

A vertical collage of hexagonal images on the left side of the slide, showing various scientific and technological scenes such as a microscope, a globe, a person in a lab, and abstract data visualizations.A painting of a woman in profile, wearing a large, ornate headdress made of green leaves and blue and red flowers. She is looking to the right.

# “LA INNOVACIÓN DESDE NUESTROS ORÍGENES: EL PULQUE Y SU APLICACIÓN COMO PROBIÓTICO”

---

DRA. BEATRIZ PÉREZ ARMENDÁRIZ

A vertical collage of hexagonal images on the left side of the slide. The images include a human eye, a DNA double helix, a globe, a person in a lab coat, and various scientific and technological scenes. The collage is set against a blue and white geometric background.

# INCORPORACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA A BEBIDAS TRADICIONALES

---

## Caso Pulque y Aguamiel

# AGUAMIEL

- ALIMENTO PREHISPÁNICO, ENDÉMICO DE MÉXICO
- JUGO EXTRAÍDO DEL MAGUEY



X Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a

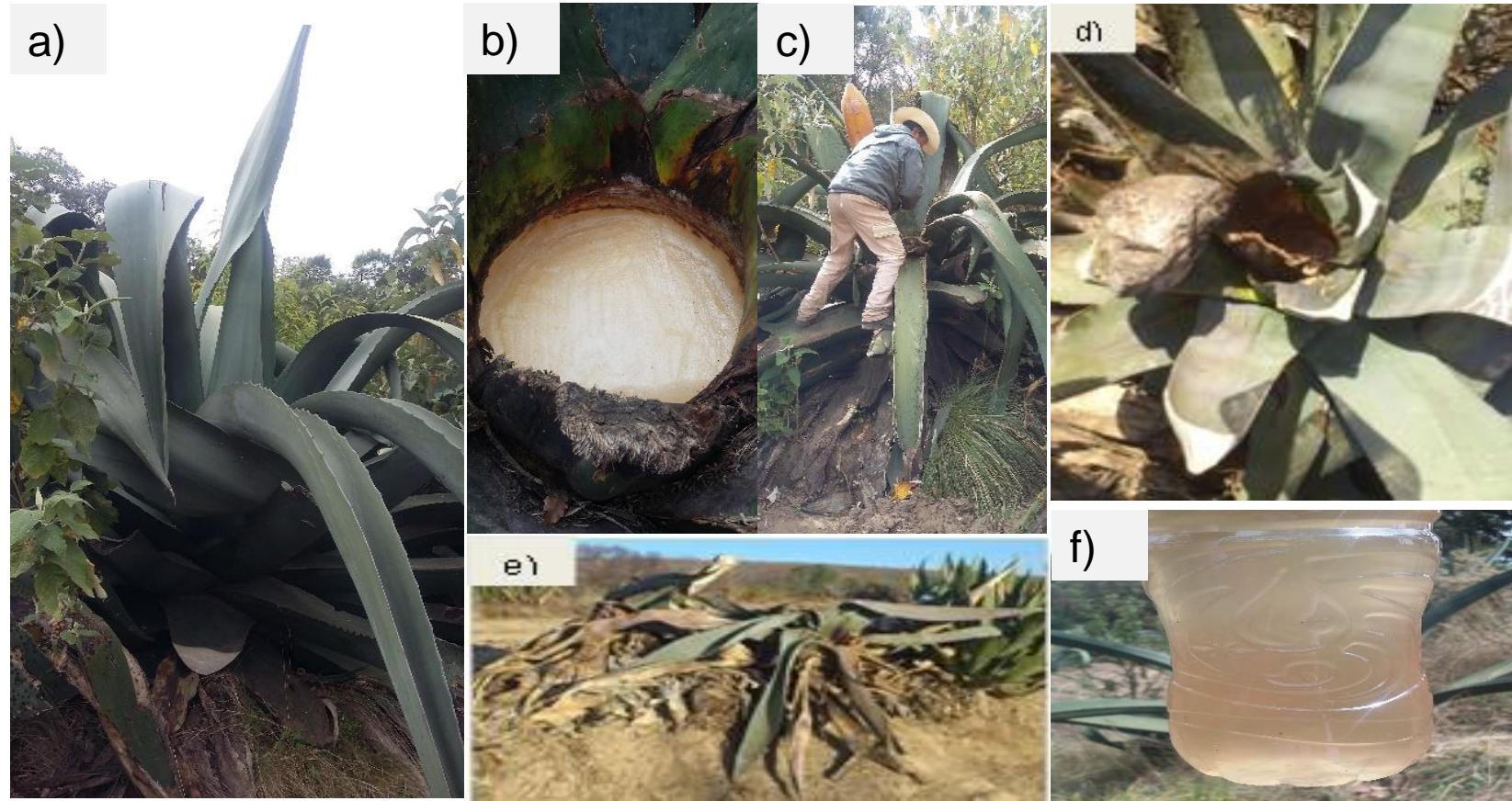
Ciencias de la Salud

• FERMENTACIÓN

**“Generación de nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento”**



# AGUAMIEL



Herrera, 2016, Zacatlán Puebla

# Composición nutrimental del aguamiel

| Nutrimento                   | %     |
|------------------------------|-------|
| Azúcares reductores totales  | 7.37  |
| Azúcares reductores directos | 2.4   |
| Calcio                       | 10    |
| Fósforo                      | 20    |
| Hierro                       | 0.4   |
| Tiamina (vitamina B1)        | 0.10  |
| Rivoflavina (vitamina B2)    | 0.01  |
| Niacina                      | 0.5   |
| Ácido ascórbico (vitamina C) | 11.03 |



## Pulque



**RE 1 | Traditional pulque elaboration process.** The traditional process involves four common steps: **(A)** Castration of the mature plant by cutting the floral bud and make the pit (*cajefe*). **(B)** Pit scraping to promote *aguamiel* accumulation and sap extraction. **(C)** Seed preparation. **(D)** Fermentation. For details of the elaboration process see **Supplementary Files 1, 2**.

Escalante *et al.* 2016

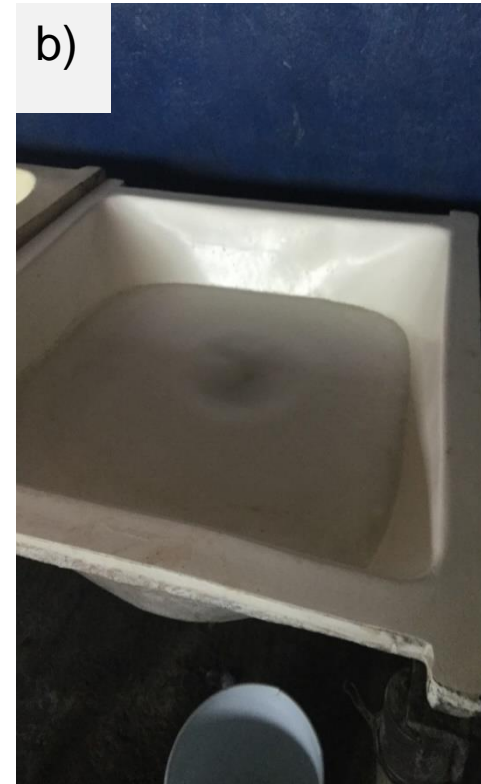
TABLE 2 | Physicochemical characteristics of *aguamiel* and *pulque*.

| Characteristic                                   | <i>Aguamiel</i> |         |          | References                    |                               |
|--|-----------------|---------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
|  | Type I          |         | Type II  |                               |                               |
|  | Minimum         | Maximum | Lower to |                               |                               |
| pH   | 6.6             | 7.5     | 4.5      | Secretaría de Economía, 1972a |                               |
| Density (°Bé)                                    | 5               | 7       | 4.5      |                               |                               |
| Refractive index (immersion, 20°C)               | 59              | 100     | 27       |                               |                               |
| Total solids <sup>a</sup>                        | 13              | 17      | 7        |                               |                               |
| Total reducing sugars <sup>a</sup> (as glucose)  | 8               | 12      | 6        |                               |                               |
| Direct reducing sugars <sup>a</sup> (as glucose) | 2               | 3       | 3        |                               |                               |
| Gums <sup>a</sup> (as glucose)                   | 2               | 6       | 0.2      |                               |                               |
| Proteins <sup>a</sup>                            | 300             | 600     | 100      |                               |                               |
| Ashes <sup>a</sup>                               | 300             | 430     | 100      |                               |                               |
| Total acidity <sup>a</sup> (as lactic acid)      | 0.9             | 1.03    | 4        |                               |                               |
|  | <i>Pulque</i>   |         |          |                               |                               |
|  | Type I          |         | Type II  |                               |                               |
|  | Minimum         | Maximum | Minimum  | Maximum                       |                               |
| Refractive index (immersion, 20°C)               | 32              | 35      | 25       | ND                            | Secretaría de Economía, 1972b |
| Refractive index (Abbé, 20°C)                    | 1.3390          | 1.3406  | 1.3365   | 1.3380                        |                               |
| pH   | >3.7            | 4.2     | 3.5      | 4                             |                               |
| Total acidity <sup>a</sup> (as lactic acid)      | 0.4             | 0.75    | 0.4      | 0.7                           |                               |
| Total reducing sugars <sup>a</sup> (as glucose)  | 0.4             | 0.8     | 0.2      | 0.5                           |                               |
| Alcoholic degree (%/vol)                         | 6               | 9       | 4        | 6                             |                               |

<sup>a</sup>mg/100 mL, ND, non-defined. °Bé, Baumé degrees.



a) Semilla o inóculo



b) Aguamiel + semilla



c) Fermentación por lote alimentado





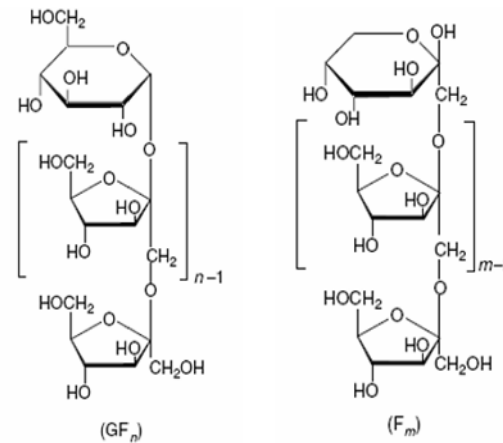
# BEBIDAS TRADICIONALES ES

---



# AZÚCARES FUNCIONALES

SE HA COMPROBADO QUE EL AGUAMIEL Y EL PULQUE SON RICOS EN FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS MOLÉCULAS DE FRUCTOSA ( $\beta$  UNIDAS POR 1),



ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA INULINA. IZQUIERDA: CON RESIDUO  $\beta$ -D-GLUCOPIRANOSIL. DERECHA:

CON RESIDUO  $\beta$ -D-FRUCTOPIRANOSIL  
(MADRIGAL & SANGRONIS, 2007)



# Azúcares Funcionales

- Los fructanos por su configuración química no pueden ser hidrolizados por las enzimas digestivas, por lo que permanecen intactos durante su paso por el intestino delgado, pero son hidrolizados y fermentados por las bacterias del intestino grueso y colon, es por eso que se considera a los fructanos como fibra dietética soluble .
- Las fibras solubles son las que al entrar en contacto con el agua, forman un retículo en donde la retienen, esto genera soluciones viscosas.
- Se atribuyen las propiedades de la fibra como atenuar los niveles de colesterol y/o glucosa en la sangre y funcionar como laxante, por su efecto hipoglucemiante, se recomienda en la dieta de personas con diabetes (*Gil Hernández, 2010*).

# Microbiota Funcional

- *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus sp.*, *Leuconostoc citreum*, *Acetobacter orientalis* (Herrera Solórzano, Lappe Oliveras, & Wachter Rodarte).
- *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc kimchii*, *Erwinia rhapontici*, *Enterobacter spp.* y *Acinetobacter radioresistens* (Escalante, y otros, 2008).
- Levaduras: *Candida lusitaniae* y *Kluyveromyces marxianus* (Herrera Solórzano, Lappe Oliveras, & Wachter Rodarte).
- *Leuconostoc citreum* es una bacteria ácido láctica heterofermentativa, esta presente en varios alimentos fermentados y plantas. Algunas cepas son capaces de producir fructanos e inulina y se ha reportado que tiene actividad antifúngica (Laguerre, y otros, 2012).
- **La relación entre la microbiota, la obesidad, las enfermedades cardiovasculares y el síndrome metabólico como la diabetes tipo 2 son de especial interés en todo el mundo. La obesidad, la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2 están asociado a la inflamación sistémica del tejido adiposo (Tremaroli & Backhed, 2012).**

# Importancia de probióticos



Los efectos beneficiosos de la microbiota autóctona pueden resumirse en cuatro:

a) Suministro de nutrientes esenciales, como vitaminas y algunos Aminoácidos.

b) Utilización de nutrientes no digeribles, la microbiota colónica degrada glúcidos complejos que no podemos digerir, proporcionándonos casi el 20% de las calorías de la ingesta diaria.

c) Desarrollo del sistema inmunitario: el contacto continuo con el sistema inmune sirve de entrenamiento que lo mantiene en forma para repeler con eficacia a los agentes infecciosos.

d) Antagonismo microbiano: impide el asentamiento de microorganismos patógenos sobre nuestras mucosas.

Suárez, 2015





**Nutrición  
Hospitalaria**



Nutr Hosp. 2015;31(Supl. 1):3-9  
ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ  
S.V.R. 318

## Microbiota autóctona, probióticos y prebióticos

Juan Evaristo Suárez

Área de Microbiología. Universidad de Oviedo. España.

### Resumen

La microbiota autóctona es el conjunto de microorganismos que colonizan la piel y las mucosas. La simbiosis es habitualmente mutualista pero puede hacerse parasitaria debido a disfunciones de la respuesta inmune. La microbiota de la piel incluye bacterias (95%), hongos lipofílicos y ácaros. En el aparato digestivo cada cavidad tiene su microbiota característica que alcanza su órgano diana en el periodo perinatal, dando lugar a comunidades complejas y muy estables (homeostasis). La microbiota vaginal varía con la actividad endocrina, aumentando muy significativamente durante el periodo fértil y, sobre todo, durante el embarazo, en los que suele estar dominada por *Lactobacillus spp.* Los efectos beneficiosos de

### AUTOCHTHONOUS MICROBIOTA, PROBIOTICS AND PREBIOTICS

#### Abstract

The autochthonous microbiota is the community of microorganisms that colonizes the skin and mucosal surfaces. The symbiosis is, generally, mutualistic but it can become parasitic due to immune response alterations. The skin microbiota includes bacteria (95%), lipophilic fungi and mites. In the digestive apparatus, each cavity presents its own microbiota, which reaches its target organ during the perinatal period, originating complex and stable communities (homeostasis). The vaginal microbiota varies with the endocrine activity significant.

## Fecal Microbiota Transplantation for *Clostridium difficile* Infection: Systematic Review and Meta-Analysis

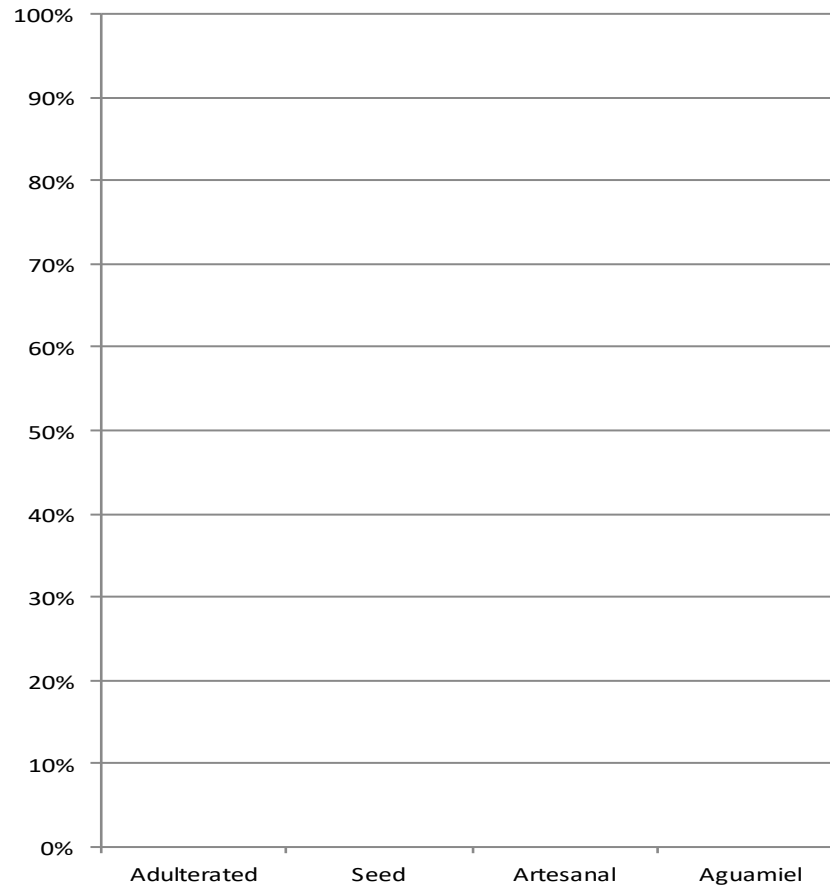
Zain Kassam, MD, FRCPC<sup>1</sup>, Christine H. Lee, MD, FRCPC, FIDSA<sup>2,3,4</sup>, Yuhong Yuan, MD, PhD<sup>1,5</sup> and Richard H. Hunt, MB, FRCP, FRCPC, MACG, AGAF<sup>1,5</sup>

**OBJECTIVES:** The clinical and economic burden of *Clostridium difficile* infection (CDI) is significant. Recurrent CDI management has emerged as a major challenge with suboptimal response to standard therapy. Fecal microbiota transplantation (FMT) has been used as a treatment to reconstitute the normal microbial homeostasis and break the cycle of antibiotic agents that may further disrupt the microbiome. Given the lack of randomized-controlled trials (RCTs) and limitations in previous systematic reviews, we aimed to conduct a systematic review with robust methods to determine the efficacy and safety profile of FMT in CDI.

An electronic search was conducted using MEDLINE (1946–March 2012), EMBASE (1974–March 2012) and Cochrane Central Register of Controlled Trials (2012). The search strategy was not limited by language. Abstract data were excluded and only completed studies that underwent the full, rigorous peer-review process were included. Studies that used FMT via any delivery modality for laboratory or endoscopically proven CDI with clinical resolution as primary outcome were included. A sample size of 10 or more patients was a further criterion. Elements of the Centre for Reviews and Dissemination checklist and the National Institute of Clinical Excellence quality assessment for case

## Probióticos

| Sujetos de estudio              | Muestra (n) | Probióticos/prebióticos utilizados   | Duración      | Resultados relevantes  | Referencia                        |
|---------------------------------|-------------|--|---------------|--|-----------------------------------|
| Adolescentes con obesidad       | 55          | <i>Lactobacillus salivarius</i> Ls-33  | 12 semanas    | Incrementó ratio grupo <i>Bacteroides</i> – <i>Prevotella</i> – <i>Porphyromonas</i> con respecto a grupos bacterianos de <i>Firmicutes</i> . Disminución de peso.   | (Larsen <i>et al.</i> , 2013)     |
| Mujeres post menopausia         | 58          | Mucilago de linaza<br><i>Lactobacillus paracasei</i> F19   | 6 semanas     | ↑ <i>F. prausnitzii</i> (linaza)<br>No hubo cambios significativos en la microbiota intestinal.<br>↑ <i>Eubacterium rectale</i> y <i>Ruminococcus torques</i>  | (Brahe <i>et al.</i> , 2015)      |
| Ratones con dieta alta en grasa | 36          | <i>Lactobacillus curvatus</i> HY7601<br><i>Lactobacillus plantarum</i>   | Y 10 semanas  | Incremento de 11 especies y disminución de 7 especies.<br>↑ <i>Bifidobacterium pseudolongum</i><br>↓diversidad microbiana  | (D. Y. Park <i>et al.</i> , 2013) |
| Ratones con dieta alta en grasa | 36          | <i>Bifidobacterium animalis</i> ssp. <i>lactis</i> GCL2505 y <i>Bifidobacterium longum</i> ssp. <i>longum</i> JCM1217T                           | 7 semanas     | Sin cambios en la diversidad microbiana<br>↑phylum Actinobacteria<br>No modificación del ratio Firmicutes/Bacteroidetes  | (Aoki <i>et al.</i> , 2017)       |
| Ratones con dieta alta en grasa | 40          | <i>Lactobacillus paracasei</i> CNCM 4270<br><i>Lactobacillus rhamnosus</i> I-3690<br><i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>Lactis</i> I-2494 | I- 12 semanas | <i>L.rhamnosus</i> mitigó el ↑Proteobacteria y ↓Actinobacteria.<br>3 géneros ↑ <i>Bifidobacterium</i> , <i>Olsenella</i> , <i>Barnesiella</i> , <i>Allobaculum</i> y <i>Butyvirbio</i> .<br>Cambios significativos en la estructura de la MI mejorando la disbiosis estructural. | (Wang <i>et al.</i> , 2015)       |



D\_4\_\_Enterobacteriaceae;D\_5\_\_Hafnia;Other  
D\_4\_\_Lactobacillaceae;D\_5\_\_Lactobacillus;D\_6\_\_Lactobacillus?helveticus  
D\_4\_\_Streptococcaceae;D\_5\_\_Lactococcus;D\_6\_\_Lactococcus?spicium  
D\_4\_\_Acetobacteraceae;D\_5\_\_Komagataeibacter;D\_6\_\_Komagataeibacter?oboediens  
D\_4\_\_Bacteroidales?S24-7?group;D\_5\_\_uncultured?bacterium;D\_6\_\_uncultured?bacterium  
D\_4\_\_Lactobacillaceae;D\_5\_\_Lactobacillus;D\_6\_\_uncultured?Lactobacillus?sp.  
D\_4\_\_Acetobacteraceae;D\_5\_\_Acetobacter;D\_6\_\_Acetobacter?estunensis  
D\_4\_\_Leuconostocaceae;D\_5\_\_Weissella;Other  
D\_4\_\_Lactobacillaceae;D\_5\_\_Lactobacillus;D\_6\_\_Lactobacillus?buchneri  
D\_4\_\_Enterococcaceae;Other;Other  
D\_4\_\_Moraxellaceae;D\_5\_\_Acinetobacter;Other  
D\_4\_\_Streptococcaceae;D\_5\_\_Lactococcus;D\_6\_\_Lactococcus?affinolactis  
D\_4\_\_Streptococcaceae;D\_5\_\_Lactococcus;Other  
D\_4\_\_Leuconostocaceae;D\_5\_\_Leuconostoc;Other  
D\_4\_\_Leuconostocaceae;D\_5\_\_Leuconostoc;D\_6\_\_uncultured?bacterium  
D\_4\_\_Moraxellaceae;D\_5\_\_Acinetobacter;D\_6\_\_uncultured?bacterium  
D\_4\_\_Lactobacillaceae;D\_5\_\_Lactobacillus;Other  
D\_4\_\_Acetobacteraceae;D\_5\_\_Acetobacter;Other  
D\_4\_\_Lactobacillaceae;D\_5\_\_Lactobacillus;D\_6\_\_uncultured?composit?bacterium  
D\_4\_\_Sphingomonadaceae;D\_5\_\_Zymomonas;Other  
D\_4\_\_Streptococcaceae;D\_5\_\_Lactococcus;D\_6\_\_Lactococcus?lactis  
D\_4\_\_Moraxellaceae;D\_5\_\_Alkanindiges;Other

## Resultados de la secuenciación masiva (Illumina) Pulque y semilla

Herrera-Sánchez, El Kassis & Pérez Armendáriz, 2017



## Resultados comparación

|                      | PD     | S      | PR     | A     |
|----------------------|--------|--------|--------|-------|
| <i>Bacteroidetes</i> | 0.05%  | 0.05%  | 0.05%  | 0.05% |
| <i>Lactobacillus</i> | 53.66% | 80.03% | 60.45% | 5.03% |
| <i>Hafnia</i>        | 0.01%  | 0.01%  | 0.01%  | 0.07% |

*PD: pulque adulterado, S: semilla, PR: pulque artesanal, A: aguamiel.*

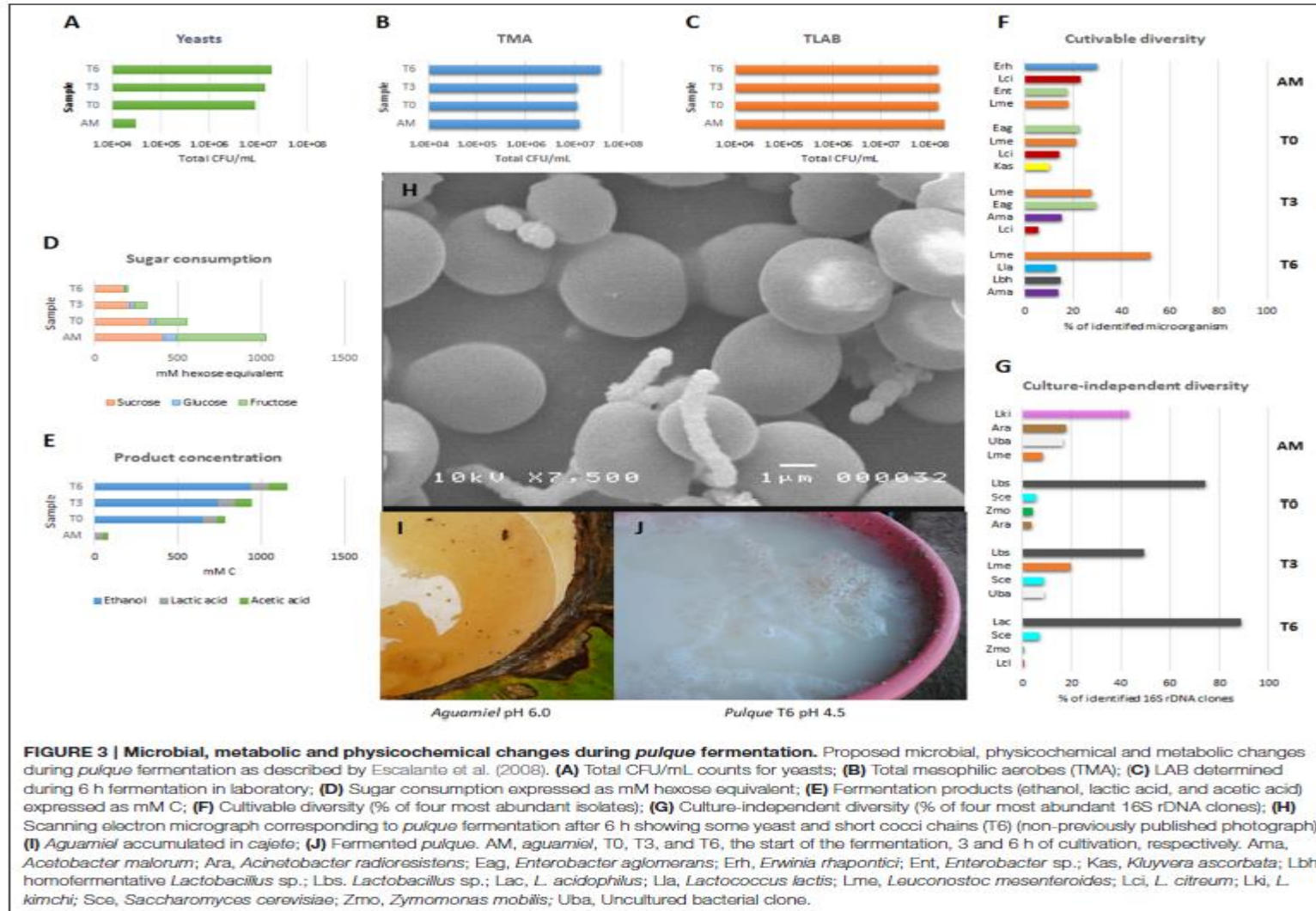
*Herrera-Sánchez, El Kassis & Pérez Armendáriz, 2017*

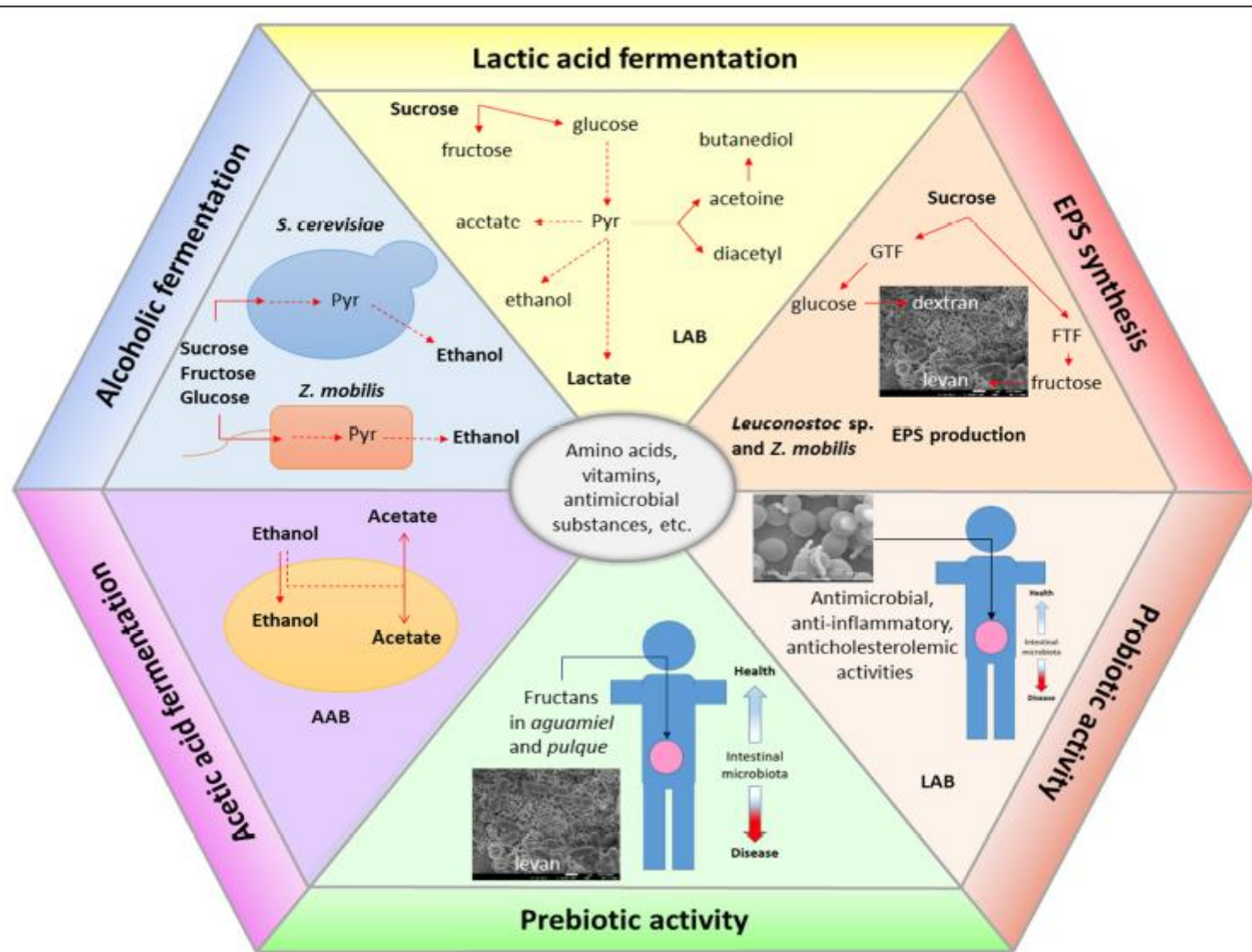
A vertical collage of hexagonal images related to microbiology and health. It includes a human eye, a microscope, a globe, a person in a lab, and various abstract biological patterns.

## Microbiota Funcional

- En el estudio de la microbiota funcional de pulque de Zacatlán (Herrera, 2017) el resultado de la secuenciación masiva pudo detectar la presencia de dos grandes familias *Firmicutes* y *Proteobacterias* las cuales se encontraron en las muestras analizadas.
- En cuanto al género, fueron reportados *Bacili*, *Alfaproteobacterias* y *Gammaproteobacteria*; y al hablar de la especie fueron encontradas las *Lactobacillales*, *Leuconostocaceae*, *Streptococcaceae*, *Enterococcaceae*, *Pseudomonales*, *Enterobacteriaceae*, *Acetobacteraceae* y *Sphingomonadaceae* principalmente.

*Herrera-Sánchez, El Kassis & Pérez Armendáriz, 2017*





**FIGURE 4 | Metabolic traits of main microbial groups present in aguamiel and during pulque fermentation.** Main metabolic traits comprise homo- and heterofermentative lactic acid metabolism by LAB. Production of ethanol by *Saccharomyces*, non-*Saccharomyces* yeasts, and *Z. mobilis*. Acetic acid metabolism. Extracellular polysaccharide synthesis resulting in the synthesis of dextran and levan polymers by *Leuconostoc sp.* and *Z. mobilis* (levan). Microorganisms and metabolic pathways involved in the amino acid production, vitamins, and some antimicrobial compounds remain to be determined. Functional properties such as prebiotic and probiotic activities are related to fructooligosaccharide content in aguamiel and pulque or produced by LAB such as *Leuconostoc sp.* Probiotic properties are related to diverse LAB identified as *Lactobacillus sp.* and *Leuconostoc sp.*



## Research Article



Received: 1 February 2016

Revised: 26 March 2016

Accepted article published: 21 April 2016

Published online in Wiley Online Library:

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.7764

# Effect of prebiotics of *Agave salmiana* fed to healthy Wistar rats

Iliana Jasso-Padilla,<sup>a</sup> Bertha Juárez-Flores,<sup>b</sup> Gregorio Alvarez-Fuentes,<sup>b</sup> Alejandro De la Cruz-Martínez,<sup>a</sup> José González-Ramírez,<sup>a</sup> Mario Moscosa-Santillán,<sup>a</sup> Marco González-Chávez,<sup>a</sup> Cuauhtemoc Oros-Ovalle,<sup>c</sup> Florian Prell,<sup>d</sup> Peter Czermak<sup>d,e</sup> and Fidel Martinez-Gutierrez<sup>a\*</sup>



### Abstract

**BACKGROUND:** Inulin and other fructans are synthesized and stored in mezcal agave (*Agave salmiana*). Fructans provide several health benefits and have excellent technological properties, but only few data report their physiological effect when added in the diet.

**RESULTS:** Here, we studied the physiological effects of fructans obtained from *A. salmiana* when added in the diet of Wistar rats. Results showed favorable changes on Wistar rats when the fructans was added to their diet, including the decrease of the pH in the feces and the increase of the number of lactic acid bacteria (CFU g<sup>-1</sup>) (*Lactobacillus* spp. and *Bifidobacterium* spp.), even these changes were enhanced with the synbiotic diet (fructans plus *B. animalis* subsp. *lactis*). Synbiotic diet, developed changes in the reduction of cholesterol and triglycerides concentrations in serum, with statistical differences ( $P < 0.05$ ). Histological analysis of colon sections showed that synbiotic diet promoted colon cells growth suggesting that fructans from *A. salmiana* confer beneficial health effects through gut microbiota modulation.

**CONCLUSION:** Our data underline the advantage of targeting the gut microbiota by colonic nutrients like specific structure of fructans from *A. salmiana*, with their beneficial effects. More studies are necessary to define the role of fructans to develop more solid therapeutic solutions in humans.

© 2016 Society of Chemical Industry

Supporting information may be found in the online version of this article.

**Keywords:** fructans; lactic acid bacteria; cholesterol; triglycerides; colon cells

### INTRODUCTION

Mesoamerica supports a rich native flora that comprises many arid and semi-arid species useful to humans for food, medicine, fiber and structural materials. This area has been an important center of plant domestication, ranging from prehistoric times when crops such as maize and *Agave* were first domesticated, to the present

ripeness.<sup>6</sup> Recently, a study at Charcas, San Luis Potosi, Mexico, showed the yield of fructans from *A. salmiana* of fresh stems was 210 g kg<sup>-1</sup> and almost 800 g kg<sup>-1</sup> from dry stems.<sup>7</sup> Beyond the standard use of *Agave* plants, some evidence shows other



# 2ª Etapa Aprovechamiento de las características funcionales para explotación comercial.



## Problemática

- En las comunidades productoras de aguamiel, se han visto afectadas por el rechazo hacia las bebidas tradicionales como pulque y el aguamiel. La producción de *Agave salmiana* no se incrementa.
- El aguamiel es un producto perecedero (en horas se fermenta) debido a su fermentación espontánea y es por ello que no se le ha dado un aprovechamiento a las propiedades funcionales de este producto y solo se produce de manera artesanal.

A vertical collage of hexagonal images on the left side of the slide. The images include a human eye, a DNA helix, a globe, a person in a lab coat, and various scientific and technological scenes.

## Objetivo

Desarrollar una tecnología de base biotecnológica para la diversificación del aguamiel, usando fermentación homoláctica y proceso térmico, para obtener un producto robusto en calidad comercial, nutritiva y funcional, para todas las edades como una alternativa sustentable para la región de Puebla-Tlaxcala.



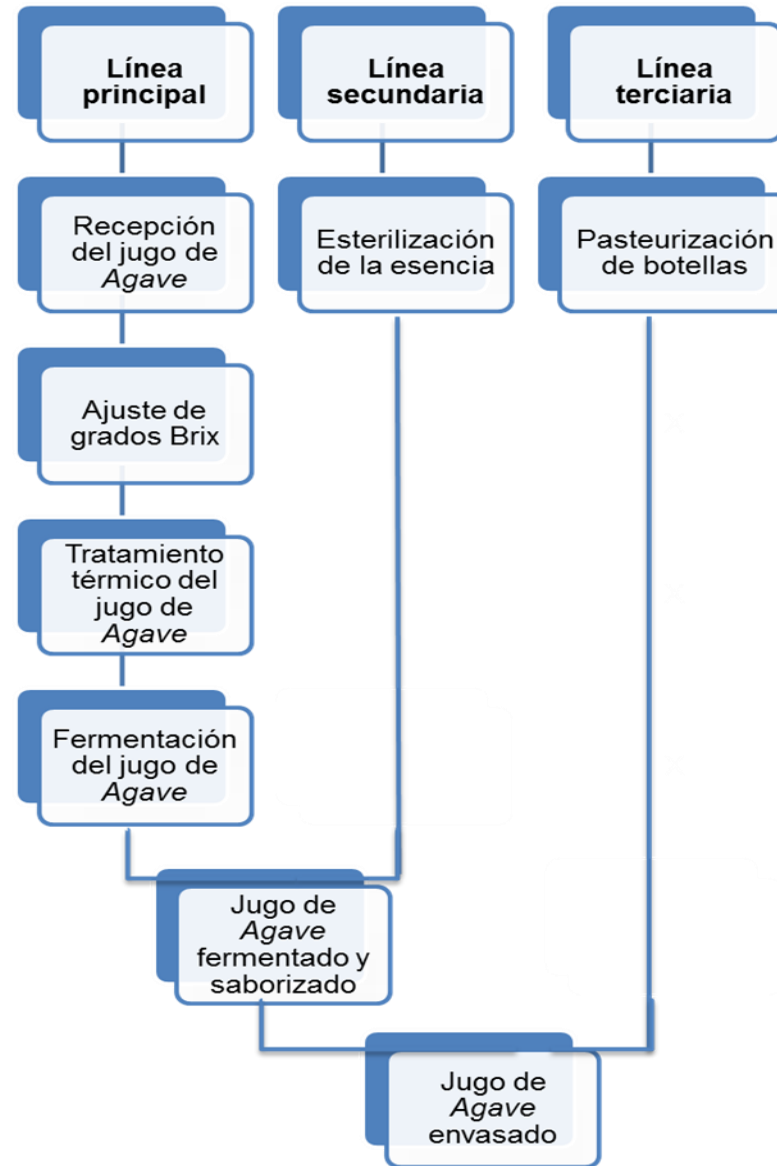
A vertical collage of hexagonal images on the left side of the slide. The images include a human eye, a DNA double helix, a globe, a person in a lab coat, and various scientific and technological scenes.

# Metodología

Se desarrolló una bebida con características sensoriales aceptables en el mercado a base de aguamiel adicionada de probióticos.

El desarrollo comprendió:

1. Desarrollo tecnológico por operaciones unitarias.
2. Evaluación bromatológica por laboratorios certificados
3. Estudio de vida de anaquel
4. Evaluación de las propiedades funcionales



# Diagrama de proceso

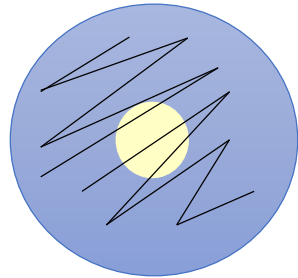
*Aparicio-Ley, El Kassis & Pérez-Armendáriz*

# Proceso de elaboración

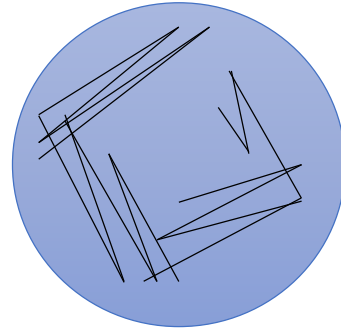
Aguamiel

Zacatlán y Nanacamilpa

Triplicado:  
200  $\mu$ L



Agar MRS



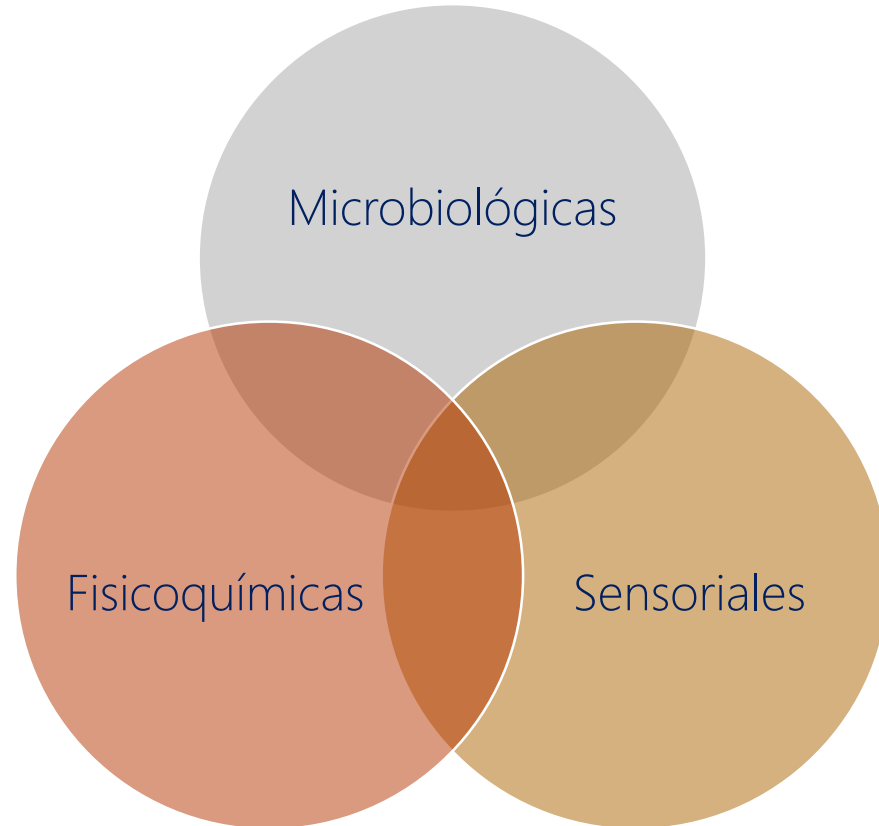
Inóculo semilla  
30 ml caldo MRS  
+ 2 azadas cepa

- Incubación: 48 hrs / 37 °C  
anaerobiosis



# Estudio de vida de anaquel

Pruebas:



Durante 45 días

Cada 15 días

# Pruebas microbiológicas

 MRS

Bac. ácido  
lácticas

 AST

Bacterias  
mesófilas

 PDA

Mohos y  
levaduras

 Bilis

Coliformes

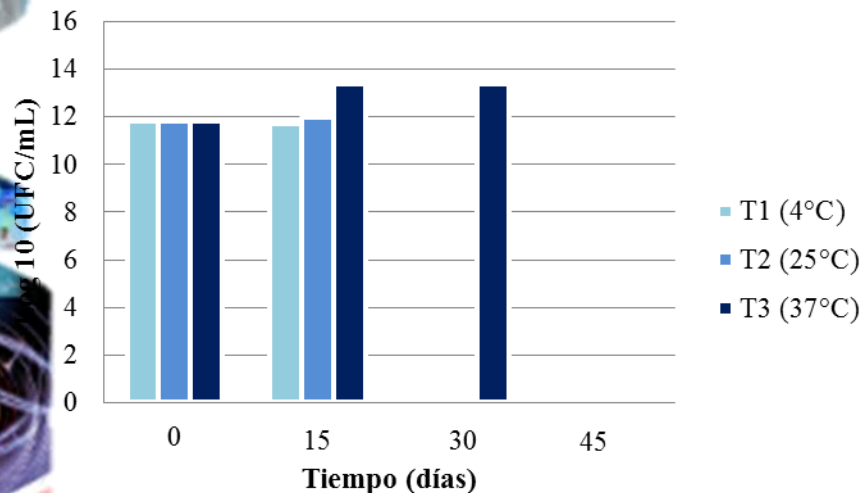
UFC/mL

- Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994 → Bac. mesófilas aerobias
- Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994 → Coliformes totales
- Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994 → Mohos y levaduras

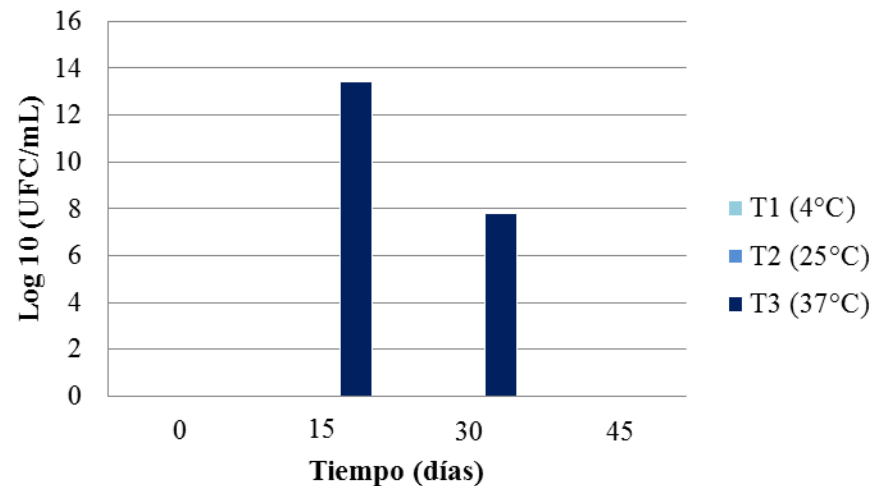
# PRUEBAS DE VIDA DE ANAQUEL



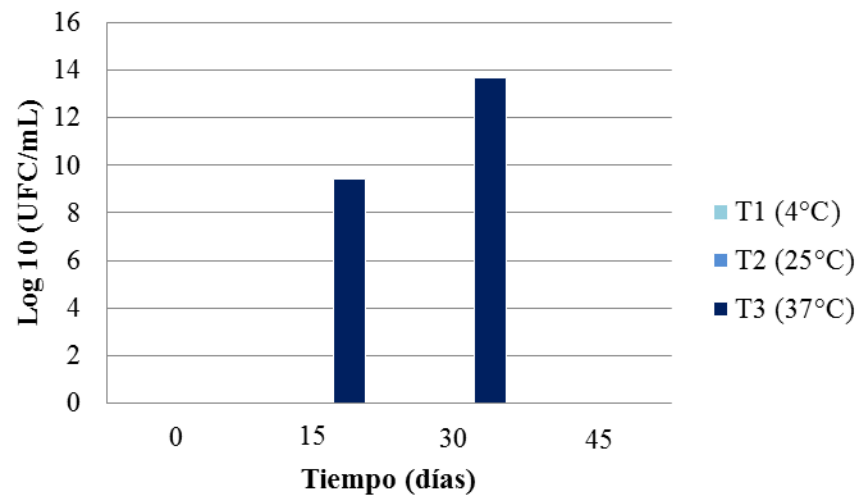
### Bacterias ácido lácticas (MRS)



### Bacterias mesófilas aeróbias (ACS)



### Mohos y levaduras (PDA)



# Solicitud de patente



|  |  |
|--|--|
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Solicitud de Patente<br/><input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad</p> <p><input type="checkbox"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique cuál:<br/> <input type="checkbox"/> Modelo Industrial    <input type="checkbox"/> Dibujo Industrial</p> | <p>Uso exclusivo Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y Oficinas Regionales del IMPI.</p> <p>Sello</p> <p>Folio de entrada</p> <p>Fecha y hora de recepción</p> |
|--|--|



INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL  
Dirección Divisinal de Patentes

OFICINA REGIONAL CENTRO

Solicitud: MX/a/2015/006009  
Expediente: 13/MAY/2015 Hora: 13:38:58  
Fecha: 13/MAY/2015  
Folio: MX/E/2015/034117 540047



Antes de llenar la forma lea las consideraciones generales al reverso

|  |  |
|--|--|
| <b>I DATOS DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S)</b>   |  |
| El solicitante es el inventor <input type="checkbox"/>   | El solicitante es el causahabiente <input checked="" type="checkbox"/> |
| 1) Nombre (s): UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA A.C.  |  |
| 2) Nacionalidad (es): MEXICANA   |  |
| 3) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: 21 SUR 1103 COLONIA SANTIAGO C.P. 72410<br>Población, Estado y País: PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO.   |  |
| 4) Teléfono (clave): (222) 2299400   | 5) Fax (clave): S/N  |
| <b>II DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)</b>  |  |
| 6) Nombre (s): ELOISA APARICIO LEY/ BEATRIZ PÉREZ ARMENDARIZ/ELIE GIRGIS EL KASSIS/JUDITH CAVAZOS ARROYO/GENOVEVA ROSANO ORTEGA  |  |
| 7) Nacionalidad (es): MEXICANA/ MEXICANA/LIBANESA/MEXICANA/MEXICANA  |  |
| 8) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: PRIVADA 10 B PONIENTE, NO. 2931, COLONIA VILLA SAN ALEJANDRO; C.P. 72090/ CIRCUITO POPOLOCAS NO. 19. FRACCIONAMIENTO NUEVO HUMBOLDT; C.P. 72730/ CASA 5B ZONA D, ZONA RESIDENCIAL UDLAP, SAN ANDRÉS CHOLULA, PUEBLA, PUE. ; C.P. 72810/ 23 SUR NO. 2711 COL. VOLCANES ; C.P.72410/ CALLE CHIETLA #920, COLONIA LA PAZ, PUEBLA, PUEBLA ; C.P. 72160<br>Población, Estado y País: PUEBLA, PUEBLA MÉXICO / PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO/SAN ANDRES CHOLULA, PUEBLA, MÉXICO/PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO/PUEBLA, PUEBLA, MÉXICO. |  |
| 9) Teléfono (clave): (222)2492265 / (222)5709951/(222)2472884/(222) 2483719/(222)2121477   | 10) Fax (clave): S/N / S/N/ S/N / S/N/S/N                              |
| <b>III DATOS DEL (DE LOS) APODERADO (S)</b>  |  |
| 11) Nombre (s): FRANCISCO FERNANDO EUGENIO LIBERTIA ALBIOLA  |  |



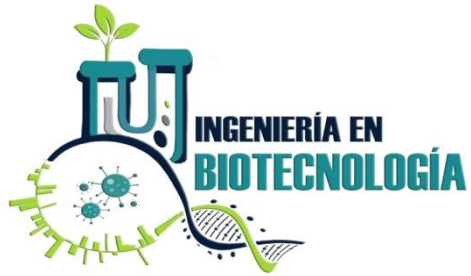
**UPAEP**

| <b>Físico-químico:</b>                        | <b>Resultado</b> | <b>Referencia</b>   |
|---|------------------|---|
| Humedad <sup>1</sup> (g/100mL)                | 84.5             | NOM-116-SSA1-1994   |
| Cenizas <sup>1</sup> (g/100mL)                | 0.26             | NMX-F-607-NORMEX-2002   |
| Proteína (NX6.25) (g/100mL)                   | 0.48             | NMX-F-608-NORMEX-2011   |
| Extracto etéreo (g/100mL)                     | 0.31             | NMX-F-615-NORMEX-2004   |
| Fibra dietética (g/100mL)                     | 1.0              | NOM-086-SSA1-1994<br>Apéndice Normativo C. Inciso 7.0   |
| Hidratos de carbono (g/100mL)                 | 13.45            | Cálculo   |
| Azúcares reductores totales (g/100mL)         | 10.17            | NOM-086-SSA1-1994<br>Apéndice Normativo C. Inciso 2.0   |
| <b>Energía:</b>                               |                  |   |
| Valor energético total<br>(kcal/100mL)        | 58.51            | NOM-184-SSA1-2002<br>Apéndice Normativo C. Inciso 1 (cálculo)   |
| (kJ/100mL)                                    | 248.59           |   |
| Valor energético por grasa<br>(kcal/100mL)    | 2.79             |   |
| (kJ/100mL)                                    | 11.78            |   |
| Valor energético por azúcares<br>(kcal/100mL) | 40.68            |   |
| (kJ/100mL)                                    | 172.89           |   |
| <b>Elementos inorgánicos:</b>                 |                  |   |
| Sodio (mg/100mL)                              | 1.91             | Método interno. Espectrofotometría de absorción atómica. Digestión por horno de microondas. MME-EI-03 |

**X Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud**

**“Generación de nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento”**





# Intervención bebida UPAEP



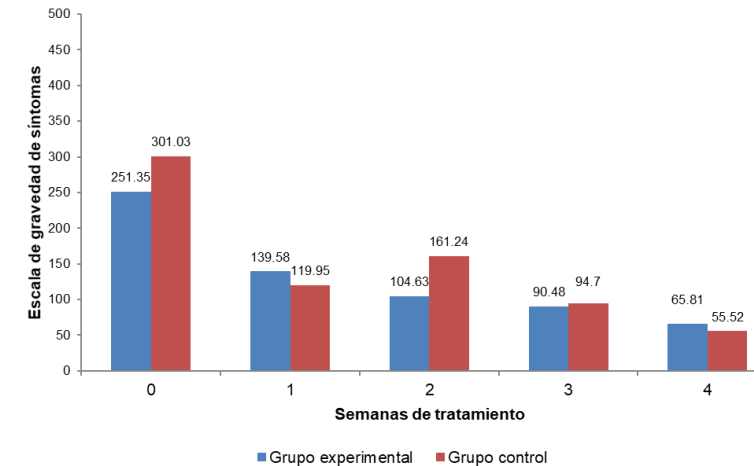
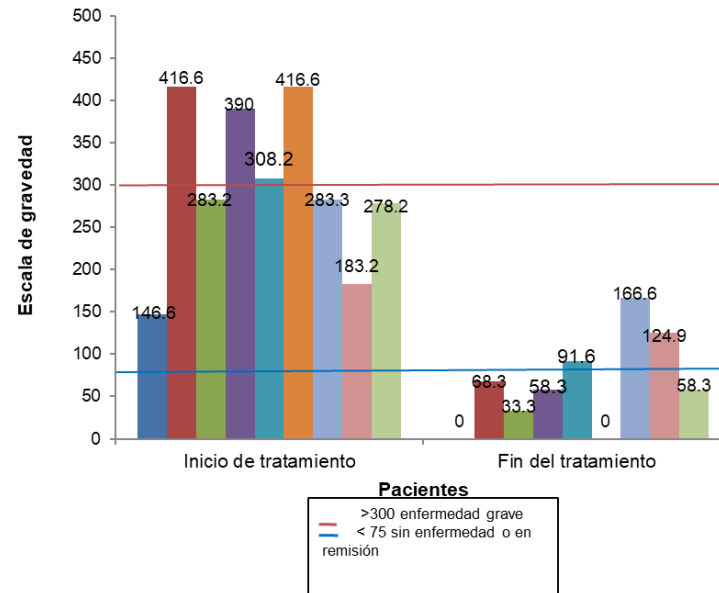
# Metodología

- Ensayo clínico controlado: se realizó durante el periodo de julio-septiembre del 2016, en las instalaciones de la Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP), constó con intervenciones antropométricas dietéticas y un tratamiento probiótico.
  - En lo antropométrico Se hicieron mediciones en base a parámetros establecidos por la OMS.
  - En referencia a lo dietético se aplicó un plan nutricio DASH/bajo en FODMAP.
  - En cuanto al tratamiento probiótico se aplicó la toma de la Bebida Probiótica.
  - Grupo experimental: pacientes que seguirán un tratamiento nutricio a base de una dieta DASH/ bajo en FODMAP y consumirán 250 ml/día de la Bebida Probiótica.
  - Grupo control: pacientes que seguirán un tratamiento nutricio a base de una dieta DASH/ bajo en FODMAP y consumirán 250 ml de la bebida placebo, la misma que fue elaborada con las mismas características organolépticas que la bebida probiótica.
- *Autor: Margarita Cardoso Aguilar, Tesis de maestría en Nutrición Clínica*

Autor: Margarita Cardoso Aguilar, Tesis de maestría en Nutrición Clínica

Resultados Criterio ROMA III. Gravedad de Síntomas al inicio y final del tratamiento en grupo control

Disminución de trastornos a través del tiempo

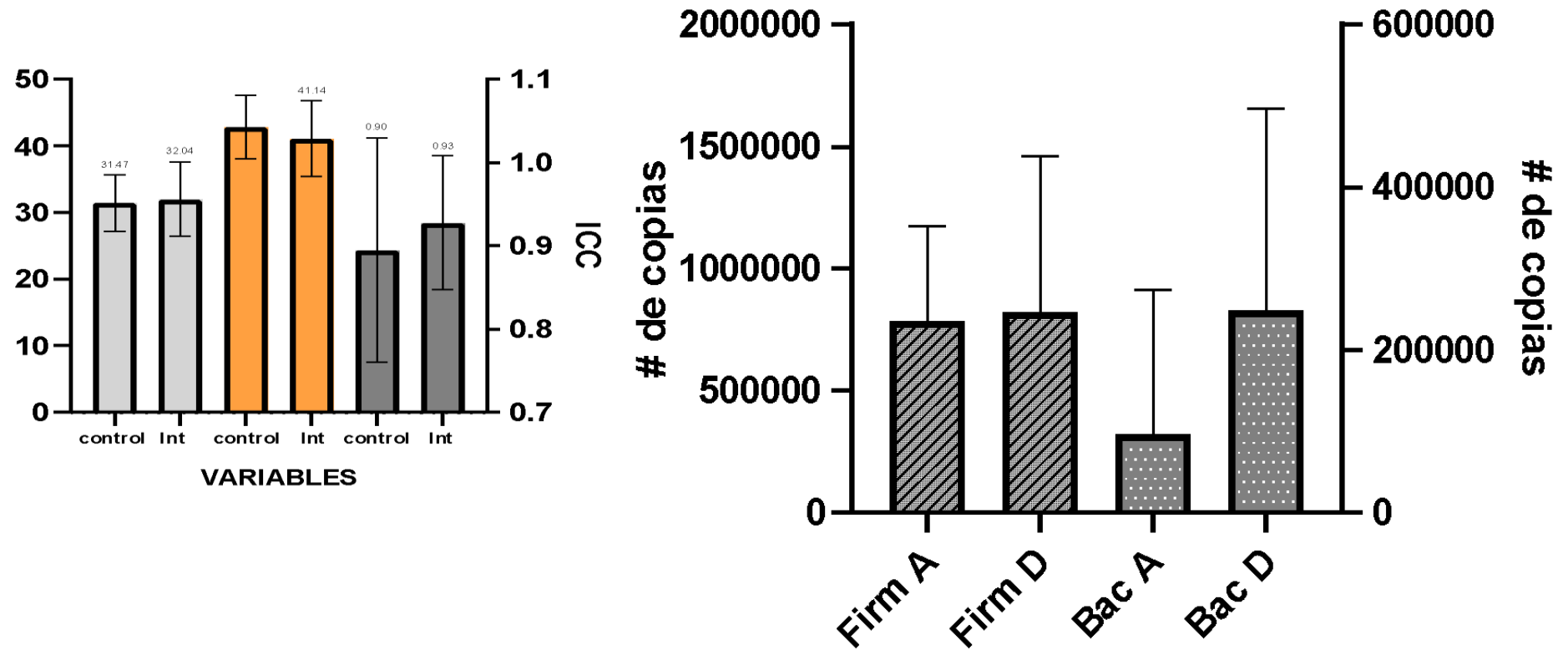


*Autor: Michelle Magaña Graillet, tesis de maestría en Biotecnología*

- ✓ Estudio cuasi experimental, exploratorio, simple ciego y prospectivo.
- ✓ Estudiantes universitarias mexicanas de la UPAEP.
- ✓ n=14

Criterios de inclusión:

- Sujetos femeninos sanos  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  (control)
- Sujetos femeninos sanos  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  (casos)

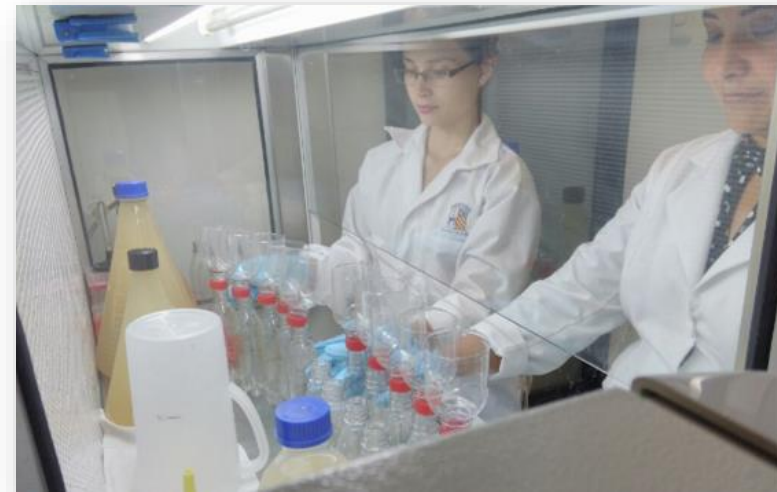


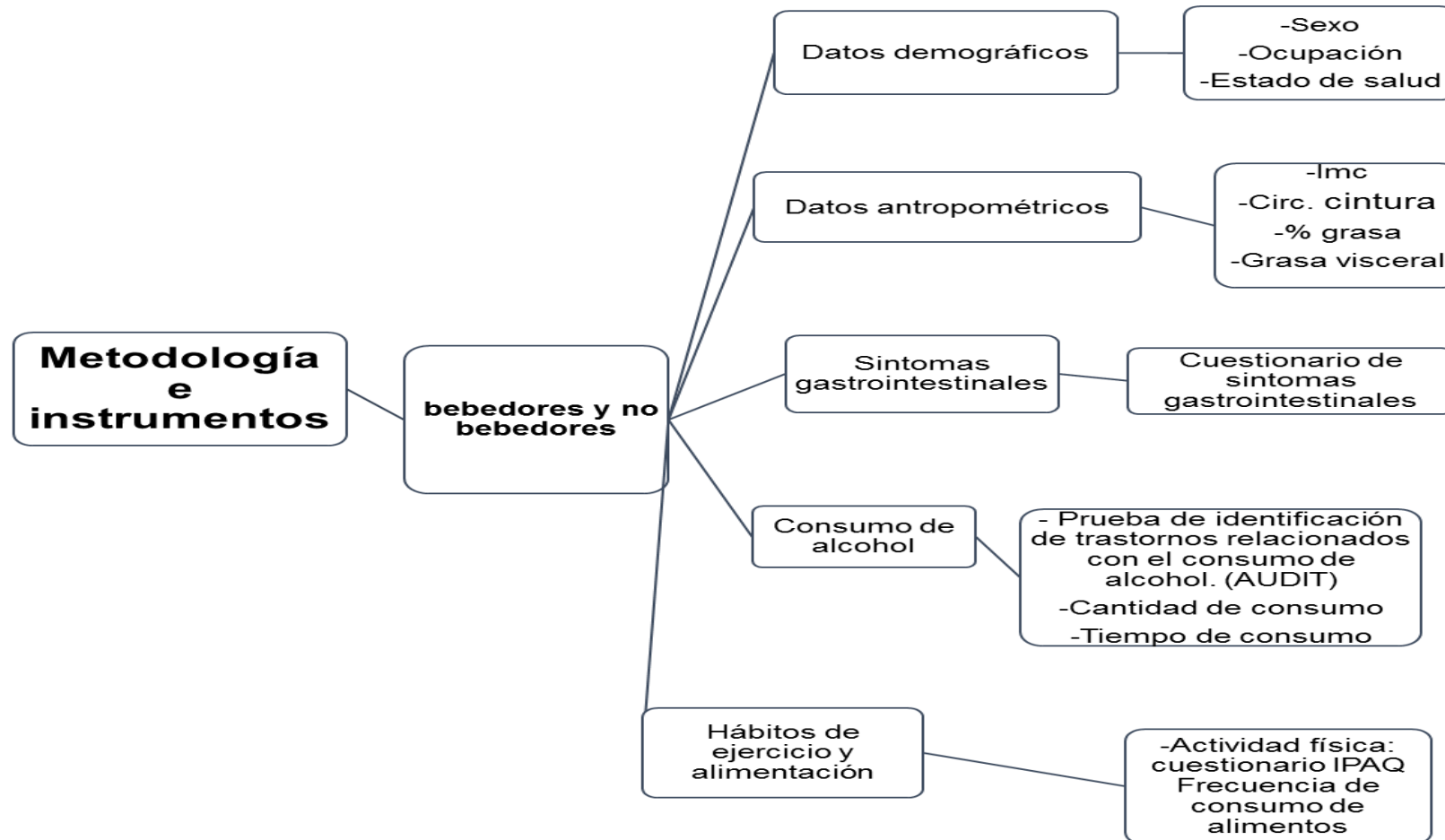
### Sujetos con intervención

Figura 25. Cuantificación del número de copias del gen 16s RNA de *Bacteroidetes* y *Firmicutes* mediante PCR en tiempo real del grupo intervenido con la bebida simbiótica antes y después de las 8 semanas. Firm A= *Firmicutes* antes del estudio; Firm D= *Firmicutes* después del estudio; Bac A= *Bacteroidetes* antes del estudio; Bac D= *Bacteroidetes* después del estudio.



- La microbiota de las participantes refleja disbiosis en cuanto a la relación Firmicutes/Bacteroidetes; sin embargo, la bebida simbiótica produjo un aumento en el número de bacterias del filo Bacteroidetes, mejorando la disbiosis intestinal característica de la obesidad y haciéndola más similar a la microbiota intestinal de sujetos normopeso.





Autor: Fabiola Muñoz Martínez, tesis de licenciatura en nutrición

Tabla 1.4 Datos demográficos de bebedores y no bebedores de pulque

| BEBEDORES DE PULQUE    |    |    |             |    |    |                                     |    |      |
|------------------------|----|----|-------------|----|----|-------------------------------------|----|------|
| Sexo                   | n  | %  | Ocupación   | n  | %  | Estado de salud                     | n  | %    |
| Femenino               | 10 | 33 | Ama de casa | 4  | 13 | Sin ninguna patología diagnosticada | 28 | 93.3 |
| Masculino              | 20 | 67 | Estudiante  | 5  | 17 | Triglicéridos                       | 1  | 3.33 |
|                        |    |    | Trabajador  | 21 | 70 | Diabetes                            | 1  | 3.33 |
| NO BEBEDORES DE PULQUE |    |    |             |    |    |                                     |    |      |
| Sexo                   | n  | %  | Ocupación   | n  | %  | Estado de salud                     | n  | %    |
| Femenino               | 9  | 30 | Trabajador  | 21 | 70 | Enfermedades gastrointestinales     | 2  | 6.66 |
| Masculino              | 21 | 70 | Ama de casa | 7  | 23 | Diabetes                            | 2  | 6.66 |
|                        |    |    | Estudiante  | 2  | 7  | Hipotiroidismo                      | 1  | 3.33 |
|                        |    |    |             |    |    | Cáncer                              | 1  | 3.33 |
|                        |    |    |             |    |    | Hipertensión                        | 3  | 10   |
|                        |    |    |             |    |    | Dislipidemias                       | 3  | 10   |
|                        |    |    |             |    |    | Ninguna enfermedad                  | 18 | 60   |





Tabla 1.6 Análisis de varianza en las poblaciones

| POBLACIÓN              | N        | MEDIA DEL IMC                          | AGRUPACIÓN TUCKEY        | VALOR P        |
|------------------------|----------|--|--------------------------|----------------|
| No bebedores de pulque | 30       | 27.774                                 | A                        | 0.001          |
| Bebedores pulque       | 30       | 24.754                                 | B                        | 0.001          |
| Población              | <b>N</b> | <b>MEDIA DE CIRCUNFERENCIA CINTURA</b> | <b>AGRUPACIÓN TUCKEY</b> | <b>VALOR P</b> |
| No bebedores de pulque | 30       | 95.27                                  | A                        | 0.011          |
| Bebedores pulque       | 30       | 88.58                                  | B                        | 0.011          |
| Población              | <b>N</b> | <b>MEDIA DE GRASA VISCERAL</b>         | <b>AGRUPACIÓN TUCKEY</b> | <b>VALOR P</b> |
| No bebedores de pulque | 30       | 27.774                                 | A                        | 0.000          |
| Bebedores pulque       | 30       | 10.967                                 | B                        | 0.000          |
| Población              | <b>N</b> | <b>MEDIA DE % GRASA</b>                | <b>AGRUPACIÓN TUCKEY</b> | <b>VALOR P</b> |
| No bebedores de pulque | 30       | 33.05                                  | A                        | 0.003          |
| Bebedores pulque       | 30       | 26.37                                  | B                        | 0.003          |



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



X Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud

“Generación de nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento”



---

**X Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a  
Ciencias de la Salud**

**“Generación de nuevas técnicas de  
diagnóstico y tratamiento”**

## REFERENCIAS

- Flores Morales, A., Mora Escobedo , R., & Romero Aguilar, L. (s.f). Evaluación fisicoquímica del aguameil de tres variedades de maguey pulquero (Agave spp). Tlaxcala, México.
- Mendoza, A. J. (Julio- Septiembre de 2007). Los agaves de México. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (087), 14-23
- Moneda, A. L. (2013). Análisis de los factores que inciden en la comercialización de una bebida probiótica elaborada a partir del aguamiel y las estrategias de Marketing utilizadas para su consumo en una comunidad rural y una comunidad urbana. Puebla, México: Centro Interdisciplinario de Posgrados, Investigación y Consultoría UPAEP.
- Nanacamilpa. (2013). Honorable Ayuntamiento 2011-2013 Nanacamilpa. Obtenido de [http://www.nanacamilpa.gob.mx/wb/Tlaxcala/nanacamilpa\\_portal\\_m1](http://www.nanacamilpa.gob.mx/wb/Tlaxcala/nanacamilpa_portal_m1)

## REFERENCIAS

- Ramirez, A. (Noviembre de 2009). Evaluación del efecto probiótico del aguamiel de Maguey (Agave Salmiana) en *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulagricus*. Instituto Politécnico Nacional . Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. México D.F. , pp. 4-14
- Silos Espino, H., Tovar Robles, C. L., González Cortés, N., Méndez Gallegos, S., & Rossel Kipping, D. (12-13 de Noviembre de 2010). Estudio integral del maguey (Agave salmiana): propagación y valor nutricional. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.