



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**ELABORACIÓN DE YOGURT CARBONATADO PARA EL  
REEMPLAZO DE BEBIDAS GASEOSAS EN LA EMPRESA DE  
EVENTOS INFANTILES CLIMBING PARK.**

**MARÍA DANIELA COLLANTES VELA**

**DIRECTOR: ING. BOLÍVAR HARO**


**Quito, Septiembre 2013**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2013  
Reservados todos los derechos de reproducción

## DECLARACIÓN

Yo **MARÍA DANIELA COLLANTES VELA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



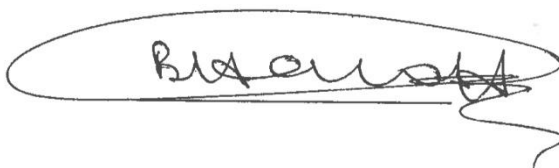
---

María Daniela Collantes Vela

1719768150

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Elaboración de yogurt carbonatado para el reemplazo de bebidas gaseosas en la empresa de eventos infantiles climbing park**”, que, para aspirar al título de **Ingeniera en alimentos** fue desarrollado por **María Daniela Collantes Vela**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is cursive and appears to read 'Bolívar Haro'.

Msc. Bolívar Haro  
**DIRECTOR DEL TRABAJO**  
C.I. 1700156399



## CARTA DE LA INSTITUCIÓN

Por la presente, certifico que la señorita **María Daniela Collantes Vela**, portadora de la cédula de identidad 171976815-0 realizó su tema de investigación "**Elaboración de yogurt carbonatado para el reemplazo de bebidas gaseosas en la empresa de eventos infantiles Climbing Park**".

La empresa Climbing Park, encuentra satisfactorio dicho trabajo.

Quito 05 Agosto 2013



Marco Ramírez  
Administrador  
C.I. 1715576060

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por haberme dado la fuerza y constancia que necesité para llegar a cumplir mis metas.

Mis padres y hermanos quienes fueron un gran apoyo durante toda mi carrera universitaria.

Agradezco a mi director de tesis Ing. Bolívar Haro por su valiosa asesoría y apoyo durante toda la realización de este trabajo.

A mis profesores y compañeros con los cuales compartí y pase buenos momentos en toda la época de estudiante.

A la empresa Climbing Park por permitirme realizar el presente trabajo en sus instalaciones.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Carlos y Ana María por el gran esfuerzo que realizaron para poder apoyarme en mis estudios.

A mi abuelita Silvia por enseñarme la importancia de la dedicación en la carrera universitaria.

A mi hijo Tomás por quién me esfuerzo cada día.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>2</b>
2.1. PRODUCTOS LÁCTEOS.....	2
2.1.1. LÁCTEOS SIN FERMENTACIÓN.....	3
2.1.2. LÁCTEOS CON FERMENTACIÓN.....	3
2.2. PRODUCTO RELACIONADO: KÉFIR.....	5
2.3. YOGURT.....	5
2.3.1. YOGURT ALIMENTO PROBIÓTICO.....	6
2.3.2. CLASIFICACIÓN YOGURT.....	7
2.3.3. EFECTOS DEL YOGURT EN LA SALUD.....	9
2.3.4. CONSUMO DE YOGURT EN EL ECUADOR.....	11
2.4. BEBIDAS GASEOSAS.....	12
2.4.1. EL CO <sub>2</sub> EN ALIMENTOS.....	14
2.4.2. EFECTOS DE LAS BEBIDAS GASEOSAS EN LA SALUD...	15



2.4.3. CONSUMO DE BEBIDAS GASEOSAS EN EL ECUADOR.....	16
2.5. ANÁLISIS SENSORIAL.....	17
2.5.1. CLASIFICACION PRUEBAS SENSORIALES.....	17
2.5.2. PRUEBAS AFECTIVAS, DE ACEPTACIÓN, ESCALA HEDÓNICA FACIAL.....	18
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
3.1. MATERIA PRIMA.....	20
3.2. DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS DE CARBONATACIÓN.....	20
3.3. CARBONATACIÓN Y ENVASADO DE YOGURT.....	21
3.3.1. CARBONATACIÓN DEL YOGURT.....	21
3.3.2. ENVASADO DEL YOGURT.....	21
3.4. ACEPTABILIDAD SENSORIAL DEL YOGURT GASEOSO.....	23
3.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS YOGURT.....	23
3.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS YOGURT.....	24
3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
3.8. ANÁLISIS COSTOS DE PRODUCCION YOGURT CARBONATADO POR LITRO.....	26
3.8.1. CANTIDAD DE MATERIA PRIMA.....	26
3.8.2. CANTIDAD DE CO2.....	26
3.8.3. INSUMOS.....	26

3.8.4. EQUIPOS.....	26
3.8.5. MANO DE OBRA.....	27
3.9. ANÁLISIS DE COSTOS DE INTRODUCCIÓN YOGURT CARBONATADO A PAQUETE DE SERVICIOS CLIMBING PARK.....	27
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
4.1. INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE YOGURT.....	28
4.2. DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS DE CARBONATACIÓN YOGURT.....	28
4.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL.....	30
4.3.1. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 103.....	30
4.3.2. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 203.....	31
4.3.3. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 303.....	31
4.3.4. ANÁLISIS DE MEDIAS DE RESULTADOS ENCUESTAS ACEPTABILIDAD.....	32
4.3.5. ANÁLISIS DE DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS SIGNIFICATIVAS.....	33
4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO YOGURT CARBONATADO.....	34
4.5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS YOGURT CARBONATADO.....	35
4.6. ANÁLISIS COSTOS DE PRODUCCION YOGURT CARBONATADO POR LITRO.....	36
4.6.1. CANTIDAD DE MATERIA PRIMA.....	36
4.6.2. CANTIDAD DE CO <sub>2</sub> .....	37

4.6.3. INSUMOS.....	37
4.6.4. EQUIPOS.....	37
4.6.5. MANO DE OBRA.....	37
4.7. ANÁLISIS DE COSTOS DE INTRODUCCIÓN YOGURT CARBONATADO A PAQUETE DE SERVICIOS CLIMBING PARK.....	38
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	40
5.2. RECOMENDACIONES.....	42
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>43</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

## PÁGINA

<b>Tabla 3.1.</b>	Escala descriptiva de yogurt.....	20
<b>Tabla 3.2.</b>	Análisis microbiológicos yogurt.....	24
<b>Tabla 3.3.</b>	Análisis bromatológicos yogurt.....	24
<b>Tabla 3.4.</b>	Equivalencias para análisis de resultados.....	25
<b>Tabla 4.1.</b>	Tablas nutricionales yogurt.....	28
<b>Tabla 4.2.</b>	Tiempos de carbonatación de yogurt.....	29
<b>Tabla 4.3.</b>	Análisis de tiempos del proceso de carbonatación del yogurt.....	29
<b>Tabla 4.4.</b>	Calificación de apariencia del yogurt carbonatado.....	30
<b>Tabla 4.5.</b>	Resultados de análisis de aceptabilidad.....	33
<b>Tabla 4.6.</b>	Análisis microbiológico muestra 103.....	34
<b>Tabla 4.7.</b>	Análisis microbiológico muestra 203.....	34
<b>Tabla 4.8.</b>	Análisis microbiológico muestra 303.....	35
<b>Tabla 4.9.</b>	Análisis bromatológico muestra 103.....	35
<b>Tabla 4.10.</b>	Análisis bromatológico muestra 203.....	36
<b>Tabla 4.11.</b>	Análisis bromatológico muestra 303.....	36
<b>Tabla 4.12.</b>	Costos de producción yogurt carbonatado.....	38
<b>Tabla 4.13.</b>	Costos de introducción yogurt carbonatado a paquete de servicios Climbing Park.....	39

# ÍNDICE DE FIGURAS

## PÁGINA

<b>Figura 2.1.</b> Clasificación de lácteos según fermentación.....	4
<b>Figura 2.2.</b> Clasificación del yogurt según su contenido graso.....	8
<b>Figura 2.3.</b> Clasificación del yogurt según sus ingredientes.....	8
<b>Figura 2.4.</b> Clasificación del yogurt según su proceso de elaboración.....	9
<b>Figura 2.5.</b> Clasificación pruebas sensoriales.....	18
<b>Figura 2.6.</b> Escala hedónica facial.....	18
<b>Figura 3.1.</b> Esquema del proceso de carbonatación y envasado del yogurt.....	22
<b>Figura 4.1.</b> Análisis aceptabilidad muestra 103.....	30
<b>Figura 4.2.</b> Análisis aceptabilidad muestra 203.....	31
<b>Figura 4.3.</b> Análisis aceptabilidad muestra 303.....	32
<b>Figura 4.4.</b> Análisis de medias de muestras yogurt gaseoso en encuestas análisis sensorial.....	32
<b>Figura 4.5.</b> Intervalos de las medias muestrales.....	33
<b>Figura 7.1.</b> Especificaciones fisicoquímicas del yogurt.....	47
<b>Figura 7.2.</b> Especificaciones microbiológicas del yogurt.....	47
<b>Figura 7.3.</b> Especificaciones fisicoquímicas de las bebidas gaseosas.....	48
<b>Figura 7.4.</b> Especificaciones microbiológicas de las bebidas gaseosas.....	48
<b>Figura 7.5.</b> Yogurt Yeyis sabor a fresa.....	50
<b>Figura 7.6.</b> Muestra de etiqueta yogurt Yeyis.....	50
<b>Figura 7.7.</b> Equipos para carbonatar y envasar yogurt.....	51
<b>Figura 7.8.</b> Carbonatación del yogurt.....	51
<b>Figura 7.9.</b> Toma de tiempos de carbonatación.....	52
<b>Figura 7.10.</b> Envase del producto.....	52
<b>Figura 7.11.</b> Yogurt carbonatado.....	52
<b>Figura 7.12.</b> Muestras codificadas para el análisis sensorial.....	53
<b>Figura 7.13.</b> Análisis sensorial.....	53

# ÍNDICE DE ANEXOS

## PÁGINA

<b>ANEXO I.</b>	
Especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas Correspondientes a las leches fermentadas.....	47
<b>ANEXO II.</b>	
Especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas Correspondientes a las bebidas gaseosas.....	48
<b>ANEXO III.</b>	
Clasificación de pruebas sensoriales.....	49
<b>ANEXO IV.</b>	
Materia prima yogurt Yeyis.....	50
<b>ANEXO V.</b>	
Proceso de carbonatación y envasado del yogurt.....	51
<b>ANEXO VI.</b>	
Análisis sensorial del yogurt gaseoso.....	53
<b>ANEXO VII.</b>	
Encuesta de análisis sensorial de yogurt gaseoso.....	54
<b>ANEXO VIII.</b>	
Análisis microbiológico yogurt tipo I.....	55
<b>ANEXO IX.</b>	
Análisis microbiológico yogurt tipo II.....	56
<b>ANEXO X.</b>	
Análisis microbiológico yogurt tipo III.....	57
<b>ANEXO XI.</b>	
Análisis bromatológico yogurt tipo I.....	58
<b>ANEXO XII.</b>	
Análisis bromatológico yogurt tipo II.....	59
<b>ANEXO XIII.</b>	
Análisis bromatológico yogurt tipo III.....	60
<b>ANEXO XIV.</b>	
Paquete básico Climbing Park.....	61

## RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo general lograr la carbonatación de yogurt para la empresa Climbing Park, y como objetivos específicos: aplicar el proceso de carbonatación al yogurt, evaluar el nivel de aceptabilidad sensorial y realizar un análisis de costos sobre incluir yogurt carbonatado en el refrigerio infantil. Fue importante realizar este trabajo ya que la empresa mostró interés en incluir este producto en el refrigerio de los niños durante los eventos. Se investigó acerca de los lácteos, puntualmente del yogurt, de las bebidas gaseosas, sus características, beneficios para la salud, y las tendencias de consumo que existen en el país, para alcanzar los objetivos planteados se determinó las condiciones óptimas de carbonatación de los tres tipos de yogurt, se diseñó una encuesta de aceptabilidad adecuada para los niños, posteriormente se analizaron estadísticamente los datos de la encuesta, se efectuó un análisis microbiológico de los productos, se realizó un análisis de costos para incluir yogurt carbonatado en el refrigerio de los eventos infantiles. Como resultado se determinó las condiciones óptimas de carbonatación, se analizaron las diferencias estadísticas en los resultados de aceptabilidad de las tres muestras, se comprobó que las muestras cumplen con los análisis microbiológicos establecidos por la norma INEN NTE ECUATORIANA, se determinaron los costos de incluir este producto en el paquete de servicios de la empresa. A partir de estos resultados se pudo concluir principalmente que las condiciones óptimas de carbonatación fueron a una temperatura de 5°C, presión de 20 psi y un tiempo de 8.08 minutos, que la muestra con más aceptabilidad sensorial fue la del yogurt carbonatado tipo II, y que el costo de producción fue 1.60 USD por litro. Se recomendó realizar estudios de mercado para verificar si este producto es comercializable, además un estudio sobre los envases adecuados para conservar correctamente al producto, y finalmente un estudio de cómo afecta la cantidad de gas inyectado en el dulzor del yogurt.

## **ABSTRACT**

The general objective of this work was the carbonatation of yogurt for Climbing Park Company, and its specific objectives: apply the carbonatation process to the yogurt, evaluate the sensorial level of acceptability, Analyze the costs of including the carbonated yogurt to the lunch that provides the company during its events. It was important to develop this work because the company showed interest to include this product in the lunch of their events. The dairy, especially the yogurt, and soda were studied, its features, health benefits, and consumer trends that exist in the country, to achieve the objectives the optimal conditions for carbonation of the three types of yogurt were determined, surveys for children were designed, subsequently the data from the survey were statistically analyzed, the product was microbiologically analyzed, the costs of including yogurt carbonated in the lunch for the children's events. As a result it was determined the optimal conditions for carbonation, it were analyzed the statistical differences between the results of acceptability of the three samples, it was established that the samples fulfill the microbiological requirements established by the Ecuadorian norm INEN NTE, costs were determined to include this product in the package of services of the company. Based on these results it was concluded mainly that the optimum conditions for carbonation of the yogurt were at a temperature of 5 °C, pressure of 20 psi and time of 8.08 minutes, the sample with more sensorial acceptability was the yogurt carbonated type II, and that the production cost was USD 1.60 per liter. It was recommended to carry out a market research to verify if this product is marketable, in addition a study of the adequate containers to conserve correctly the product, and finally a study of how affects the amount of gas injected into the sweetness of the yogurt.



## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

La empresa Climbing Park se dedica a la prestación de servicios de entretenimiento y eventos infantiles, durante los cuales se brinda un snack a los niños, el cual está constituido generalmente por un alimento sólido y un vaso de cola, surge la idea de carbonatar el yogurt para el refrigerio de los niños durante las fiestas infantiles con el fin de proponer un producto divertido y nutritivo que distinga a la empresa de la competencia. Climbing Park es propietario del equipo completo necesario para realizar la carbonatación del yogurt en sus instalaciones.

Según (FAO, 2006a) el yogurt es un producto lácteo fermentado fruto del desarrollo de dos bacterias termófilas: *Streptococcus thermophilus*, que proporciona la acidez característica del yogurt y *Lactobacillus bulgaricus* que se encarga de dar el aroma característico del yogurt.

La carbonatación de una bebida, se la realiza utilizando el sistema de absorción de gas carbónico y a bajas temperaturas para mejorar la absorción del gas (Quintero Ramírez & López Munguía, 1993).

El objetivo general de este trabajo es elaboración de yogurt carbonatado para la empresa Climbing Park, y sus objetivos específicos son: aplicar el proceso de carbonatación al yogurt, evaluar el nivel de aceptabilidad sensorial en niños, realizar un análisis de costo beneficio de incluir yogurt carbonatado en el refrigerio de los eventos infantiles que se realizan en la empresa Climbing Park.

## **2. MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. PRODUCTOS LÁCTEOS**

Según la norma NTE 2395 (INEN, 2011) los productos lácteos son los obtenidos a partir de la leche de las hembras mamíferas, en este caso de la vaca como la leche cruda y sus derivados.

La leche debe proceder de animales sanos y bien alimentados, y no debe contener sustancias inhibidoras para el desarrollo normal de las bacterias de los fermentos lácticos. Para asegurar buenos resultados en la producción de los productos lácteos es necesario usar leche fresca, limpia, con sabor y color agradables (Alais, 1985).

Amiot & Oria (1991) indican que los productos lácteos son ricos en elementos nutritivos, especialmente útiles para los niños. La leche y sus derivados son alimentos de gran valor nutricional por lo que no deben ser desplazados ni sustituidos por otros productos en la alimentación diaria.

Acorde con National Institute of Health (2004) los lácteos son especialmente ricos en proteínas y calcio de fácil asimilación, nutrimentos muy importantes en las etapas de crecimiento y desarrollo de niños, así como para el mantenimiento de la masa ósea y muscular y tienen un impacto muy importante en la salud.

Rojas (1999) indica que el cuerpo constantemente elimina y reemplaza pequeñas cantidades de calcio en los huesos. Si el cuerpo elimina más calcio del que reemplaza, los huesos empiezan a debilitarse. Durante la niñez y la adolescencia, la necesidad de calcio es más alta porque los

huesos están en fase de crecimiento y es necesario contar con calcio adicional para que los huesos se fortalezcan.

La mayor parte del calcio que se necesita para lograr huesos fuertes tiene que obtenerse antes de los 17 años (Aranceta & Gil, 2010).

### **2.1.1. LÁCTEOS SIN FERMENTACIÓN**

De acuerdo con la norma NTE 2395 (INEN, 2011) los lácteos que no han sido sometidos a ningún proceso de fermentación son:

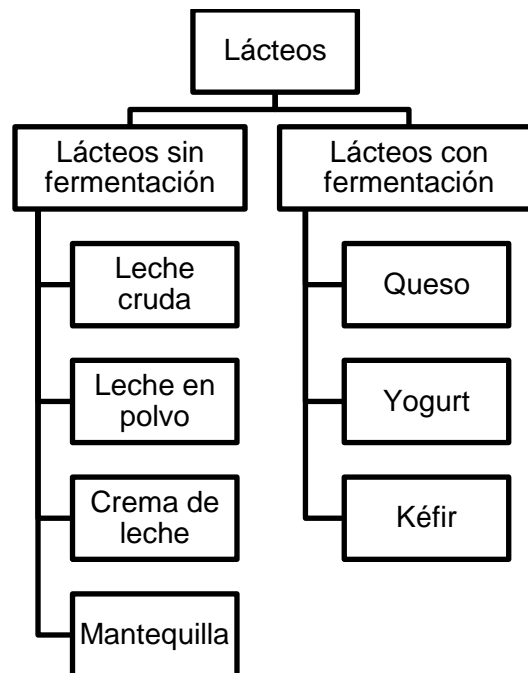
- Leche cruda: es el producto íntegro, sin adición ni sustracción alguna de sus componentes, sin calostro, resultado del ordeño limpio e higiénico de vacas sanas y bien alimentadas.
- Leche en polvo: es un producto obtenido por la deshidratación de la leche.
- Cremas de leche: es un producto lácteo pasteurizado, con alto contenido en grasa que ha sido separado de la leche por reposo o centrifugación, sin adición de otras sustancias.
- Mantequilla: es un producto lácteo con alto contenido de grasa, obtenido exclusivamente de la crema de leche pasteurizada, obtenido mediante un proceso mecánico.

### **2.1.2. LÁCTEOS CON FERMENTACIÓN**

Según la norma NTE 2395 (INEN, 2011) los lácteos que han experimentado un cambio causado por la fermentación de bacterias son:

- Queso: es el producto fresco o madurado resultado de la separación del suero de la leche sea entera, semidescremada o descremada, coagulada por acción del cuajo y otros coagulantes.
- Yogurt: es el producto lácteo que se obtiene por la fermentación de la leche pasteurizada, puede ser entera, semidescremada o descremada, las bacterias que se utilizan para la fermentación son lactobacillus bulgaricus, streptococcus thermophilus, y libre de bacillus seudo lácticos proteolíticos.
- Kéfir: es un producto lácteo proveniente de la vaca, oveja o cabra que ha sido producido por fermentos de los granos de kéfir o por adición de levaduras de cervezas y fermentos lácticos propios.

La clasificación de los lácteos según su fermentación se presenta en la Figura 2.1.



**Figura 2.1.** Clasificación de lácteos según fermentación

(INEN, 2011)

## 2.2. PRODUCTO RELACIONADO: KÉFIR

En este trabajo de investigación se pretende lograr un yogurt carbonatado, una bebida similar a ésta es el Kéfir, que es una bebida bastante conocida, hecha a base de leche fermentada, que los países Balcánicos han venido disfrutando desde hace mucho tiempo. Este producto fue mantenido en secreto por creencias religiosas. Se cree que la palabra Kéfir quiere decir “sentirse bien”, a causa de la sensación de bienestar que se experimenta tras ingerir este producto lácteo fermentado (Zittlau, 2003).

El kéfir es una bebida gaseosa, ácida y alcohólica que se elabora a partir de leche estandarizada o descremada, los gérmenes responsables de la fermentación son *Saccharomyces Kefir*, que es una levadura láctica que produce alcohol y bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es decir, que el gas que contiene esta bebida es producida naturalmente por ésta levadura, también participan las bacterias lácticas *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* y *Lactobacillus caucasicus* (Kirchner, 2007).

## 2.3. YOGURT

El yogurt es un producto que proviene de la leche coagulada obtenida por la fermentación láctica mediante la acción de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, a partir de la leche pasteurizada, ya sea entera, semidescremada, o descremada, si bien se puede emplear cualquier tipo de leche, predominantemente se utiliza leche de vaca. La fermentación de la lactosa en ácido láctico es lo que da al yogur su textura y sabor tan especial. A menudo se le añade fruta, mermelada y otros saborizantes, pero también puede elaborarse sin añadidos es decir natural (Castillo & Lagarriga, 2004).

El yogurt y otros productos lácteos derivados, han sido consumidos desde hace siglos. Los procesos tradicionales más los avances de la ciencia y la tecnología han conseguido hacer de la producción de dichos productos una ciencia que favorece tanto a los niveles artesanales como a los industriales (Blylund, 2003).

El yogurt presenta un gel de textura pobre con tendencia al desuerado, por lo que su consistencia es más firme que la leche, con la cantidad natural de sólidos de la leche, el gel desarrollado es muy débil, lo cual imposibilita su uso comercial. La adición de 2-5% de sólidos lácteos como leche en polvo antes de la fermentación puede corregir este defecto (Fogler, 2001).

La producción de yogurt en Ecuador debe cumplir con especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas correspondientes a las leches fermentadas, como se observa el Anexo 1 (INEN, 2011).

### **2.3.1. YOGURT ALIMENTO PROBIÓTICO**

Los alimentos probióticos son microorganismos vivos, que al ser consumidos en cantidades adecuadas producen efectos benéficos para la salud, como la mejoría en enfermedades infecciosas, enfermedades crónicas intestinales como colitis ulcerosa, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus no insulino dependiente, obesidad, osteoporosis y cáncer (Perez, Zamora, & Navarro, 2002).

El efecto benéfico de los microorganismos es debido a que ocurre la alteración del ecosistema de los billones de microorganismos que habitan en el intestino del ser humano, creando un equilibrio que se manifiesta por buen estado de salud, en donde existe competencia entre los probióticos y los patógenos, por los nutrientes que están en el organismo del ser humano, así



mismo por los sitios de adherencia, impidiendo la colonización de patógenos, y reforzando los mecanismos de defensa estimulando el sistema inmune (Mechlem, 2003).

Conforme con los estudios de Pérez (2005) los probióticos descomponen la lactosa de la leche, obteniendo como resultado el yogurt haciendo que sea más fácil de digerir que la leche, es por esto que se lo recomienda para personas que no toleran la lactosa.

Cuando probióticos son incorporados en alimentos como parte del proceso de elaboración, como en la producción de yogurt, se generan alimentos funcionales, que son aquellos alimentos que promueve un efecto fisiológico positivo al organismo más allá de su valor nutritivo tradicional (Rodríguez, 2006).

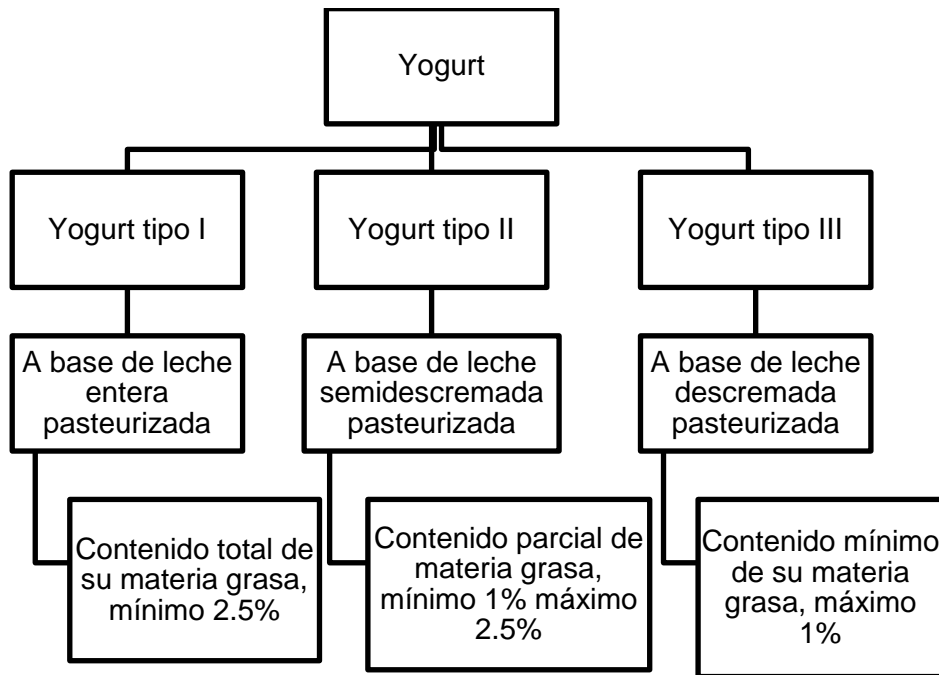
Los microorganismos vivos que habitan en el ser humano componen un importante ecosistema ya que el hombre aloja aproximadamente 100 billones de bacterias, de 400 especies distintas y de éstos, el 95% vive en el tracto digestivo, especialmente en el colon (Llamas, Navarro, & Adelantado, 2002).

Los microorganismos que incluye el yogurt se hallan perfectamente adaptadas al ser humano como hábitat natural desde hace millones de años, el hombre no podría sobrevivir sin su flora intestinal (Ramírez & López, 1993).

### **2.3.2. CLASIFICACIÓN YOGURT**

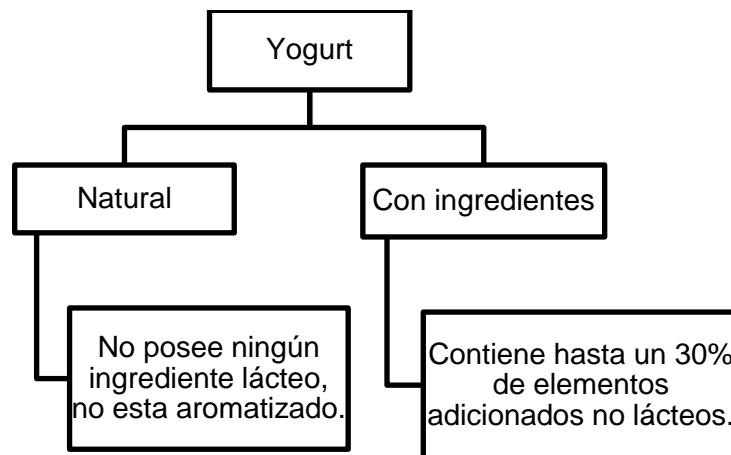
Luquet (1991) e INEN (2011) clasifican al yogurt según su contenido graso, según sus ingredientes, y según su proceso de elaboración, como se presenta en las Figuras 2.2, 2.3, y 2.4.

- **Clasificación yogurt por su contenido grasa**



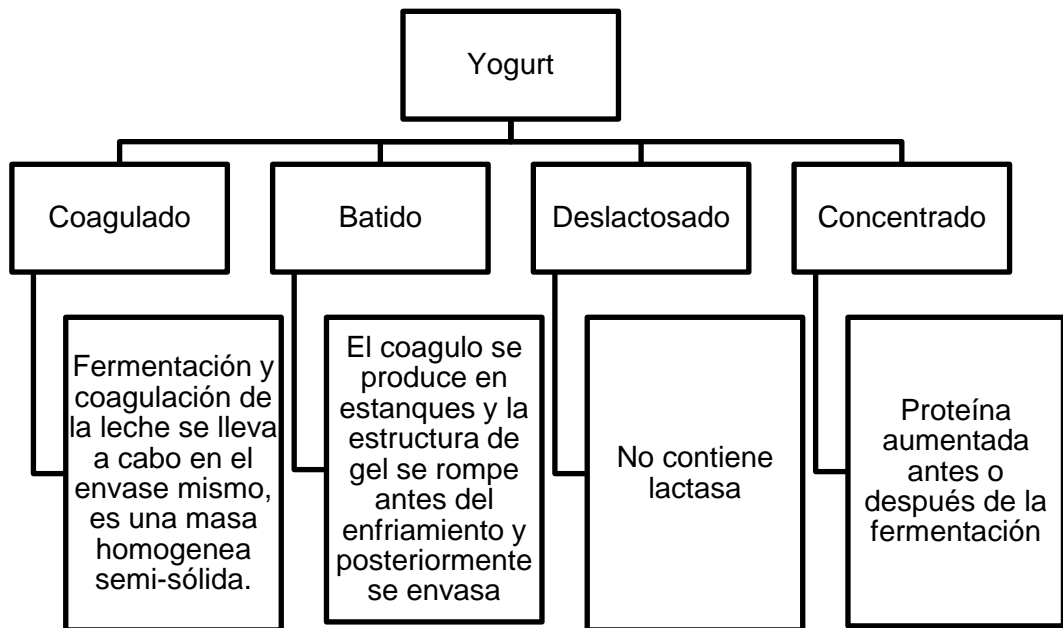
**Figura 2.2.** Clasificación del yogurt según su contenido grasa  
(Luquet, 1991; INEN, 2011)

- **Clasificación yogurt por sus ingredientes**



**Figura 2.3.** Clasificación del yogurt según su contenido grasa  
(Luquet, 1991; INEN, 2011)

- **Clasificación por su proceso de elaboración**



**Figura 2.4.** Clasificación del yogurt según su proceso de elaboración

(Luquet, 1991; INEN, 2011)

### 2.3.3. EFECTOS DEL YOGURT EN LA SALUD

Martínez, Vázquez, Cos & Blanco (2005) aseguran que el yogurt es un alimento probiótico, ya que contiene microorganismos viables, definidos y en número suficiente, que ejercen efectos benéficos en la salud del consumidor.

Las personas que padecen de intolerancia a la lactosa pueden consumir yogurt beneficiándose del calcio y sus nutrientes, mediante las bacterias ácido lácteas que contienen lactasa, la misma que digiere a la lactosa (FAO, 2006b)

Los organismos vivos que contiene el yogurt transforman la lactosa en ácido láctico, un componente que impide el desarrollo de bacterias dañinas en el intestino derivadas de la descomposición de los alimentos (Rabinovich, 2004).

El consumo regular de yogurt es un importante aporte a la solución para la diarrea infecciosa que, sobre todo en niños, es un importante problema mundial de salud, que causa varios millones de muertes cada año, se estima que la diarrea transmitida por los alimentos afecta cada año hasta el 30 % de la población, incluso en los países desarrollados, el consumo de yogurt equilibra el intestino, controlando los posibles casos de diarrea y estreñimiento (Rodríguez, 1999).

Es recomendable ingerir yogurt después de un tratamiento con antibióticos, ya que estos causan erosión en el intestino, el yogurt ayuda a restablecer la flora intestinal (Cruz, 2001).

Hernández & Sánchez (2010) afirman que el yogurt es un excelente antialérgico: al depurar los intestinos, reduce o desaparece las alergias provocadas por un organismo intoxicado.

Acorde con Tortora (2007) el yogurt contiene vitaminas del grupo B: B1, B2, B3, B5, B6 y biotina, que convierten la glucosa en energía, ayuda al correcto funcionamiento de las glándulas suprarrenales, estimula la producción de algunas hormonas y sustancias que regulan los nervios, mejora el cabello, uñas y piel, incremento de nuestra capacidad de memoria y concentración.

De acuerdo a Sierra, Morante & Pérez (2007) las bacterias lácticas del yogurt incrementan diversas funciones inmunológicas, que estimulan la acción antitumoral, la cual retrasa o evita la reaparición de cáncer. Una persona que consume yogurt constantemente reduce el riesgo de padecer

cáncer de colon y de mama, también mejora la calidad de vida en personas que ya lo padecen.

#### **2.3.4. CONSUMO DE YOGURT EN EL ECUADOR**

De acuerdo al artículo “El consumo de yogur crece al 20%”, publicado por el diario HOY (2003), las marcas de yogur se disputan espacio en el mercado, basados en estrategias publicitarias que en el mayor de los casos apelan a la salud. De esta forma, las productoras lácteas lograron subir sus ventas en un 20 por ciento. Un estudio de penetración de consumo en 14 ciudades del Ecuador, en hogares de diferentes estratos sociales, determina que, en el 69 por ciento de las casas existe en el refrigerador por lo menos un yogur. Según datos de las cadenas de supermercados, en el país se consumen aproximadamente 730 toneladas al mes. Con relación al año anterior el consumo en el 2003 ha crecido en un 20 por ciento, los administradores de supermercados cuentan que debido a la demanda, el producto se cambia en las perchas hasta tres veces por semana.

Según el artículo “El boom del consumo de yogur en Latinoamérica”, publicado por la revista internacional América Económica (2012), acorde con Euromonitor International, líder internacional en investigación de mercados, en 2012, el volumen de ventas minoristas de yogur en América Latina creció 6,2%, más rápido que todos los tipos de snacks dulces y salados. En la región andina de la misma forma se presentó buen ritmo de crecimiento en 2012, con incrementos en volumen de 8,7%, 5,7% y 5,9% en Colombia, Ecuador y Perú respectivamente. Está previsto que durante los próximos cinco años, el yogur crezca con un CAGR (tasa de crecimiento anual compuesta) de 5,9% en volumen y 7,6%. Debido al ritmo de vida actual, los consumidores que tienen cada vez menos tiempo de preparar la comida en casa, se ven en la necesidad de abastecerse de productos más

convenientes, como el yogurt. Además, la tendencia global hacia productos saludables, fortificados y funcionales es ahora una realidad en Latinoamérica. El yogurt ya era percibido como un alimento saludable, y el lanzamiento en años recientes de una enorme cantidad de presentaciones fortificados y funcionales elevó su perfil. Se espera que el yogurt incremente 7,9% en el 2012 y que experimente un CAGR de 9,3% en precios corrientes en los próximos cinco años. Tal como en Colombia y Ecuador, en los próximos cinco años se espera un buen desempeño de los productos funcionales y más lanzamientos para niños en Perú.

## **2.4. BEBIDAS GASEOSAS**

De acuerdo con la norma NTE 1101 (INEN, 2008) las bebidas gaseosas son las bebidas no alcohólicas, no fermentadas, fabricadas por disolución de gas carbónico (CO<sub>2</sub>) en agua purificada lista para el consumo directo, adicionada o no de edulcorantes, jugos de frutas, concentrados de frutas, sustancias aromatizantes, saborizantes y aditivos permitidos.

De acuerdo a investigaciones realizadas por Camacho (1994) las primeras bebidas refrescantes fueron creadas por farmacéuticos, el primer paso que dio lugar a la fabricación de estos refrescos modernos ocurrió a finales del siglo XVIII, entonces comenzó a utilizarse el término “soda” para esta bebida novedosa fabricada a partir de agua, bicarbonato sódico y anhídrido carbónico.

Acorde con Sierra et al. (2007) en la década de 1930, los refrescos trascendieron los usos medicinales y comenzaron a formar parte en el ámbito familiar, convirtiéndose en la bebida ideal para acompañar comidas y cena,

El momento en que las gaseosas se comercializaron con un fin diferente al medicinal, las empresas fabricantes extendieron las investigaciones sobre más opciones de sabores (Avalos, 1990).

La nueva tendencia al consumo de gaseosa, ya no como un medicamento, fue un factor decisivo que impulsó al desarrollo de la industria de bebidas refrescantes (Absalón, 1997).

En el Anexo 2, se presentan las especificaciones fisicoquímicas y microbiológicas correspondientes a las bebidas gaseosas.

Según Furgang (2011) la principal composición de las gaseosas es:

- Agua: el agua es el mayor ingrediente y representa el 90% o más de las bebidas gaseosas.
- Azúcar: las gaseosas contienen gran cantidad de azúcar refinada, almíbar de maíz con alta fructosa o si es dietética contiene edulcorantes artificiales entre ellos se destaca el aspartamo, acesulfamo-k y la sacarina.
- Ácidos: la mayoría de las bebidas gaseosas contienen ácidos cítrico, fosfórico, málico y tartárico, estos ácidos proporcionan esa sensación refrescante y al mismo tiempo preserva la calidad y el dulzor de la bebida. El pH promedio de las bebidas gaseosas es de 2.4.
- Cafeína: mejora el sabor de la gaseosa.
- Dióxido de carbono: responsable de las burbujas de la gaseosa, disminuye el pH otorgando más acidez a la gaseosa, también se lo considera un conservante ya que genera un medio ácido que previene el crecimiento de microorganismos.
- Conservantes: son sustancias que preservan el gusto y el sabor y conservan la bebida por más tiempo, inhibiendo o deteniendo el crecimiento de microorganismo como hongos y bacterias.
- Saborizantes: Se usan para proporcionar un aspecto más amplio de sabores.

- Colorantes: hace que el producto final sea visualmente más agradable. Corrige las variaciones naturales de color durante el procesado o el almacenamiento y da la característica propia de color de cada bebida.
- Sodio: el contenido de sodio está en el rango de 20 mg-100 mg por cada.

#### **2.4.1. EL CO<sub>2</sub> EN ALIMENTOS**

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas incoloro e insípido, un átomo central de carbono unido mediante dos dobles enlaces a dos átomos de oxígeno, cambia de gas a sólido blanco (hielo seco) a temperaturas por debajo de los -78° C. (Bun, 2000)

En la industria alimentaria el dióxido de carbono puede utilizarse de varias formas, como refrigerante durante el transporte y almacenamiento de productos congelados, se utiliza además para la conservación mediante atmósferas modificadas, en la producción de refrescos carbonatados o como subproducto de la fermentación de la levadura, así como para la elaboración del pan o la cerveza (Ribas & Barbosa, 2005).

Según Mulvaney (2003) la conservación mediante gases es un factor concluyente para aquellos alimentos mínimamente procesados, conocidos como productos de cuarta gama, generalmente son vegetales, los cuales son troceados y envasados antes de su comercialización. Desde el despacho hasta su consumo, sufren los daños causados por el desencadenamiento de una serie de procesos que pueden alterar negativamente los atributos de calidad del producto. Estas alteraciones pueden ser reguladas por diferentes técnicas de control, principalmente el uso de gases incluido el CO<sub>2</sub>, la temperatura de almacenamiento, la humedad relativa.



El CO<sub>2</sub> en las bebidas ejerce un efecto inhibitor sobre el crecimiento bacteriano. En la producción de cerveza es utilizada luego de la fermentación natural de la misma, ya que le brinda efervescencia e incide en la percepción de aromas y sabores, a pesar de que el dióxido de carbono no tiene sabor detectable en sí (Brown, 2004).

#### **2.4.2. EFECTOS DE LAS BEBIDAS GASEOSAS EN LA SALUD**

Las bebidas refrescantes aportan a la ingesta diaria de elementos: agua, hidratos de carbono, vitaminas, minerales, esto se discute así mismo la evidencia científica por el cual el consumo en exceso de estas bebidas refrescantes azucaradas han sido asociados con sobrepeso por exceso de calorías en la dieta, así como caries dental y la erosión del esmalte (Lorenzo, 2011).

De acuerdo a Montenegro (1999) las bebidas gaseosas contienen componentes derivados del azúcar natural y del azúcar de las frutas (fructosa) por ejemplo jarabe de maíz alto en fructosa, estos azúcares tienen repercusiones importantísimas a nivel orgánico, tales como estimular la formación de grasa corporal, aumento de grasa circulante en sangre (colesterol, triglicéridos) y de la presión arterial, además de disminuir los niveles del colesterol/ HDL (protector del corazón) incluso en niños.

Un vaso de gaseosa contiene entre 130 a 170 calorías, considerando que los niños deben consumir como promedio 1300 calorías diarias, el que consuma 3 vasos de gaseosa al día aporta más de un cuarto de sus necesidades diarias, lo que sumado a través del tiempo se traduce en una ganancia de peso importante (Guillermo, 2008).

Un informe realizado por la Sociedad Chilena de Nutrición (2013) indica que los escolares y adolescentes disminuyen el consumo de lácteos privilegiando las bebidas de fantasía, esto afecta la ganancia de masa muscular y ósea.

Un estudio de la OMS (2003) muestra que con respecto a la salud ósea, la adición de ácido fosfórico como antioxidante en las bebidas carbonatadas, independiente del contenido de azúcar, aumenta el nivel de fósforo en la sangre y esto estimula la salida de calcio del hueso, favoreciendo a una temprana desmineralización y posterior debilitamiento del hueso. El consumo constante de bebidas carbonatadas favorece a la disminución del consumo de lácteos, lo que afecta al adolescente durante el estirón puberal y obtención de la talla final. También se asocia a una rebaja del consumo de frutas y verduras, alimentos que entregan fibra, minerales y vitaminas esenciales para la salud de niños.

En cuanto a la salud bucal, aquellos niños que consumen bebidas gaseosas y azucaradas tienen mayor cantidad de caries que los que no lo hacen. Las sustancias químicas que produce el gas de las bebidas son ácidas, (PH 2,81), esto sumado a la carga de azúcar, acidifican el medio bucal de manera importante promoviendo al crecimiento de bacterias que producen las caries y dañan las encías (Camacho, 1994).

#### **2.4.3. CONSUMO DE BEBIDAS GASEOSAS EN EL ECUADOR**

De acuerdo con el artículo “Ecuador con un consumo per cápita de 25 litros de bebidas gaseosas” publicado por el diario El Universo (2004), el consumo de bebidas gaseosas en Ecuador es de aproximadamente 25 litros por persona, es un consumo medio si se considera que Chile tiene un promedio de 90 litros anuales por persona, México, con unos 140 litros per cápita, constituye uno de los mayores consumidores de bebidas y refrescos del área latina. Quito y Guayaquil representan cerca de la mitad del mercado nacional

de bebidas no alcohólicas y alimentos, pues tienen consumos por \$ 179 millones, según un estudio reciente de Pulso Ecuador.

Según el artículo “Las ventas de gaseosas burbujean en tiendas”, publicado por el diario HOY (2009), en Quito el 57,3% de los hogares consumen gaseosas con regularidad, según un estudio de Ipsa Group, de hecho, estas bebidas ocupan el segundo lugar con un 30,2% del consumo entre otras opciones que ofrece el sector.

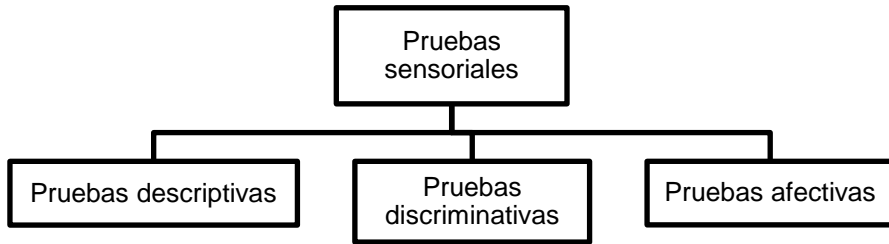
## **2.5. ANÁLISIS SENSORIAL**

El análisis sensorial es utilizado para analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los todos los sentidos: vista, olfato, gusto, tacto y oído (Hernandez, 2005).

Acorde a Chamorro & Losada (2002) se define al análisis sensorial como la cuantificación de los productos alimenticios valorados por medio de los cinco sentidos de la persona.

### **2.5.1. CLASIFICACION PRUEBAS SENSORIALES**

Según Hernández (2005) las pruebas sensoriales se clasifican según la información que se desea conocer, como muestra la Figura 2.5 y la clasificación completa se puede apreciar en el Anexo 3.



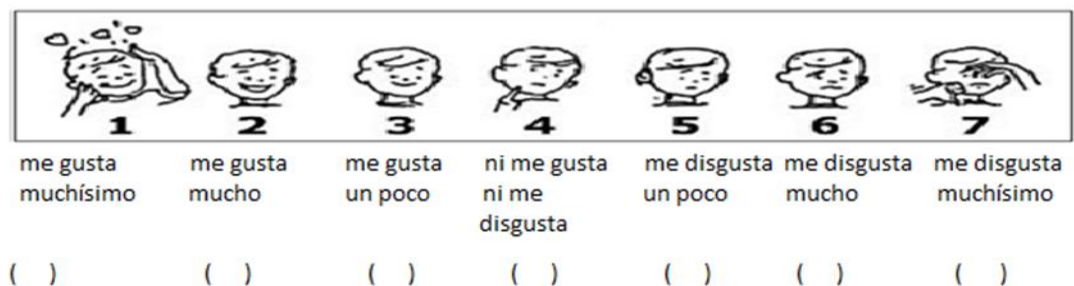
**Figura 2.5.** Clasificación pruebas sensoriales

(Hernandez, 2005)

### 2.5.2. PRUEBAS AFECTIVAS, DE ACEPTACIÓN, ESCALA HEDÓNICA FACIAL

Las pruebas afectivas miden el nivel de agrado de un alimento, puede ser en comparación frente a otro (AENOR, 2008).

La escala hedónica facial, es una escala gráfica que se usa cuando la escala tiene un gran tamaño existiendo dificultad para describir los puntos dentro de esta. Cuando el panel está conformado por niños esta escala también puede ser utilizada, o por personas adultas con dificultades, como se puede apreciar en el esquema de escala hedónica en la Figura 2.6 (Twigg & Kramer, 1976).



**Figura 2.6.** Escala hedónica facial

(Twigg & Kramer, 1976)

Para un panel infantil, la preferencia por algún alimento está determinada por un conjunto complejo de estímulos sensoriales y culturales y no sólo por la predilección por sabores simples, como dulce o salado, este hecho revela que la estructura de las opciones alimentarias depende de bases biológicas; pero también educacionales (Carbonell, 2002).

Para Hernández (2005) la obtención de resultados confiables en pruebas sensoriales depende del grado de madurez del niño para interpretar correctamente las instrucciones recibidas durante la encuesta, lo que parece ser mejor a partir de los 5 años, por comparación con resultados obtenidos con niños de 3 años. Los análisis sensoriales se deben realizar preferiblemente en un horario de 10 am a 12 pm en la mañana y si es en la tarde de 3 pm a 5 pm con el objetivo de que el panelista no sienta hambre, ni que haya comido recientemente, lo que podría alterar las respuestas durante la encuesta.

### **3. METODOLOGÍA**

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. MATERIA PRIMA

Se utilizó yogurt bebible tipo I, II y III sabor a fresa elaborado por la empresa Yeyis en Cayambe, como se presenta en el Anexo 4.

#### 3.2. DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS DE CARBONATACIÓN

Se sometió a los tres tipos de yogurt a dos presiones diferentes de carbonatación (20 y 25 psi), a una temperatura constante de 5°C, se realizaron tres replicas por cada tipo de yogurt y por cada presión, se midieron tiempos de saturación del gas en el yogurt. Se elaboró una escala descriptiva de yogurt, de acuerdo a las investigaciones que presentan Haydee, Germán, & Fernando (2009) como se puede observar en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1.** Escala descriptiva de yogurt

Escala	Descripción apariencia
3	Homogénea, sin separación de fases.
2	Formación de espuma excesiva, burbujas grandes de gas.
1	Heterogénea, separación de fases: una líquida en el fondo y sobre ella una espumosa.

(Haydee, Germán, & Fernando, 2009)

### **3.3. CARBONATACIÓN Y ENVASADO DE YOGURT**

Para el proceso de carbonatación se trabajó con 20 litros de cada tipo de yogurt, se verificó que los equipos e instrumentos cumplan condiciones adecuadas tanto en limpieza como en funcionamiento. Se mantuvo al yogurt a temperatura de 5°C, se colocó el yogurt en el tanque Cornelius y se cerró herméticamente, se conectaron las válvulas de entrada de CO<sub>2</sub> al tanque Cornelius y al equipo gasificador, así mismo la válvula de salida de yogurt gaseoso al equipo gasificador.

#### **3.3.1. CARBONATACIÓN DEL YOGURT**

Se inyectó el gas a dos presiones de trabajo, para conseguir un mejor efecto de carbonatación se recostó el tanque Cornelius con el fin de que se extienda la superficie de contacto con el gas carbónico, mediante movimientos de agitación se logró que el yogurt se sature del gas, se controló el proceso cuando el gas fue constante, se midió el tiempo de este proceso por triplicado.

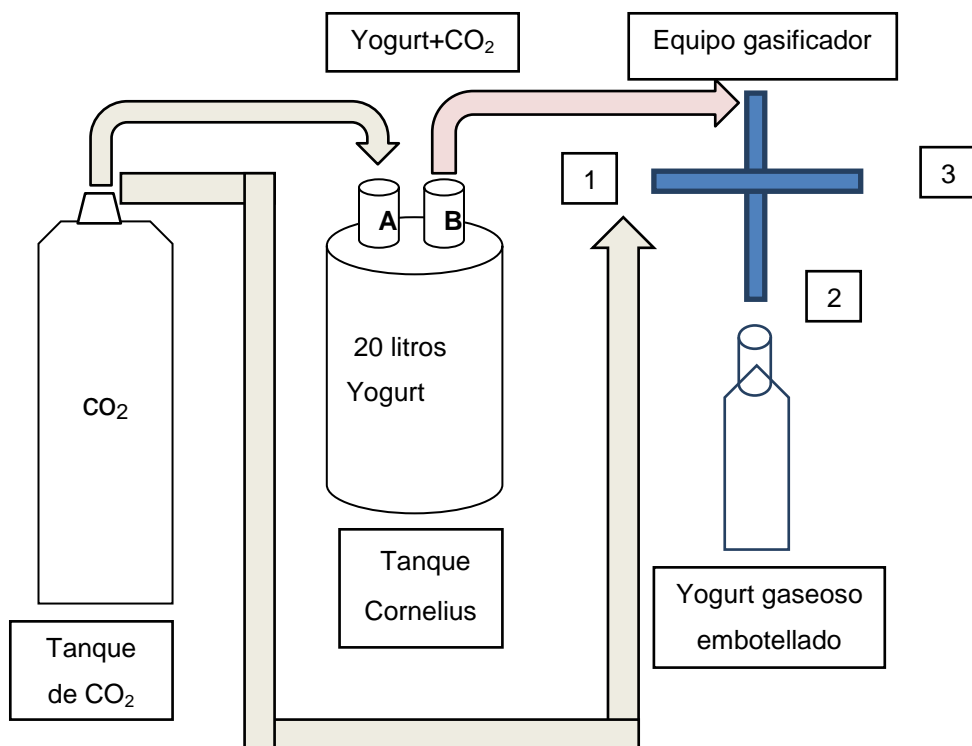
#### **3.3.2. ENVASADO DEL YOGURT**

En el equipo gasificador se colocó la boquilla del embotellador en la botella, se cerraron las válvulas de entrada de yogurt gaseoso y la válvula de escape, excepto la válvula de entrada CO<sub>2</sub>, se ingresó una cantidad mínima de gas a la botella, con el fin de eliminar el oxígeno que ésta contenía, luego se cerró la válvula de CO<sub>2</sub>, se abrió la válvula de escape, lo cual generó un vacío dentro de la botella, a continuación se cerró la válvula de escape



entonces se abrió la válvula de entrada del yogurt se llenó la cantidad deseada, se abrió la válvula de escape para liberar la presión extra y finalmente se tapa la botella.

Los procesos de carbonatación y envasado del yogurt gaseoso se pueden apreciar en la Figura 3.1, y en el Anexos 5.



**Figura 3.1.** Esquema del proceso de carbonatación y envasado del yogurt.

A: válvula de entrada de CO<sub>2</sub> al tanque Cornelius.

B: válvula de salida del yogurt carbonatado.

1: válvula de entrada de CO<sub>2</sub> al equipo gasificador.

2: válvula de entrada del yogurt carbonatado a la botella.

3: válvula de escape.

### **3.4. ACEPTABILIDAD SENSORIAL DEL YOGURT GASEOSO**

Una vez seleccionadas las condiciones óptimas, se codificó las muestras para el análisis sensorial, la muestra 103 fue yogurt carbonatado tipo I, la 203 yogurt carbonatado tipo II, la 303 yogurt carbonatado tipo III.

Se diseñó encuestas especiales para niños que contienen preguntas sencillas y fáciles de entender, basadas en pruebas sensoriales afectivas de aceptación, usando escala hedónica facial de 7 puntos.

Este estudio se realizó con 100 niños de 9 a 12 años, el análisis sensorial se realizó durante tres días, en un horario de 10 am a 12 pm, se designó el salón de fiestas como área para la realización de las pruebas de las muestras, que es un lugar tranquilo con gran iluminación con una buena ventilación libre de olores extraños, como se presenta en el Anexo 6.

Se expuso una pequeña charla a los panelistas, donde se explicó brevemente las características del producto que iban a degustar, y se les manifestó claramente la manera que debían llenar las encuestas, a lo que respondieron positivamente. La cantidad de cada muestra en los vasos desechables fue 50 ml, el formato de la encuesta realizada se presenta en el Anexo 7.

### **3.5. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS YOGURT**

Se realizaron los análisis microbiológicos de los tres tipos de yogurt individualmente en los laboratorios Lasa Ecuador, para verificar que se cumplan las normas respectivas, se analizó recuento Coliformes, E. Coli, recuento mohos y levaduras, como se presenta en la Tabla 3.2, establecidas por la Norma INEN como se observa en los Anexos 8, 9, 10.

**Tabla 3.2.** Análisis microbiológicos yogurt

Parámetro	Método de ensayo
Recuento Coliformes Totales	NTE INEN 1529-7
Recuento E. Coli	NTE INEN 1529-8
Recuento mohos y levaduras	NTE INEN 1529-10

(INEN, 2011)

### 3.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS YOGURT

Se realizaron los análisis bromatológicos o fisicoquímicos de los tres tipos de yogurt individualmente en los laboratorios Lasa Ecuador, para verificar que se cumplan las normas respectivas, se analizó Contenido graso, proteína, presencia de adulterantes, como se presenta en la Tabla 3.3 establecidas por la Norma NTE INEN como se observa en los Anexos 11, 12, 13.

**Tabla 3.3.** Análisis bromatológicos yogurt

Parámetro	Método de ensayo
Contenido graso	NTE INEN 12
Proteína	NTE INEN 16
Presencia de adulterantes, grasa vegetal suero de leche	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

(INEN, 2011)

### 3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la selección de condiciones de presión óptima de carbonatación, se utilizó el análisis completamente al azar con 1 solo factor, con un nivel de confianza de  $\alpha = 0.05$ , se compararon las medias mediante la prueba de significancia de Tukey, se utilizó el programa Statgraphics Centurion.

Para la aceptabilidad, se analizó las medias de los resultados de las encuestas donde, la media que más se acerca a 7, es la que mejor aceptabilidad tuvo a través de un gráfico en Microsoft Excel, y para determinar las diferencias estadísticas se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un nivel de confianza de  $\alpha = 0.05$  y prueba de significancia de Tukey, se utilizó el programa Stathgraphics Centurion.

Para realizar los análisis de los resultados de las encuestas se utilizó equivalencias donde el número mayor corresponde al de más aceptabilidad, así como se indica en la Tabla 3.4.

**Tabla 3.4.** Equivalencias para análisis de resultados

Opciones en Encuesta		Equivalente para análisis
Me gusta muchísimo	1	7
Me gusta mucho	2	6
Me gusta un poco	3	5
Ni me gusta ni me disgusta	4	4
Me disgusta un poco	5	3
Me disgusta mucho	6	2
Me disgusta muchísimo	7	1

### **3.8. ANÁLISIS COSTOS DE PRODUCCION YOGURT CARBONATADO POR LITRO.**

Se realizó un análisis de costos de la introducción de este producto por litro, en los paquetes infantiles que incluya yogurt gaseoso, con el fin de determinar los costos que tendría la empresa.

#### **3.8.1. CANTIDAD DE MATERIA PRIMA**

Se determinó cuantas personas asisten a los eventos infantiles y la cantidad necesaria de materia prima para satisfacer la demanda. El proveedor de la materia prima es la empresa Yeyis, quien brinda su producto al por mayor.

#### **3.8.2. CANTIDAD DE CO<sub>2</sub>**

Se tomó en cuenta los costos de la carga de CO<sub>2</sub> en el tanque de gas, y cuantas horas dura esta carga.

#### **3.8.3. INSUMOS**

Se calcularon los costos de las botellas y las tapas que se utilizan para embotellar el producto.

#### **3.8.4. EQUIPOS**

Los equipos son amortizados.

### **3.8.5. MANO DE OBRA**

Utilizando los datos de tiempos de carbonatación, se determinó el tiempo del proceso completo de la producción para establecer el costo de la mano de obra, dicho costo no se sumó al costo de producción, ya que solamente el dueño de la empresa realiza el proceso y únicamente se reasignó una tarea.

### **3.9. ANÁLISIS DE COSTOS DE INTRODUCCIÓN YOGURT CARBONATADO A PAQUETE DE SERVICIOS CLIMBING PARK**

Se analizó los costos de introducción del producto en los paquetes de servicios de Climbing Park considerando que se brindará 50% gaseosa y 50% yogurt carbonatado. El paquete básico se lo puede observar en el Anexo 14.

Se costó el producto para un lote de 6 litros, de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Costo del yogurt.
- Costo del CO<sub>2</sub>.
- Costo de insumos (botellas de vidrio y tapas).
- Mano de obra.
- Equipos.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE YOGURT

La Tabla 4.1 muestra las especificaciones nutricionales que contiene cada tipo de yogurt carbonatado, de acuerdo con la materia prima empleada.

**Tabla 4.1.** Tablas nutricionales yogurt

Yogurt 240ml.	Yogurt tipo I	Yogurt tipo II	Yogurt tipo III
<b>Valor energético Kcal</b>	245	230	89
<b>Grasas Totales (g)</b>	5	3	0
<b>Carbohidratos (g)</b>	45	35	15
<b>Proteínas (g)</b>	5	6	5
<b>Calcio (g)</b>	160	160	160

(Yeyis, 2013)

Niños de 8 a 12 años tiene necesidades nutricionales de 1800 Kcal diarias, una bebida nutritiva que tiene gran aporte a las necesidades calóricas del niño es el yogurt que tiene proteínas y calcio (Ruza, 2003).

### 4.2. DETERMINACIÓN DE CONDICIONES ÓPTIMAS DE CARBONATACIÓN YOGURT

En la Tabla 4.2 se observan los resultados de las tomas de tiempos de carbonatación de yogurt.



**Tabla 4.2.** Tiempos de carbonatación de yogurt.

Presión (psi)	Tiempos de carbonatación (min)		
	Yogurt tipo I	Yogurt tipo II	Yogurt tipo III
20	9,02	8,01	8,05
20	8,52	8,15	7,55
20	9,08	8,09	7,46
25	9,08	8,15	8,02
25	9,15	8,28	8,22
25	9,16	8,35	7,58

La Tabla 4.3 muestra la media y la desviación estándar del tiempo de carbonatación de los tres tipos de yogurt empleados bajo las presiones de experimentación, con 3 réplicas en cada tratamiento.

**Tabla 4.3.** Análisis de tiempos del proceso de carbonatación del yogurt

Tipo de yogurt	Tiempo (min) <sup>(1,2)</sup>		Diferencia de Tukey
	20 psi	25 psi	
Tipo I	8.87 ± 0.31 <sub>a</sub>	9.13 ± 0.04 <sub>a</sub>	0.49
Tipo II	8,083 ± 0,07 <sub>a</sub>	8,260 ± 0,101 <sub>a</sub>	0.19
Tipo III	7,687 ± 0,318 <sub>a</sub>	7,940 ± 0,327 <sub>a</sub>	0.73

1. Valor promedio ± desviación estándar (n=3)

2. Letras minúsculas diferentes en una misma fila demuestran diferencias estadísticas ( $p \leq 0.05$ )

En la Tabla 4.4 indica la calificación de la apariencia del yogurt obtenido en cada tratamiento.

**Tabla 4.4.** Calificación de apariencia del yogurt carbonatado

Tipo de yogurt	Presión	
	20 psi	25 psi
Tipo I	3	2
Tipo II	3	1
Tipo III	3	2

### 4.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL

#### 4.3.1. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 103

Según el análisis realizado se interpreta que el 7% de los niños encuestados les gusta muchísimo la muestra, el 18% les gusta mucho, el 16% les gusta poco, un 35% les es indiferente esta muestra, como se observa en la Figura 4.1.



**Figura 4.1.** Análisis aceptabilidad muestra 103.

### 4.3.2. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 203

Recogiendo la información que arroja el análisis realizado se infiere que el 28% de los encuestados les gusta muchísimo la muestra 203, el 32% les gusta mucho, el 17% les gusta poco, un 10% les es indiferente esta muestra, como se observa en la Figura 4.2.



Figura 4.2. Análisis aceptabilidad muestra 203

### 4.3.3. ANÁLISIS ACEPTABILIDAD MUESTRA 303

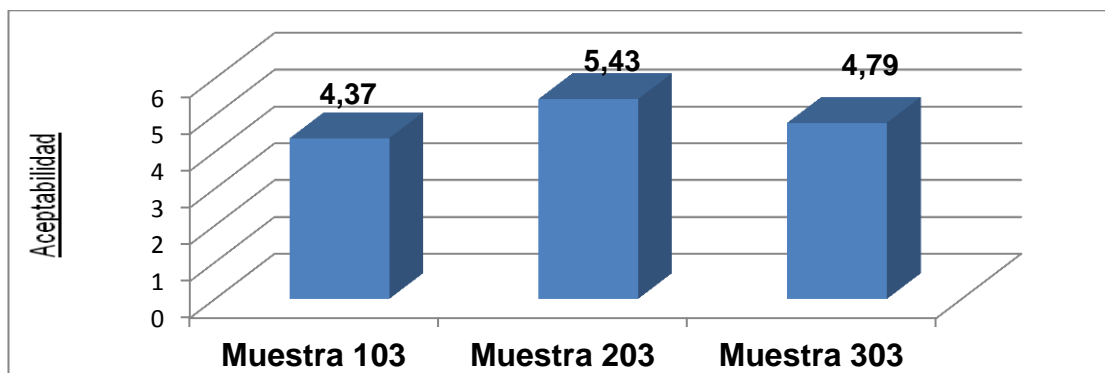
Del análisis realizado se observó que el 14% de la población encuestados les gusta muchísimo la muestra 303, el 18% les gusta mucho, el 27% les gusta poco, un 26% les es indiferente esta muestra, estos datos se presentan en la Figura 4.3.



**Figura 4.3.** Análisis aceptabilidad muestra 303

#### 4.3.4. ANÁLISIS DE MEDIAS DE RESULTADOS ENCUESTAS ACEPTABILIDAD

La comparación de medias obtenidas de los resultados de las encuestas de análisis sensorial, donde la media que más se acerca a 7 es la que mejor aceptabilidad tuvo, como se puede apreciar que la muestra 203 es la más cercana a 1, y es diferente a las muestras 103 y 303, como se observa la Figura 4.4.



**Figura 4.4.** Análisis de medias de muestras yogurt gaseoso en encuestas análisis sensorial

### 4.3.5. ANÁLISIS DE DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS SIGNIFICATIVAS

La Tabla 4.5 indica los resultados de media, desviación estándar, diferencias de Tukey y grupos homogéneos de los análisis de aceptabilidad.

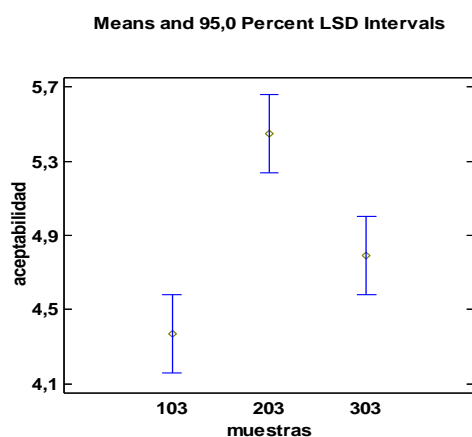
**Tabla 4.5.** Resultados de análisis de aceptabilidad

Muestra	Aceptabilidad <sup>(1,2)</sup>	Diferencia de Tukey
	20 psi	
Muestra 103	4,37 ± 1.47 <sub>a</sub>	0,504
Muestra 203	5,43 ± 1.50 <sub>b</sub>	0,504
Muestra 303	4,79 ± 1.47 <sub>a</sub>	0,504

1. Valor promedio ± desviación estándar (n=100)

2. Letras minúsculas diferentes en una misma fila demuestran diferencias estadísticas ( $p \leq 0.05$ )

El análisis de intervalos indica que las muestras 103 y 303 se cruzan en algún punto, lo cual denota igualdad estadística entre ellos, mientras que la 203 no se cruza con ninguna, lo que significa diferencia estadística con las de más, se representan estos resultados a través de la Figura 4.5.



**Figura 4.5.** Intervalos de las medias muestrales

#### 4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO YOGURT CARBONATADO

Los análisis de laboratorio aplicados en las muestras, nos indican que todas cumplen con las especificaciones que exigen las Normas NTE INEN Ecuatorianas, así como se observan en las tablas 4.6, 4.7, y 4.8.

**Tabla 4.6.** Análisis microbiológico muestra 103

Parámetro	Unidad	Resultado	Observación	Método de ensayo
Recuento Coliformes Totales	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-7
Recuento E. Coli	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-8
Recuento mohos y levaduras	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-10

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013a)

**Tabla 4.7.** Análisis microbiológico muestra 203

Parámetro	Unidad	Resultado	Observación	Método de ensayo
Recuento Coliformes Totales	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-7
Recuento E. Coli	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-8
Recuento mohos y levaduras	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-10

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013b)

**Tabla 4.8.** Análisis microbiológico muestra 303

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>	<b>Método de ensayo</b>
<b>Recuento Coliformes Totales</b>	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-7
<b>Recuento E. Coli</b>	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-8
<b>Recuento mohos y levaduras</b>	UFC/g	≤10	Conforme	NTE INEN 1529-10

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013c)

#### **4.5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS YOGURT CARBONATADO**

Los análisis de laboratorio aplicados en las muestras, nos indican que todas cumplen con las especificaciones que exigen las Normas NTE INEN Ecuatorianas, así como se observan en las tablas 4.9, 4.10, y 4.11.

**Tabla 4.9.** Análisis bromatológico muestra 103

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados</b>	<b>Observación</b>	<b>Método de ensayo</b>
	<b>%</b>		
<b>Contenido graso</b>	2.9	Conforme	NTE INEN 12
<b>Proteína</b>	3.0	Conforme	NTE INEN 16
<b>Presencia de adulterantes, grasa vegetal suero de leche</b>	NEG	Conforme	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013d)

**Tabla 4.10.** Análisis bromatológico muestra 203

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados %</b>	<b>Observación</b>	<b>Método de ensayo</b>
<b>Contenido graso</b>	1.9	Conforme	NTE INEN 12
<b>Proteína</b>	3.2	Conforme	NTE INEN 16
<b>Presencia de adulterantes, grasa vegetal suero de leche</b>	NEG	Conforme	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013e)

**Tabla 4.11.** Análisis bromatológico muestra 303

<b>Parámetro</b>	<b>Resultados %</b>	<b>Observación</b>	<b>Método de ensayo</b>
<b>Contenido graso</b>	0.7	Conforme	NTE INEN 12
<b>Proteína</b>	3.2	Conforme	NTE INEN 16
<b>Presencia de adulterantes, grasa vegetal suero de leche</b>	NEG	Conforme	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

(Laboratorios Lasa Ecuador, 2013f)

## **4.6. ANÁLISIS COSTOS DE PRODUCCION YOGURT CARBONATADO POR LITRO**

### **4.6.1. CANTIDAD DE MATERIA PRIMA**

Los eventos infantiles tienen un aproximado de 30 personas asistentes, considerando que consumen dos vasos de 200 ml de bebida aprox. durante



las 3 horas que dura el evento, se determinó que se necesitan 12 litros, 6 litros de gaseosa y 6 litros de yogurt carbonatado.

#### **4.6.2. CANTIDAD DE CO<sub>2</sub>**

La carga de CO<sub>2</sub> en el tanque tiene un costo de 15 USD, el mismo que dura aproximadamente 100 horas de carbonatación, como nos muestra la media de los tiempos de carbonatación es 8.08 minutos el yogurt tipo II, por lo tanto el costo del gas en la producción es de 0.0033 USD.

#### **4.6.3. INSUMOS**

Los insumos necesarios son botellas de vidrio y tapas, las cuales tienen un costo total de 0.20 USD.

#### **4.6.4. EQUIPOS**

Los equipos son amortizados, por lo tanto este costo es cero.

#### **4.6.5. MANO DE OBRA**

En climbing park un trabajador gana 500 USD con todos los beneficios de ley, considerando que se necesitó 1 hora para el proceso de carbonatación, el costo de la mano de obra sería 0.52 US

El costo total de producción por litro de yogurt carbonatado es de 1.62 USD, como se lo puede observar en la Tabla 4.12.

**Tabla 4.12.** Costos de producción yogurt carbonatado

<b>Costos</b>	<b>Unidad (USD/L)</b>
<b>Materia prima</b>	0.900
<b>CO<sub>2</sub></b>	0.003
<b>Insumos</b>	0.200
<b>Mano de obra</b>	0.523*
<b>Equipos</b>	0
<b>Total</b>	1.620

\*El costo de mano de obra no esta incluido en el costo de producción total.

#### **4.7. ANÁLISIS DE COSTOS DE INTRODUCCIÓN YOGURT CARBONATADO A PAQUETE DE SERVICIOS CLIMBING PARK**

El paquete básico de Climbing Park que incluye 1 hot dog, 1 vaso de cola, 1 granizado, 20 platos blancos, 20 vasos blancos, 1 pastel con diseño, picaditas en la mesa, tiene un costo de 11 USD por niño, con un mínimo de 30 niños el precio final de este paquete es 330 USD, como se puede apreciar en el Anexo 13.

Aproximadamente se consumen 12 litros de gaseosa, se pretende brindar 50% de gaseosas y 50% de yogurt carbonatado, por lo tanto son 6 litros de gaseosa que tiene un costo de 3.60 USD y 6 litros de yogurt carbonatado que tiene un costo de 9.60, en total 13.20 USD, como se indica en la Tabla 4.13.

**Tabla 4.13.** Costos de introducción yogurt carbonatado a paquete de servicios Climbing Park

<b>Bebida</b>	<b>Costo USD/ litro</b>	<b>Costo USD/ 6litro</b>
<b>Gaseosa</b>	0.60	3.60
<b>Yogurt gaseoso</b>	1.62	9.60
	<b>Total</b>	13.20

Normalmente se consumían 12 litros de gaseosa que da un costo de 7.20 USD, la diferencia de costos que incurre introducir este producto en los paquetes de servicios de la empresa es de 6 USD.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- El yogurt es un producto alimenticio que aporta positivamente a las necesidades calóricas de los niños, aproximadamente con 230 kcal. provenientes de las grasas, carbohidratos, proteínas y calcio indispensables para su desarrollo.
- Los análisis de tiempos de carbonatación realizados en los tres tipos de yogurt no presentan diferencia significativa, por lo tanto son estadísticamente iguales.
- El análisis de apariencia del yogurt muestra que las condiciones óptimas para carbonatación del yogurt son a una temperatura de 5°C, presión de 20 psi y un tiempo de carbonatación de 8.08 min., ya que obtuvo la mejor calificación de apariencia, homogénea y sin separación de fases.
- La cantidad de grasa en el yogurt influye en el tiempo de carbonatación, mientras más grasa tenga el producto más tiempo toma carbonatarlo, así el yogurt tipo I se carbonata en 8.87 min., el tipo II en 8.08 min. y finalmente el tipo III en 7.68 min. aproximadamente.
- El análisis de aceptabilidad sensorial evidencia que las muestras 103 y 303 son estadísticamente iguales, mientras que la muestra 203 es diferente a las dos muestras, se llega a la conclusión que la muestra que obtuvo mayor aceptabilidad fue la muestra 203.

- Se cumplió con los requerimientos de inocuidad microbiológica ya que los análisis realizados en las tres muestras de yogurt carbonatado en los laboratorios Lasa Ecuador, estuvieron dentro de los rangos permitidos en recuento de coliformes totales, recuento de E. Coli y finalmente recuento de mohos y levaduras, además las tres muestras corresponden a los requerimientos fisicoquímicos de cantidad de grasa, proteínas de acuerdo a su tipo por la Normas NTE INEN 2011, correspondiente a las Leches Fermentadas. Requisitos.
- El costo de producción del yogurt carbonatado es de 1.62 USD por litro, se necesita aproximadamente 6 litros de yogurt carbonatado por evento infantil lo que tiene un costo de 9.60 USD., el costo adicional que tiene que incurrir la empresa para incluir yogurt carbonatado en su plan básico es de 6 USD, lo cual no tiene un impacto significativo en el costo final del refrigerio.
- La producción de yogurt carbonatado beneficia a la empresa ya que se aprovechan los equipos de carbonatación que se encuentran subutilizados.
- La promoción de este producto novedoso, nutritivo y que guste a los niños le da una ventaja competitiva a Climbing Park ya que no existe en Ecuador.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Realizar un estudio de mercado sobre la posibilidad de comercializar este producto, ya que según este trabajo, tuvo buena acogida, puede

existir la posibilidad de que sea un producto potencialmente comercial.

- Investigar sobre los posibles envases para que el yogurt carbonatado se conserve en buenas condiciones y cualidades organolépticas.
- Realizar una investigación de cómo afecta la cantidad de gas inyectado en el dulzor del yogurt.
- Ejecutar análisis de estabilidad del producto, con el fin de determinar cuánto tiempo conserva sus cualidades organolépticas, con el propósito de determinar métodos de carbonatación adecuados, necesidad de conservantes, etc.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Absalón, M. (1997). *Agroindustria y Desarrollo Rural*. Bogotá: Santafé de Bogotá.
- AENOR. (2008). *Análisis sensorial de alimentos: metodología: guía general*. Barcelona: AENOR.
- Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche : Principios de técnica lechera* . Barcelona: Reverté.
- Amiot , J., & Oria Almudí, R. (1991). *Ciencia y tecnología de la leche : Principios y aplicaciones*. Zaragoza: Acribia.
- Aranceta, J., & Gil, Á. (2010). *Alimentos funcionales y salud en las etapas infantil y juvenil*. Madrid: Medica Panamericana.
- Avalos, I. (1990). *Bioteología e Industria*. Madrid: Luz.
- Blylund, G. (2003). *Manual de industrias lácteas*. Madrid: Mundi-prensa.
- Brown, T. (2004). *Química: la ciencia central*. México: Prentice-Hall.
- Bun, H. (2000). *Fundamentos de ingeniería de procesos agroalimentarios*. Madrid: Mundi-prensa.
- Camacho, A. M. (1994). *Industria de bebidas gaseosas*. Caracas: orporación Venezolana de Fomento.
- Carbonell, Á. (2002). *Prácticas análisis sensorial de alimentos*. Madrid: Universidad Miguel Hernández.
- Castillo, R. R., & Lagarriga, J. M. (2004). *Productos lácteos tecnología*. Barcelona : politext.
- Chamorro, M. C., & Losada, M. (2002). *El análisis sensorial de los quesos*. Madrid: Mundi Prensa.
- Cruz, A. (2001). *Antibióticos naturales*. México: Selector.
- EL UNIVERSO. (1 de Febrero de 2004). Ecuador con un consumo per capita de bebidas gaseosas. *EL UNIVERSO*, pág. 8.
- FAO. (2006a). *Fichas técnicas productos frescos y procesados/ productos lácteos / yogurt*. Roma: FAO.
- FAO. (2006b). *Directrices para la Evaluación de los Probióticos en los Alimentos*. Roma: FAO.

- Fogler, S. (2001). *Elementos de ingeniería de las reacciones químicas*. México: Pearson Educación.
- Furgang, A. (2011). *Carbonated beverages*. New York: Rosen Central.
- Guillermo, M. (2008). *Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar*. México : Médica Panamericana .
- Haydee, M., Germán, A., & Fernando, P. (2009). *Determinación de descriptores de leches fermentadas*. Quito: Universidad Salesiana del Ecuador.
- Hernández, A., & Sánchez, F. (2010). *Tratado de nutrición*. Madrid: Médica-Panamericana.
- Hernandez, E. (2005). *Evaluación sensorial Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería*. Bogotá: Luz.
- HOY. (29 de Abril de 2003). El Consumo de Yogurt crece el 20%. *HOY*, pág. 5.
- HOY. (12 de Junio de 2009). Las ventas de gaseosas burbujean en las tiendas. *HOY*, pág. 18.
- INEN. (2008). *1101 bebidas gaseosas. Requisitos*. Quito: INEN.
- INEN. (2011). *2395 Leches fermentadas. Requisitos*. Quito: INEN.
- Kirchner, S. (2007). *Elaboración de productos lácteos*. México: DGETA.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013a). *Análisis microbiológicos yogurt tipo I*. Quito: Lasa.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013b). *Análisis microbiológico yogurt tipo II*. Quito: Lasa.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013c). *Análisis microbiológico yogurt tipo III*. Quito: Lasa.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013d). *Análisis Bromatológico yogurt tipo I*. Quito: Lasa.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013e). *Análisis Bromatológico yogurt tipo II*. Quito: Lasa.
- Laboratorios Lasa Ecuador. (2013f). *Análisis Bromatológico yogurt tipo III*. Quito: Lasa.

- Llamas, F. P., Navarro, S. Z., & Adelantado, N. N. (2002). *Nutrición y alimentación humana*. Murcia: Lesatec.
- Lorenzo, C. (2011). *Manual del cervecero y fabricante de bebidas gaseosas y fermentadas : obra extractada de los mejores métodos modernos*. Valladolid: Valladolid Maxtor.
- Luquet, F. (1991). *Leche y productos lácteos: vaca-oveja-cabra*. Zaragoza: Acribia.
- Mechlem, K. (2003). *Nutrición Seguridad Alimentaria Y Protección del consumidor*. Ginebre: FAO.
- Montenegro, C. (1999). *Nutrición clínica y gastroenterología pediátrica*. Bogotá: Médica panamericana.
- Mulvaney, S. (2003). *Ingeniería de alimentos : Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio*. México: Limusa Wiley.
- National Institute of Health. (25 de Julio de 2004). La importancia del consumo de lácteos y sus derivados, Boletín de Nutrición y Salud. *National Institute of Health*.
- OMS. (2003). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Ginebra: Ginebra Organi.
- Perez, F., Zamora, S., & Navarro, N. (2002). *Nutrición y alimentación humana*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Perez, J. (2005). *Nutrición energética y salud*. Barcelona: Luz.
- Quintero Ramírez, R., & López Munguía, A. (1993). *Bioteología alimentaria*. México: Limusa.
- Rabinovich, G. (2004). *Inmunopatología molecular* . Madrid: Médica Panamericana.
- Ramírez, R. Q., & López, A. (1993). *Bioteología alimentaria*. México: Limusa,.
- Ribas, A., & Barbosa, G. (2005). *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos*. Madrid: Mundi-prensa.
- Rodriguez, C. (1999). *Tratado de nutrición*. Madrid: Díaz de Santos.
- Rodríguez, J. (2006). *Microorganismos y salud : lácticas y bifidobacterias probióticas*. Madrid: Complutense.

- Rojas Montenegro, C. (1999). *Nutrición clínica y gastroenterología pediátrica*. Bogotá: Médica panamericana.
- Ruza, F. (2003). *Tratado de cuidados intensivos pediátricos*. Madrid: Norma-Capitel.
- Sierra, I., Morante, S., & Pérez, D. (2007). *Experimentación en química analítica*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
- Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. (2013). *Nutrición en niños y adolescentes*. Santiago – Chile.: Chile.
- Tamillow, K. (28 de Noviembre de 2012). El boom del consumo de yogurt en latinoamérica. *América Económica*, pág. 18.
- Tortora, G. (2007). *Introducción a la microbiología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Twigg, B., & Kramer, A. (1976). *Fundamentals of Quality Control for the Food Industry*. Westport: AVI Publ. Co.
- Vázquez Martínez, C., Cos, A. I., & Blanco, C. (2005). *Alimentación y nutrición : Manual teórico-práctico*. Madrid: Díaz de Santos.
- Yeyis. (2013). *Tabla nutricional yogurt*. Cayambe: Yeyis.
- Zittlau, J. (2003). *El Gran Libro Del Kefir*. Barcelona: Ediciones Obelisco.

**ANEXOS**

# ANEXO I.

## ESPECIFICACIONES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS CORRESPONDIENTES A LAS LECHES FERMENTADAS

REQUISITOS	ENTERA		SEMIDESCREMADA		DESCREMADA		METODO DE ENSAYO
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	
Contenido de grasa	2,5	--	1,0	<2,5	--	<1,0	NTE INEN 12
Proteína, % m/m En yogur, kéfir, kumis, leche cultivada	2,7	-	2,7	-	2,7	--	NTE INEN 16
Alcohol etílico, % m/v En kéfir suave En kéfir fuerte Kumis	0,5 -- 0,5	1,5 3,0 --	0,5 -- 0,5	1,5 3,0 --	0,5 -- 0,5	1,5 3,0 --	NTE INEN 379
Presencia de adulterantes <sup>1)</sup>	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Grasa Vegetal	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 2401

1) Adulterantes: Harina y almidones (excepto los almidones modificados) soluciones salinas, suero de leche, grasas vegetales.

**Figura 7.1.** Especificaciones fisicoquímicas del yogurt

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes totales, UFC/g	5	10	100	2	NTE INEN 1529-7
Recuento de <i>E. coli</i> , UFC/g	5	<1	-	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	500	2	NTE INEN 1529-10

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

**Figura 7.2.** Especificaciones microbiológicas del yogurt

## ANEXO II.

### ESPECIFICACIONES FISICOQUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS CORRESPONDIENTES A LAS BEBIDAS CARBONATADO

REQUISITOS	Bebidas Gaseosas		Bebidas gaseosas bajas en calorías, calorías reducidas		Bebidas gaseosas libre de calorías		Método de ensayo
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	
Sólidos solubles (°Brix)	>7,0	--	0,3	7,0	--	< 0,3	NTE INEN 1 083
Carbonatación Volumen de CO <sub>2</sub>	1	5	1	5	1	5	NTE INEN 1 082
Acidez titulable como ácido cítrico %	--	0,5	--	0,5	--	0,5	NTE INEN 1 091
pH	2,4	5,0	2,4	5,0	2,4	5,0	NTE INEN 1 087

**Figura 7.3.** Especificaciones fisicoquímicas de las bebidas gaseosas

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/100cm <sup>3</sup>	5	< 2*	--	0	NTE INEN 1095
REP ufc/cm <sup>3</sup>	5	3,0 X 10 <sup>1</sup>	--	0	NTE INEN 1529-5
Mohos up/ cm <sup>3</sup>	5	1	1,0 x 10 <sup>1</sup>	2	NTE INEN 1529-10
Levaduras up/ cm <sup>3</sup>	5	1	1,0 x 10 <sup>1</sup>	2	NTE INEN 1529-10

\* < 2 significa que en el ensayo del NMP utilizando una serie de 5 tubos por dilución ninguno es positivo

En donde:

NMP = número más probable

UFC = unidades formadoras de colonias

UP= unidades propagadoras

n = número de unidades

m = nivel de aceptación

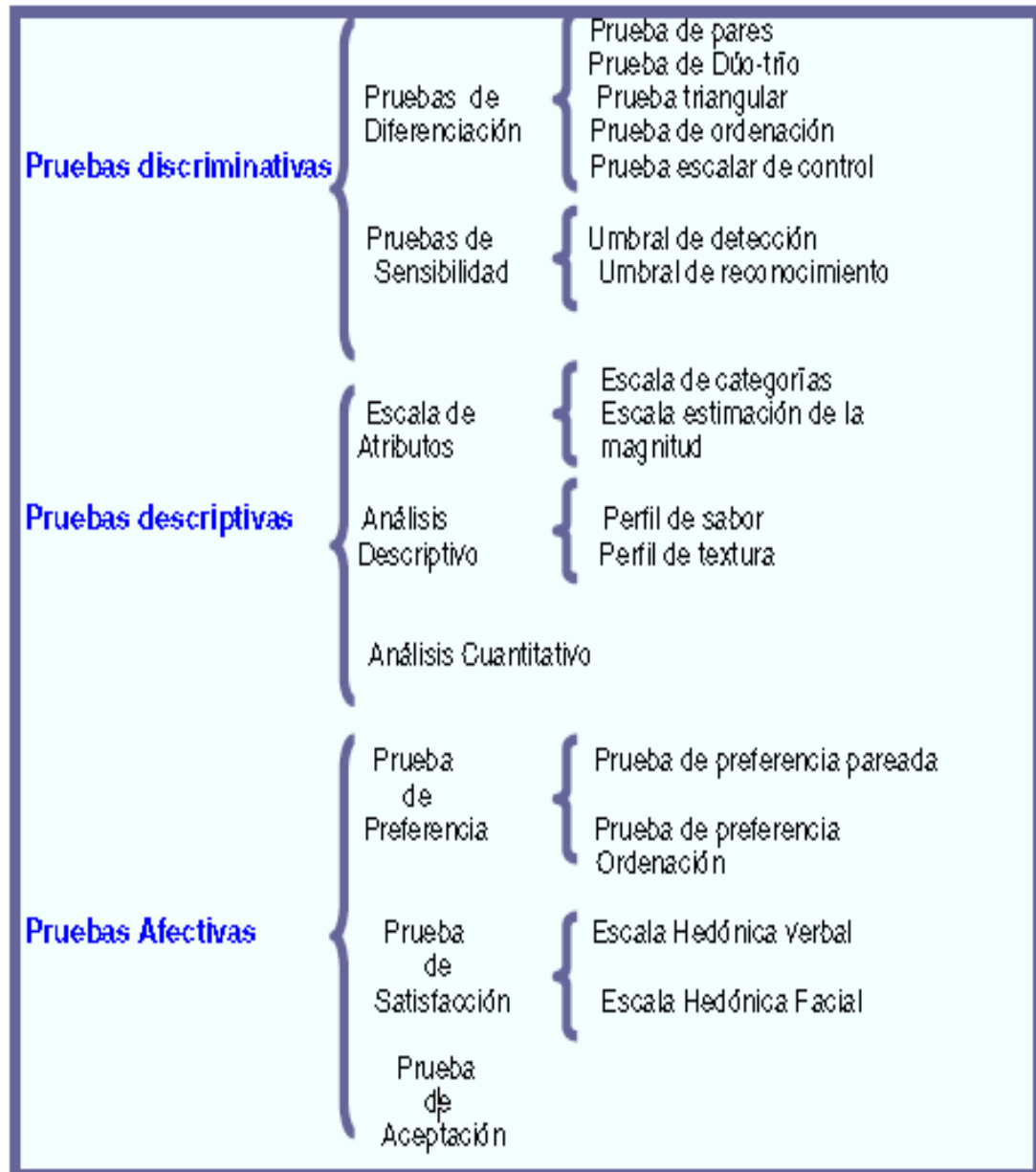
M = nivel de rechazo

c = número de unidades permitidas entre m y M

**Figura 7.4** Especificaciones microbiológicas de las bebidas gaseosas

### ANEXO III.

## CLASIFICACIÓN DE PRUEBAS SENSORIALES





## ANEXO IV. MATERIA PRIMA YOGURT YEYIS

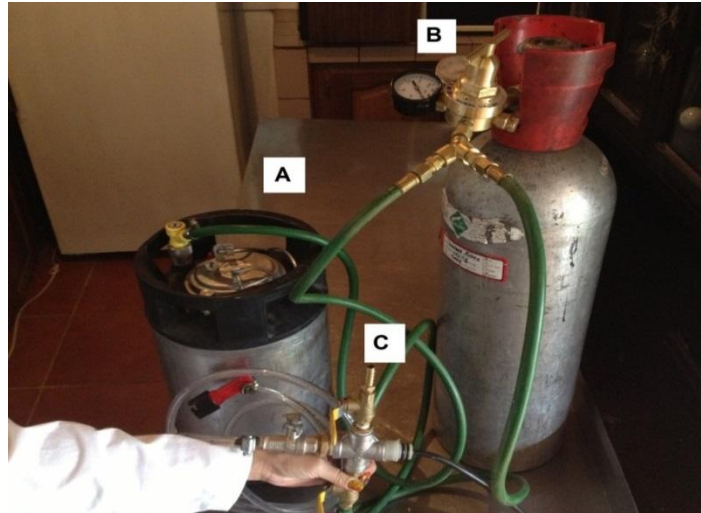


Figura 7.5. Yogurt Yeyis sabor a fresa



Figura 7.6. Muestra de etiqueta yogurt Yeyis.

## ANEXO V. PROCESO DE CARBONATACIÓN Y ENVASADO DEL YOGURT



**Figura 7.7.** Equipos para carbonatar y envasar yogurt

A: Equipo Cornelius.

B: Equipo Gasificador.

C: Embotellador contrapresión.



**Figura 7.8.** Carbonatación del yogurt



**Figura 7.9.** Toma de tiempos de carbonatación



**Figura 7.10.** Envase del producto



**Figura 7.11.** Yogurt carbonatado

## ANEXO VI. ANÁLISIS SENSORIAL DEL YOGURT GASEOSO



**Figura 7.12.** Muestras codificadas para el análisis sensorial






**Figura 7.13.** Análisis sensorial

## ANEXO VII.






### FORMATO DE ENCUESTA DE ANÁLISIS SENSORIAL DE YOGURT GASEOSO

Frente a ti hay 3 muestras diferentes de yogurt gaseoso, pruébalos y marca con una X dentro del paréntesis en el número que describa tu opinión sobre el producto:

- Código de la muestra (103)

						
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
me gusta muchísimo	me gusta mucho	me gusta un poco	ni me gusta ni me disgusta	me disgusta un poco	me disgusta mucho	me disgusta muchísimo
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

- Código de la muestra (203)

						
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
me gusta muchísimo	me gusta mucho	me gusta un poco	ni me gusta ni me disgusta	me disgusta un poco	me disgusta mucho	me disgusta muchísimo
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

- Código de la muestra (303)

						
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
me gusta muchísimo	me gusta mucho	me gusta un poco	ni me gusta ni me disgusta	me disgusta un poco	me disgusta mucho	me disgusta muchísimo
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

# ANEXO VIII.

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO YOGURT TIPO I



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO I  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-13      SM009609-1

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-1

**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

### ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
RECUESTO COLIFORMES TOTALES	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-7
RECUESTO E.COLI	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-8
RECUESTO MOHOS Y LEVADURAS	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-10

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Guijarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



# ANEXO IX.

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO YOGURT TIPO II



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO II  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-1323      SM009609-123

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-13

**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

### ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
RECUESTO COLIFORMES TOTALES	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-7
RECUESTO E.COLI	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-8
RECUESTO MOHOS Y LEVADURAS	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-10

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Gujarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



# ANEXO X.

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO YOGURT TIPO III



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDECENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO III  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-13243 SM009609-1243

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-143


**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

### ANALISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
RECuento COLIFORMES TOTALES	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-7
RECuento E.COLI	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-8
RECuento MOHOS Y LEVADURAS	Ufc / g	≤ 10	CONFORME	NTE INEN 1529-10

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Guijarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



Page 1 of 1



# ANEXO XI.

## ANÁLISIS BROMATOLÓGICO YOGURT TIPO I



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO I  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-13      SM009609-1

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-1

**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

### ANALISIS BROMATOLOGICO

PARAMETROS	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
CONTENIDO GRASO	2.9	CONFORME	NTE INEN 12
PROTEINA	3.0	CONFORME	NTE INEN 16
ADULTERANTES GRASA VEGETAL SUERO	NEG	CONFORME	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Guizarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



Page 1 of 1

# ANEXO XII.

## ANÁLISIS BROMATOLÓGICO YOGURT TIPO II



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO II  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-134      SM009609-1

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-13

**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

### ANALISIS BROMATOLOGICO

PARAMETROS	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
CONTENIDO GRASO	1.9	CONFORME	NTE INEN 12
PROTEINA	3.2	CONFORME	NTE INEN 16
ADULTERANTES GRASA VEGETAL SUERO	NEG	CONFORME	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Guisjarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



Page 1 of 1

# ANEXO XIII

## ANÁLISIS BROMATOLÓGICO YOGURT TIPO III



### INFORME DE RESULTADOS

**SOLICITADO POR:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**DIRECCION:** AV. DEL SOL Y MERCURIO LOS CHILLOS  
**TELEFONO:** 022 375 654  
**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO  
**PROCEDENCIA:** EMPRESA CLIMBING PARK  
**IDENTIFICACION:** YOGURT CARBONATADO TIPO III  
**COD. DE MUESTRA:** 1326-135      SM009609-18

INF. LASA 23-08-13 - 66940  
 ORDEN DE TRABAJO No. 002040-14

**FECHA DE RECEPCION:** 21/08/13  
**FECHA DE ANALISIS:** 21/08/13 - 25/08/13  
**FECHA DE ENTREGA:** 26/08/12  
**NUMERO DE MUESTRAS:** TRES (3)

#### ANALISIS BROMATOLOGICO

PARAMETROS	RESULTADOS		METODO DE ENSAYO
CONTENIDO GRASO	0.7	CONFORME	NTE INEN 12
PROTEINA	3.2	CONFORME	NTE INEN 16
ADULTERANTES GRASA VEGETAL SUERO	NEG	CONFORME	NTE INEN 1500 NTE INEN 1500 NTE INEN 2401

<sup>1</sup>CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro

  
 Dr. Marco Guijarro Ruales  
 GERENTE DE LABORATORIO

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012  
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815  
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com  
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



Page 1 of 1

**ANEXO XIV.**  
**PAQUETE BÁSICO CLIMBING PARK**

