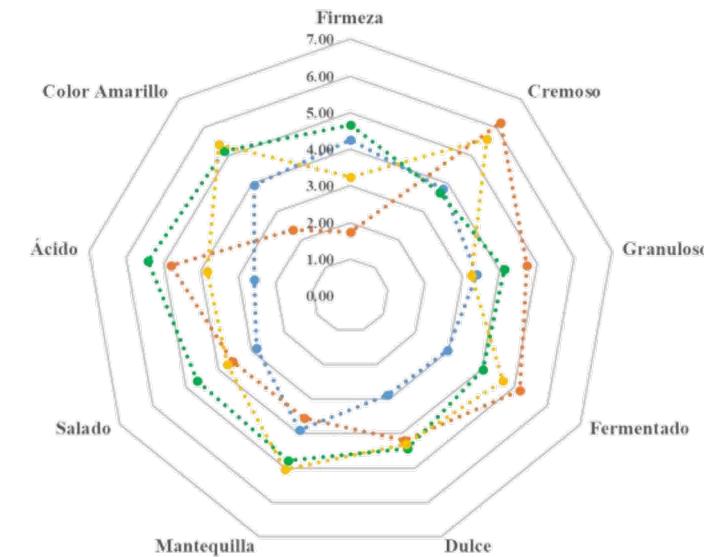
### Análisis sensorial

Q1

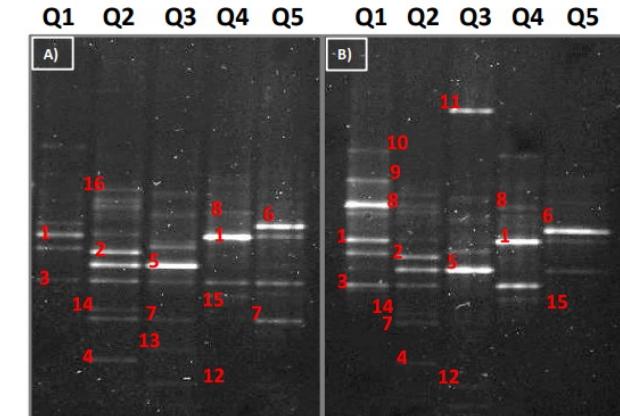
Q2

Q3

Q4



### Identificación de microbiota





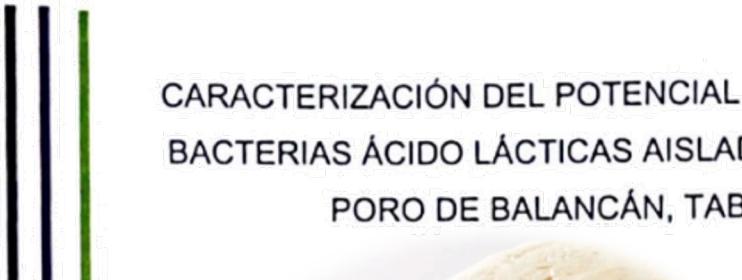
# Quesos artesanales como fuente de aislamiento de bacterias

## Queso de Poro de Balancán Chiapas



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL

CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL PROBIÓTICO DE  
BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS AISLADAS DEL QUESO  
PORO DE BALANCÁN, TABASCO



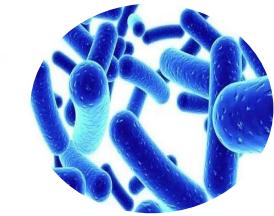
FOOD AND AGRICULTURAL IMMUNOLOGY  
2018, VOL. 29, NO. 1, 911–929  
<https://doi.org/10.1080/09540105.2018.1485632>



OPEN ACCESS

**Immune response induced by fermented milk with potential probiotic strains isolated from artisanal Cocido cheese**

Lourdes Santiago-López<sup>a</sup>, Adrián Hernández-Mendoza<sup>a</sup>, Verónica Mata-Haro<sup>b</sup>,  
Belinda Vallejo-Cordoba<sup>a</sup> and Aarón F. González-Córdoba<sup>a</sup>



**13 bacterias con potencial probiótico**

## **Quesos artesanales como fuente de aislamiento de bacterias**

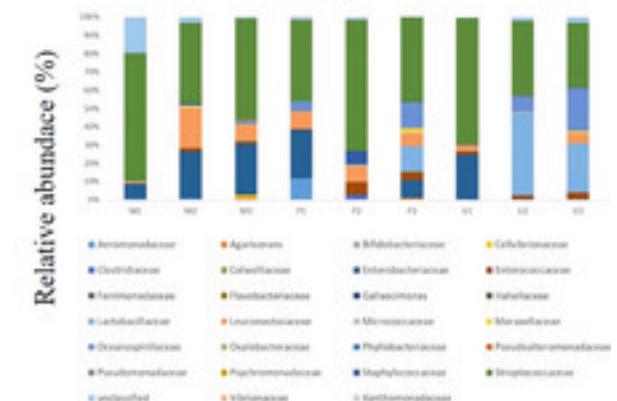
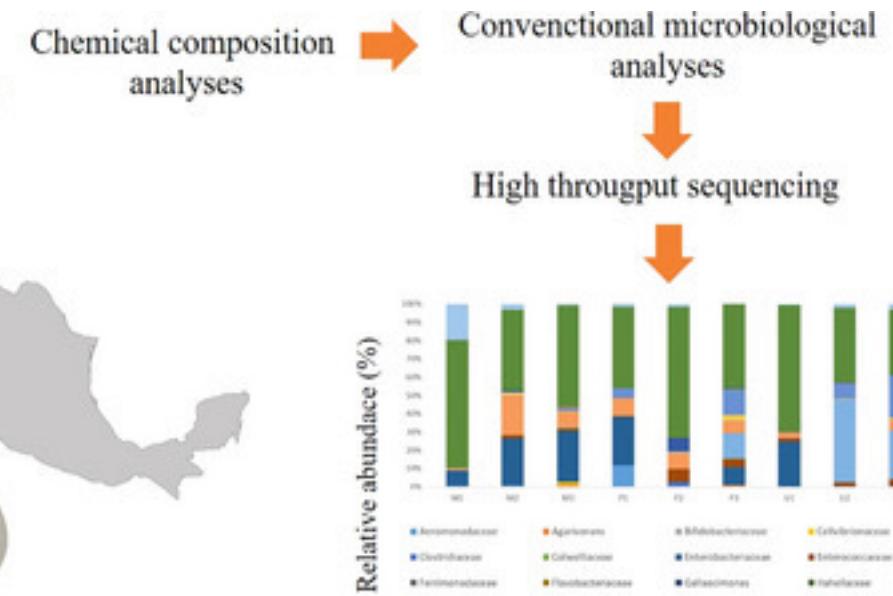
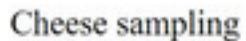
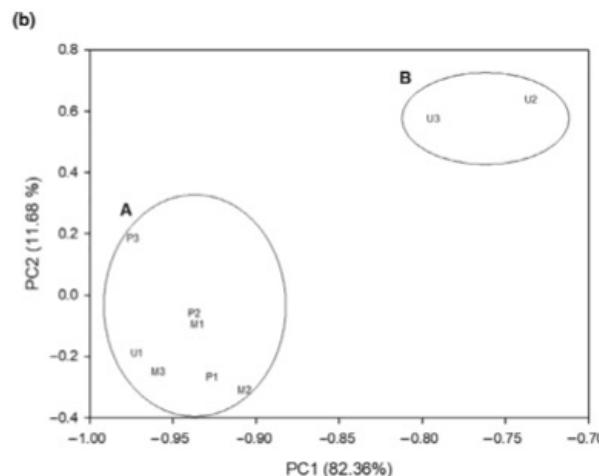
International Journal of  
**Dairy Technology**

**SDT** Society of  
Dairy Technology

## Original Research

# Artisanal Fresco cheese from Sonora: Physicochemical composition, microbial quality, and bacterial characterization by high-throughput sequencing

José I Méndez-Romero, Ricardo Reyes-Díaz, Lourdes Santiago-López, Adrian Hernández-Mendoza, Belinda Vallejo-Cordoba, Sonia G Sayago-Ayerdi, Bruno Gómez-Gil, Aarón F González-Córdova 





# Quesos artesanales como fuente de aislamiento de bacterias

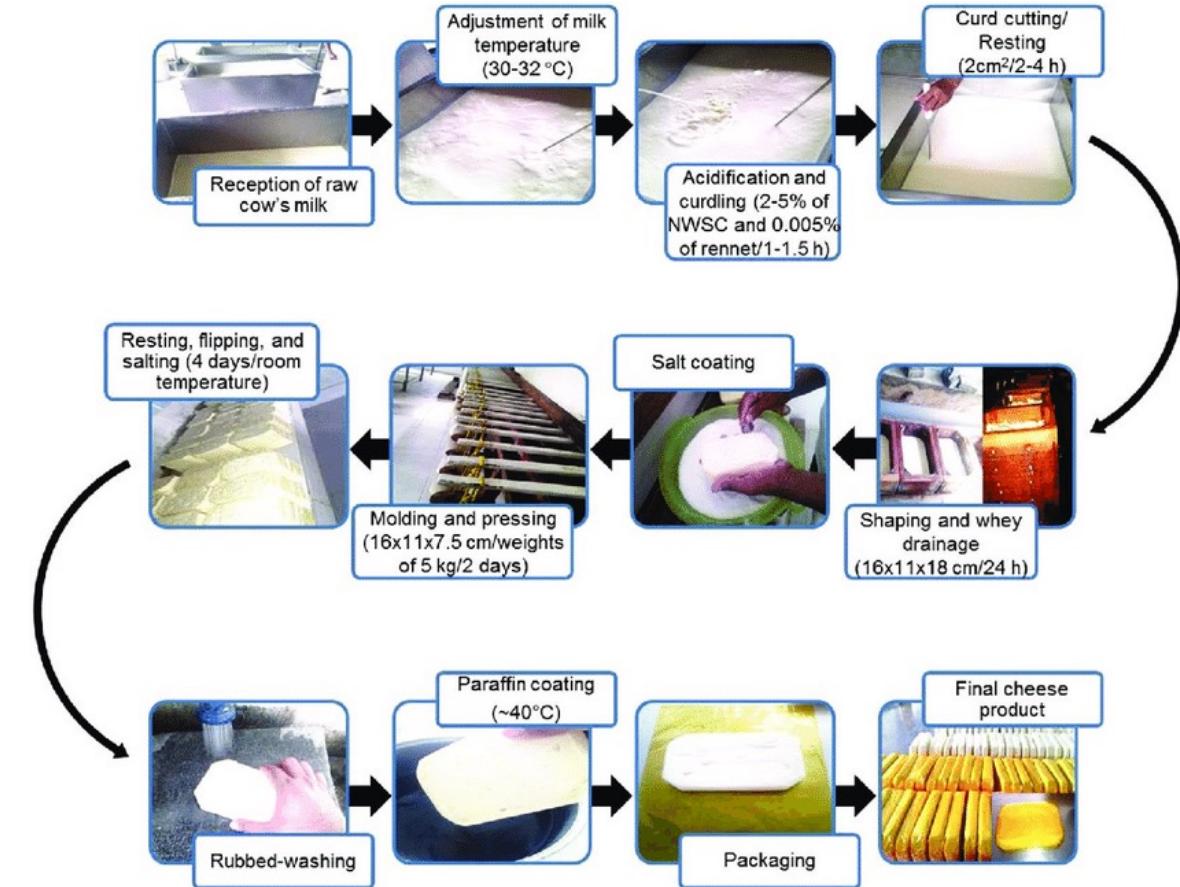
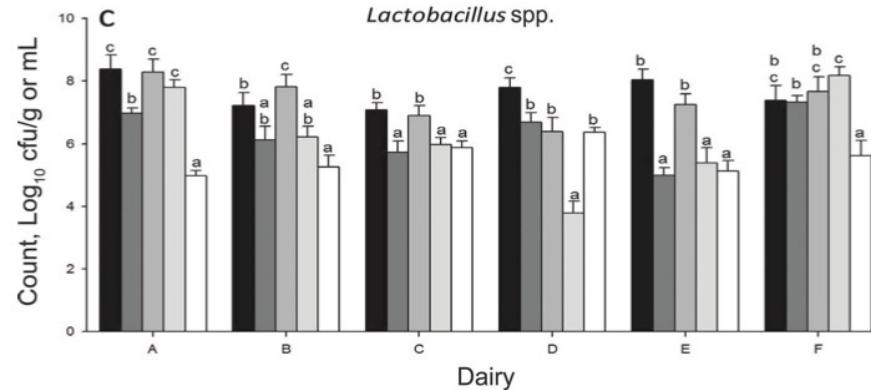
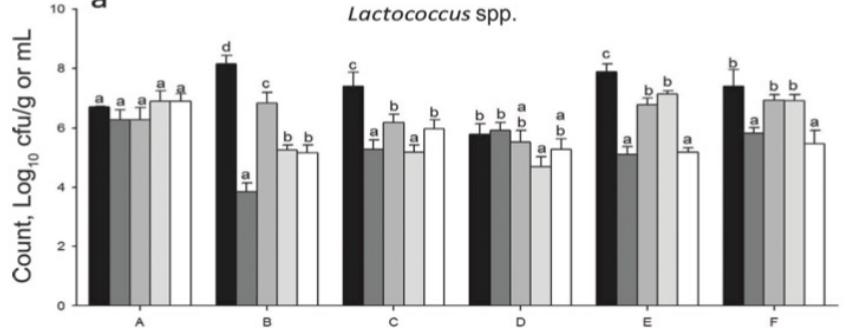


J. Dairy Sci. 103:3025–3037  
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-17363>  
 © American Dairy Science Association®, 2020.

## Poro de Tabasco cheese: Chemical composition and microbiological quality during its artisanal manufacturing process

María de los Ángeles De la Rosa-Alcaraz, Ángel M. Ortiz-Estrada, Priscilia Y. Heredia-Castro, Adrián Hernández-Mendoza, Ricardo Reyes-Díaz, Belinda Vallejo-Cordoba, and Aarón F. González-Córdova\*

M NWSC Curds Lw Cheese





Article

## Evaluation of Aroma Generation of *Lactococcus lactis* with an Electronic Nose and Sensory Analysis

N. Gutiérrez-Méndez \*, B. Vallejo-Cordoba \* , A.F. González-Córdova \*, G.V. Nevárez-Moorillón †, B. Rivera-Chavira †

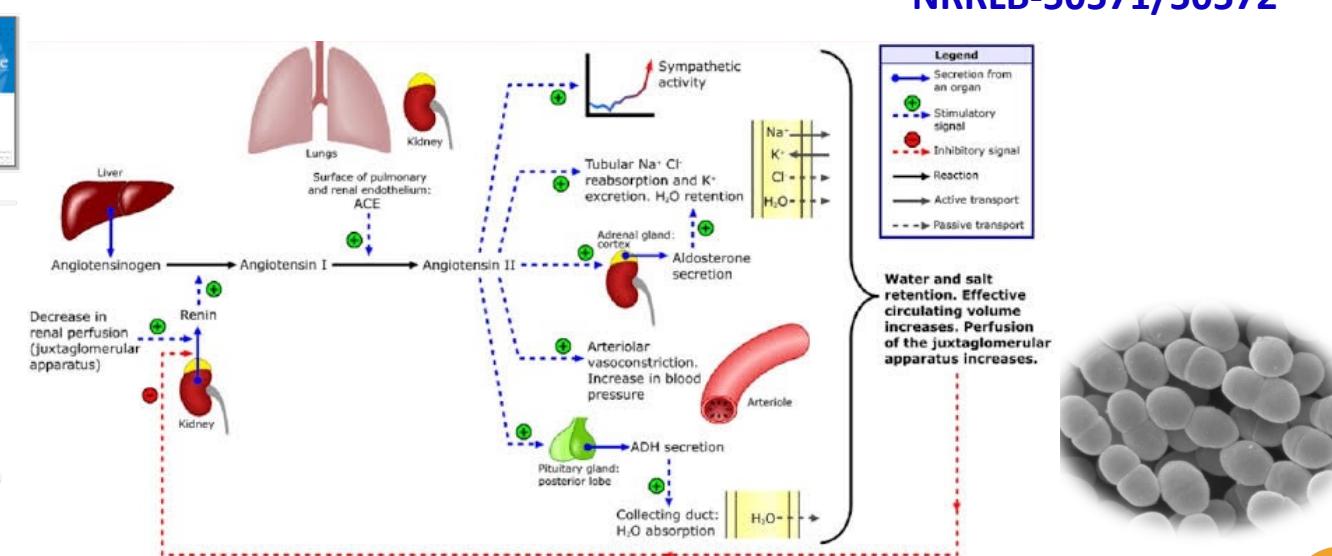


## Novel angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides produced in fermented milk by specific wild *Lactococcus lactis* strains

J.C. Rodríguez-Figueroa \*, A.F. González-Córdova \*, M.J. Torres-Llanelz \*, H.S. García †, B. Vallejo-Cordoba

## Phenotypic and genotypic characteristics of *Lactococcus lactis* strains isolated from different ecosystems

Nestor Gutiérrez-Méndez, José C. Rodríguez-Figueroa, Aarón F. González-Córdova, Guadalupe V. Nevárez-Moorillón, Blanca Rivera-Chavira, and Belinda Vallejo-Cordoba





Journal of Dairy Science  
Volume 96, Issue 7, July 2013, Pages 4094-4099



## Antihypertensive and hypolipidemic effect of milk fermented by specific *Lactococcus lactis* strains

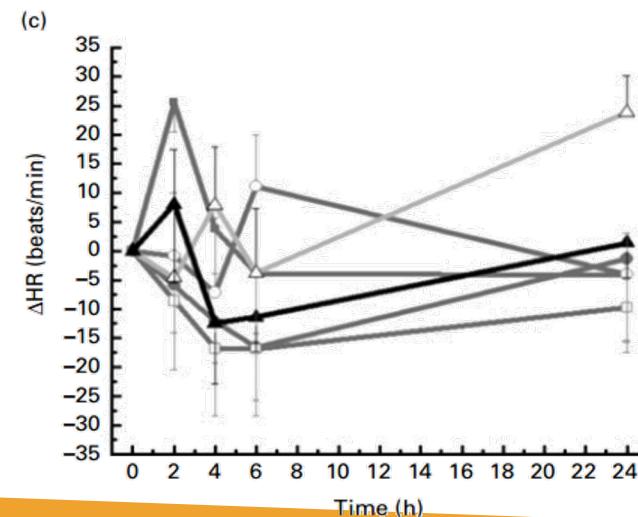
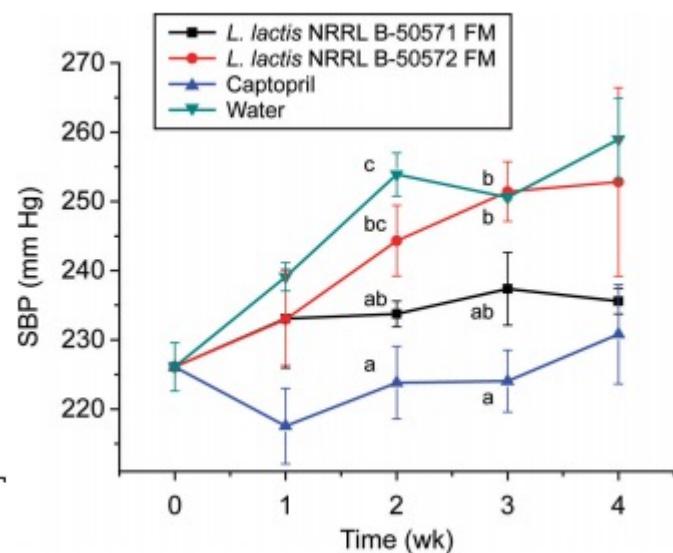
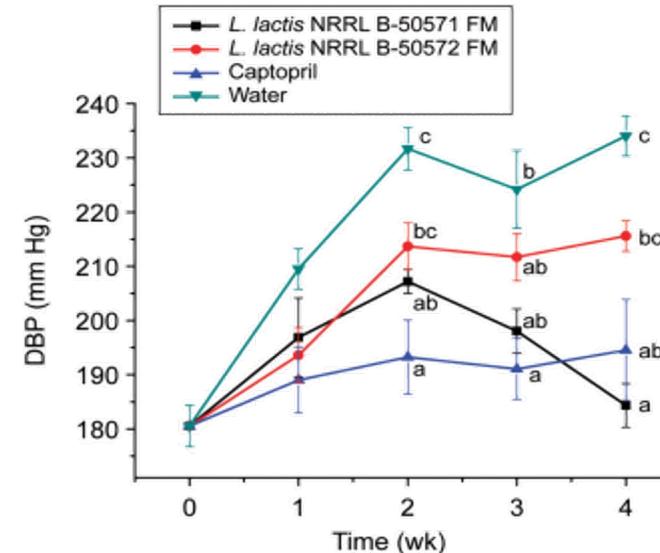
J.C. Rodríguez-Figueroa <sup>\*,†</sup>, A.F. González-Córdova <sup>\*</sup>, H. Astiazaran-García <sup>‡</sup>, A. Hernández-Mendoza <sup>\*</sup>, B. Vallejo-Cordoba <sup>\*,§</sup>

British Journal of Nutrition (2013), **109**, 827–833  
© The Authors 2012

doi:10.1017/S0007114512002115

## Hypotensive and heart rate-lowering effects in rats receiving milk fermented by specific *Lactococcus lactis* strains

J. C. Rodríguez-Figueroa, A. F. González-Córdova, H. Astiazaran-García and B. Vallejo-Cordoba\*





# Actividad antihipertensiva

Journal of Functional Foods 48 (2018) 297–301

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Functional Foods

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jff](http://www.elsevier.com/locate/jff)



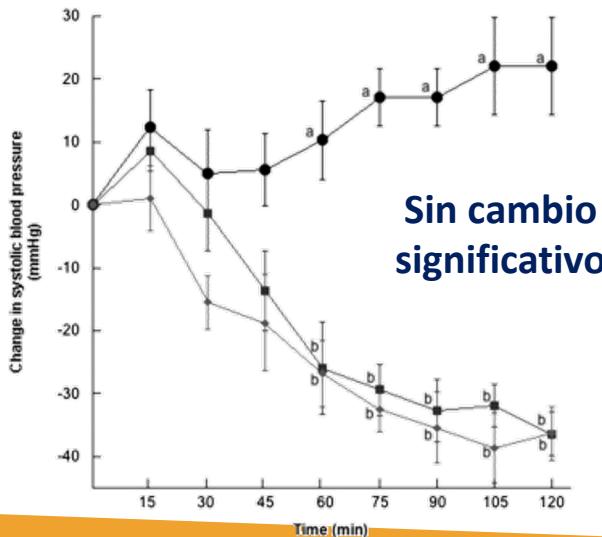
ELSEVIER



Does gamma-aminobutyric acid have a potential role on the antihypertensive effect of fermented milk with *Lactococcus lactis* NRRL B-50571?

Lilia María Beltrán-Barrientos, Carmen Estrada-Montoya, Ricardo Reyes-Díaz, Adrián Hernández-Mendoza, Aarón Fernando González-Córdoba, Belinda Vallejo-Córdoba\*

- Negative control (purified)
- WSE NRRL B-50571
- ◆ Saclofen + WSE NRRL B-50571



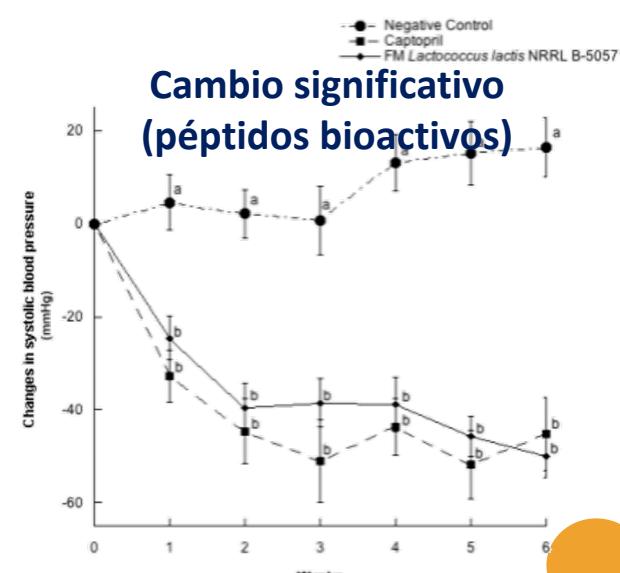
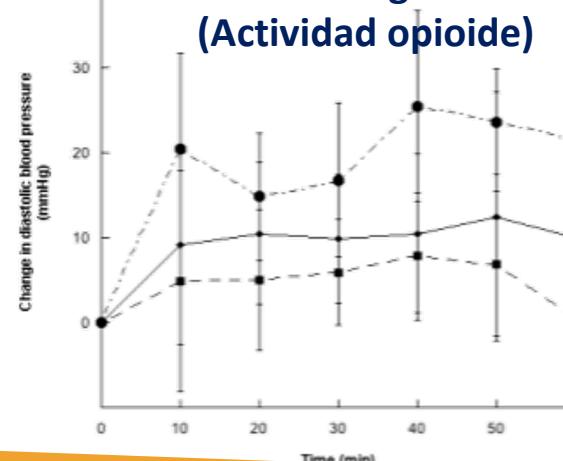
Article

## Mechanistic Pathways Underlying the Antihypertensive Effect of Fermented Milk with *Lactococcus lactis* NRRL B-50571 in Spontaneously Hypertensive Rats

Lilia M. Beltrán-Barrientos , Adrián Hernández-Mendoza, Aarón F. González-Córdova , Humberto Astiazarán-García , Julián Esparza-Romero and Belinda Vallejo-Córdoba \*

- Negative Control
- FM *L. lactis* NRRL B-50571
- ◆ Naloxone + FM *L. lactis* NRRL B-50571

**Sin cambio significativo  
(Actividad opioide)**





# Actividad antihipertensiva



J. Dairy Sci. 101:2819–2825  
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13189>  
© American Dairy Science Association®, 2018.

## Randomized double-blind controlled clinical trial of the blood pressure-lowering effect of fermented milk with *Lactococcus lactis*: A pilot study<sup>1,2</sup>

Lilia M. Beltrán-Barrientos,\* Aarón F. González-Córdova,\* Adrián Hernández-Mendoza,\*

Eduardo H. Torres-Inguanzo,† Humberto Astiazarán-García,\* Julián Esparza-Romero,\*

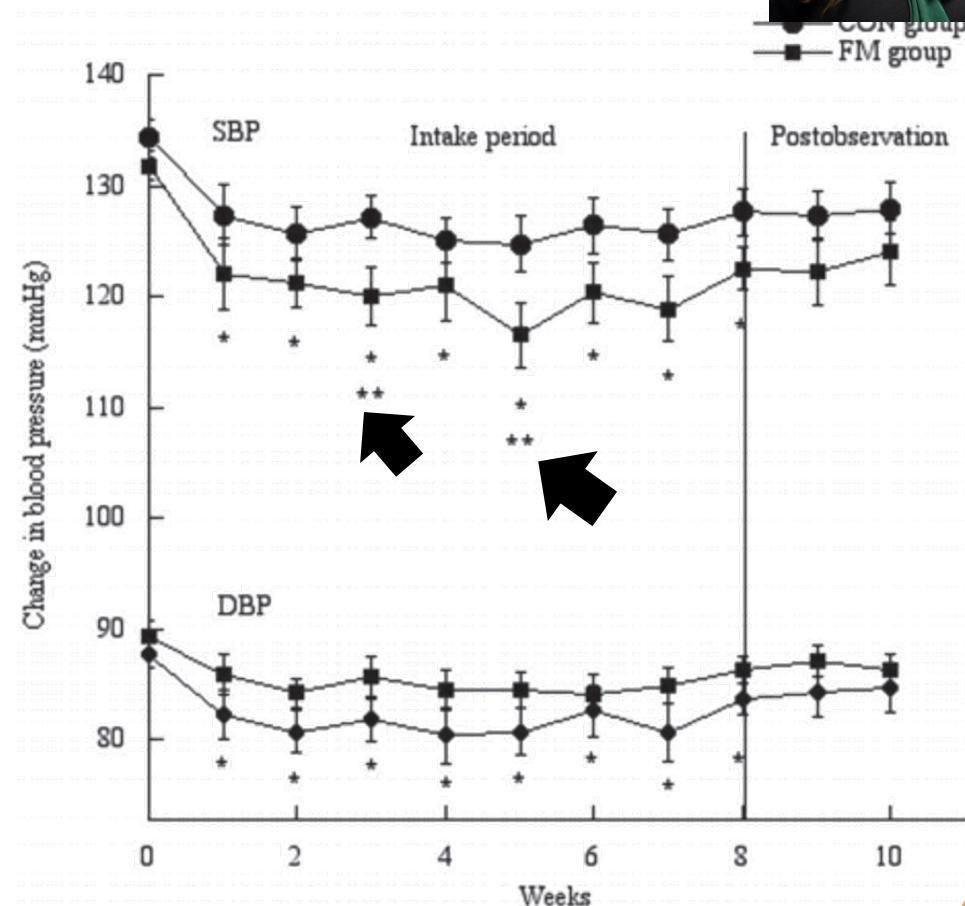
and Belinda Vallejo-Cordoba\*<sup>3</sup>

\*Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Carretera a La Victoria Km. 0.6, Hermosillo, Sonora, Mexico, 83304

†Hospital Privado de Hermosillo, S.A. de C.V. (Hospital CIMA Hermosillo), Hermosillo, Sonora, México 83280



36 sujetos hipertensos





# Propiedades bioactivas de los quesos artesanales



J. Dairy Sci. 94:3794–3800

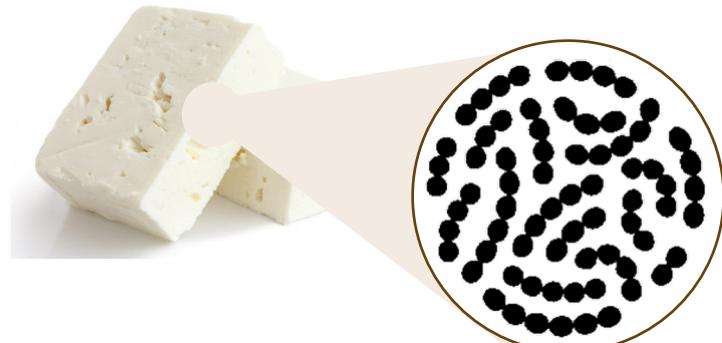
doi:10.3168/jds.2011-4237

© American Dairy Science Association®, 2011.

## Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity in Mexican Fresco cheese

M. J. Torres-Llanez,\* A. F. González-Córdova,\* A. Hernandez-Mendoza,\* H. S. Garcia,†  
and B. Vallejo-Cordoba\*<sup>1</sup>

*Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, and  
mixtures: *Lactococcus-Lactobacillus* and *Lactococcus-Enterococcus*



**Table 1.** Angiotensin-converting enzyme-inhibitory (ACEI) activity and 50% inhibitory concentration ( $IC_{50}$ ) values of water-soluble extracts obtained from different Mexican Fresco cheeses (mean  $\pm$  SE,  $n = 3$ )

| Cheese <sup>1</sup> | ACEI (%)                     | $IC_{50}$ ( $\mu$ g/mL)      |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| CLl                 | 95.6 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup> | 5.2 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>  |
| CLc                 | 95.5 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup> | 5.3 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>  |
| CEf                 | 96.3 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup> | 10.4 $\pm$ 0.40 <sup>b</sup> |
| CLlLc               | 99.8 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup> | 6.8 $\pm$ 0.10 <sup>c</sup>  |
| CLlEf               | 95.3 $\pm$ 0.01 <sup>e</sup> | 10.7 $\pm$ 0.10 <sup>b</sup> |

$\beta$ -CN (f193–207)

$\beta$ -CN (f193–209)

$\alpha_{S1}$ -CN (f24–34)

$\alpha_{S1}$ -CN (f14–23)

**Research Article**


Received: 13 August 2016

Revised: 5 March 2017

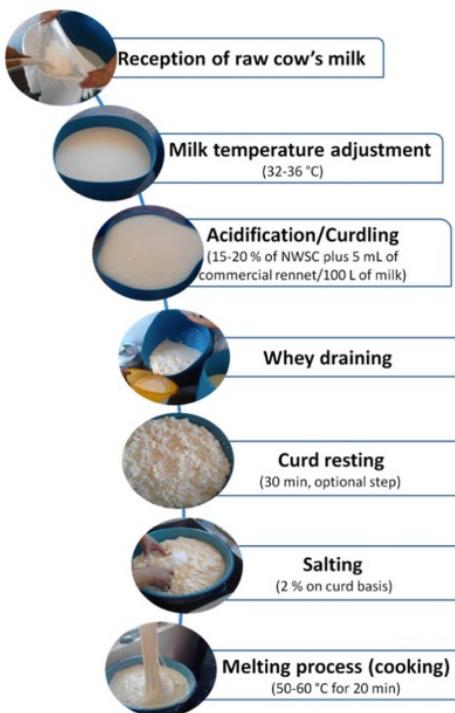
Accepted article published: 10 March 2017

Published online in Wiley Online Library: 24 April 2017

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jfsa.8309

## Artisanal Sonoran cheese (Cocido cheese): an exploration of its production process, chemical composition and microbiological quality

Paúl F Cuevas-González,<sup>†</sup> Priscilia Y Heredia-Castro,<sup>†</sup> José I Méndez-Romero, Adrián Hernández-Mendoza, Ricardo Reyes-Díaz, Belinda Vallejo-Cordoba and Aarón F González-Córdova\*



J. Dairy Sci. 98:6651–6659  
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8515>  
 © American Dairy Science Association®, 2015.

## Screening of *Lactobacillus* strains for their ability to produce conjugated linoleic acid in milk and to adhere to the intestinal tract

J. Sosa-Castañeda,\* A. Hernández-Mendoza,\* H. Astiazarán-García,† H. S. García,‡ M. C. Estrada-Montoya,\* A. F. González-Córdova,\* and B. Vallejo-Cordoba\*<sup>1</sup>



**Table 4.** Microbiological counts and presence of staphylococcal enterotoxin in Cocido cheese from four retailers (R1–R4)

| Microbiological parameter | R1         | R2         | R3         | R4         |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Lb <sup>a</sup>           | 4.5 ± 1.7a | 4.8 ± 1.4a | 4.2 ± 1.7a | 4.4 ± 2.6a |
| Lc <sup>a</sup>           | 4.6 ± 1.1a | 4.4 ± 1.6a | 6.0 ± 0.0a | 5.2 ± 1.8a |
| St <sup>a</sup>           | 4.3 ± 1.4a | 4.7 ± 1.3a | 5.5 ± 0.7a | 6.0 ± 1.1a |
| AMB <sup>a</sup>          | 6.0 ± 3.8a | 5.4 ± 3.1a | 4.7 ± 2.9a | 4.6 ± 3.1a |
| MY <sup>a</sup>           | ND         | 4.0 ± 2.3b | 3.9 ± 2.3b | ND         |
| TCB <sup>b</sup>          | 2.3 ± 1.4a | 1.4 ± 1.2a | 2.5 ± 0.5a | 1.0 ± 0.8a |
| FCB <sup>b</sup>          | 2.0 ± 0.9a | 1.4 ± 1.3a | 1.9 ± 0.4a | 0.9 ± 0.6a |
| Ec <sup>b</sup>           | 0.8 ± 0.4a | 1.0 ± 0.8a | 1.5 ± 0.1a | 0.9 ± 0.6a |
| Sa <sup>a</sup>           | ND         | ND         | ND         | ND         |
| S                         | Absent     | Absent     | Absent     | Absent     |
| Lm                        | Absent     | Absent     | Absent     | Absent     |
| Se                        | Negative   | Negative   | Negative   | Negative   |

Values represent mean ± standard deviation ( $n = 2$ ); ND, not detected ( $<1 \log_{10}$  CFU mL $^{-1}$ ); absent, not detected in 25 g of sample. Different letters for the same parameter indicate significant differences ( $P \leq 0.05$ ) among retailers. Microbiological parameters: Lb, *Lactobacillus*; Lc, *Lactococcus*; St, *Streptococcus*; AMB, aerobic mesophilic bacteria; MY, molds/yeasts; TCB, total coliform bacteria; FCB, fecal coliform bacteria; Ec, *Escherichia coli*; Sa, *Staphylococcus aureus*; S, *Salmonella* spp.; Lm, *Listeria monocytogenes*; Se, staphylococcal enterotoxin.

<sup>a</sup> Values expressed as  $\log_{10}$  CFU mL $^{-1}$ .

<sup>b</sup> Values expressed as  $\log_{10}$  MPN mL $^{-1}$ .



# Quesos como fuente de aislamiento de bacterias con propiedades benéficas

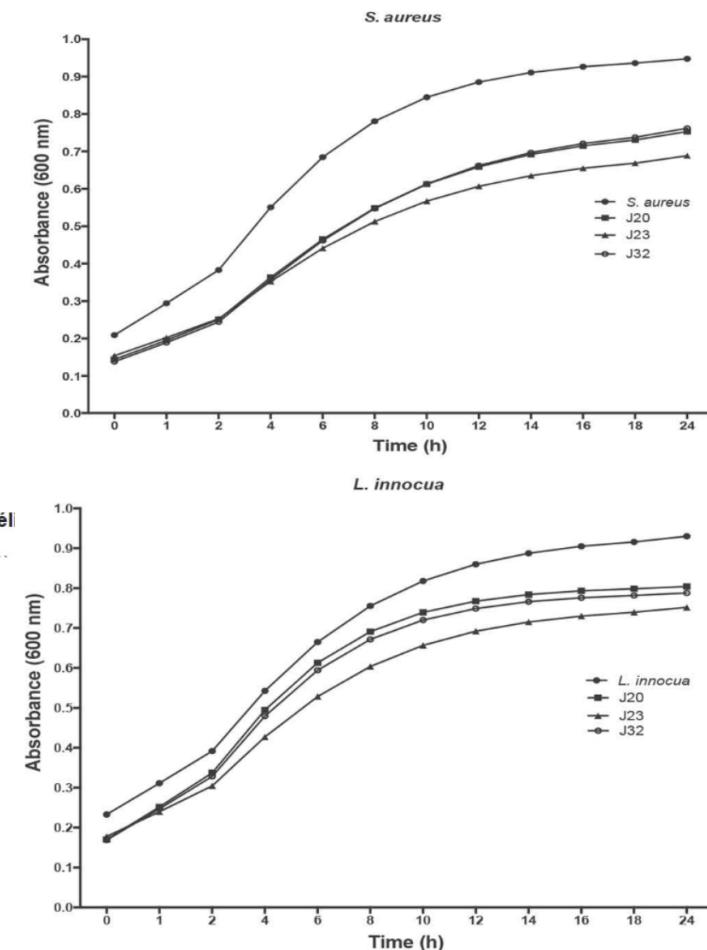


J. Dairy Sci. 98:8285–8293  
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10104>  
© American Dairy Science Association®, 2015.

Antimicrobial activity and partial characterization of bacteriocin-like inhibitory substances produced by *Lactobacillus* spp. isolated from artisanal Mexican cheese

Priscilia Y. Heredia-Castro,\* José I. Méndez-Romero,\* Adrián Hernández-Mendoza,\* Evelia Acedo-Félix,\*  
Aarón F. González-Córdova,\* and Belinda Vallejo-Córdoba<sup>1</sup>

3 cepas de  
estudio  
mostraron  
mayor actividad  
antimicrobiana





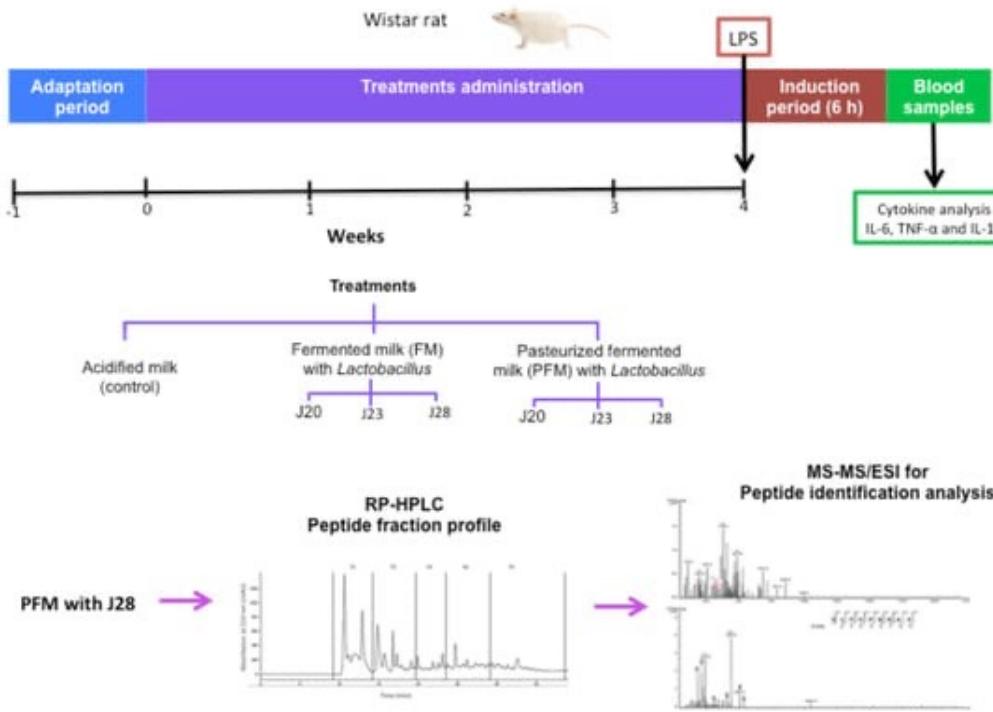
Article

## Milk Fermented by Specific *Lactobacillus* Strains Regulates the Serum Levels of IL-6, TNF- $\alpha$ and IL-10 Cytokines in a LPS-Stimulated Murine Model

Aline Reyes-Díaz, Verónica Mata-Haro , Jesús Hernández , Aarón F. González-Córdova, Adrián Hernández-Mendoza , Ricardo Reyes-Díaz, María J. Torres-Llanez, Lilia M. Beltrán-Barrientos and Belinda Vallejo-Córdoba \*



### Regulation of cytokines on a LPS-stimulated murine model



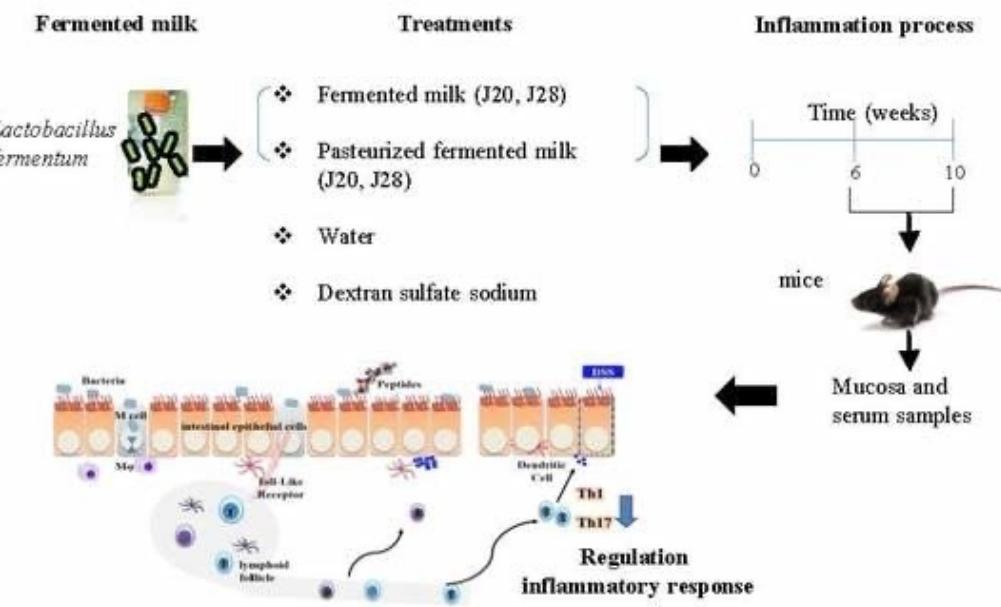
Article

## Effect of Milk Fermented with *Lactobacillus fermentum* on the Inflammatory Response in Mice

Lourdes Santiago-López <sup>1</sup>, Adrián Hernández-Mendoza <sup>1</sup> , Verónica Mata-Haro <sup>2</sup> , Belinda Vallejo-Córdoba <sup>1</sup>, Abraham Wall-Medrano <sup>3</sup> , Humberto Astiazarán-García <sup>4</sup> , María del Carmen Estrada-Montoya <sup>1</sup> and Aarón F. González-Córdova <sup>1,\*</sup>



### Fermented milk and regulation of inflammatory response





## Conclusiones



Valorizar la quesería artesanal (proceso de elaboración, venta).

Explorar otros compuestos presentes en el queso a los que se atribuyen propiedades benéficas.

Son fuente importante de compuestos con beneficios a la salud.

Fuente potencial para el aislamiento de microorganismos que contribuyen en las propiedades benéficas del queso.



# Grupo de trabajo Laboratorio de Productos Lácteos

**Dra. Belinda Vallejo  
Galland**  
Investigador Titular  
SNI III  
[vallejo@ciad.mx](mailto:vallejo@ciad.mx)



**Dr. Miguel A.  
Mazorra Manzano**  
Investigador titular  
SNI I  
[mazorra@ciad.mx](mailto:mazorra@ciad.mx)



**M. C. Ma. del Carmen  
Estrada Montoya**  
Técnico  
[carmenes@ciad.mx](mailto:carmenes@ciad.mx)



**Dr. Aarón F.  
González-Córdova**  
Investigador Titular  
SNI III  
[aaronglz@ciad.mx](mailto:aaronglz@ciad.mx)



**Dra. María de Jesús  
Torres Llanez**  
Investigador asociado  
[mtorres@ciad.mx](mailto:mtorres@ciad.mx)



**Dra. Lilia M.  
Beltrán Barrientos**  
Pos-doctorante SNI I  
[lilia.beltran@ciad.mx](mailto:lilia.beltran@ciad.mx)



**Dr. Adrián Hernández  
Mendoza**  
Investigador Titular  
SNI III  
[ahernandez@ciad.mx](mailto:ahernandez@ciad.mx)



**M. C. Ricardo  
Reyes Díaz**  
Técnico  
asociado  
[ricardo.reyes@ciad.mx](mailto:ricardo.reyes@ciad.mx)



**Dra. Lourdes  
Santiago López**  
SNI I  
[lourdes.santiago@ciad.mx](mailto:lourdes.santiago@ciad.mx)





**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



**Centro de Investigación  
en Alimentación y Desarrollo**

**CYTED**

PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

**QuesArte**  
RED PARA EL FOMENTO DE LA CALIDAD E INOCUIDAD  
EN QUESERÍAS ARTESANALES EN IBEROAMÉRICA

# **Explorando las propiedades benéficas de los quesos artesanales**

**Dra. Lourdes Santiago López**

Investigadora Posdoctoral

Centro de Investigación en Alimentación y  
Desarrollo, A.C.

[lourdes.santiago@ciad.mx](mailto:lourdes.santiago@ciad.mx)

