

# **“Revalorización de Lactosuero de quesería mediante el desarrollo de quesos untados de muy alta humedad”**

Juan Diego Cortez Latorre

[jcortez@yachaytech.edu.ec](mailto:jcortez@yachaytech.edu.ec)

[ju\\_diecor@hotmail.com](mailto:ju_diecor@hotmail.com)



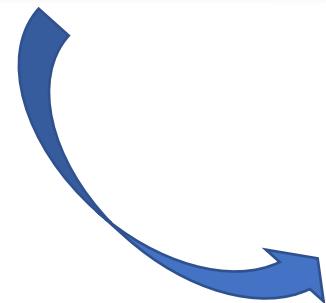
ESCUELA DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y  
AGROINDUSTRIALES

UNIVERSIDAD  
**YACHAY**  
TECH 





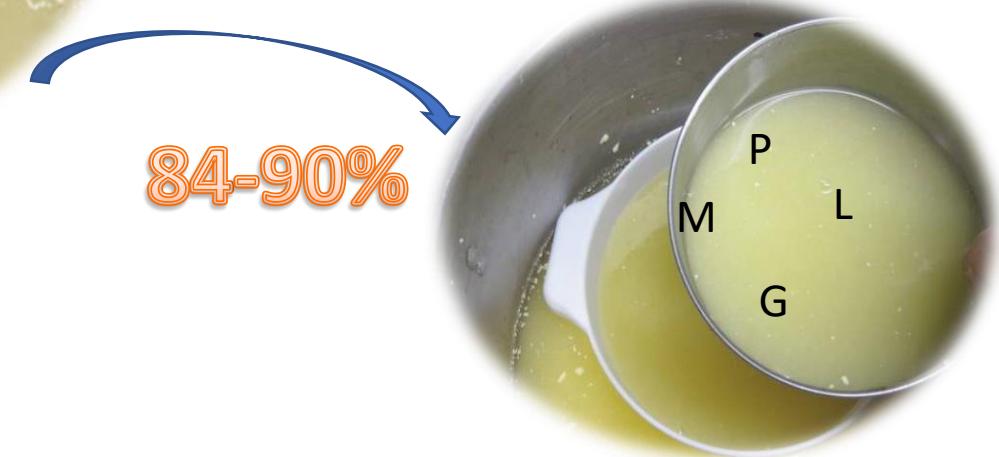




84-90%

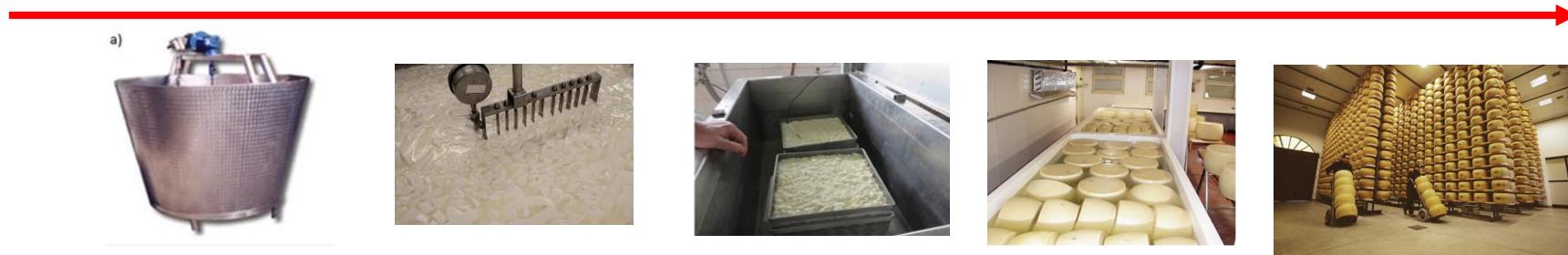
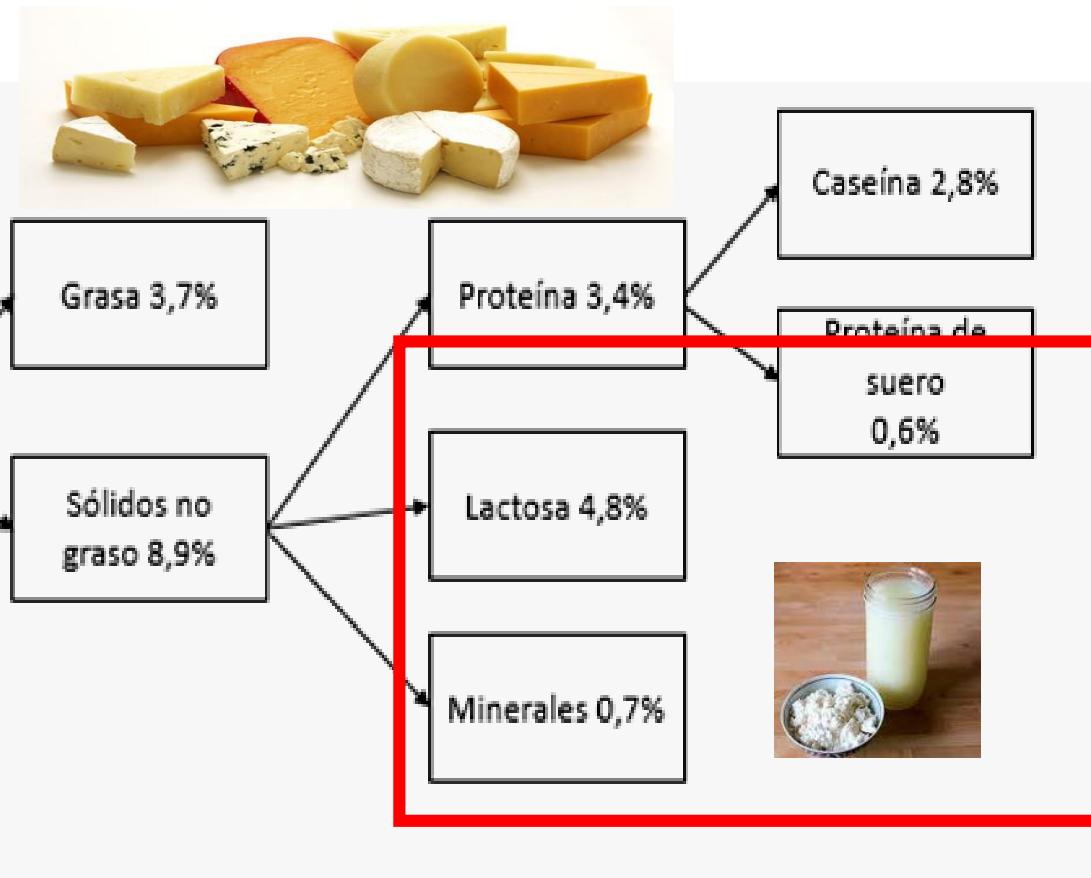
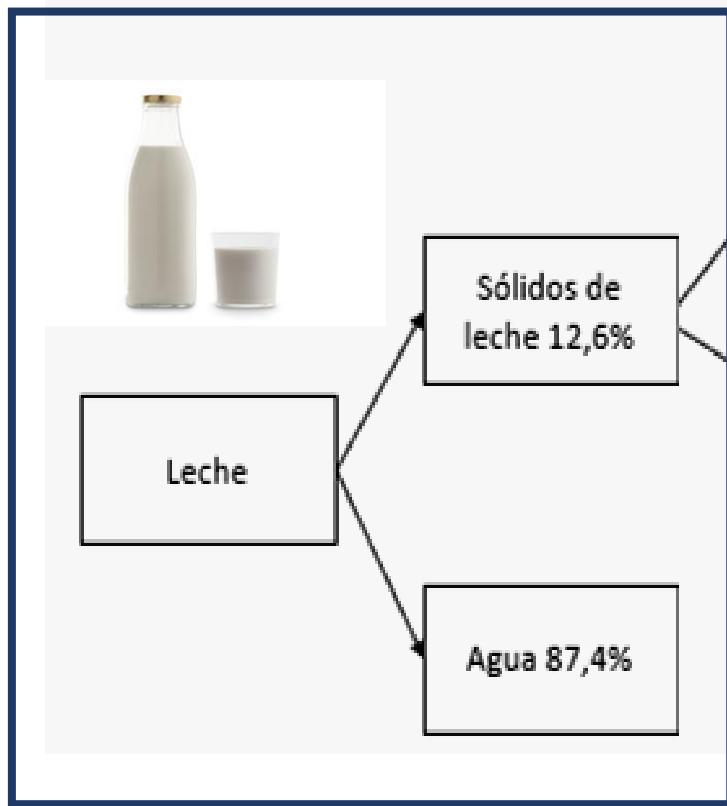


10-14%

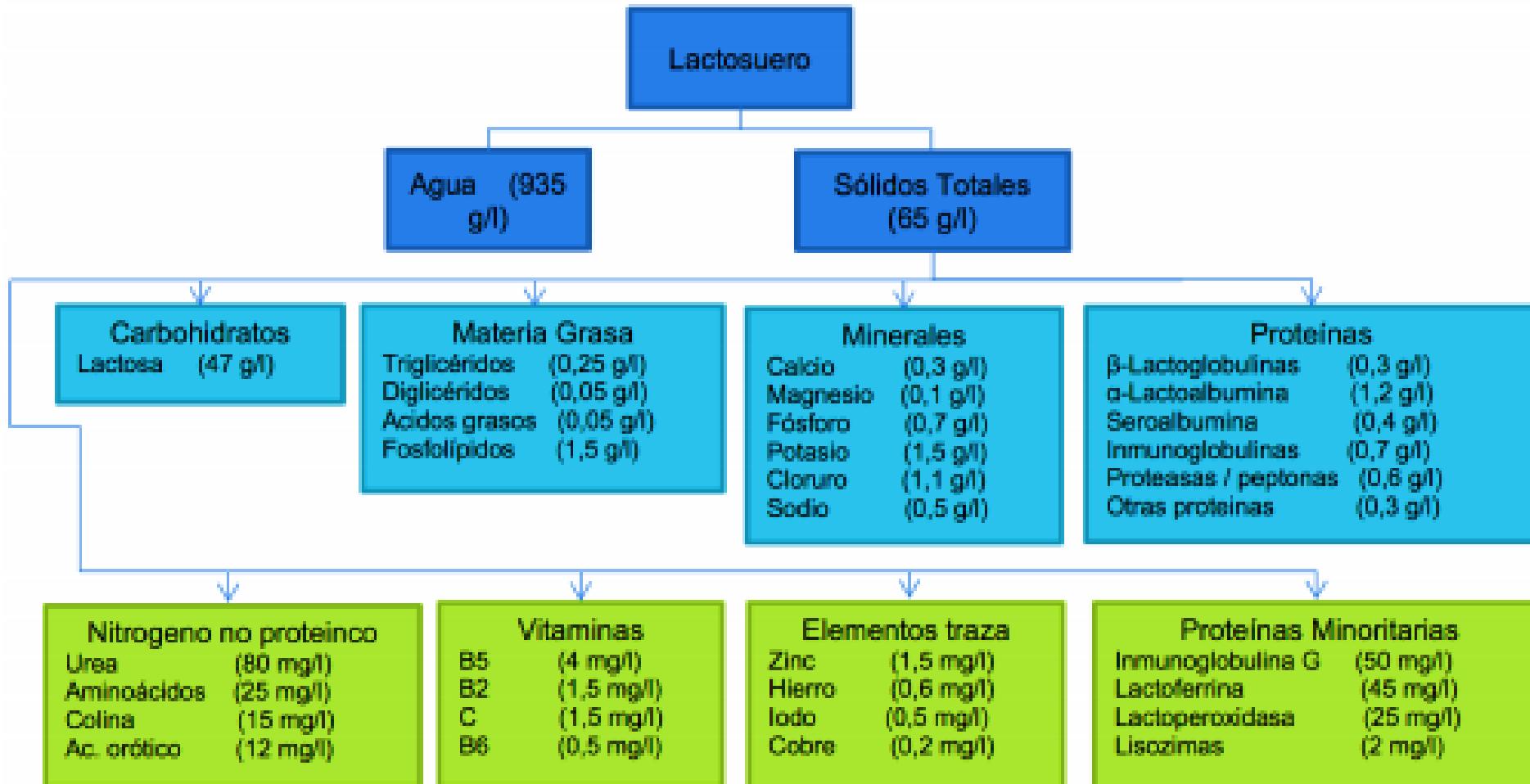




# Composición de la Leche



# Composición aproximada de un suero dulce





Hipócrates 460 a.C.



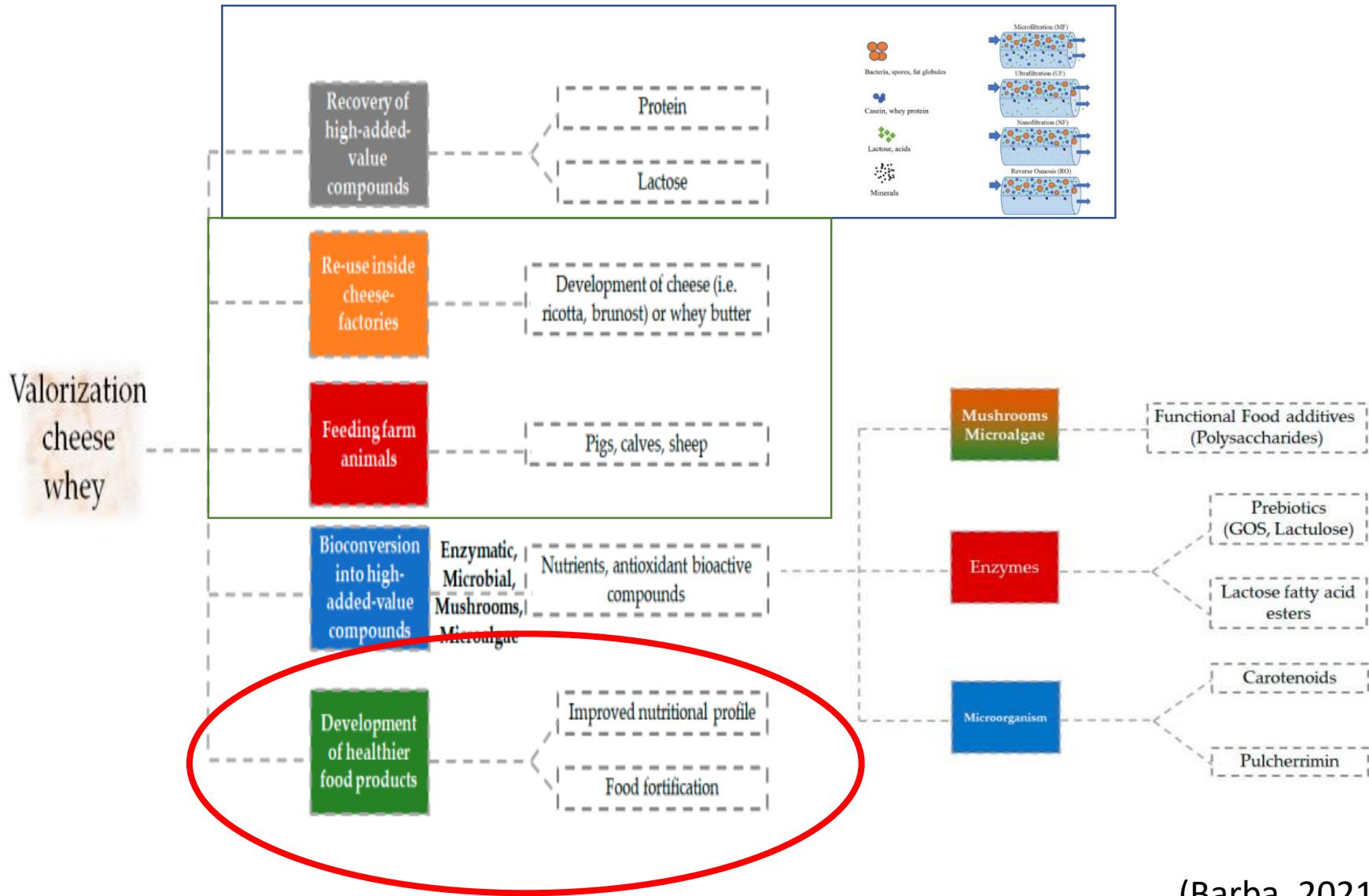
1000L

DBO>35Kg  
DQO >68Kg

Aguas negras  
de 500  
personas/día





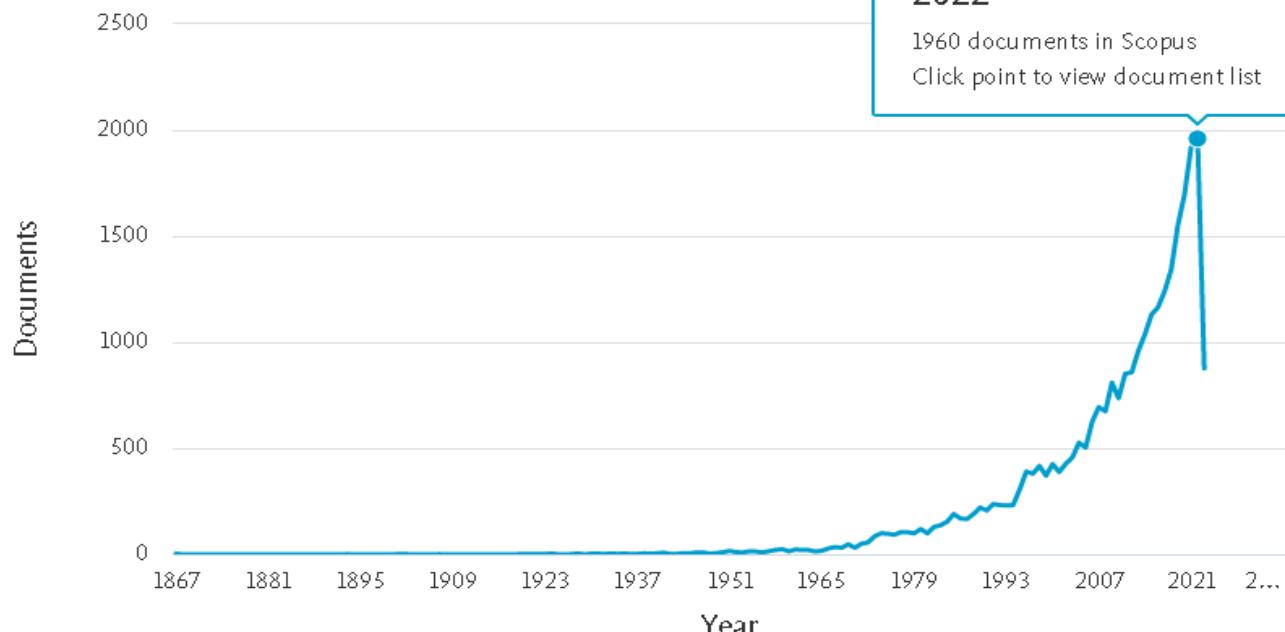


(Barba, 2021)



Scopus

### Documents by year



2022

1960 documents in Scopus  
Click point to view document list

2024  
4924

**NIH** National Library of Medicine  
National Center for Biotechnology Information

[Log in](#)

**PubMed®**

WHEY FOOD

[Advanced](#) [Create alert](#) [Create RSS](#) [User Guide](#)

[Save](#) [Email](#) [Send to](#) Sort by: Best match [Display options](#)

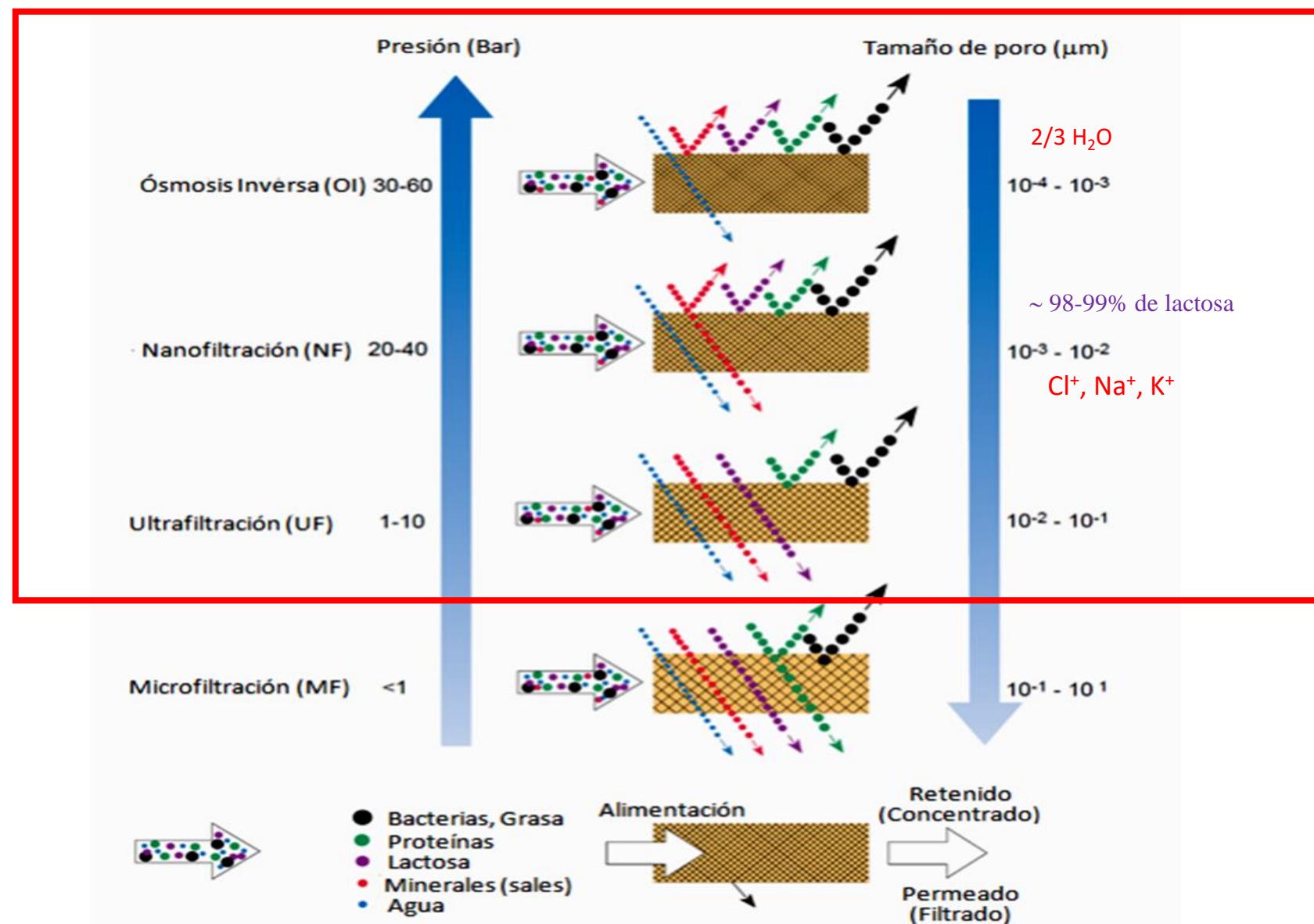
RESULTS BY YEAR 10,381 results

1946 2024

Page 1 of 1,039 < > << >>

Year	Count
1946	1
1950	2
1960	5
1970	10
1980	20
1990	50
2000	100
2010	500
2020	1000
2024	4924

# SOLUCION ACTUAL



# ***Derivados***



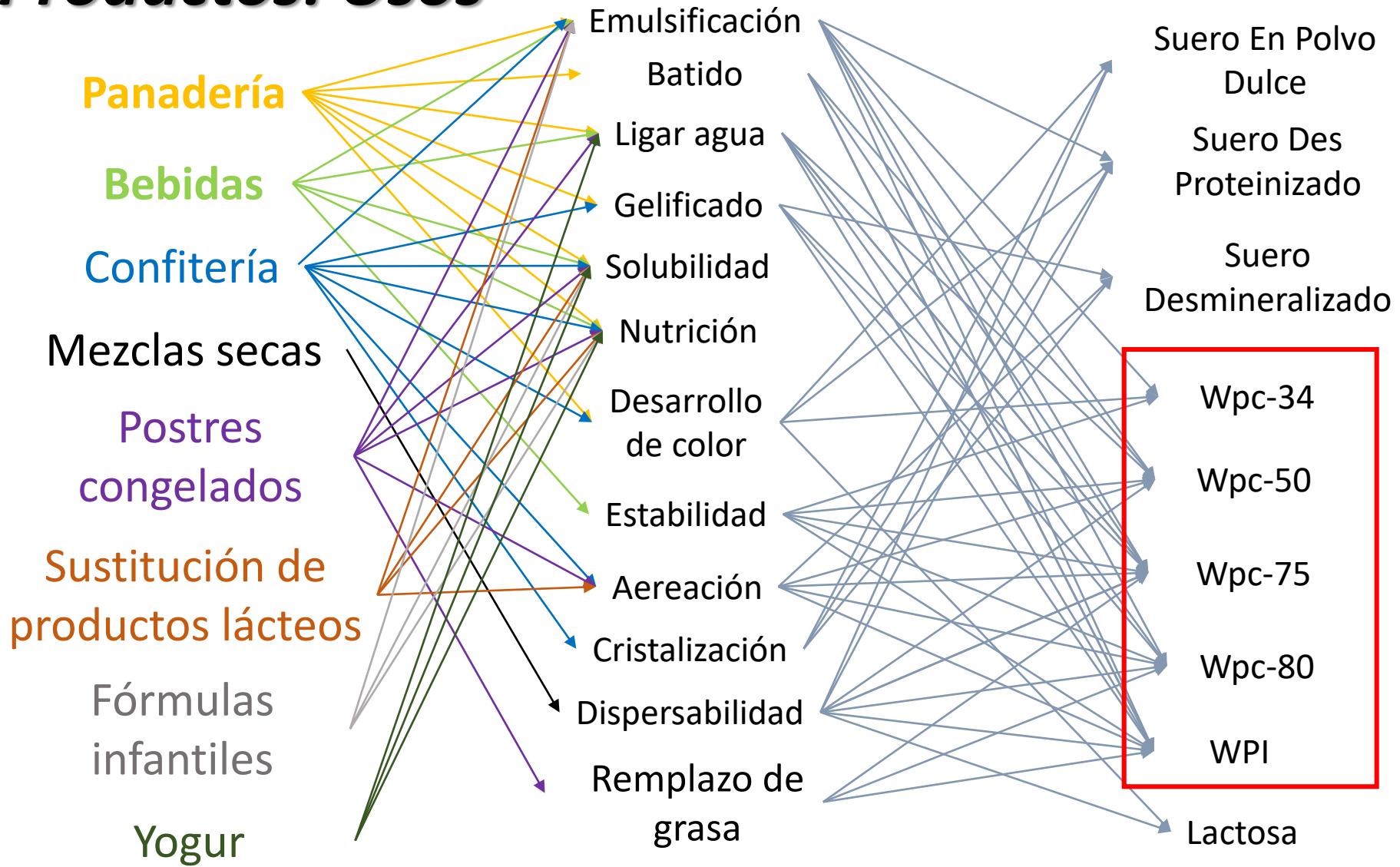
Componente	WPC-35	WPC-60	WPC-80
Proteína total	36,2	63,0	81,0
Proteína verdadera	29,7	59,4	75,0
NPN	6,5	3,6	6,0
Lactosa	46,5	21,1	3,5
Minerales (cenizas)	7,8	3,9	3,1

# *Proteínas de suero*

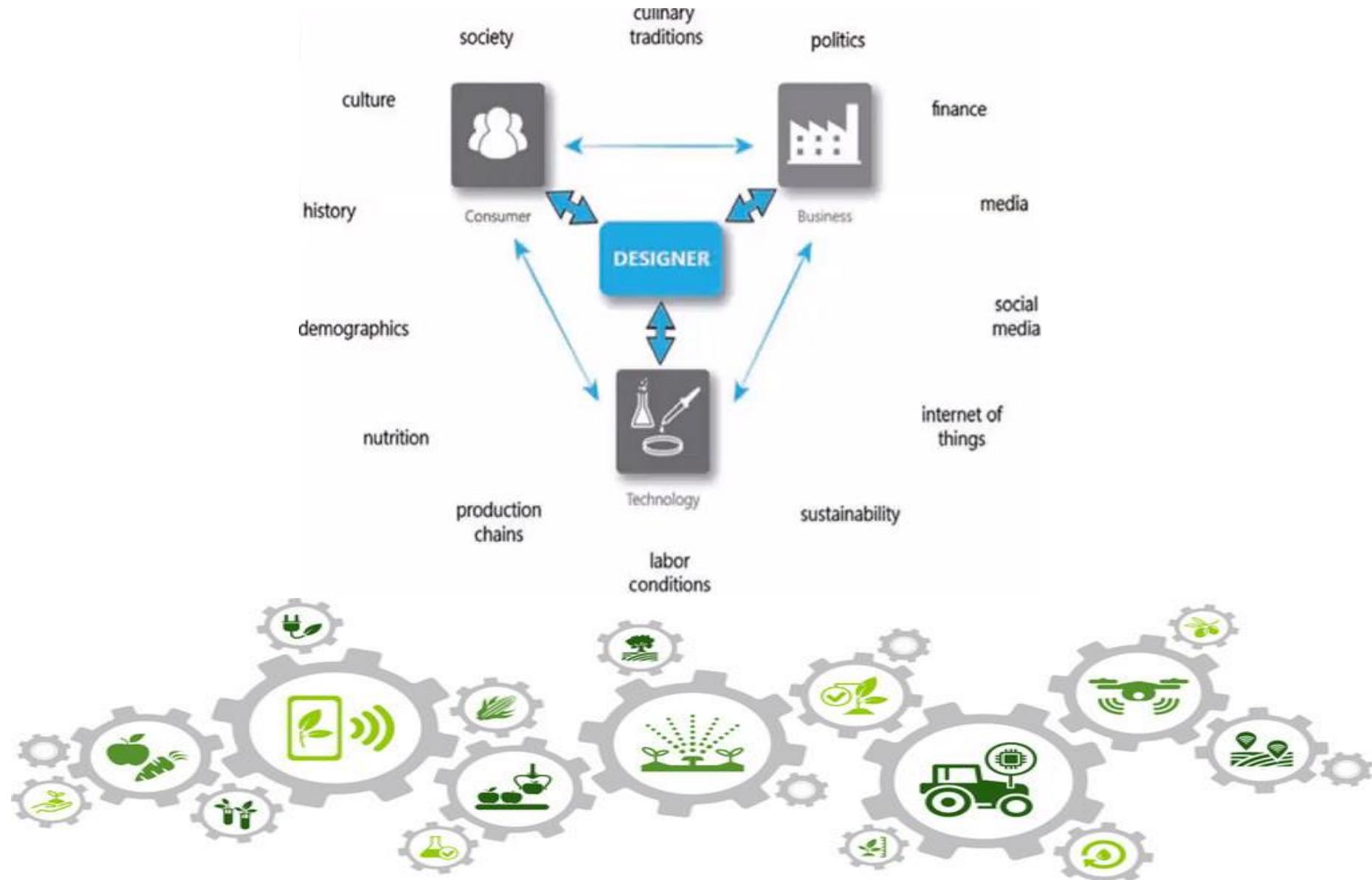
Protein Type	Protein Efficiency Ratio	Biological Value	Net Protein Utilization	Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score
Beef	2.9	80	73	0.92
Black Beans	0		0	0.75
Casein	2.5	77	76	1.00
Egg	3.9	100	94	1.00
Milk	2.5	91	82	1.00
Peanuts	1.8			0.52
Soy protein	2.2	74	61	1.00
Wheat gluten	0.8	64	67	0.25
<b>Whey protein</b>	<b>3.2</b>	<b>104</b>	<b>92</b>	<b>1.00</b>

Adapted from: U.S Dairy Export Council, Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition, 1999 and Sarwar, 1997.

# **Productos: Usos**



# POTENCIALIDADES



# MITOS Y VERDADES



Suero en vez de leche se usaría para hacer lácteos

**Controlarán uso de suero de leche en productos lácteos**

PREOCUPACIÓN EN SECTOR GANADERO POR USO DE SUERO DE LECHE EN BEBIDAS LÁCTEAS

**Polémica por uso de suero de leche en industria láctea**

**Permitir uso de suero de leche es "firmar acta de defunción para lecheros", afirma Francis Abad (AUDIO)**

En Ecuador se desperdiciaron 1,4 millones de litros de suero de leche por día

Siguen adulterando la leche y yogures  
infringiendo la ley y la @Arcsa\_Ec no hace nada  
@XavierLazoG @Lenin @EcuavisaInforma  
@teleamazonasec @TVCEcuador  
@elcomerciocom



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2564:2011



CDU: 637.142  
ICS: 67.100.99  
CIU: 3112  
AL 03.01-452

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDA DE SUERO. REQUISITOS	NTE INEN 2609:2012 2012-01
--	--------------------------------	----------------------------------

[http://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC109559/#:~:text=Resoluci%C3%B3n%20N%C2%BA%20284%20%2D%20NTE%20INEN,sobre%20requisitos%20para%20bebida s%20l%C3%A1cteas.&text=Requisitos\)%2C%20que%20establece%20los%20requisitos,24%20de%20octubre%20de%202011.](http://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC109559/#:~:text=Resoluci%C3%B3n%20N%C2%BA%20284%20%2D%20NTE%20INEN,sobre%20requisitos%20para%20bebida s%20l%C3%A1cteas.&text=Requisitos)%2C%20que%20establece%20los%20requisitos,24%20de%20octubre%20de%202011.)



"La FAO, mediante el Codex Alimentarius establece que el suero sólo se puede usar en polvo", dijo y aseguró que la leche ha sido desplazada en 35 por ciento por el suero generando quiebra en el pequeño y mediano productor.



Quito - Ecuador

---

### NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-CODEX 192:2013

---

CODEX ALIMENTARIUS  
CODEX STAN 192-1995 –  
(ADOPTADA EN 1995. REVISADA EN 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005,  
2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012)

# Prohibición del suero líquido provocaría el desperdicio del 90% de insumos en la industria lechera

La Asamblea decidió, en la reforma al Código Penal, sancionar el uso, oferta o venta de suero de leche con fines comerciales en la cadena láctea, excepto el suero concentrado. Pero ¿qué es este subproducto que ha generado polémica en Ecuador?

10% es utilizado en la industria

El suero de leche o lactosuero es un producto vinculado a la industria quesera. Para elaborar queso se necesita coagular la leche y, en ese proceso se genera suero líquido, que está compuesto en más del 90% por agua. Su utilización ha generado una agria polémica en Ecuador, incluyendo la tipificación como delito.

El martes, 17 de septiembre de 2019, la Asamblea Nacional introdujo entre las reformas al **Código Orgánico Integral Penal (COIP)** la sanción a la oferta o venta del suero de leche con fines comerciales en la cadena láctea, excepto si se encuentra concentrado.



Artículo 582 - Cuando estos productos se utilicen como materias primas para la elaboración de productos alimenticios, deberán ser **pasteurizados o esterilizados antes o durante el proceso de elaboración de dichos productos**, no debiendo presentar un recuento mayor de 100 bacterias coliformes/g después del tratamiento térmico.



## DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 17/08/2020 | Edição: 157 | Seção: 1 | Página: 2  
Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Secretaria de Defesa Agropecuária

### INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 80, DE 13 DE AGOSTO DE 2020

Aprova o Regulamento Técnico que fixa os padrões de identidade e qualidade para o soro de leite e o soro de leite ácido.

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe conferem os arts. 21 e 63, do Anexo I do Decreto nº 10.253, de 20 de fevereiro de 2020, tendo em vista o disposto na Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, e o que consta do processo nº 21000.022140/2019-27, resolve:

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Técnico, que fixa os padrões de identidade e qualidade que deve atender o soro de leite e o soro de leite ácido, nas formas líquida, concentrada e em pó, destinados ao consumo humano, de acordo com esta Instrução Normativa e os seus Anexos I e II.

<https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-80-de-13-de-agosto-de-2020-272509723>



# INNOVATION



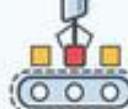
Inspiration



Creativity



Analysis



Technology



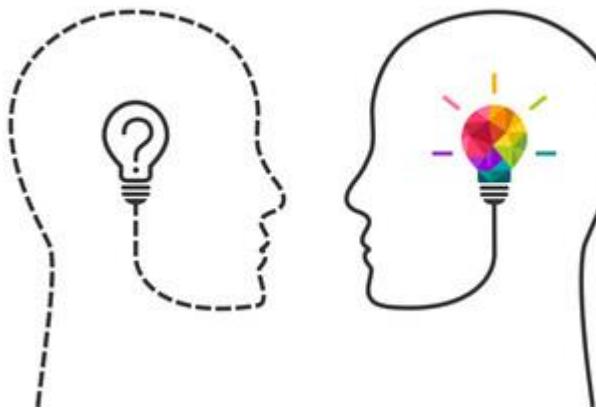
Development



Teamwork

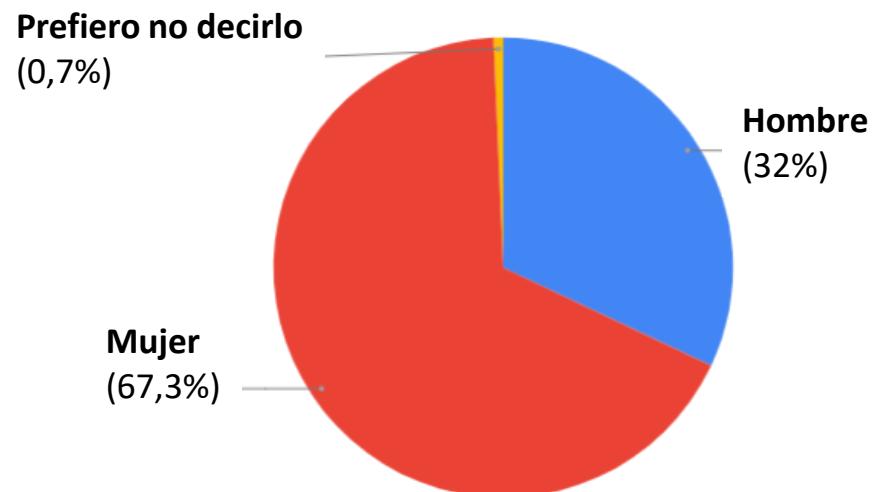
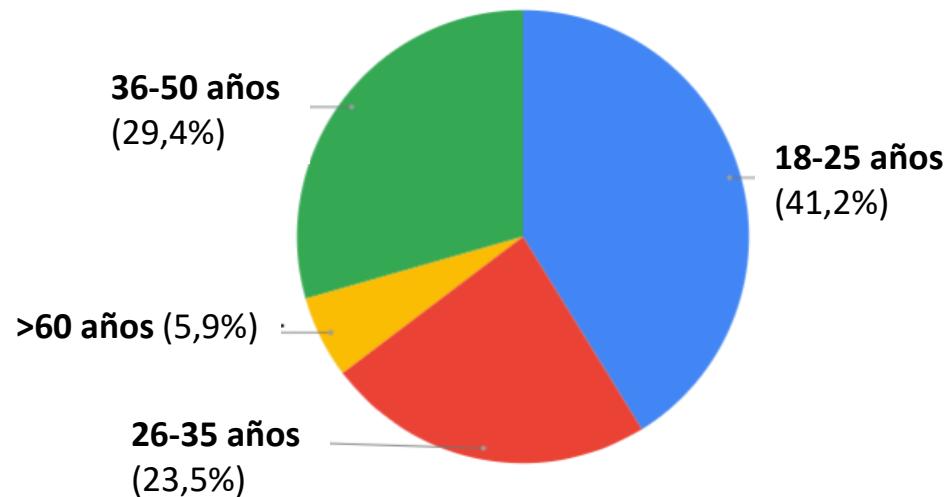


Success

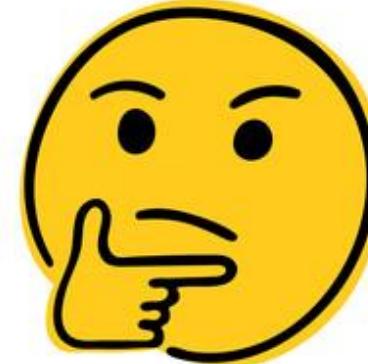
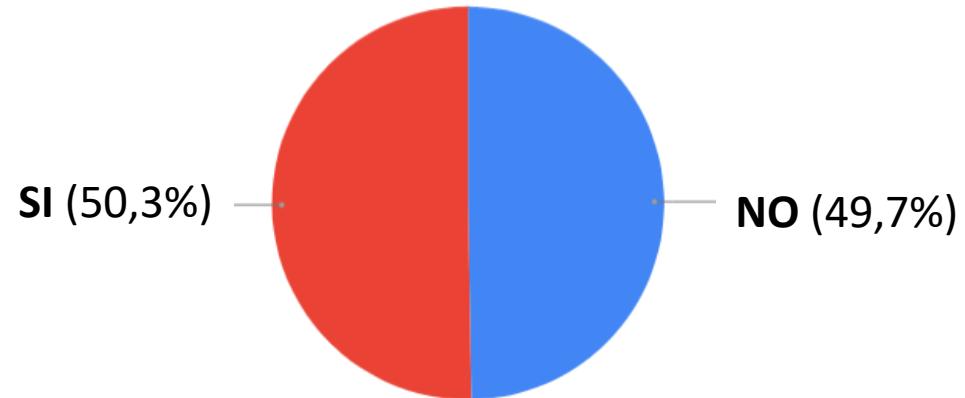


# ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE REMANENTES DE QUESERÍA

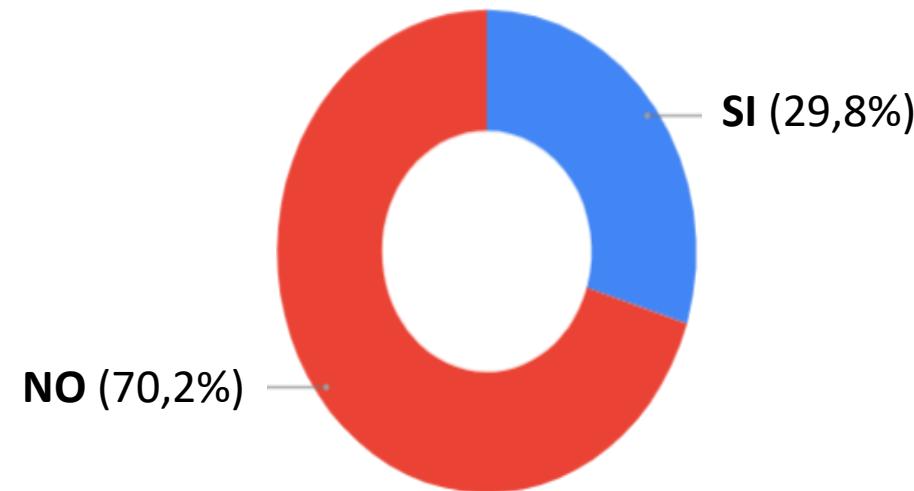
575 Encuestados



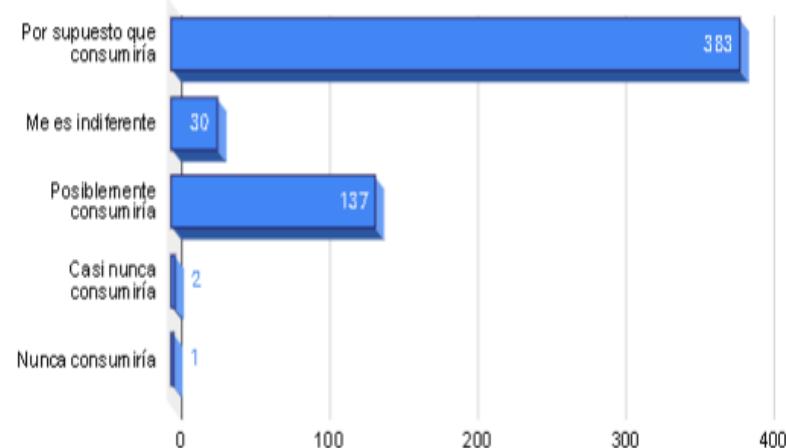
**Sabía que el queso representa el 10% del total de leche utilizada para elaboración queso?**



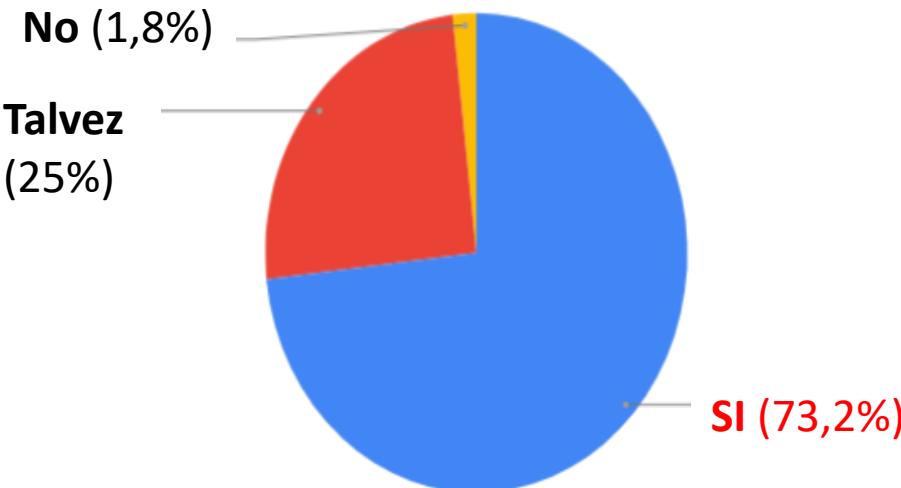
**Es de su conocimiento que el suero contiene el 50% de los sólidos totales de la leche?**



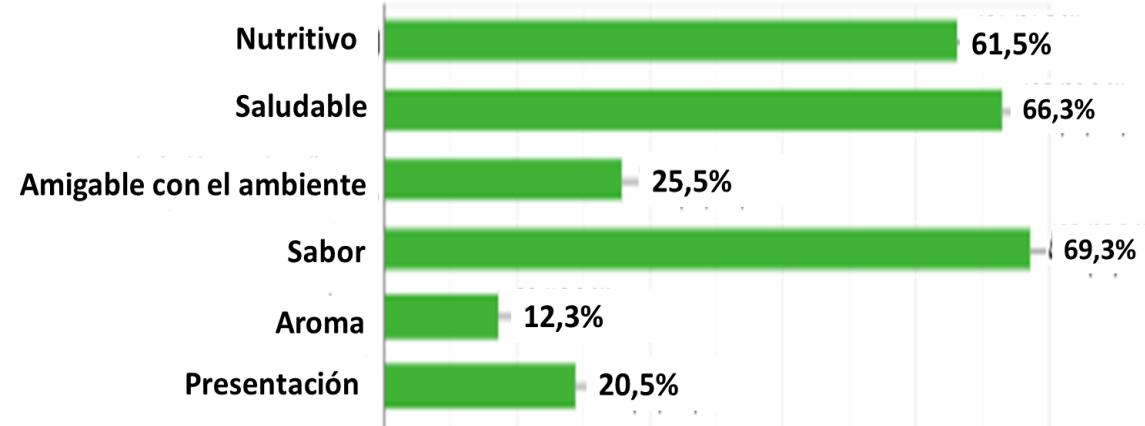
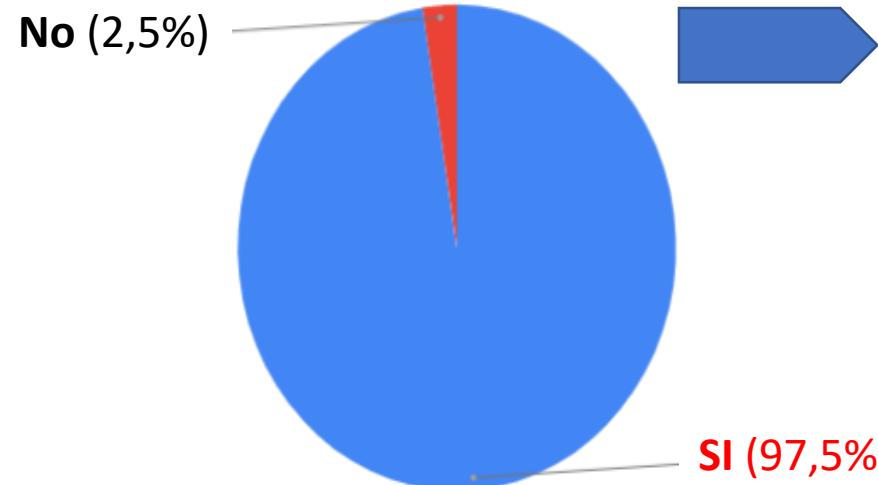
Consumiría alimentos que promueven el cuidado del medio ambiente?

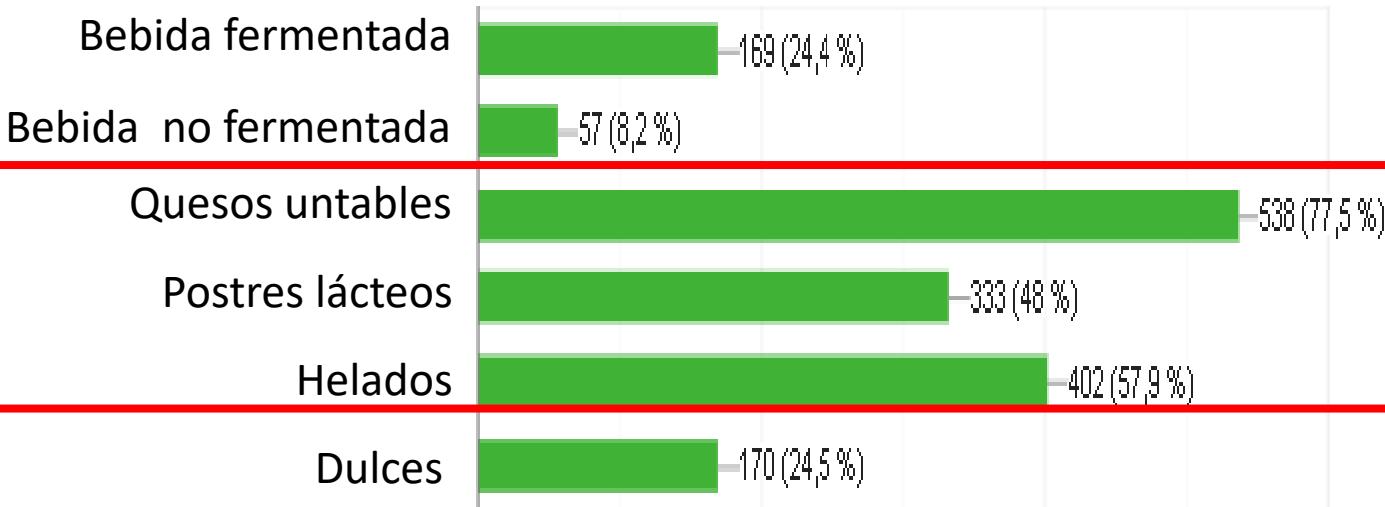
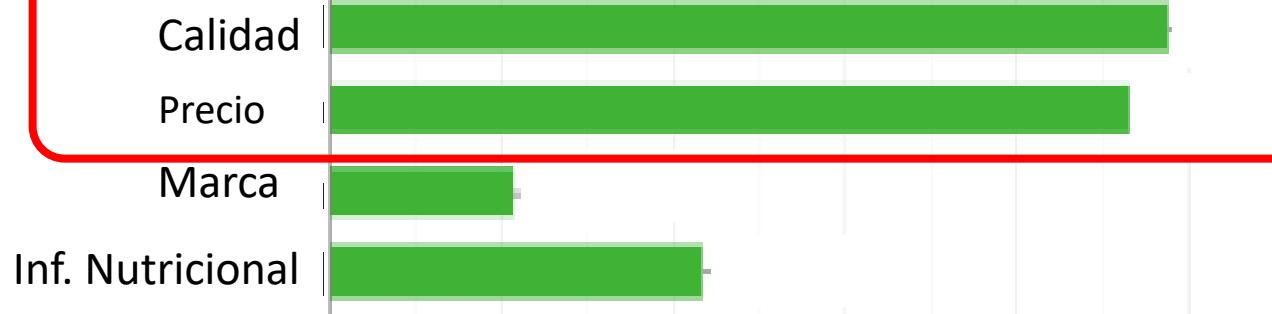


Consumiría alimentos nutritivo a base de suero de buena calidad?



Consumiría alimentos a base de suero con propiedades benéficas para la salud?





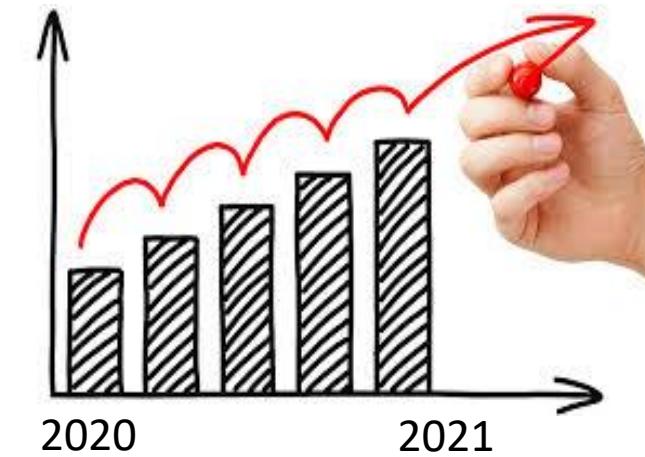


65% hogares

**“Práctico”**



**“Versatil”**



**“Saludable”**



Consultoras Kantar, y Nielsen, 2021

# BENEFICIOS FUNCIONALES

Los **beneficios funcionales** son beneficios que están vinculados con una característica del producto que ofrece al cliente una utilidad funcional.

Los consumidores se consideran como **soluciones** para sus problemas.

Pueden hacer referencia a los atributos **intrínsecos** - tales como la salubridad - y a aspectos **extrínsecos** - así como a la conveniencia.



Los **beneficios no funcionales** están vinculados a la esfera más íntima de los consumidores. Incluyen diferentes tipos de beneficios tales como:

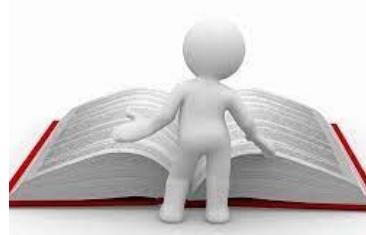
Psicológicos

Sensoriales

Auto-identificativos

Simbólicos

Sociales





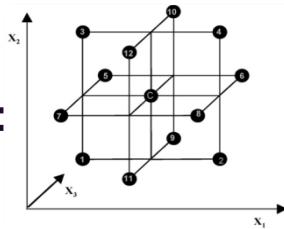
# Gestión de la innovación

## DISEÑOS EXPERIMENTALES

**Box - Behnken:**

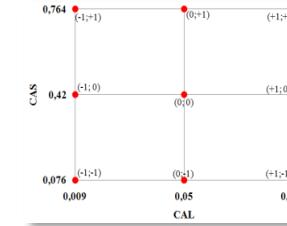
**3 variables en 3 niveles:**

13 Exp. + 2 rep. centro



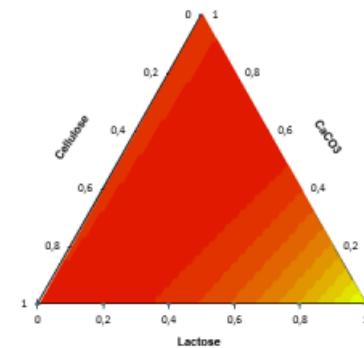
**Factoriales:**

**2 variables en 3 niveles:** 9 exp. + 2 rep. centro.



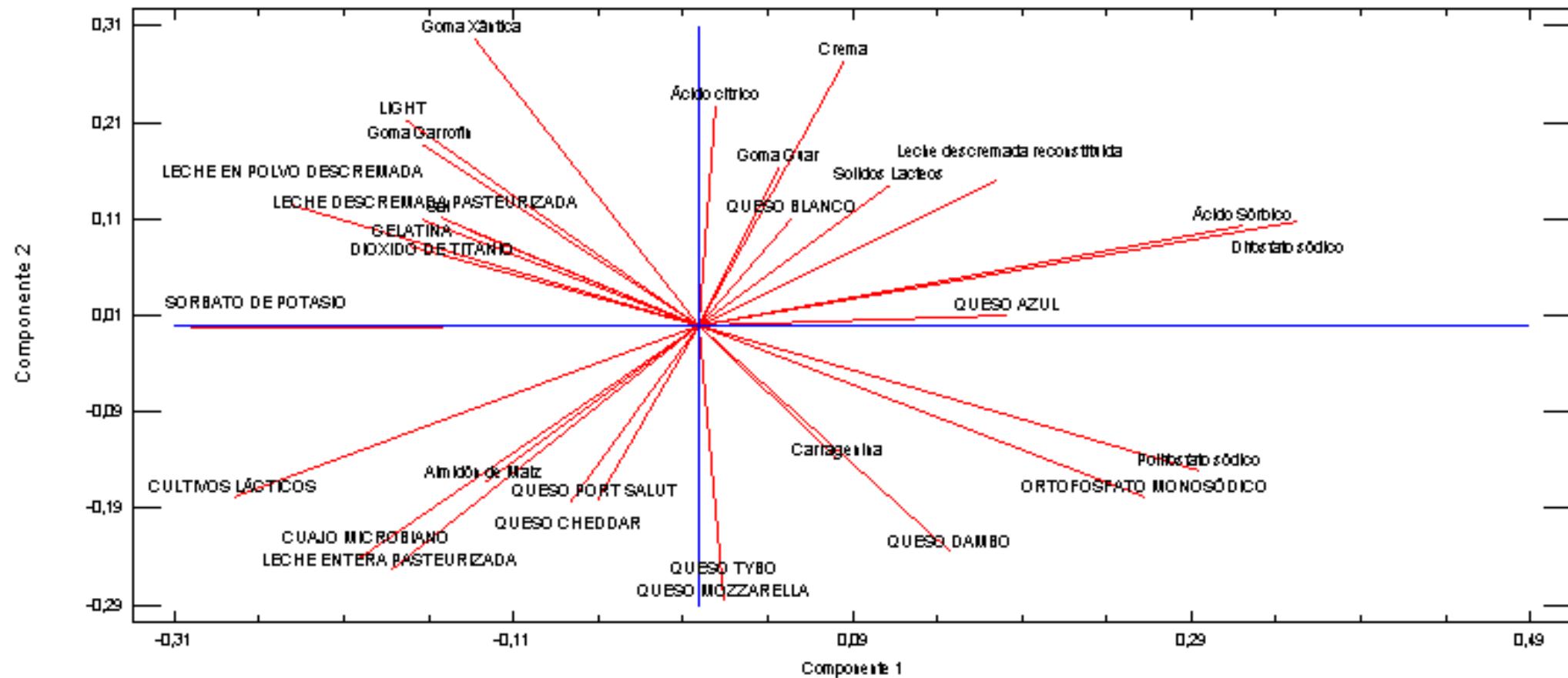
**Mezclas:**

**3 variables en 3 niveles**



$$R = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{12} X_1 X_2$$

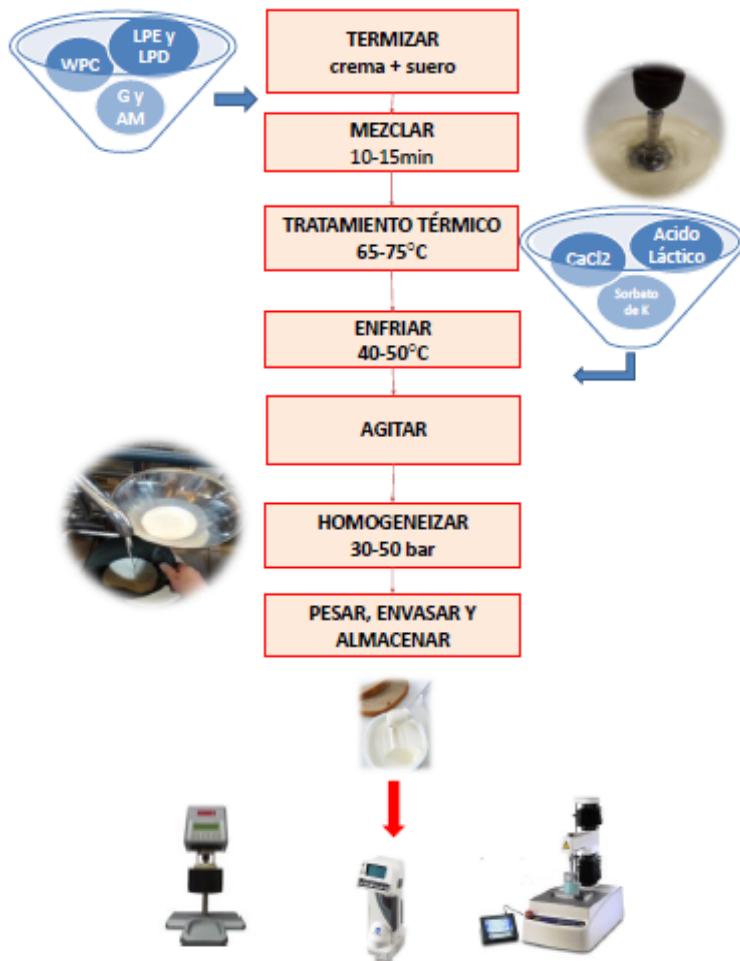
Modelo polinomial de 2º orden con **variables** del diseño **codificadas** (-1, 0, +1).



Análisis de componentes principales (PCA), para ingredientes usados en la elaboración de quesos untados argentinos.

# MATERIALES Y MÉTODOS

Efecto del % almidón y gelatina.  
Diseño factorial 2 factores y 3 niveles.



## Análisis

### VISCOSIMETRÍA

Viscosidad ( $\eta$ ), índice de consistencia ( $k$ ), índice de tixotropía (IT), límite de fluencia ( $\tau_0$ ), resistencia máxima inicial (A) y coeficiente de ruptura estructural (B).

### TEXTURA

Firmeza, Cohesividad, Consistencia, cohesividad

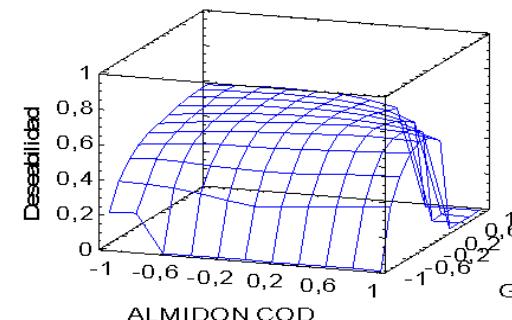
### FISICO-QUÍMICOS

Humedad, grasa, proteína, cenizas, sinéresis, aw..

### COLORIMETRÍA

Sistema CIEL

**SOFTWARE STATGRAFICS CENTURION:** Análisis estadístico, modelado y optimización con variables codificadas (COD).



Factor	Óptimo
ALMIDON COD	0,72
GELATINA COD	0,67

Research Article

# Whey Revalorization through the Development of Spreadable Cheeses

## Revalorización del Lactosuero Mediante el Desarrollo de Quesos Untables

Delmonte Agustina\*, Cortez-Latorre Juan Diego, and Rozycki Sergio Darío

Instituto de Tecnología de Alimentos - Facultad de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (3000), Argentina

ORCID

Delmonte Agustina: <https://orcid.org/0000-0003-2748-8598>

### Abstract

The whey from small cheese factories is commonly discarded or used for animal feed, altering the environment and wasting a source of nutrients that can be used as human food. Therefore, the use of byproducts and local inputs are viable alternatives for the development of marketable products, increasing the sustainability of dairy industries. The aim of this work was to develop a spreadable cheese from whey, similar to a leading brand of cheese in the Argentine market, using national ingredients. A factorial design of two factors (modified starch and gelatin) with three levels of concentration (0.5, 0.7, and 0.9%) was used. The responses evaluated were: (i) colorimetric characteristics (CIElab:  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C_{ab}^*$ , and  $h_{ab}$ ); (ii) textural properties: firmness, consistency, cohesiveness, and adhesiveness; and (iii) rheological properties: viscosity apparent, behavior index, consistency index, and thixotropy index. Subsequently, the control cheese was characterized, evaluating the mentioned parameters. Predictive models were obtained for each parameter studied, and through the optimization of multiple responses, the concentrations of modified starch (0.72%) and gelatin (0.64%) were determined, which allowed to obtain a spreadable cheese with similar characteristics to the control.

**Keywords:** whey, spread cheese, modified starch, gelatin.





# Anemia

**35% de los niños de 6-24 meses de edad**



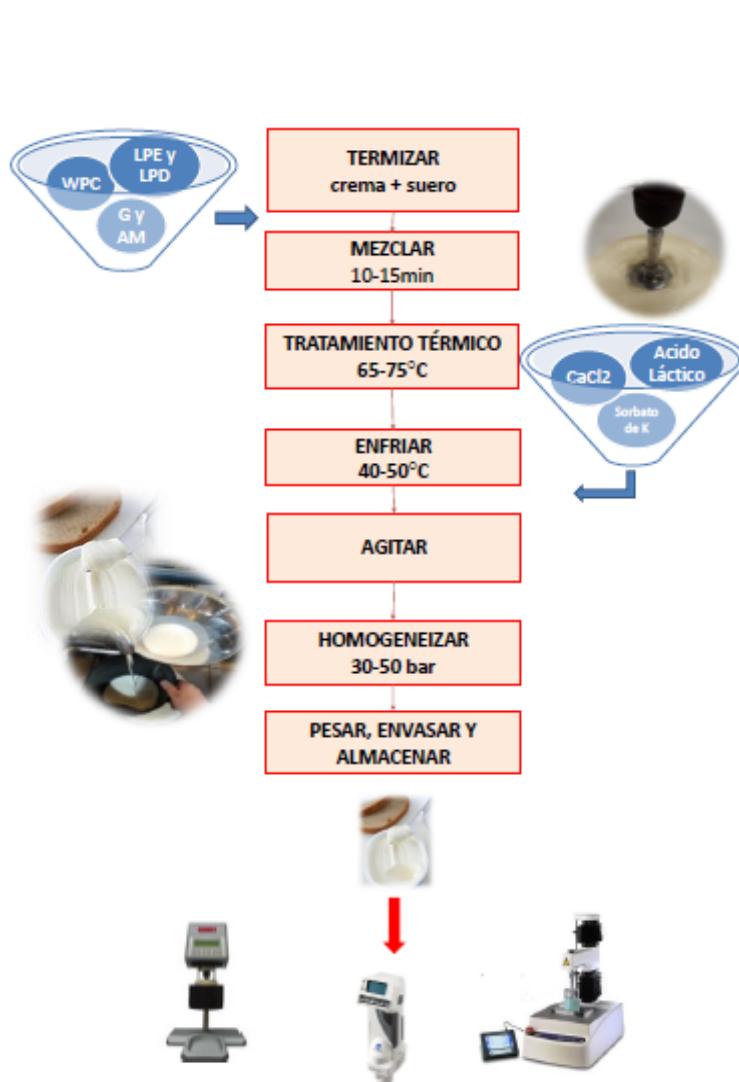
**20% de mujeres en edad fértil**



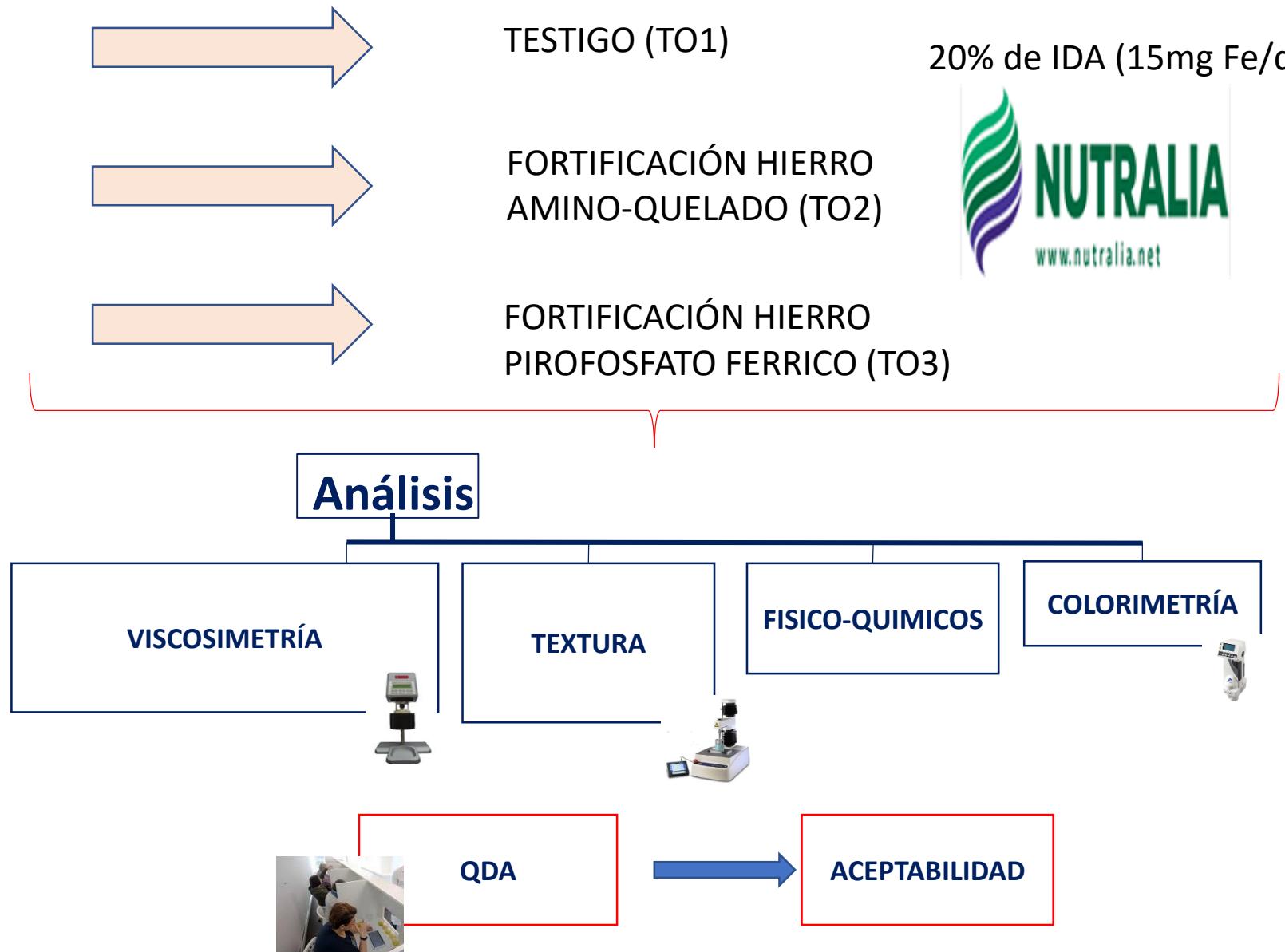
**16% de los menores de 5 años**



# MATERIALES Y MÉTODOS



1. Diagrama de flujo elaboración pasta untable a partir de lactosuero



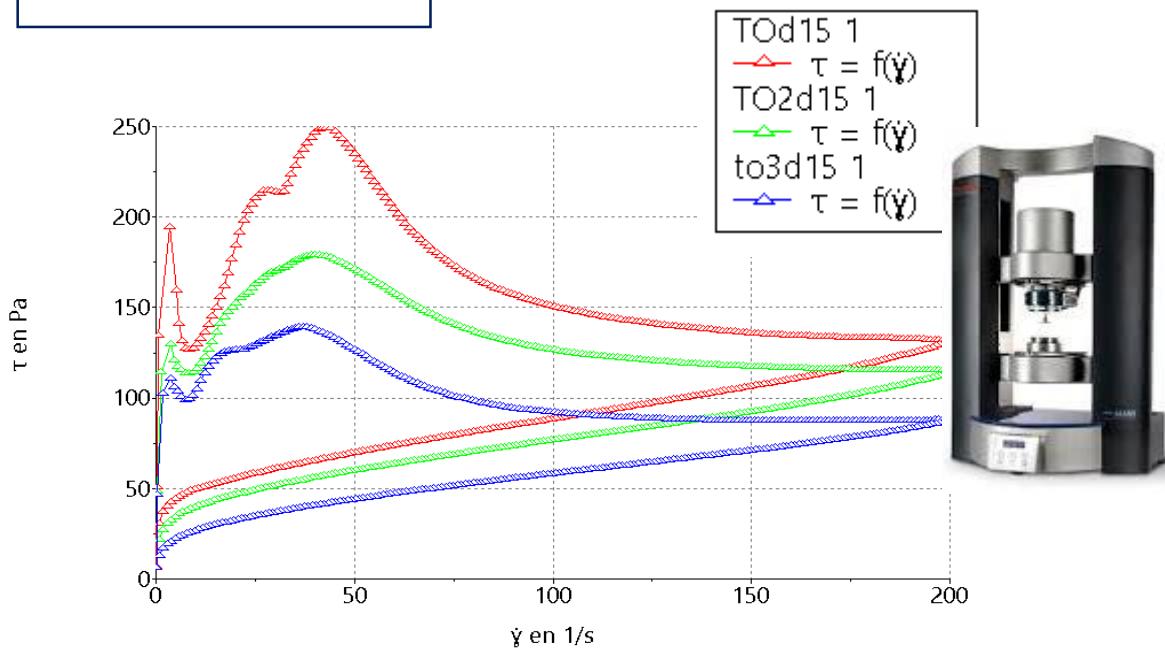
# RESULTADOS

## FISICO-QUÍMICOS

Humedad= 68 – 70 %,  
Sólidos totales = 30-32%  
Grasa= 16-18 %,  
Proteína= 5,6-6 % y  
Cenizas= 0,8-1 %.  
 $Aw = 0,982-0,984$   
Sinéresis = 0



## VISCOSIMETRÍA

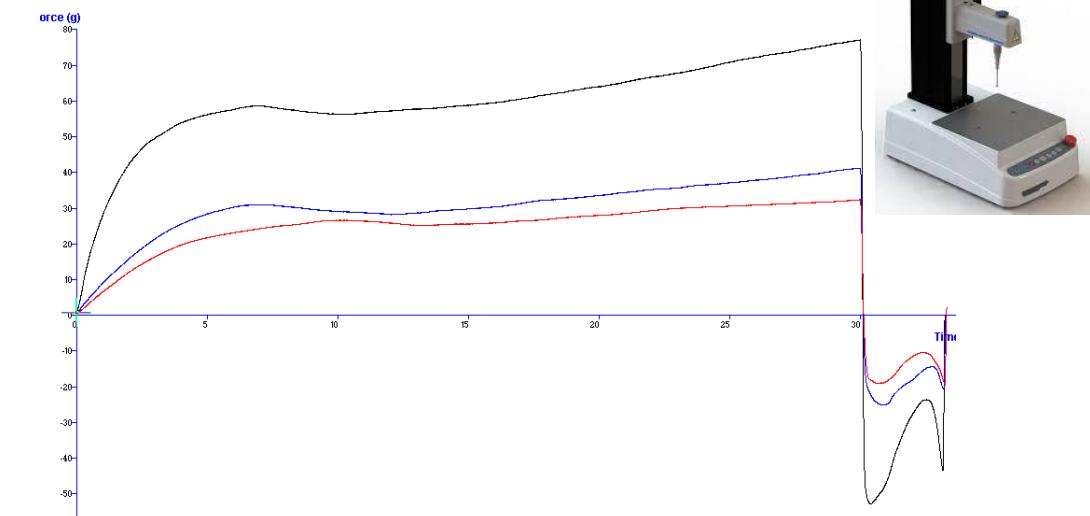


## COLORIMETRÍA

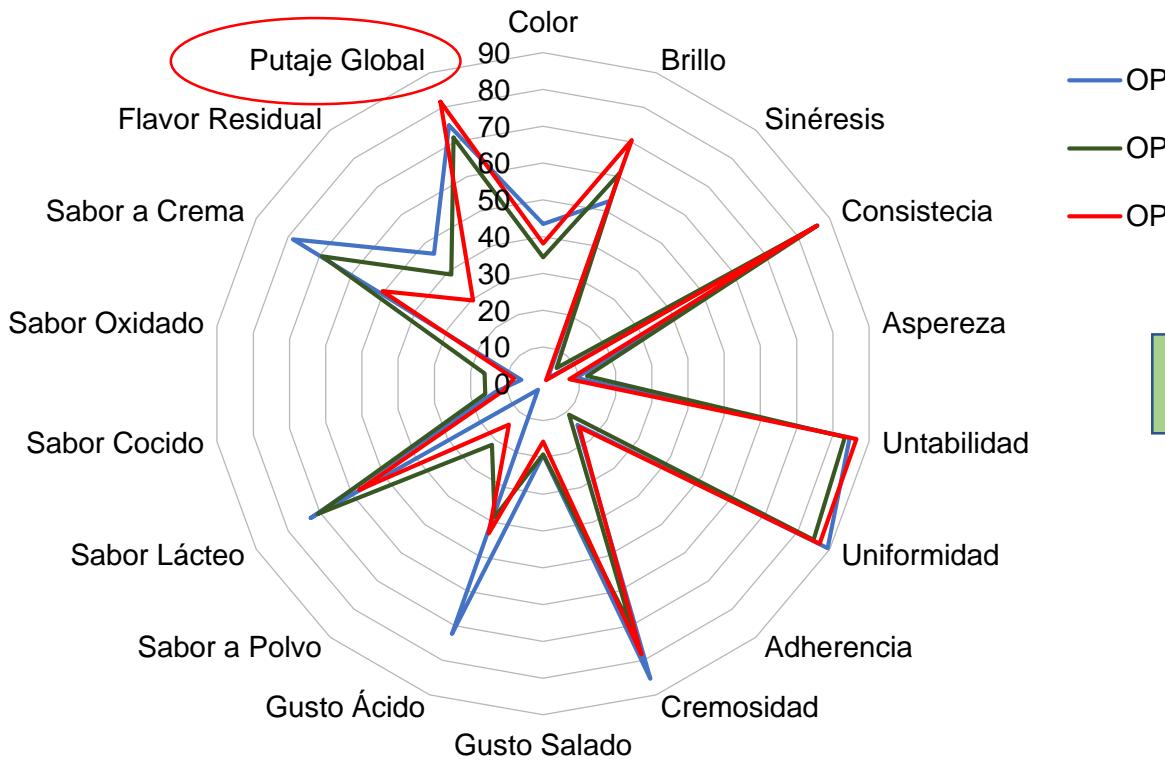
MUESTRA	L*d1	a*d1	b*d1
TO1	88,9±0,9 <sup>a</sup>	0,2±0,1 <sup>a</sup>	16,6±0,2 <sup>a</sup>
TO2	83,0±0,5 <sup>b</sup>	1,5±0,2 <sup>b</sup>	13,8±0,2 <sup>b</sup>
TO3	88,1±0,8 <sup>a</sup>	0,2±0,1 <sup>a</sup>	16,7±0,3 <sup>a</sup>



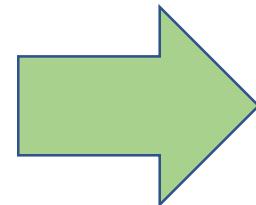
## TEXTURA



# RESULTADOS



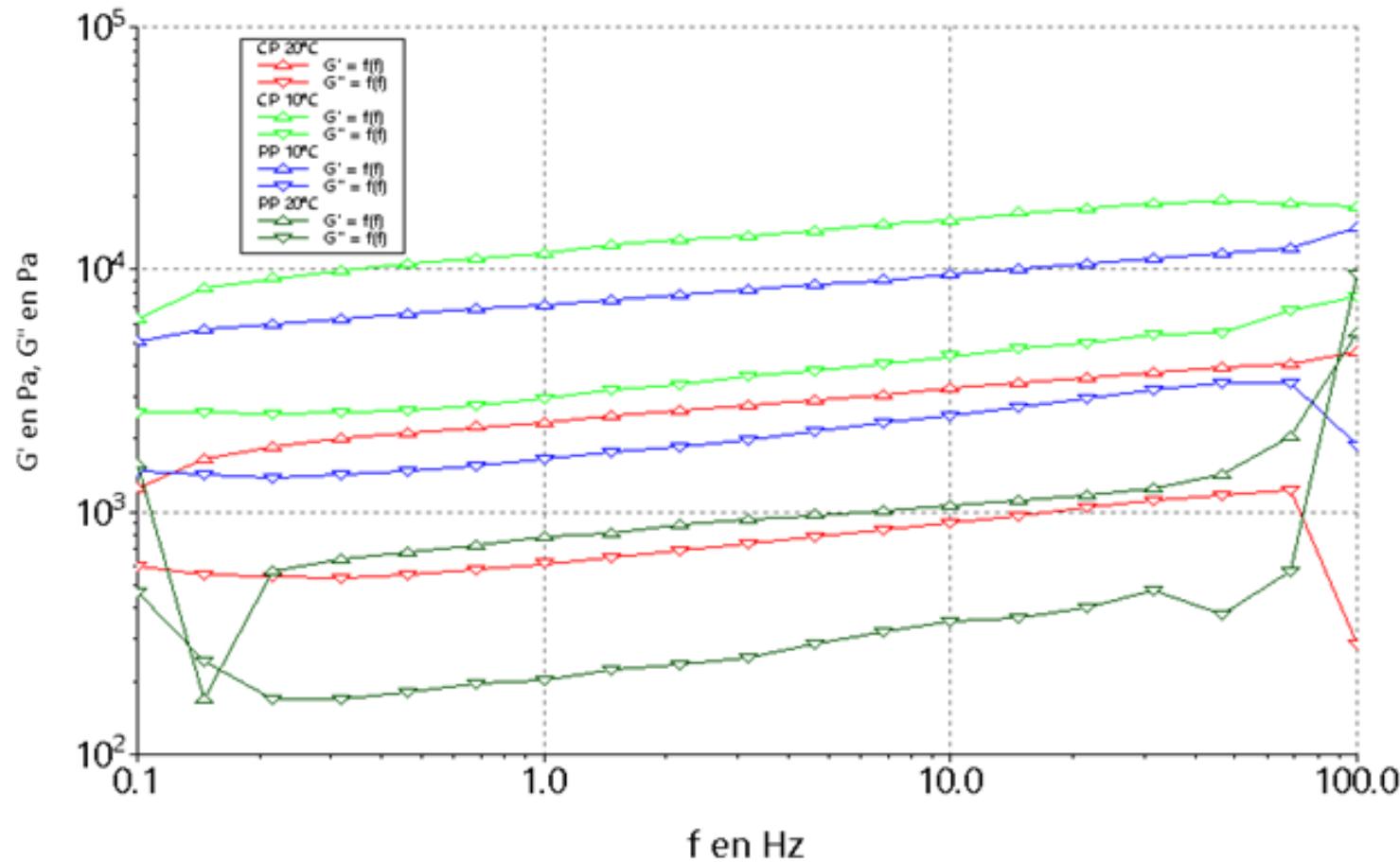
OP1  
OP2  
OP3



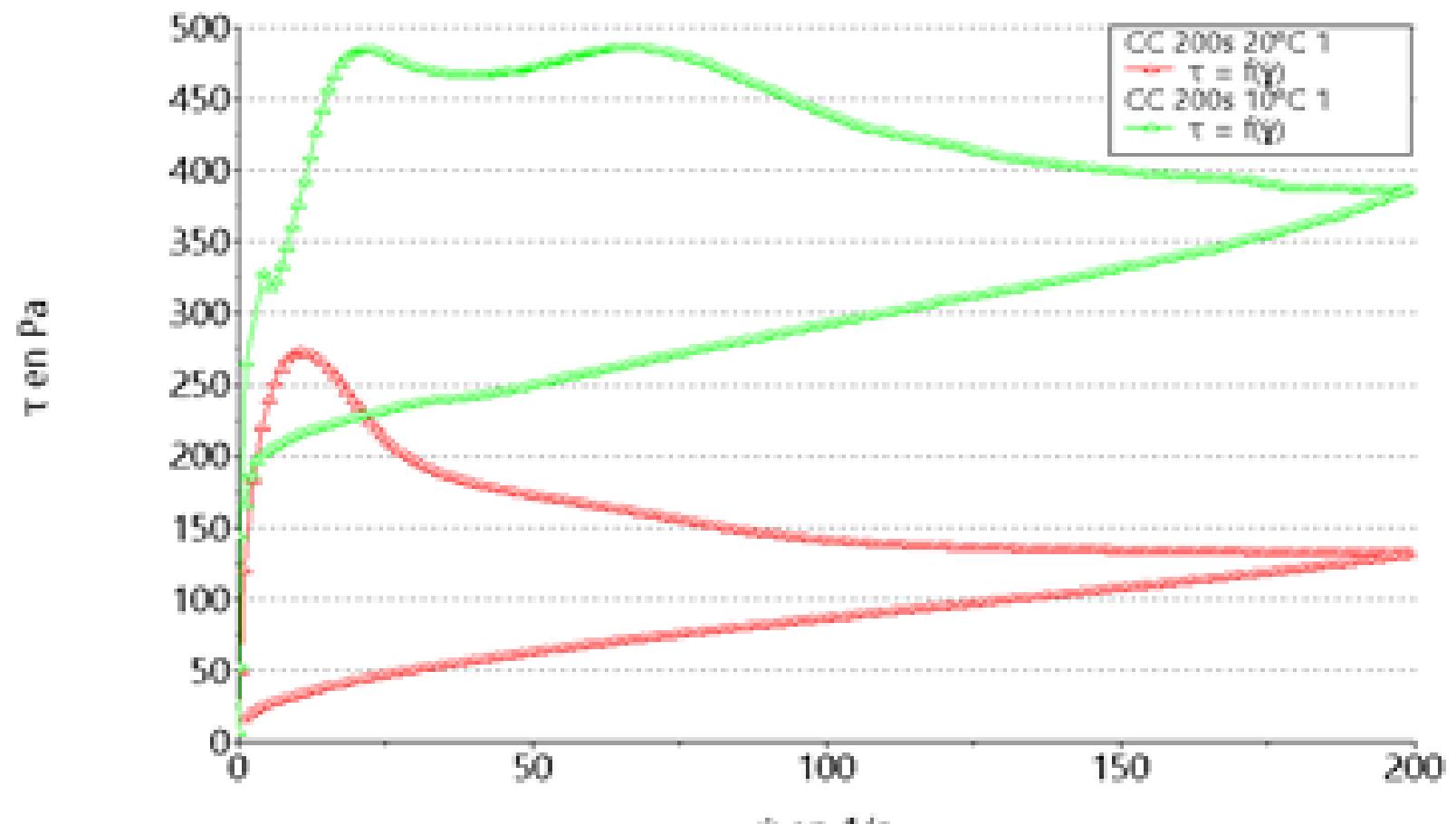
TOTAL EVALUADOS	131		
SABOR	CHEDAR	ROQUEFORT	NATURAL



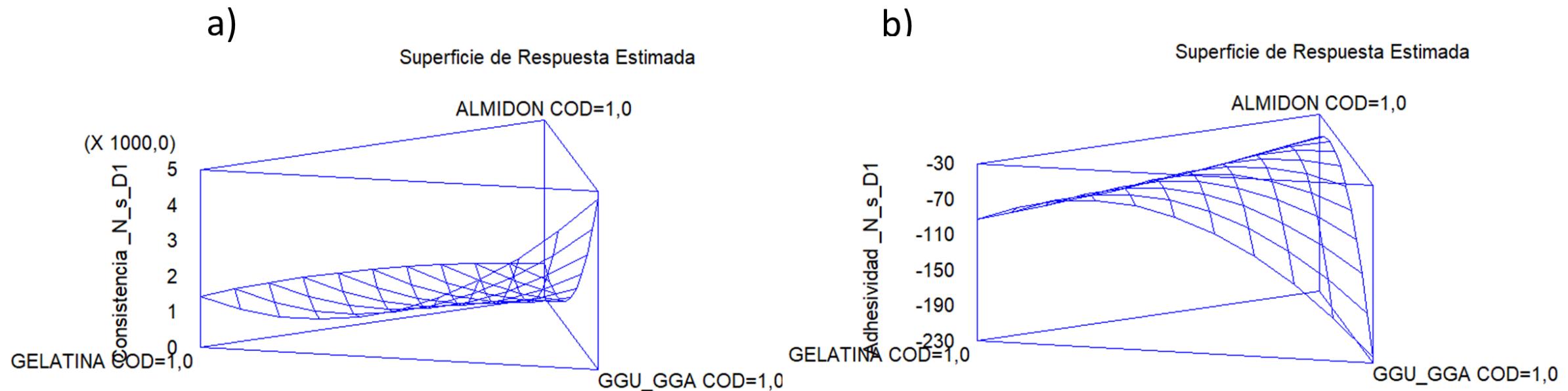
**Figura 1.**Atributos sensoriales de QMAH a partir de lactosuero. **Testigo (OP1)**, Con hierro aminoquelado (OP2) y pirofosfato férrico(OP3).



b) Barrido de frecuencia de quesos untados al 1% de deformación con diferente geometría y temperatura



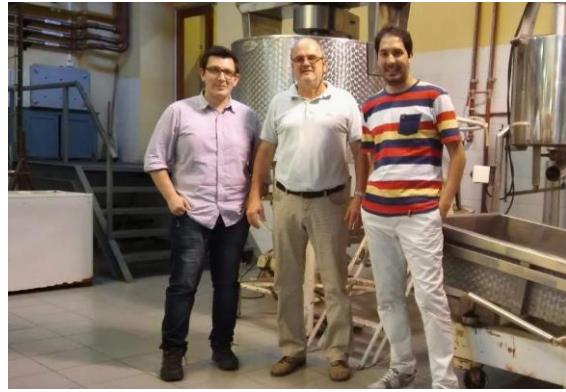
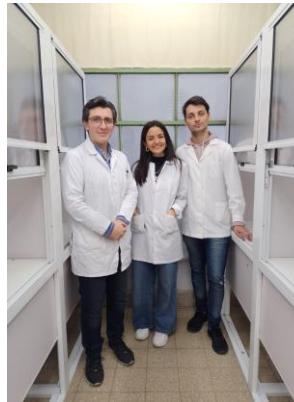
Gráfica de esfuerzo de corte en función de la velocidad de corte en quesos análogos untables a 10 y 20°C



*Gráfico de superficie de respuesta estimada para a) Consistencia y b) Adhesividad*

Ing. Cortez-Latorre (Msc. Esp.)  
[ju\\_diecor@Hotmail.com](mailto:ju_diecor@Hotmail.com); [jdcortez@fiq.unl.edu.ar](mailto:jdcortez@fiq.unl.edu.ar)

Área de Leche y Productos Lácteos  
Instituto de Tecnología de los Alimentos – Facultad de  
Ingeniería Química – Universidad Nacional del Litoral.



**UNL • FACULTAD DE  
INGENIERÍA QUÍMICA**  
Instituto de Tecnología  
de Alimentos



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DEL LITORAL

f • • • FIQ-UNL  
<http://fiq.unl.edu.ar/ita/>







# ¡GRACIAS!



Ing. Juan Diego Cortez Latorre

[jcortez@yachaytech.edu.ec](mailto:jcortez@yachaytech.edu.ec)  
[ju\\_diecor@hotmail.com](mailto:ju_diecor@hotmail.com)

[www.yachaytech.edu.ec](http://www.yachaytech.edu.ec) A row of five small circular icons representing social media platforms: Facebook, Instagram, Twitter, YouTube, and LinkedIn.