



**ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN  
TECNOLÓGICA EN ALIMENTOS**

**“ESTUDIO DE LA VIDA ÚTIL DE LA BEBIDA DE  
CEREAL LACTEADA”**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**TECNÓLOGA EN ALIMENTOS**

**AUTORAS:**

**Stela Mariana Acuña Pincay  
Cynthia Andrea Bernal Jijón**

**DIRECTORA:  
MEd. ANA MARÍA COSTA VIVER**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2010**



## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

**MBA. Mariela Reyes López**  
Sub-Directora INTEC

---

**Med. Ana María Costa Viver**  
Directora de Tesis

30-11-2013  
Ing. María José Nieto Morán  
ASISTENTE DE ACTUACIONES

Jilias O.  
21/12/17

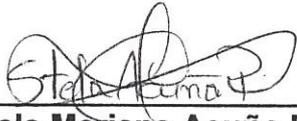


D-63146

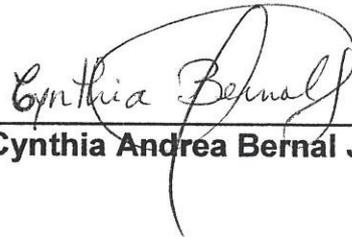


## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto nos corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.



**Stela Mariana Acuña Pincay**



**Cynthia Andrea Bernal Jijón**



## DEDICATORIAS

Dedico el presente proyecto a Dios como ser supremo que en todo momento estuvo presente como apoyo moral y espiritual.

A mis queridos padres, Vicente Acuña y Sonia Pincay quienes iniciaron en mí la inquietud de superación, que con su cariño y comprensión me motivaron a escalar un peldaño más en la vida.

A mi querido esposo Rosny Mora, quien en todo momento estuvo presente apoyándome y guiándome con amor y constancia para poder llegar a cumplir con mis objetivos.

A mi tierno hijo **DANIEL MORA ACUÑA** quien con su dulzura se convirtió en una fuente de inspiración y creación elevando mis días de ilusión, responsabilidad y amor.

A mis hermanos y mi suegra que con sus consejos y motivaciones, me llenaron de aliento para culminar este anhelado éxito.

**Stela Mariana Acuña Pincay**

Dedico la presente tesis y el esfuerzo que ello conllevó, A Dios, quien dirigió mis pasos y me dio vida, salud y fuerzas para poder culminar con éxito mi carrera.

A mi madre, Nancy Jijón, por su esmero, paciencia, motivación constante y ser el pilar de nuestro hogar.

A mí amado esposo Alberto Cervantes por su apoyo incondicional, y su comprensión, quien me ha acompañado en todo el transcurso de mi carrera.

**Cynthia Andrea Bernal Jijón**

## **AGRADECIMIENTO**

Unas de las grandes virtudes del ser humano es la gratitud, aquel que la olvida deja de poseerla.

Agradecemos infinitamente a “DIOS” por darnos sabiduría e inteligencia, a nuestros padres y esposos que con sacrificio y esfuerzo nos apoyaron en todo momento.

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

A la MEd. Ana María Costa, nuestra eterna gratitud por haber sido guía durante el transcurso de la investigación.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron, para la culminación de la investigación.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>TRIBUNAL DE GRADUACION</b>	<b>I</b>
<b>DECLARACION EXPRESA</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>VI</b>
<b>Capítulo I. GENERALIDADES</b>	
<b>1.1 GENERALIDADES DEL PRODUCTO</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA</b>	<b>2</b>
<b>1.2 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>3</b>
<b>1.3 JUSTIFICACION</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 HIPOTESIS</b>	<b>5</b>

<b>1.4</b>	<b>MÉTODOS DE ELABORACIÓN</b>	<b>6</b>
1.4.1	DIAGRAMA DEL PROCESO	9
1.4.2	ETAPAS DEL ESTUDIO	10

## **Capítulo II. MATERIALES Y METODOS**

<b>2.1</b>	<b>EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>13</b>
2.1.2	PREPARACIÓN DE MEDIOS	15
<b>2.2</b>	<b>PROCEDIMIENTO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</b>	
2.2.2	DETERMINACIÓN RECUENTO AEROBIOS	16
2.2.2	DETERMINACIÓN COLIFORMES Y E.COLI	17
2.2.3	DETERMINACIÓN MOHOS Y LEVADURAS	18
<b>2.3</b>	<b>PROCEDIMIENTO ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS</b>	
2.3.1	DETERMINACIÓN SÓLIDOS SOLUBLES	19
2.3.2	DETERMINACIÓN pH	19
<b>2.4</b>	<b>EVALUACIÓN SENSORIAL</b>	<b>20</b>
2.4.1	ESCALA HEDÓNICA	21

## **Capítulo III. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

<b>3.1</b>	<b>RESULTADOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS</b>	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>RESULTADOS ANÁLISIS SENSORIAL</b>	<b>26</b>

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## INTRODUCCIÓN

El arroz además de ser un alimento rico en valores nutricionales es una **fuentes inagotable de energía**. En su grano se encuentran hidratos de carbono en forma de almidón, proteína, vitaminas del **complejo B y vitamina E**, además de potasio, y fósforo.

El trigo es un alimento bastante completo ya que en su composición encontramos gran variedad de minerales, como el fósforo, el calcio, el magnesio y el silicio. Gracias a su **alto contenido en hidratos de carbono**, el trigo aporta mucha energía a nuestro organismo.

La bebida de cereal lacteada es un producto elaborado a base de una mezcla de harinas de arroz y trigo a la que se le incorpora leche y saborizante. El proceso de elaboración inicia con la selección de materia prima, continúa con la producción bajo parámetros establecidos y finaliza con el almacenamiento.

Este producto es de alto valor nutritivo siendo una bebida saludable y refrescante y preparada bajo niveles de calidad que garantiza al consumidor un producto higiénico. La vida útil es un período en el cual, bajo circunstancias

definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil.

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque.

## **CAPÍTULO 1**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 GENERALIDADES DEL PRODUCTO**

Es una bebida que contiene muchas características beneficiosas para el consumidor, tales como, proteínas, fibra, calcio, vitamina A, sodio. Sus ingredientes son: arroz, leche, frutilla y azúcar.

##### **1.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La bebida se envasada en botellas de polietileno de alta densidad y conservada mediante refrigeración.

Al ser éste un producto perecible que necesita una cadena de frio para su conservación, es necesario conocer el tiempo de vida útil de la bebida. De esta manera garantizar al consumidor un producto además de nutricional, que sea óptimo y de buena calidad.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el tiempo de vida útil de la bebida de arroz envasada en botellas de polietileno de alta densidad y conservada mediante refrigeración.

### **1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Efectuar pruebas sensoriales para comprobar la aceptación del consumidor ante el producto.
- Realizar pruebas microbiológicas al producto utilizando la técnica de Placas Petrifilm.
- Verificar mediante pruebas físicos-químicos la calidad del producto.
- Determinar el tiempo de vida de anaquel de la bebida de arroz en función del deterioro de sus parámetros de calidad.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

La finalidad de este estudio es conocer la estabilidad de la bebida lacteada enriquecida con cereales, ya que actualmente existe un alto consumo de esta bebida y se desconoce el tiempo real de la vida de anaquel del producto.

- Esta bebida contiene muchas características beneficiosas para el consumidor, tales como: carbohidratos, proteínas, fibra, calcio, vitamina A, sodio.
- Es una dulce bebida tradicional de alto valor nutritivo, a base de arroz, leche, frutilla, y azúcar.
- El realizar este estudio permitirá establecer el tiempo de vida útil de la bebida lacteada enriquecida con cereales, garantizando que el producto es distribuido al consumidor bajo las normas de calidad respectivas siendo así apto para su consumo, respetando la cadena de frío y el tiempo de vida de anaquel establecido.
- El consumo de éste producto es recomendable por su alto valor nutricional para público en general, por aportar calcio, hierro y carbohidratos que son fuentes de energía.

### **1.3.1 HIPÓTESIS**

El tiempo de vida útil de la bebida de cereal lacteada es de 15 días manteniendo en refrigeración a 4°C y envasado en botellas de polietileno de alta densidad.

## 1.4 MÉTODOS DE ELABORACIÓN

### PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BEBIDA

1. **Calentamiento de agua.**- Se calienta el agua en una cocina industrial para luego ser usada en el proceso de producción.

2. **Remojo de harinas.**- Se mezclan harina de arroz, harina de trigo y se disuelve con agua a temperatura ambiente. Junto con el remojo de harinas se enciende el quemador de la llama del caldero.

3. **Cocción de harinas.**- Se coloca agua caliente en la marmita y se adiciona la mezcla de harinas disueltas, a partir de este momento se controla el tiempo cocción de harinas que tarda 2, a 2.5 horas, a una temperatura de 80-85°C

4. **Preparación del jarabe.**- Se mezcla en la batidora: azúcar, leche en polvo, agua y preservantes (sorbato de potasio y benzoato de sodio).

5. **Adición del jarabe.**- Terminado el tiempo de cocción de harinas se adiciona el jarabe preparado y se continúa la cocción hasta llegar a la temperatura de pasteurización.

6. **Adición de leche entera.**-A continuación se agrega leche entera a la mezcla y se deja calentar. Se adiciona saborizante de frutilla.

7. **Enfriamiento.**- El producto preparado se bombea por medio de una bomba sanitaria a través de dos intercambiadores con el fin de bajar la temperatura desde 85 °C hasta una temperatura < de 5 °C. El tiempo estimado para este proceso es ½ hora para enfriar el producto

8. **Aditivación.**- El producto después de ser enfriado se almacena en un tanque reservorio.

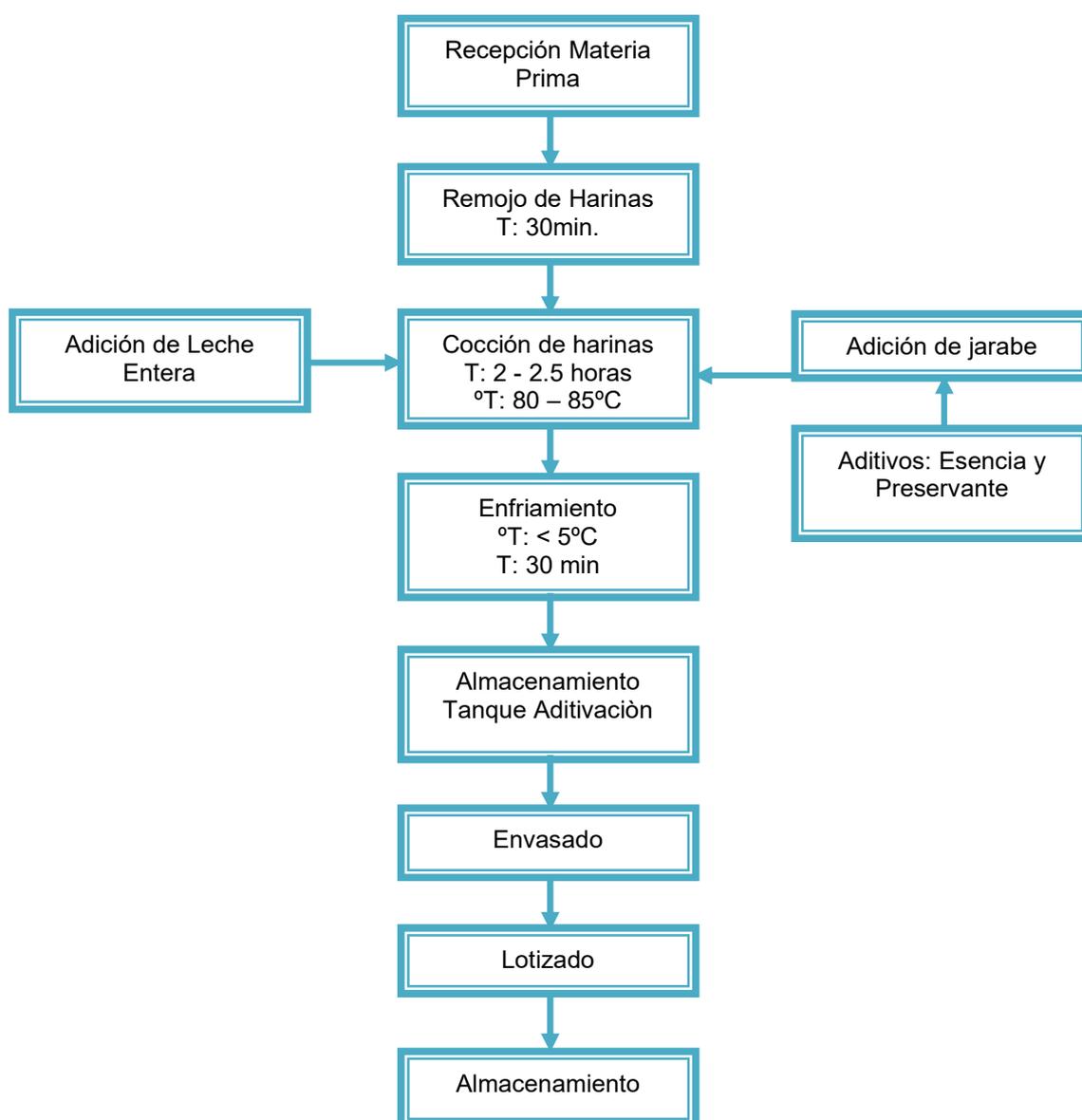
9. **Envasado.**- El producto aditivado se bombea. Y llenado de las diferentes presentaciones.

10. **Lotizado.**- El lotizado se realiza después de colocar la fajilla, para este operación se usa la maquina impresora de Video jet, se colocan las botella en la banda transportadora y se calibra la impresora con el mensaje deseado y ubicación de la impresión.

Luego se hacen pasar las botellas frente al cabezal de la impresora quedando registrado el mensaje en cada botella, para esto una persona alimenta las botellas en la banda y otra las retira después de la impresión.

11. **Almacenamiento en Cámara.**- Después de ser lotizadas las botellas se transportan en gavetas hasta la cámara de frío donde se colocan en perchas de acero inoxidable para su conservación a 4°C, para después ser despachadas según los requerimientos

### 1.4.1 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA BEBIDA DE CEREALES LACTEADA



## **1.4.2 ETAPAS EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL POR EL MÉTODO DIRECTO**

**Paso 1. Identificar que puede causar que el alimento se deteriore o sea inseguro.**

### **Deterioro relacionado al producto**

#### **Materia prima**

- Proveedores no calificado
- Mal almacenamiento de materia prima
- pH alcalino
- Certificado de Calidad
- Ficha Técnica

### **Deterioro relacionado al proceso**

- Tiempo y temperaturas mal empleadas durante el proceso

**Empaques**

- Proveedor calificado
- Almacenamiento de los envases

**Almacenamiento**

- Refrigeración (Cadena de frío)
- Calibración de los registradores de temperaturas

**Paso 2. Pruebas a realizar**

Las pruebas a realizarse en el laboratorio son las siguientes:

**Prueba sensorial**

- Prueba Hedónica

**Microbiológico**

Uso de Placas Petrifilm 3M

- Recuento de Aerobios
- Coliformes totales y E. coli
- Mohos y Levaduras

**Físico - Químico**

- Determinación de grados Brix
- pH

**Paso 3. Planificación del estudio de la vida útil del producto**

Se realizó el estudio de vida útil durante 7 días.

Los análisis estuvieron planificados de la siguiente manera:

Análisis microbiológicos: 1 prueba diaria

Análisis físico-químicos: 1 prueba diaria

Análisis sensorial: 2 pruebas (1 al inicio y 1 al final del estudio)

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 EQUIPOS Y MATERIALES EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y FÍSICO - QUÍMICO**

El laboratorio de microbiología cuenta con los siguientes equipos como:

- Esterilizador en seco
- Incubadoras desde 22 hasta 100°C
- Autoclave
- Mecheros de alcohol
- Balanza digital con capacidad de 450g
- pH metro
- Cucharas de medición
- Refractómetro

Los suministros que se utilizar para realizar los análisis son los siguientes:

Papel de aluminio, algodón, agua destilada, fosforo.

Con respecto al material de vidrio que se utilizo es el siguiente:

- Tubos de ensayo
- Probetas
- Fiolas de 50 ml
- Pipetas de 5 ml
- Pipetas de 1 ml
- Pipetas de 10 ml
- Agitador de vidrio

### **2.1.2 PREPARACIÓN DE MEDIOS DE DILUCIÓN**

#### **Materiales**

- Vaso de precipitación de 1000 ml
- Probeta graduada de 500 ml.
- Probeta Graduada de 100 ml.
- Varilla agitadora.
- Pipeta de 10 ml.
- Papel de Aluminio
- Frascos de 100 ml tapa azul
- Tubos

**Equipos**

- Balanza analítica
- Autoclave

**Procedimiento**

1. Pesar 25.5 g de Peptona Buferada y diluir en 1000 ml. de agua destilada, agitar hasta disolver completamente el sólido.
2. Medir en la probeta de 100; 90ml. De agua de peptona y colocar en frascos previamente esterilizados y cerrar bien.
3. Medir 9 ml de agua de peptona y colocar en tubos previamente esterilizados, cerrar bien.
4. colocar los frascos y tubos en la canastilla y llevar hacia el autoclave (antes de realizar este proceso verificar si el autoclave tiene suficiente agua para llevar a cabo un correcto autoclavado).
5. Cerrar bien el autoclave para realizar el autoclavado. Controlar los primeros 20 minutos y sacar el aire húmedo acumulado dentro del autoclave, abriendo la válvula de salida de aire, una vez que sale vapor seco cerrar la válvula y verificar que la temperatura este a 121°C durante 15 min. a 15 lb. de presión

6. terminada el autoclavado abrir la válvula para eliminar todo el vapor que se encuentra dentro del autoclave, una vez eliminado todo el vapor abrir el autoclave y retirar los medios de cultivo y dejar enfriar para realizar la siguiente siembra

## **2.2 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

### **2.2.1 DETERMINACIÓN DE RECuento DE AEROBIOS**

El recuento de aerobios totales en Aerobio Plate Count, tiene como objetivo fundamental verificar que las condiciones higiénicas de manipulación y estado de calidad sanitaria del producto terminado durante el procesamiento estén de acuerdo a los estatutos de la empresa.

**FUNDAMENTO:** Las placas 3M Petrifilm para el recuento total de aerobios constituyen un sistema listo para usar que contiene elementos nutritivos del medio P.C.A (Aerobic Plate Count), un agente gelificante y un indicador químico.

Las placas Petrifilm para Recuento Total de Aerobios son útiles para la enumeración de bacterias aeróbicas en muestras diversas de productos alimenticios ó para llevar un control del medio ambiente de procesamiento.

### 2.2.2 DETERMINACIÓN DE COLIFORMES Y E. COLI

Los Coliformes en alimentos, son bacterias propias, de malas operaciones de limpieza, sanitización, o por higiene de operadores que están en contacto directo con el producto, así como también por contaminación cruzada por otras áreas de proceso.

Entre los coliformes se encuentra la bacteria E. coli 0157 H:07 que es considerada como la bacteria de preferencia enteropatógena, en las enfermedades intestinales.

En el método Petrifilm, la misma placa de coniforme identifica E. coli, la diferencia está en el resultado en la coloración de las colonias.

**FUNDAMENTO.-** El crecimiento de colonias bajo condiciones adecuadas de temperatura y tiempo en las placas Petrifilm, se fundamenta en la utilización de los nutrientes. La placa Petrifilm para recuento de Coliformes esta compuesta por una lamina de papel con una cuadrilla impresa recubierta de polipropileno, que constituye un sistema listo para usar, que contiene los elementos nutritivos del Violeta Rojo Bilis, un agente gelificante soluble en agua, un indicador de la actividad glucoronidasa (5-bromo-4-cloro-3-indolil-beta-D-glucoronido) (BCIG) y un indicador tricloruro de trifetil tetrazolio ( ó TTC) que facilita la enumeración de colonias.

### **2.2.3 DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS POR PETRIFILM**

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo también pueden ser causantes de la descomposición de otros alimentos.

**FUNDAMENTO:** La Placa Petrifilm para Recuento de Mohos y Levaduras (Yeast & Molds YM) es un sistema de medio de cultivo listo para ser empleado, contiene nutrientes de "Sabhi", dos antibióticos (clorotetraciclina y cloramfenicol), indicador de fosfatos (BCIP), un agente gelificante soluble en agua fría y un tinte indicador que facilita la enumeración de las colonias (2, 3,5 trifenil 2 H tetra sodio cloruro PB). Las Placas Petrifilm MY se utilizan en la enumeración de la población total existente de Mohos y Levaduras en productos, ambientes, superficies, etc.

## 2.3 PROCEDIMIENTO DE ANALISIS FÍSICO-QUÍMICOS

### 2.3.1 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES POR MEDIO DE REFRACTOMETRIA

**FUNDAMENTO:** Los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en néctares, jugos, mermeladas, miel y cualquier tipo de productos líquido en los que el nivel de azúcar sea importante. También se puede saber el grado de madurez de las frutas según su cantidad de azúcares.

Los grados Brix (símbolo °Bx) miden el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido. Es el porcentaje en peso de azúcares expresados en sacarosa en g/100g de muestra a 20°C.

### 2.3.2 DETERMINACIÓN DE pH

**FUNDAMENTO:** El pH, es el logaritmo común, del número de litros de disolución, que contiene un equivalente gramo de iones hidrogeno. El rango de pH, va de 0 a 14; es decir el valor que se encuentra por debajo de 7 representa una disolución ácida, 7 es una disolución neutra y cuando se encuentra de 7 – 14 es una disolución alcalina.

La determinación del valor del pH, es considerada de gran valor en la conservación y almacenamiento de los alimentos.

Para determinar el pH se lo realiza por medio de un Peachimetro electrónico, el mismo que deberá estar calibrado para poder compensar diferencia de mediciones. Antes de realizar mediciones se lo debe calibrar con soluciones conocidas como buffer, se calibra primero con el buffer alcalino (Buffer pH 7), y luego con el buffer ácido (buffer pH 4).

Una vez calibrado y verificado la lectura correcta, procedemos a medir el pH de la muestra.

## **2.4 EVALUACIÓN SENSORIAL**

En primer lugar es necesario formar un panel de degustadores quienes deberán ser confiables, es decir que juzguen con objetividad y seriedad.

Se redactan formularios para las pruebas, con instrucciones claras y precisas para no inducir a error. Se entrega un máximo de dos a tres muestras por prueba.

Las pruebas son individuales. No es conveniente llevarlas a cabo en grupo pues se puede ejercer influencia sobre los demás. Las pruebas se hacen en un lugar tranquilo, lejos de ruidos y olores extraños, con buena iluminación natural. Se puede acompañar de galletitas, pan o agua para enjuagarse la boca.

### **2.4.1 ESCALA HEDÓNICA**

En las pruebas hedónicas, se pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general que le produce el producto, utilizando para ello una escala proporcionada por el analista. En efecto, son los consumidores los que en última instancia convierten un producto en éxito o fracaso en el mercado.

**FUNDAMENTO:** En este método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana.

Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento.

Se pide al panelista que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagradó el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha.

## CAPÍTULO III

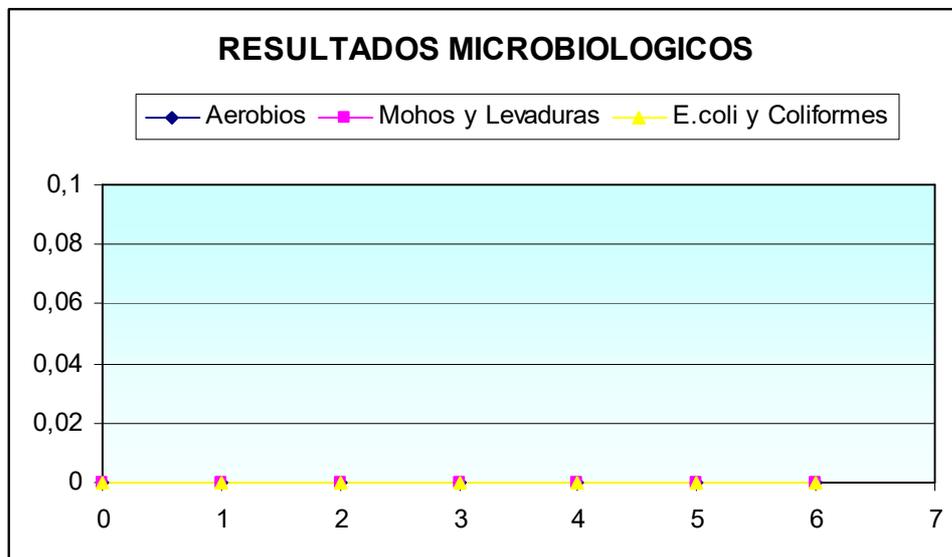
### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los siguientes resultados fueron obtenidos de las pruebas realizadas siguiendo los procedimientos anteriormente descritos:

#### 3.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los resultados de las pruebas microbiológicas se muestran en la Tabla 1.

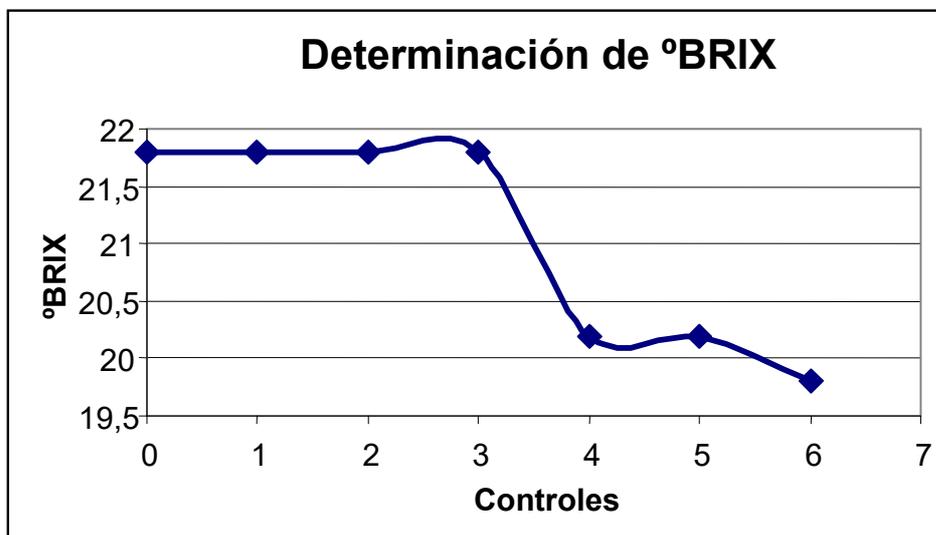
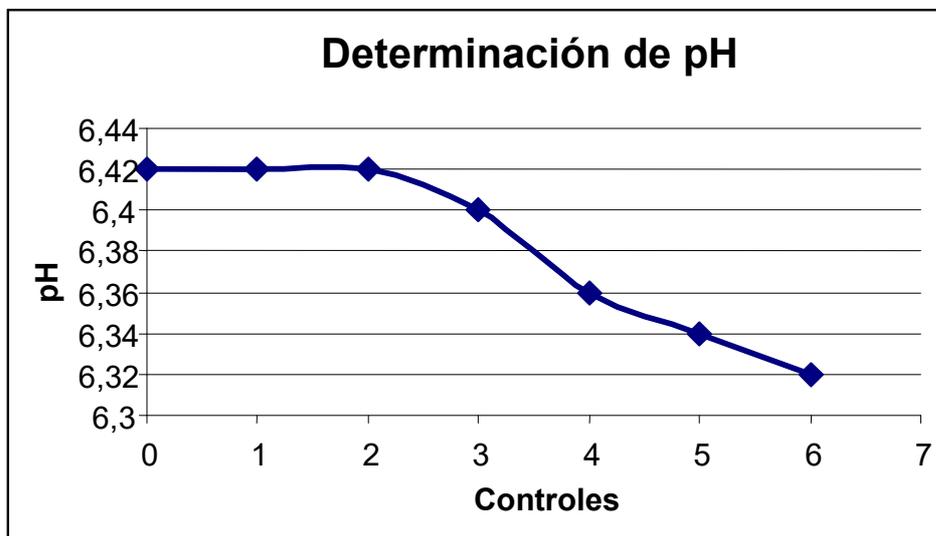
<b>Ensayos Realizados</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Método/Referencia</b>
E.coli	UFC/g	<10	---	AOAC 18th 991.14*
Levaduras y Mohos	UFC/g	<10	0	AOAC 18th 997.02*
Aerobios Mesófilos	UFC/g	<10	---	AOAC 18th 966.23*
Coliformes Totales	UFC/g	<10	0	AOAC18th 991.14*



### 3.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

La tabla 2 que se muestra a continuación presenta los resultados de las medidas de pH y °Brix realizada a las muestras de las seis pruebas.

<b>MUESTRA</b>	<b>pH</b>	<b>°BRIX</b>
# 0	6.42	21.8
# 1	6.42	21.8
# 2	6.42	21.8
# 3	6.40	21.8
#4	6.36	20.2
#5	6.34	20.2
#6	6.32	19.8



### 3.3 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

La escala hedónica de 9 puntos estaba descrita como se muestra a continuación:

- Me disgusta extremadamente
- Me disgusta mucho
- Me disgusta moderadamente
- Me disgusta levemente
- No me gusta ni me disgusta
- Me gusta levemente
- Me gusta moderadamente
- Me gusta mucho
- Me gusta extremadamente

### ESCALA HEDÓNICA

N.- Jueces	410	673	Diferencia
1	8	6	2
2	7	4	3
3	8	6	2
4	9	8	1
5	8	5	3
6	8	6	2
7	9	7	2
8	9	8	1
9	7	9	-2
10	8	9	-1
11	7	6	1
12	8	7	1
<b>total</b>	<b>96</b>	<b>81</b>	<b>15</b>
<b>Promedio</b>	<b>8</b>	<b>6,75</b>	<b>1,25</b>

Diferencia de promedio(d): 8 - 6,75

**d: 1,25**

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - [(Ed)^2/n]}{n-1}} \quad \sqrt{\frac{43 - [(225)/12]}{12-1}}$$

$$Edi^2 = 2^2+3^2+2^2+1^2+3^2+2^2+2^2+1^2+(-2)^2+(-1)^2+1^2+1^2$$

$$Edi^2 = 43$$

$$Ed^2 = 225$$

$$n = 12 \quad S = 1,48$$

$$t = \frac{d}{S/\sqrt{n}} > t$$

$$t = \frac{1,25}{0,43}$$

$$t = 2,91$$

$$t = 2,91 > 2,201$$

## **CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos el producto no sufrió ningún cambio tanto físico - químico como microbiológico.

En cuanto al análisis Sensorial se concluye que hubo preferencia por el producto que conserva sus características organolépticas (producto fresco), principalmente el sabor que fue el atributo elegido para realizar la prueba.

En cuanto a las evaluaciones microbiológicas de la bebida de cereal lacteado, los valores de aerobios mesófilos se mantuvieron dentro de los parámetros emitidos por la empresa con un máximo de 10000 UFC/g , según la Norma RD 72/1998 BOE 4/2/98 para productos listos para el consumo. Los valores de mohos y levaduras para la bebida se encuentra por debajo del máximo de 300 UFC/g según la Norma RD 72/1998 BOE 4/2/98 para alimentos con cereales. Para E. coli y Coliforme se mantuvieron constantes obteniendo un resultado <10 UFC/g durante el tiempo de estudio. Dado el comportamiento microbiológico del producto el tiempo de vida útil es de 7 días en condiciones de refrigeración estables.

## RECOMENDACIONES

Al finalizar nuestro estudio, podemos sugerir las siguientes recomendaciones:

Según los resultados obtenidos se debe continuar con el estudio de vida útil aplicando el método acelerado.

Se deben implementar innovaciones en el proceso de producción mediante las cuales se pueda garantizar un mayor tiempo de vida útil del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

- [www.seace.gob.pe/.../FichaSubInv/189912301652422radBF168.doc](http://www.seace.gob.pe/.../FichaSubInv/189912301652422radBF168.doc) -
- [www.exxir.com/exxir/registros.../REQUISITOS\\_RS\\_Alim\\_Beb.doc](http://www.exxir.com/exxir/registros.../REQUISITOS_RS_Alim_Beb.doc) -
- [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/wittinge01/capitulo04/03c3.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/capitulo04/03c3.html)
- <http://www.scribd.com/doc/6357481/Evaluacion-Hedonica-de-Pan-de-MoldeTH>
- COVENIN ( Comision Venezolana de Normas Industriales)
- <http://bioaplicaciones.galeon.com/preparados.html>
- <http://www.adiveter.com/ftp/legislacio/legislacion260.pdf>

**ANEXOS**

Nombre:

Fecha:

Frente a usted tiene 1 muestra de “Bebida de Cereal Lacteada”, enriquecida con cereales se les pide que pruebe y marque con una X calificando el atributo del sabor.

	<b>410</b>	<b>673</b>
Me gusta extremadamente	—	—
Me gusta mucho	—	—
Me gusta moderadamente	—	—
Me gusta levemente	—	—
No me gusta ni me disgusta	—	—
Me disgusta levemente	—	—
Me disgusta moderadamente	—	—
Me disgusta mucho	—	—
Me disgusta extremadamente	—	—

Comentarios:

---



---



---



GRACIAS

## PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

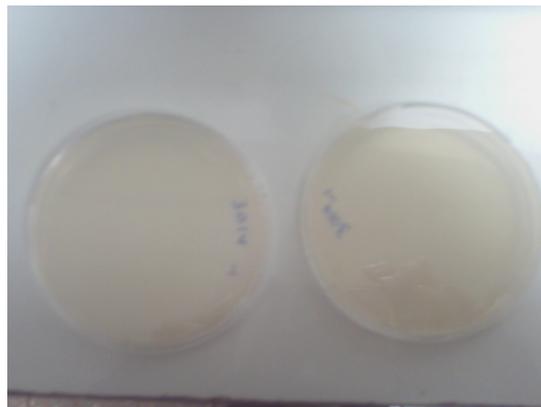
### PRODUCTO TERMINADO

PARÁMETROS**:	Máx
Aerobios	10000
Coliformes totales	Ausencia
E. coli	Ausencia
E. aureus	Ausencia
Mohos y levaduras	Máx 300

**\*Establecidos según la Norma RD 72/1998 BOE 4/2/98 para productos listos para el consumo**

Nota: En la del INEN 1529-7 se considera <10Ufc/g. como ausencia

## FOTOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



## LA DISTRIBUCION DE $t$

$n-1$       **PROBABILIDADES DEL VALOR MAS ALTO DE  $t$  NO SIGNIFICATIVO**

<i>d.f.</i>	0.5	0.1	0.05	0.02	0.01	<i>d.f.</i>
1	1.000	6.314	12.706	31.821	63.657	1
2	0.816	2.920	4.303	6.965	9.925	2
3	0.765	2.353	3.182	4.541	5.841	3
4	0.741	2.132	2.776	3.747	4.604	4
5	0.727	2.015	2.571	3.365	4.032	5
6	0.718	1.943	2.447	3.143	3.707	6
7	0.711	1.895	2.365	2.998	3.499	7
8	0.706	1.860	2.306	2.896	3.355	8
9	0.703	1.833	2.262	2.821	3.250	9
10	0.700	1.812	2.228	2.764	3.169	10
11	0.697	1.796	2.201	2.718	3.108	11
12	0.695	1.782	2.179	2.681	3.055	12
13	0.694	1.771	2.160	2.650	3.012	13
14	0.692	1.761	2.145	2.624	2.977	14
15	0.691	1.753	2.131	2.602	2.947	15
16	0.690	1.746	2.120	2.583	2.921	16
17	0.689	1.740	2.110	2.567	2.898	17
18	0.688	1.734	2.101	2.552	2.878	18
19	0.688	1.729	2.093	2.539	2.861	19
20	0.687	1.725	2.088	2.528	2.845	20
21	0.686	1.721	2.080	2.518	2.831	21
22	0.686	1.717	2.074	2.508	2.819	22
23	0.685	1.714	2.069	2.500	2.807	23
24	0.685	1.711	2.064	2.492	2.797	24
25	0.684	1.708	2.060	2.485	2.787	25
26	0.684	1.706	2.056	2.479	2.779	26
27	0.684	1.703	2.052	2.473	2.771	27
28	0.683	1.701	2.048	2.467	2.763	28
29	0.683	1.699	2.045	2.462	2.756	29
30	0.683	1.697	2.042	2.457	2.750	30
35	...	...	2.030	...	2.724	35
40	...	...	2.021	...	2.704	40
45	...	...	2.014	...	2.690	45
50	...	...	2.008	...	2.678	50
60	...	...	2.000	...	2.660	60
80	...	...	1.990	...	2.638	80
100	...	...	1.984	...	2.626	100
200	...	...	1.972	...	2.601	200
500	...	...	1.965	...	2.568	500
1000	...	...	1.962	...	2.581	1000
	0.67449	1.64485	1.95996	2.32634	2.57582	