

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

“USO DE JARABE DE JÍCAMA (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*) COMO SUSTITUTO PARCIAL Y TOTAL DEL AZÚCAR EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT DE FRESA”

“USE OF THE JICAMA (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*) SYRUP AS PARTIAL AND TOTAL SUGAR SUBSTITUTE IN PREPARING STRAWBERRY YOGURT”
(Entregado 28/06/2016 – Revisado 28/07/2016)



Katherine Patricia Mina Zura

Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Universidad Politécnica Estatal del Carchi - Ecuador
Katty082011@hotmail.es

Resumen

*La presente investigación pretende difundir una alternativa de sustitución del azúcar común por el jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en la elaboración de yogurt de fresa con la finalidad de mejorar su contenido nutricional.*

*Se utilizó el tubérculo de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como materia prima para la elaboración del jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*).*

*La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) goza de grandes propiedades nutricionales como vitaminas y minerales, es una buena fuente de fibra y contiene vitamina C, calcio, potasio, fósforo, hierro, carbohidratos y pocas proteínas y lípidos, además, es baja en sodio. Por otra parte, no tiene calorías de grasa, ni colesterol.*

*El factor en estudio para la elaboración del yogurt, fue diferentes porcentajes de sustitución (25%, 50%, 75% y 100%) de azúcar común por jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*), los mismos que fueron distribuidos bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, un análisis de significancia de prueba de Tukey al 5%, los tratamientos fueron cinco y el tamaño de la unidad experimental fue de 1 litro.*

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

Cada tratamiento se sometió a pruebas de degustación evaluando características de color, olor, sabor, aceptabilidad y viscosidad, con la participación de 30 panelistas semi-entrenados, usando una escala hedónica de 5 puntos donde se obtuvo como resultado que el mejor tratamiento T3 (yogur con 75% de sustitución de jarabe de jícama) tuvo una diferencia significativa con respecto a los otros tratamientos.

Se realizó la medición del pH, acidez y grados brix del producto obtenido en el laboratorio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi resultados que están dentro de los parámetros.

Palabras clave: jícama, jarabe, yogurt, fructooligosacáridos.

Abstract

This research aims to spread a replacement alternative of the common sugar for jicama syrup in the preparation of strawberry yogurt in order to improve its nutritional content. For which the tuber jicama was used as raw material for the preparation of jicama syrup.

Jicama has great nutritional properties such as vitamins and minerals. It is a great source of fiber and vitamin C, calcium, potassium, phosphorus, iron, proteins and carbohydrates and few lipids. In addition it is low in sodium. On the other hand, it does not have fat calories, or cholesterol.

The factor studied for the yogurt preparation was different substitution percentages of common sugar for jicama syrup, the same that was distributed based on a complete randomized blocks design with four replicates per treatment, a significance analysis of Tukey test 5%. The treatments were five, and the size of the experimental unit was one liter.

Each treatment was tested by tasting assessing, taking into account characteristics of color, odor, taste, acceptability and viscosity, with the participation of 30 semi-trained panelist using a hedonic scale of 5 points. This was gotten as a result that the best T3 treatment (yogurt with 75% replacement jicama syrup) had a significant difference from the other treatments.

pH, sourness and brix grades from the gotten product was done in the UPEC laboratory which are inside the parameters.

Keywords: jicama, syrup , yogurt , fructooligosaccharides .

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

1. Introducción

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es un tipo de raíz presente en los Andes de América del Sur, cultivada mayormente en regiones de Perú y Bolivia a una altitud entre 1000m – 3200m sobre el nivel del mar. (Fernández, Lipavska, & Milchl, 1997)

Las raíces y los tubérculos han sido relativamente poco considerados desde el punto de vista de la alimentación, y agroindustrial.

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es muy rica en fécula azucarada de buena calidad que se extrae con facilidad como la yuca. A pesar de tener una cáscara gruesa y áspera, se pela fácilmente y deja expuesto un fruto carnoso, blanco, succulento, con sabor muy parecido a la manzana. (Salgado, 2006)

Recientemente se han realizado estudios enfocados a investigar sobre sus propiedades nutraséuticas tales como la caracterización de sus propiedades antioxidantes atribuidas a sus compuestos fenólicos (Yan, Suzuki, Ohnishi Kameyama, Sada, Nakanishi, & Nagata, 1999) y la reducción de los niveles de glucosa en la sangre, que está relacionada con los fructooligosacáridos (FOS) presentes en el yacón (Mayta, Payano, Peláez, Pérez, Pichardo, & Puylán, 2001). Estos fructooligosacáridos del yacón son de un bajo grado de polimerización y están presentes entre el 60 y 70% en base seca en sus tejidos (Ohyama, Ikarashi, & Baba, 1985) (Nuñez, Chirinos, Campos, Arbizú, & Cisneros-Zevallos, 2001).

En general, los FOS pueden disminuir los niveles de glucosa en la sangre y diferentes lípidos séricos relacionados con la salud en los seres humanos y animales y se considera que trabajan como prebióticos por mejorar el equilibrio de la microflora intestinal y la promoción del crecimiento de organismos probióticos (Ruperez, 1998).

1. Materiales y métodos

La modalidad de esta investigación es cuali-cuantitativa ya que presenta variables que pueden evaluarse con la toma de datos numéricos a nivel de laboratorio y datos cualitativos resultantes de la aplicación de pruebas sensoriales.

2.1 Diseño experimental

Se aplicó un diseño de Bloques al Azar (DBCA), conformado por 5 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 20 unidades experimentales.

Tabla 3.

Características del experimento

Número de tratamientos	Cinco (5)
Número de repeticiones	Cuatro (4)
Número de unidades	veinte (20)

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

Tabla 4.

Yogurt con porcentajes de sustitución de azúcar común por jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*)

Tratamiento	Jarabe de jícama %	Azúcar %
Tratamiento 1 (T1)	25	75
Tratamiento 2 (T2)	50	50
Tratamiento 3 (T3)	75	25
Tratamiento 4 (T4)	100	0
Tratamiento 5 (T5)	0	100

2.2 Factores en estudio

En la presente investigación se evaluó la sustitución de azúcar común por diferentes niveles de jarabe de Jícama siendo estos: T1 (25%), T2 (50%), T3 (75%), T4 (100%) para la elaboración de yogurt de fresa; frente a un testigo elaborado solo con azúcar común T5.

2.3 Variables evaluadas

2.3.1 Variables cuantitativas

a. pH

Para la determinación de pH se procedió a utilizar un Ph-metro digital marca Hanna el cual nos presenta una lectura directa de los resultados. El pH se determinó una vez que se añadió el jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) al yogur

b. Acidez Titulable

Según la norma INEN 710, “Yogurt Requisitos” dice que el Yogurt debe expresarse en porcentaje de ácido láctico en grados Dornic (°D), por lo que se procedió a preparar la solución de hidróxido de sodio al 0.1N y posteriormente se colocó esta solución en un acidómetro y se tomó una muestra de yogur de ml en un vaso de precipitación y agregamos gotas de fenolftaleína, agitamos y gota a gota vamos colocando la solución de NaOH hasta que se observó un cambio de color a rosáceo y anotamos los valores obtenidos.

c. Grados Brix

Para la determinación de los grados Brix se utilizó un Brixometro manual, y se procedió a tomar la lectura según indique el mismo. Los grados Brix se determinaron una vez que se añadió el jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) al yogur.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

d. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se realizó en función del rendimiento en tubérculo radical, el valor de venta y los costos de producción para obtener el costo - beneficio del mejor tratamiento

2.3.2 Variables Cualitativas (Análisis Sensorial)

Yogurt con jarabe de jícama (*Smallanthus sonchifolius*)

Pruebas sensorial de: color, olor, sabor, aceptabilidad, viscosidad.

Al finalizar el proceso de obtención de Jarabe de Jícama y su adición al yogurt natural, se procedió a registrar la información de la variable cualitativa mediante hojas de degustación, con un panel de 30 degustadores semi-entrenados para cada tratamiento se le determino una escala hedónica de 1 a 5 en donde el valor uno es desagradable, valor 2 pobre, valor 3 regular, valor 4 bueno y valor 5 muy bueno.

2. Resultados y discusión

En los datos de pH tomados al producto terminado no existe una diferencia significativa ya que todos los datos se encuentran en un promedio similar y están dentro de la norma Inen.

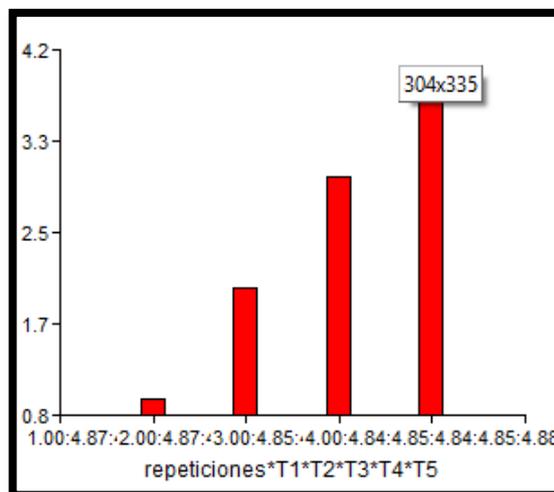


Grafico N°1. pH del yogurt con jarabe de jícama

En los datos de acidez tomados al producto terminado no existe una diferencia significativa ya que todos los datos se encuentran en un promedio similar en donde el T2 tiene una media de 1.75 el cual comparte el rango con el T1, el T5 se encuentra en el último rango con una media de 5

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

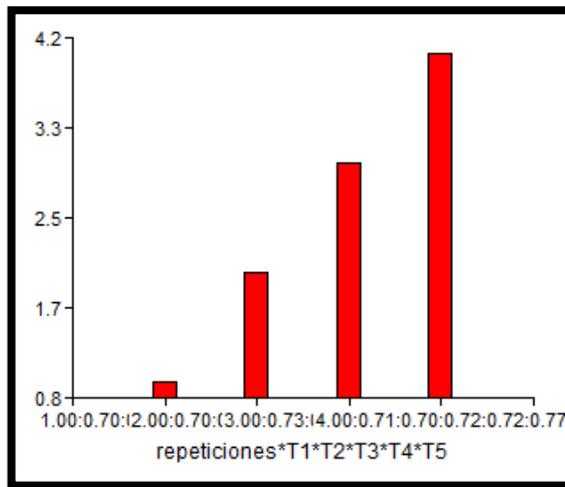


Grafico N°2. Acidez del yogurt con jarabe de jícama

En los datos Brix tomados al producto terminado no existe una diferencia significativa ya que todos los datos se encuentran en un promedio similar

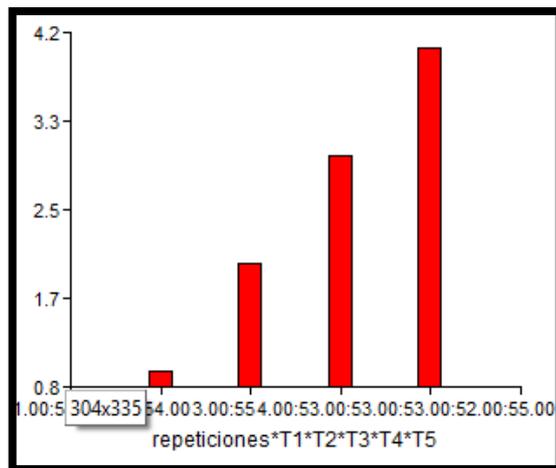


Grafico N°3. Grados brix del yogurt con jarabe de jícama

Claramente se puede determinar que a diferencia del testigo absoluto con el valor de la media más alta 4,43, el tratamiento T3 con el valor de la media de 3,93 y T4 con el valor de la media 3,90 son los más aceptables.

Mientras que los tratamientos T1 con el valor de la media 3,30 y T2 con el valor de la media 3,47 fueron los menos aceptables para los catadores.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

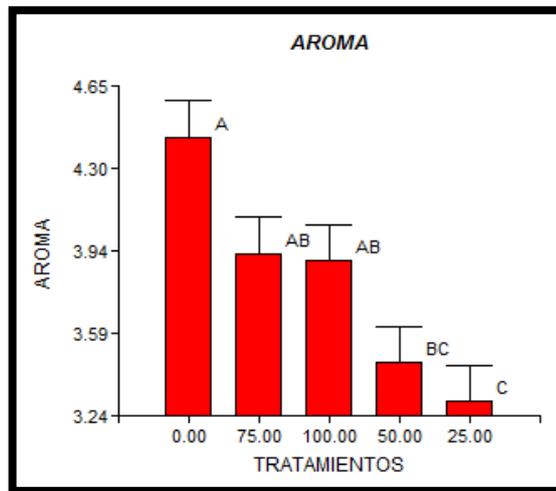


Grafico N° 4. Aroma del yogurt con jarabe de jícama.

Claramente se puede determinar que a diferencia del testigo absoluto con el valor de la media más alta 3,60 el tratamiento T1 y T2 con igual valor de la media de 3,33 son los más aceptables.

Mientras que los tratamientos T3 con el valor de la media 2,93 y T4 con el valor de la media 2,27 fueron los menos aceptables para los catadores.

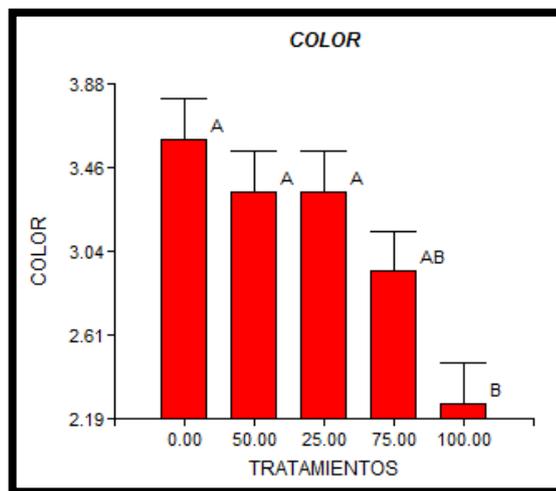


Grafico N°5. Color del yogurt con jarabe de jícama.

Claramente se puede determinar que el tratamiento T3 tiene el valor de la media más alta 4,57 el testigo absoluto tiene la media de 4,37.

T4 tiene el valor de la media 4,20 son los más aceptables.

Mientras que el tratamiento T2 con el valor de la media 3,73 y T1 con el valor de la media 3,47 fueron los menos aceptables para los catadores

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

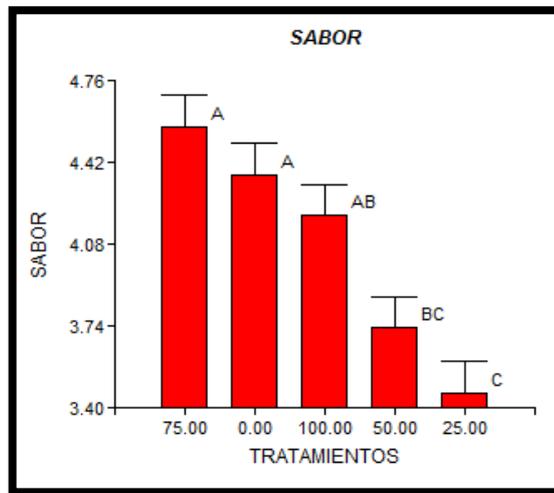


Grafico N°6. Sabor del yogurt con jarabe de jícama.

Claramente se puede determinar que el tratamiento T4 tiene el valor de la media más alta 4,38. T2 tiene el valor de la media 4,19 son los más aceptables para los catadores.

Mientras que el tratamiento T1 con el valor de la media 3,11 es el menos aceptable para los catadores

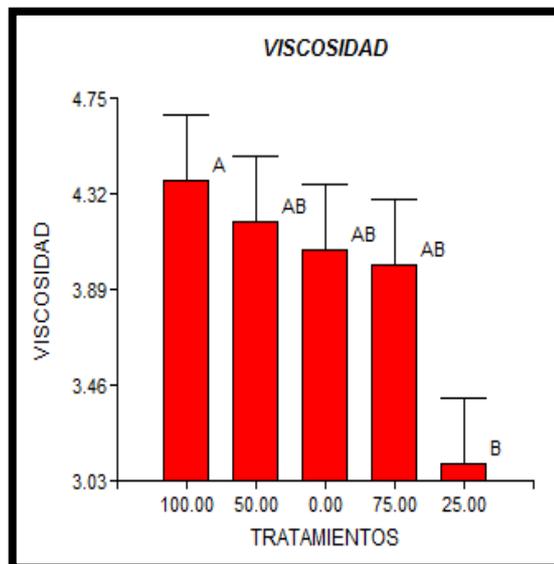


Grafico N°7. Viscosidad del yogurt con jarabe de jícama

Claramente se puede determinar que el tratamiento T3 tiene el valor de la media más alta 4,54. T2 tiene el valor de la media 3,96 son los más aceptables para los catadores.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

Mientras que el tratamiento T5 con el valor de la media 3,54 es el menos aceptable para los catadores

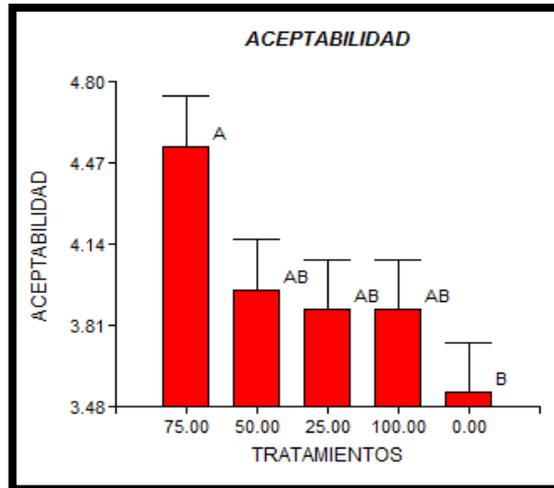


Grafico N°8. Aceptabilidad del yogurt con jarabe de jícama.

3. Conclusiones

- En cuanto al mejor tratamiento de sustitución de azúcar común por jarabe de Jícama, luego de haber realizado el análisis de degustación y análisis estadísticos; se determinó que con el 75% de sustitución se obtienen mejores resultados ya que porcentajes más altos de jarabe de Jícama influyen directamente en el color del yogurt tornándolo más oscuro.
- El tratamiento T3 y el testigo tiene características muy similares en cuanto a pH, acidez, y brix con el testigo
- Se determinó que los porcentajes de humedad (81,75), proteína (2,43), grasa (2,4) ceniza (0,66) y fibra (0,12) del yogurt endulzado con jarabe de jícama presenta porcentajes similares en ciertos parámetros y superiores en otros en comparación con el yogurt comercial endulzado con azúcar.
- En relación al costo beneficio el mejor tratamiento T3 (75% jarabe de jícama; 25% de azúcar) presentó un costo de 3.90 USD, debido a que es una materia prima que no se la encuentra con facilidad en los mercados locales, y este producto es poco conocido por la mayoría de la población.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

4. Recomendaciones

- Para elaborar yogurt con jarabe de jícama se recomienda utilizar el 75% de jarabe de jícama en la mezcla.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones con jarabe de Jícama en pastelería, repostería ya que posee grandes componentes nutricionales y medicinales.
- Es importante fomentar la producción de Jícama a los agricultores de la región norte del Ecuador, especialmente en la provincia del Carchi por poseer las condiciones ideales para su cultivo.
- Se recomienda que la materia prima tenga las características físicas necesarias.

5. Referencias bibliográficas:

- Adrian, J., Potus, J., & Poiffait, A. (2000). *Análisis nutricional de los alimentos*. Zaragoza: Acribia.
- Asahara, T., Takahashi, M., Nomoto, K., Takayama, H., Onoue, M., Morotomi, M., . . . Yamashita, N. (2003). Assessment of safety of Lactobacillus Strains based on resistance to host innate defense mechanisms. *Clin. diag. lab. immun.*, 169 - 173.
- Cevante-Acosta. (s.f.). 1,2.
- Collins, M., Phillips, B., & Zanoni, P. (1989). Deoxyribonucleic acid homology studies of Lactobacillus casei, Lactobacillus paracasei sp. nov., subsp. paracasei and subsp. tolerans, and Lactobacillus rhamnosus sp.nov., comb. nov. *Int. J. systematic Bacteriol.*, 105 - 108.
- Donohue, D., & Salminen, S. (1996). Safety of probiotic bacteria. *Asia pacific J. clin. Nutr.*, 25 - 28.
- Fragoso, L., Fernández, M., Álvarez, G., & García, I. (2001). Evaluación de cepas lácticas para su aplicación en probióticos. *Alimentaria*, 59 - 62.
- Freire, R. (2010). *Alimentos Funcionales: Función cognitiva y comportamiento*. Galicia: Ferrol.
- Goldin, B., Gorbach, S., Saxelin, M., Barakat, S., Gualtieri, L., & Salminen, S. (1992). Survival of Lactobacillus species (strain GG) in human gastrointestinal tract. *Dig. Dis. Sci.*, 121 - 128.
- INEN. (2011). *NTE INEN 2587: 2011 Alimentos Funcionales. Requisitos*. Quito: INEN.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

- Ishibashi, N., & Yamasaki, S. (2001). Probiotics and safety. *Am. J. Clin. Nutr.*, 465 - 470 .
- Khamrui, K., & Rajorhia, G. (1998). Formulation of ready to serve whey based kinnow juice beverage. *Indian journal dairy*, 413 - 419.
- Klaenhammer, T., & Kullen, M. (1999). Selection and design of probiotics. *Food Microb*, 45 - 57.
- LA SALUD FAMILIAR. (2013). *Las respuestas de los expertos de salud*. Recuperado el 29 de Mayo de 2014, de <http://lasaludfamiliar.com/cuanta-azucar-hay-en-el-yogur/>
- Lacayo, M. (2004). *Diseño de un jugo de hortalizas y estudio de la viabilidad de Lactobacillus casei en el jugo*. Santiago: Universidad de Chile.
- Mori, K., Yamazaki, K., Ishiyama, T., Katsumata, M., Kobayashi, K., Kawai, Y., . . . Shinano, H. (1997). Comparative sequence analyses of the genes coding for 16S rRNA of Lactobacillus casei-related taxa. *Int. J. Syst. Bacteriol*, 54 - 57.
- Murad, S. (2013). El Yogurt. *Zona diet*.
- Nielsen, S. (2008). *Análisis de los alimentos*. Zaragoza: Acribia.
- Saarela, M., Mogensen, G., Fonden, R., Matto, J., & Mattiliasandholm, T. (2000). Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. *J. Biotech.*, 197 - 215.
- Salamanca, G., Osorio, M., & Montoya, L. (Marzo de 2010). Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borojo (Borojoa patinoi cuatrec). *Revista Chilena de Nutrición*, 37(1), 87 - 96.
- SIAMAZONIA. (2012). <http://www.siamazonia.org.pe/>. Recuperado el 07 de Mayo de 2013, de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEIQFjAD&url=http://www.siamazonia.org.pe/archivos/publicaciones/amazonia/libros/44/texto00.htm&ei=WCaJUaPnF5SG9QSk_IDgAQ&usg=AFQjCNH4np16Zs3muTL2hEq2nQ_IcVGQ&sig2=8ddEbjpIFRfOafs55
- Teitelbaum, J., & Walke, A. (2002). Nutritional impact of pre and probiotics as protective gastrointestinal organism. *Nutr*, 107 - 138.
- Villavicencio, L. (2006). *Viabilidad de Lactobacillus casei Shirota y Lactobacillus*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

“Uso de jarabe de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*) como sustituto parcial
y total del azúcar en la elaboración de yogurt de fresa”

- Webb, B. (1974). *Enciclopedia de Tecnología de Alimentos*. México D.F.: AH Johnson & M. Peterson.

