



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE  
LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA  
Y BIOQUÍMICA**

**“ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE UN  
YOGURT CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES A  
BASE DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*)”**

**Tesis presentada por la Bachiller:  
ANDIA OLAYUNCA, SUSAN PAOLA**

**Para optar  
El título profesional de Químico Farmacéutico**

**AREQUIPA – PERÚ  
2017**

### ***DEDICATORIA***

A Dios, por su infinita bondad, amor y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mis padres, a quienes les debo todo lo que tengo y lo que soy, ya que sin sus consejos no hubiera podido llegar a donde estoy.

A mis profesores, quienes son mis guías en el aprendizaje y formación.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la vida, sus bendiciones en todo mi camino y por la dicha de tener a mis padres a mi lado.

A mis padres y hermana, por la motivación constante que me brindan, pero más que nada, por el amor que siempre me demuestran, por su compañía y por estar conmigo todas las noches que me quede despierta redactando mis tesis.

También agradezco a cada uno de los profesores, por su dirección, colaboración, asesoramiento y aporte valioso brindado en la elaboración del presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, consiste en la elaboración de un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya. Se realizó el control de calidad del yogurt elaborado y mezclado con la pulpa de pitahaya, seguidamente se procedió a determinar las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas y verificar la presencia de metabolitos secundarios como los flavonoides en el yogurt mezclado con pitahaya. Para ello se determinó primero la concentración fenólica existente en la fruta de la pitahaya utilizando el método del espectrofotómetro, para lo cual se tomó 3gr de pitahaya encontrándose una cantidad de 35.776 ppm de quercetina, una vez alcanzado este resultado, se procedió primero a elaborar el dulce de pitahaya utilizando la cáscara y la pulpa del fruto, para luego proceder a mezclarlo con el yogurt previamente preparado. Una vez terminado este proceso, se estudiarán las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas, como la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Coliformes totales* y *Salmonella sp* estas últimas teniendo en cuenta las normas establecidas por DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental).

Dando como resultados los siguientes: en cuanto a los aspectos fisicoquímicos realizados en dos días diferentes fueron: los resultados en cuanto al pH en el primer y sexto día, fueron de 4.15 y 4.16 respectivamente debido a que al pasar el tiempo las bacterias del yogurt iban acidificando el medio. En las cenizas se obtuvieron 0.64% en ambas muestras, la humedad fue de 77.95% y el contenido de grasa, fue de 2.5%. Las características organolépticas que se encontraron

fueron: sabor – dulce; olor – agradable; color – blanquecino con puntos negros. Mientras que, en las características microbiológicas, hubo ausencia de microorganismos patógenos.

Al finalizar el presente trabajo de investigación se llegó a la conclusión que el yogurt elaborado y mezclado con la pulpa del fruto de la pitahaya, conserva la presencia de flavonoides en estado igual al que posee el fruto de la pitahaya en su composición y responde positivamente al control de calidad ya que no presenta agentes microbianos patógenos cumpliendo así, con las normas establecidas por DIGESA. Para finalizar el presente trabajo de investigación, se recomienda elaborar una mayor cantidad del yogurt para poder realizar nuevamente los análisis después de la fecha de vencimiento y poder ver la diferencia en cuanto al crecimiento microbiológico.

**Palabras claves:** Yogurt, Flavonoides, Antioxidantes, DIGESA, Quercetina

## ABSTRACT

The present work of investigation, consists in the elaboration of a yogurt with antioxidant properties based on pitahaya. The quality control of the yogurt elaborated and mixed with the pitahaya pulp was carried out, then the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics were determined and the presence of flavonoids in it was verified. To do this, the phenolic concentration in the fruit of the pitahaya was first determined using the spectrophotometer method, for which 3 g of pitahaya was taken and an amount of 35.776 ppm of quercetin was found. Once this result was reached, the first step was to elaborate the jam of pitahaya using the skin and the pulp of the fruit, then proceed to mix it with the yogurt previously prepared. Once this process is finished, the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics, such as the presence of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, total Coliforms and *Salmonella* sp these will be studied taking into account the standards established by DIGESA (General Directorate of Environmental Health).

Giving as results the following ones: as far as the physical-chemical aspects realized in two different days they were: in the first and sixth day, they were of 4.15 and 4.16 respectively. In the ashes, 0.64 was obtained in both samples, the humidity was 77.95% and the fat content was 2.5%. The organoleptic characteristics that were found were: flavor - sweet; nice smell; color - whitish with some pieces of fruit. While, in the microbiological characteristics, there was absence of pathogenic microorganisms.

At the end of the present work of investigation it was concluded that the yogurt elaborated and mixed with the pulp of the fruit of the pitahaya, preserves the

presence of flavonoids in the same state as the one that has the fruit of the pitahaya in its composition and responds positively to the quality control since it does not present pathogenic microbial agents fulfilling this way, with the norms established by DIGESA. To conclude this research work, it is recommended to elaborate a larger quantity of yogurt in order to carry out the analyzes again after the expiration date and to be able to see the difference in microbiological growth.

Keywords: yogurt, flavonoids, antioxidants, DIGESA, Quercetin.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xiii
ÍNDICE DE ESQUEMAS.....	xiv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ÍNDICE DE ANÉXOS.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	xix
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Delimitaciones y definición del problema.....	1
1.2.1. Delimitaciones.....	1
- Delimitación Espacial.....	1
- Delimitación Temporal.....	1
- Delimitación Social.....	1
- Delimitación Conceptual.....	2



1.2.2. Definición del problema.....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Sub problemas.....	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Variables e indicadores .....	4
1.6. Justificación e importancia de la investigación .....	4
1.7. Limitaciones de la investigación .....	5
1.8 Tipo y nivel de la investigación .....	5
1.8.1. Tipo de investigación.....	5
1.8.2. Nivel de investigación.....	5
1.9. Método y diseño de la investigación.....	5
1.9.1. Métodos de la investigación .....	5
1.9.1.1. Preparación del dulce de pitahaya.....	5
A. Análisis fitoquímico.....	5
- Identificación cualitativa de flavonoides.....	5
- Pruebas de análisis a la leche.....	7
- Preparación del yogurt.....	7
B. Análisis fisicoquímico del yogurt.....	8
- Determinación del pH.....	8
- Determinación de humedad.....	9
- Determinación de cenizas.....	9
- Determinación del contenido de grasa.....	10
C. Análisis organoléptico del yogurt.....	11
D. Análisis microbiológico del yogurt según DIGESA.....	11
- Recuento de Coliformes totales y fecales <i>Escherichia</i> ..	11
- Recuento de <i>Salmonella</i> .....	13
- Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	14
1.10. Diseño de la investigación.....	16
1.11. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	17
1.11.1. Técnicas.....	17
1.11.2. Instrumento.....	18
1.12. Cobertura del estudio.....	18
1.12.1. Universo.....	18

<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	19
2.1. Antecedentes investigativos.....	19
2.2. Marco conceptual.....	22
2.2.1 Aspectos generales de la pitahaya.....	22
a) Clasificación la pitahaya.....	22
b) Clasificación taxonómica.....	23
c) Descripción morfológica.....	23
d) Conservación.....	25
e) Composición nutricional.....	25
f) Cosecha.....	26
g) Propiedades nutritivas.....	27
h) La pitahaya en relación con la salud.....	27
i) Usos de la pitahaya.....	28
2.2.2 Antioxidantes.....	29
a) Clasificación de los antioxidantes.....	29
b) Capacidad antioxidante.....	30
c) Quercetina.....	30
2.2.3 Los radicales libres .....	31
a) Mecanismo de acción.....	32
b) Clases de radicales libres.....	32
c) Radicales libres generados en el metabolismo.....	33
2.2.4 Leche.....	33
- Valor nutritivo.....	34
- Lactosa.....	34
2.2.5. Yogurt.....	35
a) Clasificación.....	36
- Por el método de elaboración.....	36
- Por el contenido de grasa.....	36
- Por el sabor.....	37
b) Beneficios del yogurt.....	37
c) Manejo del fermento.....	40
2.2.6. Técnica de espectrofotometría.....	40
2.2.7. Bacterias patógenas que podrían presentarse en el yogurt.....	41
- <i>Coliformes totales</i> .....	41
- <i>Eschericha coli</i> .....	42
- <i>Staphylococcus aureus</i> .....	43

- <i>Salmonella sp</i> .....	44
<b>CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
3.1. Unidad de estudio.....	46
3.2. Tamaño de la muestra representativa.....	46
3.3. Análisis e interpretación de los resultados.....	46
3.3.1. Determinación de la presencia de Quercetina en el fruto de pitahaya.....	49
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	62
Bibliografía.....	63
Anexos.....	67
Glosario de términos.....	82

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>FOTOGRAFÍA 1:</b> Muestra del fruto fresco.....	67
<b>FOTOGRAFÍA 2:</b> Determinación de la presencia de flavonoides cualitativamente en el fruto.....	67
<b>FOTOGRAFÍA 3:</b> Determinación de cenizas (pesado de muestra) .....	68
<b>FOTOGRAFÍA 4:</b> Determinación de cenizas (dsecación de muestra) .....	68
<b>FOTOGRAFÍA 5:</b> Elaboración del patrón para la muestra cuantitativa de flavonoides.....	69
<b>FOTOGRAFÍA 6:</b> Cuantificación de flavonoides preparación del patrón para la lectura en espectrofotómetro.....	69
<b>FOTOGRAFÍA 7:</b> Cuantificación de flavonoides pesado de la fruta para análisis.....	70
<b>FOTOGRAFÍA 8:</b> Determinación de flavonoides (calentamiento de la muestra)	70
<b>FOTOGRAFÍA 9:</b> Preparación de la muestra.....	71
<b>FOTOGRAFÍA 10:</b> Determinación de flavonoides (equipo de espectrofotómetro)..	71
<b>FOTOGRAFÍA 11:</b> Elaboración de la mermelada de pitahaya.....	72
<b>FOTOGRAFÍA 12:</b> Elaboración del yogurt.....	72
<b>FOTOGRAFÍA 13:</b> Análisis cualitativo del yogurt.....	73
<b>FOTOGRAFÍA 14:</b> Determinación del pH del yogurt.....	73
<b>FOTOGRAFÍA 15:</b> Determinación de grasas totales.....	74
<b>FOTOGRAFÍA 16:</b> Análisis microbiológico pesado del medio de cultivo. ....	74
<b>FOTOGRAFÍA 17:</b> Medios de cultivo para el control microbiológico.....	75
<b>FOTOGRAFÍA 18:</b> Esterilización del medio de cultivo.....	75

<b>FOTOGRAFÍA 19:</b> Preparación de placas.....	76
<b>FOTOGRAFÍA 20:</b> Resultados negativos de coliformes.....	76
<b>FOTOGRAFÍA 21:</b> Resultados negativos de la presencia de <i>Eschericha coli</i> .....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfico N°1:</b> Curva de calibración de la quercetina en la pitahaya.....	50
<b>Gráfico N°2:</b> Curva de calibración de la quercetina en el yogurt mezclado con pitahaya.....	54

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

<b>Esquema N°1: Procedimiento de la investigación.....</b>	<b>16</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°1:</b> Operacionalización de variables.....	4
<b>Cuadro N°2:</b> Composición nutricional de la pitahaya.....	26
<b>Cuadro N°3:</b> Composición nutritiva de la leche.....	34
<b>Cuadro N°4:</b> Composición del yogurt según el códex.....	39
<b>Cuadro N°5:</b> Características Fisicoquímicas en el fruto de la pitahaya.....	47
<b>Cuadro N°6:</b> Aspectos organolépticos del fruto .....	48
<b>Cuadro N°7</b> Determinación de la presencia de flavonoides en el yogurt mezclado con pitahaya.....	55
<b>Cuadro N°8:</b> Análisis microbiológico del yogurt mezclado con pitahaya según las normas de DIGESA .....	56
<b>Cuadro N°9</b> Determinación de las pruebas fisicoquímicas realizadas a la leche fresca de vaca.....	57
<b>Cuadro N°10:</b> Determinación de las pruebas fisicoquímicas realizadas al yogurt mezclado con pitahaya .....	58
<b>Cuadro N°11:</b> Determinación de las características organolépticas del yogurt mezclado con pitahaya .....	59



**INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA N°1:</b> Determinación de la Quercetina en el fruto.....	49
<b>TABLA N°2:</b> Determinación de la Quercetina en el yogurt mezclado con pitahaya.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Estructura de la Quercetina.....	31
<b>FIGURA 2:</b> Acción de antioxidantes frente a radicales libres .....	32
<b>FIGURA 3:</b> Composición de la lactosa.....	34
<b>FIGURA 4:</b> Preparación del yogurt.....	51
<b>FIGURA 5:</b> Mezcla con el dulce de pitahaya.....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Fotografías.....	67
<b>ANEXO 2:</b> Normas sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.....	78
<b>ANEXO 3:</b> Norma Técnica Peruana.....	79
<b>ANEXO 4:</b> Etiquetado del producto .....	80

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales factores que generan las enfermedades degenerativas y diversos tipos de cáncer, son los radicales libres que no se pueden metabolizar en nuestro organismo y pueden causar la inhibición de enzimas, como la catalasa, la cual genera efectos letales en nuestras células por la oxidación de lípidos, proteínas y así aumentar el daño en los tejidos; para tratar de disminuir el daño que producen los radicales libres es necesario consumir alimentos ricos en antioxidantes, los cuales están presentes en frutas, verduras, etc.

Dentro de la composición de estos alimentos se encuentran metabolitos secundarios como son los flavonoides, encargados de sintetizar los radicales libres y así de alguna forma, tratar de disminuir la incidencia de estas enfermedades tan peligrosas.

Los flavonoides son compuestos fenólicos constituyentes de la parte no energética de la dieta humana. Se encuentran en vegetales, semillas, frutas y en bebidas como vino y cerveza. Aunque los hábitos alimenticios son muy diversos en el mundo, el valor medio de la ingesta de flavonoides se estima como 23 mg/día, siendo la quercetina el predominante con un valor medio de 16 mg/día.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> S. martinez, J., Gonzales. J., culebras. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes, nutrición hospitalaria, departamento de fisiología, universidad de león y hospital de león de España. pág. 271

El yogurt es un alimento derivado de la leche en el cual están presentes las bacterias ácido lácticas, transformando los azúcares en ácido láctico, el cual es apreciado por su alto contenido de proteínas y una vida útil prolongada que ayuda a mejorar la digestibilidad del organismo.

Es por tal motivo que se debe de buscar la utilización de productos naturales, como frutas frescas, colorantes naturales que reemplacen los productos artificiales. La pitahaya es una fruta que tiene grandes bondades nutritivas, si bien es cierto es una fruta poco conocida, tiene diversos beneficios que pueden ser utilizados en productos de consumo masivo. Por su contenido en vitamina C, es adecuada para las personas que no toleran los cítricos, el pimiento, u otros vegetales, que son fuente casi exclusiva de vitamina C.

La vitamina C, como antioxidante contribuye a reducir el riesgo de muchas enfermedades entre ellas las cardiovasculares, las degenerativas e incluso el cáncer, además debido a que la vitamina C aumenta la absorción de hierro de los alimentos, se aconseja en casos de anemia ferropénica.<sup>2</sup>

Al realizar este trabajo de investigación, lo que se busca es elaborar un producto que contenga beneficios para la salud de la población, preparando un yogurt que esté potencializado con las propiedades nutritivas que posee la pitahaya, ya que esta fruta posee dentro de su composición química flavonoides, lo que le da la capacidad antioxidante, además, de contener flavonoides la pitahaya es excelente para hacer digestiones rápidas y desintoxicar el organismo, está compuesta en su mayoría por fibras, que brinda un efecto de saciedad, así como también, pocas calorías lo cual hace que sea un fruto ideal para consumir si se está haciendo algún régimen para adelgazar. Además, contiene vitamina A, excelente para mantener la buena salud ocular y calcio, que ayuda al óptimo desarrollo de los huesos, evitando la aparición de la osteoporosis<sup>3</sup>

La finalidad social de la investigación, es poner al alcance de la población un producto alimentario, que sea agradable al paladar y que, además brinde diversos beneficios en la salud humana. Es necesario realizar el control de calidad al producto elaborado, teniendo en cuenta el análisis fisicoquímico del

---

<sup>2</sup> Eroski guía prácticas de frutas[internet].España; impresa;2017 (actualizada 14 diciembre; consultado 14 diciembre 2016) disponible en: <http://frutas.consumir.es/pitahaya/propiedades>

<sup>3</sup> Vix.Beneficios que tiene la pitahaya[internet].España: 2017 (actualizada 14 diciembre; consultado 14 diciembre 2016) disponible en: <http://www.vix.vom/es/imj/salud/5412/que-beneficios-tiene-la-pitahaya>

yogurt, al igual que el análisis microbiológico para comprobar la ausencia de microorganismos patógenos presentes en el producto final y así poder ser consumido por el público.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO METODOLOGICO**

#### **1.1.- Descripción de la realidad problemática**

La inadecuada alimentación es un factor muy importante en diversas enfermedades que muchas veces son a causa de los radicales libres, que se presentan en nuestro organismo como resultado del metabolismo, por ello es recomendable consumir productos que sean ricos en antioxidantes, como frutas y verduras, más aún si en nuestro país, contamos con frutos que son ricos en metabolitos secundarios entre los cuales se encuentran los flavonoides, que son los encargados de la capacidad antioxidante y así tratar de disminuir la cantidad de radicales libres presentes en el organismo.

#### **1.2.- Delimitación y definición del problema**

##### **1.2.1.- Delimitación**

- **Delimitación Espacial:** El estudio se realizará, en la ciudad de Arequipa, en los laboratorios de la Universidad Alas Peruanas filial Arequipa.
- **Delimitación Temporal:** El tiempo estimado para la realización de la investigación es de once meses, iniciándose en el mes de setiembre del 2016 y culminara en el mes de setiembre del 2017.
- **Delimitación Social:** El producto que se obtendrá beneficiará a la población en general ya que deben consumir productos ricos en vitaminas y minerales, agradable a su paladar, como es el caso del yogurt elaborado a base de pitahaya que es un producto natural y con contenido de antioxidantes presentes en dicha fruta.

– **Delimitación Conceptual**

- **Área:** Ciencias de la salud.
- **Campo:** Farmacia y bioquímica.
- **Línea:** Tecnología de los alimentos/microbiología.
- **Tema General:** Elaboración y control de calidad de yogurt de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*).
- **Tema Específico:** Elaboración y control de calidad de yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)”

**1.2.2.- Definición del problema**

En la actualidad la población es amenazada por diversas enfermedades como son cardiopatías, enfermedades neurodegenerativas, como Alzheimer, Parkinson y otras enfermedades como el cáncer y la diabetes etc. producidas por los radicales libres, los cuales se liberan en el proceso de metabolismo, constituyendo un riesgo para las células y las biomoléculas como los ácidos nucleicos, proteínas, polisacáridos y lípidos, lo que resulta en daños estructurales y diversas mutaciones<sup>4</sup>. Es por ello que la finalidad de este trabajo de investigación, es brindar un producto que sea agradable y que tenga beneficios nutricionales como es el yogurt elaborado a base de pitahaya; dado que el yogurt ayuda a estabilizar la flora intestinal y al ser enriquecido con la pitahaya que es una fruta con alto contenido en antioxidantes, ayuda a combatir la liberación de radicales libres y de alguna manera a prevenir la aparición de dichas enfermedades.

**1.3.-Formulación del problema a investigar**

¿Cómo se puede elaborar un yogurt antioxidante a base de pitahaya y realizar el control de calidad del producto?

**1.3.1.- Subproblemas**

¿Qué resultado se obtendrá al realizar las pruebas fisicoquímicas a la cáscara y a la pulpa de la pitahaya?

¿El yogurt combinado con el fruto de la pitahaya mantendrá la presencia de quercetina en su composición?

¿Cuál será el resultado que se obtendrá al realizar el análisis microbiológico al yogurt mezclado con el fruto de la pitahaya según las normas de Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)?

---

<sup>4</sup> Maldonado O, Jiménez E, Guapillo MR, Ceballos GM, Méndez E. Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. Revista médica UV. [internet]\* 2010 [consultado 20 diciembre 2016]; 8 pág 1. Disponible en: [https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol10\\_num2/articulos/radicales.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/radicales.pdf)



¿Qué resultados se obtendrá al realizar las pruebas fisicoquímicas (pH, humedad, cenizas y porcentaje de grasa) en el yogurt mezclado con el fruto de pitahaya?

¿Qué resultados se obtendrá al realizar pruebas organolépticas (olor, color, sabor) al yogurt enriquecido con el fruto de la pitahaya?

#### **1.4.- Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1. -Objetivo General**

Elaborar un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)” realizar el control de calidad.

##### **1.4.2.- Objetivos Específicos**

- a) Determinar las características fisicoquímicas (pH, cenizas, humedad y grados brix) en cáscara y pulpa del fruto de pitahaya.
- b) Determinar la quercetina presente en el yogurt mezclado con pitahaya
- c) Realizar los análisis microbiológicos del yogurt elaborado con propiedades antioxidantes a base de pitahaya según las normas de Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).
- d) Determinar las características fisicoquímicas (pH, cenizas, humedad y porcentaje de grasa) del yogurt elaborado con propiedades antioxidantes a base de pitahaya.
- e) Realizar las pruebas organolépticas (olor, color, sabor) del yogurt mezclado con el fruto de pitahaya.

## 1.5.- Variables e Indicadores

**Cuadro N° 1: Operacionalización de variables**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	ITEMS	ESCALA	CATEGORIZACIÓN	
Control de calidad del yogurt enriquecido con pitahaya	Análisis organoléptico al yogurt con pitahaya	Olor	Característico	4	Nominal	Cualitativa	
		Color	Característico				
		Sabor	Característico				
		Textura	Característico				
	Análisis fisicoquímico al yogurt con pitahaya	pH	Acido menor a 7	3	Intervalo	Cuantitativa	
			Neutro = 7				
			Básico Mayor a 7				
	Análisis microbiológico al yogurt con pitahaya		<i>Coliformes</i> (*)	10 <sup>2</sup> UFC/g	4	Nominal	Cualitativa
			<i>Escherichia coli</i> (*)	10 UFC/g			
			<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	10 UFC/g			
			<i>Salmonella sp</i> (*)	Ausencia/25 g			

**Fuente:** Elaboración propia

## 1.6.- Justificación e importancia de la investigación

Hoy en día es muy importante para la población consumir alimentos que tengan gran contenido de micronutrientes como son vitaminas y minerales que los protejan de diversas enfermedades y que ayuden a un buen desarrollo físico y mental, por ello surge la necesidad de elaborar un yogurt a base de pitahaya, el cual debe tener un sabor agradable para poder ser consumida por niños, jóvenes y adultos.

En general, las frutas se caracterizan por poseer un alto contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas. Por lo cual, consumir pitahaya ayuda al buen funcionamiento del organismo, estimulando el peristaltismo intestinal, y al poseer antioxidantes ayuda a destruir los radicales libres en el cuerpo, que son moléculas que pueden causar cáncer y problemas cardiovasculares.

Esta fruta contiene otros antioxidantes como los fenoles, ácido gálico y betacianinas que previenen el daño a la piel.

Además de esto, unido al yogurt, que es un alimento que estabiliza la flora intestinal y los microorganismos del sistema digestivo, ya que, sus bacterias convierten el azúcar de la leche en ácido láctico, el cual imposibilita el desarrollo de bacterias dañinas en el intestino provenientes de la descomposición de los alimentos, hacen de este un producto con altos beneficios para la salud, por un lado, está la fruta con sus innumerables aportes nutricionales y por el otro lado está el yogurt.

## 1.7. Límites de la investigación

Dificultad en la obtención de reactivos como es el caso de la quercetina, que es el reactivo principal para la determinación de flavonoides, sirviendo como patrón ya que esta solo se obtiene en grandes cantidades.

## 1.8. Tipo y nivel de investigación

### 1.8.1.- Tipo de investigación

Esta investigación es aplicada y de diseño transversal.

### 1.8.2.- Nivel de investigación

Es de nivel descriptivo, porque se describe la elaboración de un yogur enriquecido con pitahaya.

## 1.9. Método y diseño de la investigación

### 1.9.1. Método de la investigación

En el presente ítem se expondrá todo el procedimiento metodológico seguido; previamente se diseñó cuidadosamente cada uno de los pasos y técnicas a cumplir:

#### 1.9.1.1 Preparación del dulce de pitahaya:

Se realizó la selección y clasificación de la materia prima, teniendo en cuenta el buen estado físico de la fruta, ya que ésta no debe presentar deformaciones, ni segmentos en mal estado. Se procedió a comprobar la presencia de flavonoides en el fruto.

#### A. Análisis fitoquímico

##### Identificación cualitativa de flavonoides en la pitahaya.

Las reacciones químicas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

##### Ensayo de Shinoda:

Se tomó una alícuota de 1 mg de la pitahaya se le añadió 1 mL de HCl y unas virutas de Mg al terminar la reacción, se le añadió alcohol amílico y luego se agitó convenientemente. Se separaron las fases y se observó el cambio de color del alcohol amílico<sup>5</sup>.

- **Flavonas:** amarillo, rojo o naranja.
- **Flavonol:** rojo o carmesí.
- **Flavanonas:** rojo magneta.
- **Isoflavanonas:** calconas y auronas son incoloras.

---

<sup>5</sup> Bruneton J. farmacognosia fitoquímica plantas medicinales 2° ed. Zaragoza -España; Editorial acribia SA; 2001. Pág. 206

**Ensayo con ácido sulfúrico concentrado:**

Se tomó una alícuota de 1 mL del extracto alcohólico de la pitahaya; se concentró a sequedad, se añadió unas gotas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado y se observó la coloración, siendo la evidencia positiva una coloración diferente al carmelita claro:

- **Flavonas y flavonoles:** amarillo intenso.
- **Flavanonas:** anaranjado a veces guinda.
- **Calconas o auronas:** rojo guinda o rojo azulado

**Ensayo con álcalis:**

Se tomó una alícuota de 1 mL del extracto metanólico de la pitahaya y se añadió hidróxido de sodio al 5%, siendo la evidencia positiva:

- **Flavonas, flavanonol e isoflavonas:** amarillo.
- **Flavanonas y flavonol:** amarillo a naranja.
- **Calconas:** naranja a rojo

**Preparación de la curva de calibración:**

Se pesó 0.3 g. de quercetina la cual fue utilizada como patrón y se disolvió en una fiola de 10 mL con etanol al 80%. A partir de esta solución, se prepararon diluciones de: 10ppm, 20 ppm, 30ppm, 40ppm, 50ppm, 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm. A cada dilución se adicionaron 3 mL de alcohol al 95%, 0,2 mL cloruro de aluminio al 10%, 0,2 mL de acetato de potasio al 1M y finalmente se aforó a 10mL con alcohol al 80%. Se dejó reposar durante 40 mín. a temperatura ambiente, para luego leer en el espectrofotómetro a 434 nm.<sup>6</sup>

**Preparación de la muestra:**

Se pesó 3g. de fruta en un matraz de 50mL, se añadió 20mL de etanol al 80%.

Se llevó a estufa a 60°C por 30 minutos, luego se procedió a filtrar, recogiendo el filtrado en una fiola de 25 mL y se aforo con etanol al 80% lo cual constituyo la muestra diluida.

Para la determinación de los flavonoides totales se midió 0.1mL de la muestra diluida mezclándose con 10 mL de alcohol al 95%, luego se adicionó 0,2 mL de cloruro de aluminio al 10%, 0.2 mL de acetato de potasio 1M y se aforó con alcohol al 80% en una

---

<sup>6</sup>Rengifo J. Cuantificación de flavonoides en el extracto etanolico de propóleos, revista científica de la facultad de farmacia y bioquímica. 2014; vol. (1) pág 53

fiola de 10 mL. Se dejó reposar por 40 min. a temperatura ambiente y protegido de la luz para luego leer la absorbancia en un espectrofotómetro con longitud de onda de 434 nm.<sup>7</sup>

Para el blanco, se utilizó de cloruro de aluminio al 10%, acetato de potasio al 1M y agua destilada.

Este procedimiento se repitió para 10 muestras.

#### - **Pruebas de análisis a la leche**

**Densidad:** La densidad de la leche se determinará con lactodensímetro utilizando 250mL de leche a 15°C de temperatura la cual se llevó a una probeta de igual graduación, luego se procedió a introducir el lactodensímetro para medir la respectiva densidad.

**Acidez:** La acidez se calculó midiendo 10mL de leche llevando esta muestra a un matraz Erlenmeyer, adicionando posteriormente 2 gotas de fenolftaleína al 2% para luego titular con NaOH 0.1N hasta obtener un color rosado.

**pH:** El pH se midió de forma precisa mediante un pHmetro, instrumento que mide la diferencia potencial entre dos electrones: un electrodo de referencia (generalmente de plata/cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion hidrogeno. Se introdujo el pHmetro en la muestra de leche por 15 segundos y se tomó el valor respectivo.

#### - **Preparación del yogurt**

Recolección de la materia prima: Se recibió la leche en un envase estéril.

##### **Pasteurización de la leche:**

La pasteurización consiste en calentar la leche a temperatura de 80 a 85°C durante 5 minutos. El calor destruirá los microorganismos que transmiten enfermedades al hombre.<sup>8</sup>

##### **Enfriamiento a temperatura de incubación:**

La leche debe enfriarse a 42°C temperatura óptima para el desarrollo del lactobacillus bulgaricus y streptococcus

---

<sup>7</sup> Rengifo J. Loc.Cit.

<sup>8</sup> Huayta N. perfil de la instalación de una planata para la elaboración de yogurt artesanal. Lima- Perú [tesis] universidad nacional agraria la molina. Facultad de zootecnia. Departamento de producción animal. 2015. Pág. 14.

thermophilus, bacterias que contienen el cultivo láctico del yogurt<sup>9</sup>

**Inoculación con bacterias:**

El porcentaje de inoculación es de 0.96% de bacterias por litro de leche. Se debe agitar lentamente la mezcla para que se distribuya uniformemente el yogurt natural.<sup>10</sup>

**Tiempo de incubación:**

Utilizando baño maría se debe mantener la temperatura de 42°C, durante 3 horas, tiempo en el cual se habrá coagulado la leche, presentando un flan sin desprendimiento de suero.<sup>11</sup>

**Enfriamiento:**

El enfriamiento del coágulo se debe hacer lentamente utilizando agua fría o en ambiente frío, para impedir su desuerado a nivel de la pared del recipiente. Luego debe ser almacenado en refrigeración a temperatura de 4 a 5°C.<sup>12</sup>

**Batido:**

El coágulo obtenido se mezcla para homogenizarlo y pueda ser consumido después de enfriarlo o también en un segundo tiempo, previa conservación en cámara de enfriamiento (por no más de 5 a 7 días). En este paso se le agrega la mermelada de pitahaya previamente elaborada.<sup>13</sup>

**B. Análisis físicoquímico del yogurt enriquecido con pitahaya**

- **Determinación del pH:**

**Método:** Potenciómetro.

**Fundamento:**

La determinación del pH se realizó con el yogurt elaborado a base de pitahaya y se determinó el carácter ácido o básico.

**Procedimiento:**

---

<sup>9</sup> Huayta N. Loc. Cit.

<sup>10</sup> Huayta N. perfil de la instalación de una planata para la elaboración de yogurt artesanal. Lima-Perú [tesis] universidad nacional agraria la molina. Facultad de zootecnia. Departamento de producción animal. 2015. Pág. 14.

<sup>11</sup> Huayta N. Loc. Cit.

<sup>12</sup> Huayta N. Loc. Cit.

<sup>13</sup> Huayta N. Loc. Cit.

Se armó el potenciómetro adecuadamente luego se procedió a la calibración, y por último se realizó la lectura del pH.

- **Determinación de la humedad:**

**Fundamento:**

El agua se encuentra en los alimentos en tres formas: como agua de combinación, como agua absorbida y en forma libre, aumentando el volumen. El agua de combinación está unida en alguna forma química como agua de combinación o como hidratos. El agua absorbida está asociada físicamente como una monocapa sobre la superficie de los constituyentes de los alimentos.

El agua libre es aquella que es fundamentalmente un constituyente separado, con facilidad se pierde por evaporación o por secado. Dado que la mayor parte de los alimentos son mezclas heterogéneas de varias sustancias, pueden contener cantidades variables de agua de los tres tipos.

**Procedimiento:**

Pesar de 3g de muestra en luna de reloj, repetir uniformemente en su base.

Colocar en la estufa a  $103^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  por un lapso de 2 horas, hasta peso constante. Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y pesar.

La determinación debe realizarse por duplicado:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(P_1 - P_2)}{m} \times 100$$

En donde:

$P_1$  = muestra inicial en g

$P_2$  = muestra final en g

$m$  = peso de la muestra

- **Determinación de cenizas:**

**Fundamento:**

Se lleva a cabo por medio de incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de  $550^{\circ}\text{C}$ , con esto la sustancia

orgánica se combustiona y se forma CO<sub>2</sub>, agua y la sustancia inorgánica se queda en forma de residuo, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una sustancia blanca.

**Procedimiento:**

Colocar el crisol con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad en un mechero.

Transferir el crisol a la mufla e incinerar a 500°C a 550°C, hasta obtener cenizas libres de residuos carbonosos, esto se obtiene al cabo de 2 horas.

Sacar la cápsula y colocar en desecador, enfriar y pesar.

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(P - p) \times 100}{M}$$

Dónde:

P = Masa del crisol con las cenizas en g

p = Masa del crisol vacío

M = Masa de la muestra en g

- **Determinación del contenido de grasa**

**Preparación de la muestra:**

Llevar la muestra a una temperatura de aproximadamente 20°C y mezclarla mediante agitación suave hasta que este homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.

Verter 10 mL exactamente medidos, de ácido sulfúrico en el butirometro respectivo, cuidando de no humedecer con ácido el cuello del butirómetro.

Invertir lentamente tres o cuatro veces, la botella que contiene la muestra preparada y pipetear 10.94 mL del yogurt, de tal manera que el borde inferior del menisco coincida con la línea de calibración de la pipeta después de limpiar con papel absorbente la parte exterior de la punta de descarga. Luego sosteniendo la pipeta pegada al borde inferior del cuello del butirometro, descargar cuidadosamente el yogurt en el mismo hasta que el menisco se detenga, dejar transcurrir tres segundos y frotar la punta de la pipeta con la base del cuello del butirometro.



Verter 1 mL exactamente medido, de alcohol amílico en el butirometro, cuidado de no humedecer con el alcohol el cuello del butirometro. El alcohol amílico debe añadirse siempre después de la leche.

Llevar a la centrífuga por un tiempo de 4 a 5 minutos. Retirar el butirómetro de la centrífuga y colocarlo con la tapa hacia abajo en el baño de agua a 65°C durante un tiempo no menor de 4 minutos ni mayor de 10 minutos manteniendo la columna de grasa completamente sumergida en el agua según la norma AOAC 2000.<sup>14</sup>

### **C. Análisis organoléptico del yogurt enriquecido con pitahaya**

#### **Fundamento:**

Consiste en determinar las diferentes características organolépticas del yogurt de pitahaya mediante el uso de los sentidos.

#### **Procedimiento:**

Se tomó una porción del yogurt y mediante el uso de los sentidos (vista, olfato y gusto) se determinó las siguientes características: Color, olor y sabor.

### **D. Análisis microbiológico del yogurt enriquecido con pitahaya según DIGESA**

#### **- Recuento de coliformes totales y fecales, *Escherichia coli***

##### **Fundamento:**

La capacidad de este grupo microbiano de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas al incubarlos a 37°C  $\pm$ 1°C durante 24 a 48 horas, utilizando un medio de cultivo que contenga sales biliares. Esta determinación consta de dos fases, la fase presuntiva y la fase confirmativa.<sup>15</sup>

En la fase presuntiva el medio de cultivo que se utilizó es el caldo lauril sulfato de sodio o caldo lactosado el cual permite la recuperación de los microorganismos dañados

---

<sup>14</sup> Es.slidshare.net[internet] rogermigueljaimehuerta/análisis.de.yogurt [actualizada 16 diciembre 2016; consultado 16 diciembre 2016) disponible en: <https://es.slidshare.net/rogermigueljaimeshuerta/analisis-de-yogurt>

<sup>15</sup>Pascual M, Calderón V. Microbiología Alimentaria. 2ª Ed. España: Díaz de Santos 2000. Pag.194

que se encuentren presentes en la muestra y que sean capaces de utilizar a la lactosa como fuente de carbono.

Durante la fase confirmativa se emplea como medio de cultivo caldo lactosado bilis verde brillante el cual es selectivo y solo permite el desarrollo de aquellos microorganismos capaces de tolerar tanto las sales biliares como el verde brillante.<sup>16</sup>

### **Verde Brillante Bilis 2 % Caldo**

#### **Fundamento:**

En el medio de cultivo, la peptona aporta los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo bacteriano, la bilis y el verde brillante son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo de bacterias Gram positivas y Gram negativas a excepción de coliformes, y la lactosa es el hidrato de carbono fermentable. Es una propiedad del grupo coliforme, la fermentación de la lactosa con producción de ácido y gas.

La determinación del número más probable de microorganismos coliformes fecales se realizó a partir de los tubos positivos de la prueba presuntiva y se fundamenta en la capacidad de las bacterias para fermentar la lactosa y producir gas cuando son incubados a una temperatura de  $44.5 \pm 0.1^\circ\text{C}$  por un periodo de 24 a 48 horas.

La búsqueda de *Escherichia coli* se realizó a partir de los tubos positivos, los cuales se siembran por agotamiento en medios selectivos y diferenciales (Agar Mac Conkey, Agar eosina azul de metileno) y posteriormente realizando las pruebas bioquímicas básicas (IMViC) a las colonias típicas.<sup>17</sup>

La posibilidad de contar las colonias, se fundamenta en su dispersión y separación.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup>Pascual M, Calderón V, Loc. Cit.

<sup>17</sup>Pascual M, Calderón V, Op. Cit.,

<sup>18</sup> Díaz R, Gamazo C, López I. Manual Práctico de Microbiología. 2ª Ed. Barcelona. Pag. 190.

**Procedimiento para coliforme y *Escherichia coli*:**

Se preparó en una gradilla tres series de tres tubos con campana de Durham. Cada tubo con 10 mL de medio caldo lactosado.

- Dilución  $10^{-1}$ : se agregó 1mL de la dilución  $10^{-1}$  en los tubos con caldo lactosado (tres tubos).
- Dilución  $10^{-2}$ : se agregó 1mL de la dilución  $10^{-2}$  en los tubos con caldo lactosado (tres tubos).
- Dilución  $10^{-3}$ : se agregó 1mL de la dilución  $10^{-3}$  en los tubos con caldo lactosado (tres tubos).

Luego se procedio a incubar por 24 horas a 37 °C; despues del incubar, para considerar positivo se debe de observar la presencia de al menos el 10% de gas en la campana.

**- Recuento de *Salmonella sp*****Fundamento:**

La presente técnica sirve para detectar *Salmonella sp* en alimentos:

Enriquecimiento, es el paso en donde la muestra es enriquecida en un medio nutritivo no selectivo que permite restaurar las células de *Salmonella sp* dañadas, logrando de esta manera una condición fisiológica estable.

Selección en medios sólidos, este punto se deriva directamente del anterior y se utilizan medios selectivos, que restringen el crecimiento de otros géneros diferentes a *Salmonella sp* y que permitan el reconocimiento visual característico de colonias sospechosas.

Incubación de 37°C por 24 horas.

Identificación bioquímica, este paso permite la identificación genérica de los cultivos de *Salmonella sp* y la eliminación de cultivos sospechosos falsos.

**Fundamento del Agar SS:**

El medio de cultivo la pluripeptona y el extracto de carne aportan los nutrientes para el desarrollo microbiano.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Laboratorios Britania S.A. [Página principal en Internet], Argentina: Laboratorios Britania S.A; c2016 [actualizada 12 Mayo 2016; acceso 12 Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.britanialab.com/productos.php.Agar SS>.

Las sales biliares y el verde brillante inhiben el desarrollo de una amplia variedad de bacterias Gram positivas, de la mayoría de los coliformes y el desarrollo invasor de *Proteus spp.*

La lactosa es el hidrato de carbono fermentable. El tiosulfato de sodio permite la formación de H<sub>2</sub>S que se evidencia por la formación de sulfuro de hierro.<sup>20</sup>

El rojo neutro es el indicador de pH y el agar es el agente solidificante.

Los pocos microorganismos fermentadores de lactosa capaces de desarrollar, acidifican el medio haciendo virar a rojo indicador de pH obteniéndose colonias rosadas o rojas sobre un fondo rojizo.

Salmonella, Shigella y otros microorganismos no fermentadores de lactosa, crecen adecuadamente en el medio de cultivo, y producen colonias transparentes.

La producción de ácido sulfhídrico se evidencia colonias con centro negro debido a la formación de sulfuro de hierro.

Para aumentar la selectividad se recomienda incubar previamente la muestra en Selenito Caldo.<sup>21</sup>

**Procedimiento:**

Se pesó 25 g de muestra en un matraz estéril con 225 mL de agua peptonada se añadió los 25 g de la muestra, se homogenizó y se incubó por espacio de 24 horas a 37°C.

Se sembró por estrías en el medio Agar SS. Incubándolas placas a 37°C durante 24 horas.

- **Recuento de *Staphylococcus aureus***

**Fundamento:**

La técnica para la detección de *Staphylococcus aureus*, consiste en los siguientes pasos:

Aislamiento selectivo, se utiliza un medio selectivo sólido, el cual inhibe el desarrollo de géneros diferentes al *Staphylococcus*, además, permite reconocer el desarrollo característico del microorganismo buscado.

---

<sup>20</sup>Laboratorios Britania S.A., Loc. Cit.

<sup>21</sup>Laboratorios Britania S.A., Loc. Cit.

**Fundamento Agar Manitol Salado:**

En el medio de cultivo, el extracto de carne, la peptona de carne y la tripteína, constituyen la fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales que promueven el desarrollo microbiano. El manitol es el hidrato de carbono fermentable. El cloruro de sodio (que se encuentra en alta concentración) es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante, el rojo fenol es el indicador que modifica el pH y el agar es el agente solidificante. Se trata de un medio altamente selectivo por la alta concentración salina y diferencial debido a la capacidad de fermentación del manitol por los microorganismos.<sup>22</sup>

Las bacterias que crecen en un medio con alta concentración de sal y fermentan el manitol, producen ácidos, con lo que se modifica el pH del medio y vira el indicador de pH del color rojo al amarillo.<sup>23</sup>

Los estafilococos coagulasa positiva fermentan el manitol y se visualizan como colonias amarillas rodeadas de una zona del mismo color.<sup>24</sup>

Los estafilococos que no fermentan el manitol, se visualizan como colonias rojas, rodeadas de una zona del mismo color o púrpura.

Este medio de cultivo es recomendado para el aislamiento de estafilococos patogénicos a partir de muestras clínicas, alimentos, productos farmacéuticos, cosméticos y otros materiales de importancia sanitaria.

**Procedimiento:**

De cada una de las diluciones, se tomó 0.1 mL y se sembró sobre la superficie seca de Agar Manitol Salado y, con la ayuda del asa de drigalsky se expandió cuidadosamente el inóculo sobre toda la superficie del medio. Se llevó a incubar las placas invertidas a 37°C durante 48 horas.

---

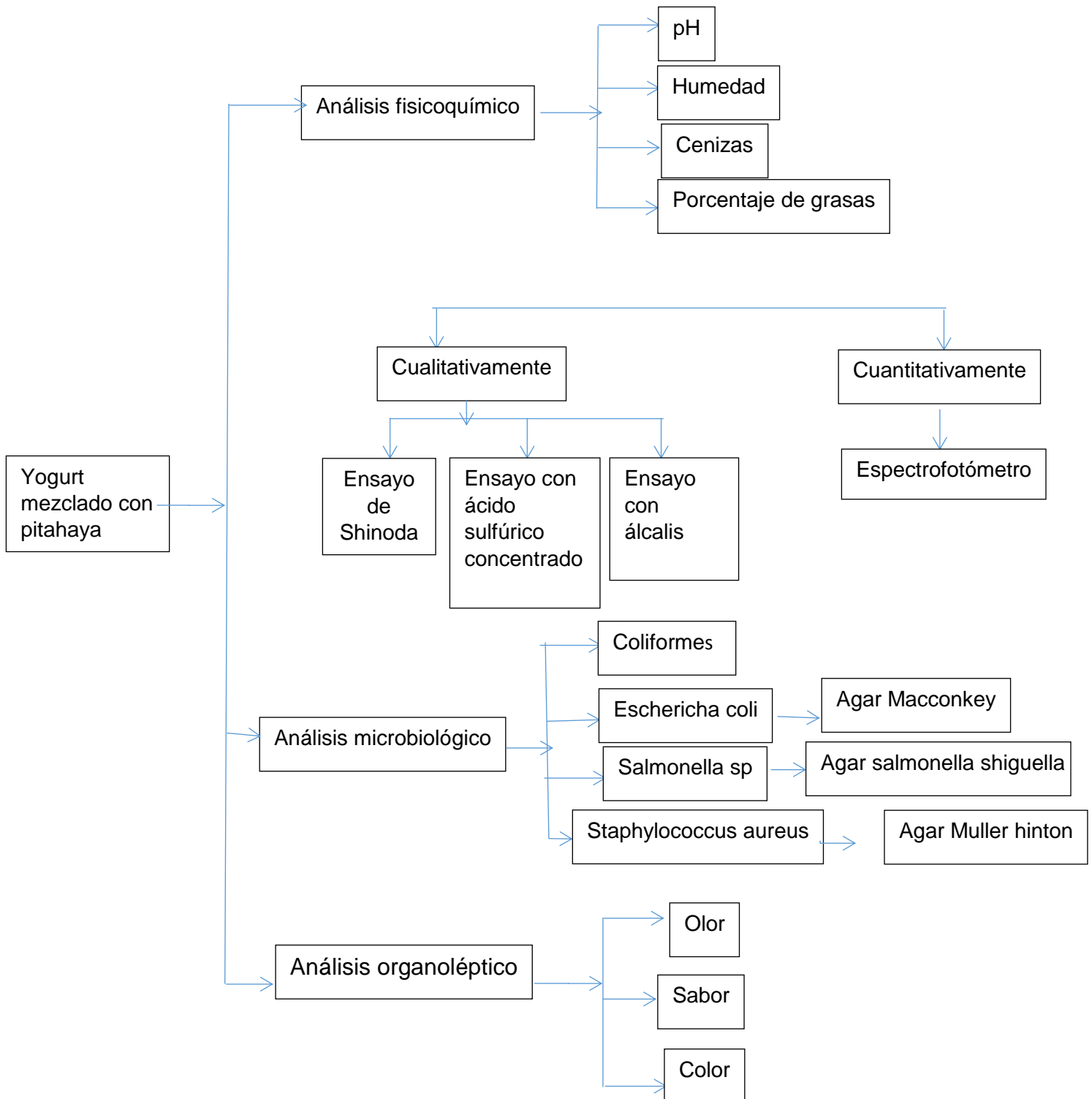
<sup>22</sup>Laboratorios Britania S.A., Op. Cit., Agar Manitol Salado.

<sup>23</sup>Laboratorios Britania S.A., Loc. Cit.

<sup>24</sup>Laboratorios Britania S.A., Loc. Cit.

## 1.10.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esquema N°1: Procedimiento de la investigación



Fuente: Elaboración propia

## 1.11.- Técnicas e instrumentos de recolección

### 1.11.1.- Técnicas de investigación

La presente investigación se basó en el análisis microbiológico.

### 1.11.2.- Instrumentos

#### a) Materia prima:

La materia prima que se utilizó fue leche fresca de vaca acopiada del distrito de Characato.

#### b) Insumos:

- **Azúcar blanca:** Fino granulado proveniente de la caña de azúcar de uso industrial.
- **Cultivo:** Se utilizó el cultivo láctico SACCO LYOFASST, el cual es un cultivo mixto liofilizado de lactobacillus bulgaricus y streptococcus thermophilus fabricado por SACCO srl Italia.
- **Fruto de pitahaya:** Procedente de la ciudad de Huaral del Fundo Santa Rosa.

#### c) Material de laboratorio:

- Pipetas de 10mL
- Fiolas de 25 mL
- Vasos de precipitados de 250 mL
- Vasos de precipitado de 100 mL
- Baguetas
- Pizetas
- Lunas de reloj
- Placas Petri
- Espátulas analíticas
- Termómetros
- Embudos
- Matraz de 50 mL

#### Equipos

- Balanza analítica ohaus gold series mc 173467. Serie n13123
- Potenciómetro orion3 star peachimeteo. Termoelectron corporation. Sn 003285
- Autoclave greedmet. Modelo Is-b50I. Serie 13-I-1146
- Espectrofotómetro marca zuzi 4200. Modelo 54200020

**Reactivo**

- Agar muller hinton
- Agar macon key
- Ácido sulfúrico
- Ácido clorhídrico
- Hidróxido de sodio
- Cintas de magnesio
- Quercetina
- Etanol
- Acetato de potasio
- Cloruro de aluminio

**1.12.- Cobertura del estudio****1.12.1.- Universo**

Yogurt mezclado con pitahaya.



## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1.- Antecedentes investigativos**

**Título:** Elaboración de mermelada y néctar a partir de la pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método dpph (1,1 difenil-2- picril hidrazila). Guayaquil-Ecuador 2011.

**Autor:** Pablo Enrique Medina Rivadeneira

Freddy Horacio Mendoza Angulo

Universidad de Guayaquil, facultad de Ingeniería Química 2011.

#### **Resumen:**

En la presente tesis se habla de la elaboración de la mermelada de pitahaya, en el procedimiento nos dice que la fruta se debe cocer suavemente antes de añadir el azúcar añadiendo agua dependiendo de la consistencia de la fruta, la cocción es la parte más importante de la preparación de la mermelada ya que si se pasa de cocción la mermelada saldrá de color oscuro por la caramelización del azúcar. Se recomienda que por cada kg. de pulpa de fruta se le agregue 800 o 1000g de azúcar, la mermelada no debe hervir por más de 20 min.

**Título:** Determinación del contenido de flavonoides y antocianinas en frutos de zarzamora y en productos derivados de atecaxil, Veracruz México- 2016.

**Autor:** Biol. Neil Abdiel Felipe Mendoza, Dra. Vianey del Rocío Torres Pelayo

**Resumen:**

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el contenido de flavonoides y antocianinas en el fruto, el licor y la mermelada de zarzamora para lo cual primero se realizó un estudio fitoquímico, el fruto se sometió a una extracción con etanol al 96% en equipo soxhlet, al igual que la mermelada que se sometió a una extracción con etanol al 96% por 30 min, luego estos extractos se concentraron en rotavapor a una temperatura controlada para posteriormente realizar la identificación de metabolitos secundarios (flavonoides) con las pruebas de shinoda y la prueba de ácido sulfúrico .

**Título:** Preparación de una compota de camote para personas de la tercera edad y determinación de antioxidantes. Guayaquil-Ecuador. 2015

**Autor:** Geovanny Alfredo Rosales España

**Resumen:**

En la presente tesis nos muestra un ensayo para la cuantificación de antioxidantes teniendo como primer paso la extracción del principio activo: se coloca en tres tubos de plásticos las muestras de compota 5, 10 y 20 g respectivamente. A cada tubo se le adiciona 10, 10, y 15mL de etanol al 80% luego se agita en un agitador eléctrico. Se lleva a centrifugar y se utiliza el sobrenadante. De los sobrenadantes se toma 400 microlitros de dos de las muestras y se le agrega 400 microlitros de acetato de aluminio y nitrato de potasio. De la tercera muestra se toma 500 microlitros del sobrenadante y se le añade 500 microlitros de acetato de aluminio y nitrato de potasio

Aparte de las muestras se toma un patrón (quercetina) se le adiciona 400 microlitros de acetato de aluminio y nitrato de potasio, luego a las 4 muestras se le agrega 5 mL de etanol al 80% e instantáneamente se nota una coloración amarilla en las tres muestras y en el estándar de la misma manera lo que nos indica que es positivo en flavonoides.

**Título:** Efecto de la adición de proteína concentrada de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) en las propiedades físico químicas y vida útil del yogurt

**Autor:** Lenin Churayra Flores, Universidad Nacional del Altiplano Puno, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

**Resumen:**

En la presente tesis se toma como referencia las dos formas generales de predecir la vida útil de los alimentos. La metodología más común consiste en seleccionar una condición de abuso, exponer el producto a ella, evaluarlo cierto número de veces durante un periodo de tiempo específico generalmente utilizando métodos sensoriales, que pueden ser complementados con pruebas fisicoquímicas y luego extrapolar los resultados a condiciones normales de almacenaje. En el otro enfoque, se asume que ciertos principios de cinética química se aplican con respecto a una dependencia de temperatura, como la relación de Arrhenius se utiliza un diseño más elaborado. Este segundo método es definitivamente más complejo y costoso, pero lograra mejores resultados (fennema 1994).

**Título:** Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas. Ecuador 2015

**Autor:** Marcia Lorena Salazar Altamirano; Escuela superior de Chimborazo; facultad de ciencias; escuela de bioquímica y farmacia

**Resumen:**

En la presente tesis se realizaron diferentes pruebas para el control de calidad del yogurt elaborado con zapallo: primero se determinó el pH del yogurt según la norma técnica ecuatoriana para eso se pesó 10 g de la muestra con 100 mL de agua destilada y se agito suavemente, luego se procedió a la lectura mediante el potenciómetro, también se determinó la humedad mediante el método de desecación en estufa de aire caliente, determinación de cenizas según la norma técnica ecuatoriana INEN 401, determinación de la cantidad de grasa según el método de gerber.

## 2.2.- Marco conceptual

### 2.2.1.-Aspectos Generales de la Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)

La pitahaya, pitay, fruta del dragón es una planta cactácea perenne que crece silvestre sobre árboles, troncos secos, piedras y muros. Produce una fruta exótica deliciosa. Comprende muchos géneros. Las plantas que la componen son muy distintas al aspecto exterior, pero numerosas características comunes las reúnen en un grupo botánico bastante homogéneo.<sup>25</sup>

Comprenden unas 5000 especies y constituyen el mayor grupo de aquellas plantas que se denominan “suculentas”. La misma que es denominada así, aquellas de tejidos carnosos más o menos espesos y muy suculentos, siendo esta palabra como la mejor que define la especie, por denotar su riqueza en agua.

Estas variedades se adaptan muy bien a las condiciones de la vida de las regiones desérticas, gran proporción de las especies son originarias de las regiones tropicales y subtropicales en América, especialmente en México. En estado silvestre se encuentra en Venezuela, Colombia, México, Costa Rica, Brasil y en Ecuador en la provincia de morona Santiago Cantón Palora. Las especies cultivadas de este género se encuentran, además de los países descritos en Bolivia, Panamá, Perú, Uruguay y Vietnam.

#### a) Clasificación de la pitahaya

**Pitahaya común:** (*Hylocereus undatus*) fruto de piel roja y pulpa blanca. Las flores son muy decorativas y aromáticas, de brácteas verdes y los pétalos blancos o de color crema. El sabor de los frutos, que puedan alcanzar hasta 1 kg. de peso, es parecido a un melón.

Existen variedades de pulpa roja vinosa, que también abundan en el mercado estas pitahayas de color morado contienen antocianinas.

Estas variedades se cultivan principalmente en México, Israel, Nicaragua, Ecuador y Vietnam.

**Pitahaya amarilla:** (*Selenicereus megalanthus*): fruto de piel amarilla y pulpa blanca, translúcida con semillas en el interior. Su

---

<sup>25</sup> Parra M., tamizaje fitoquímico y determinación de la actividad laxante de tallos y semillas de pitahaya de Riobamba – Ecuador [tesis]. Chimborazo: escuela superior politécnica, facultad de ciencias, escuela de bioquímica y farmacia 2010. Pág.21

contenido en azúcares es mayor que los frutos de *hylocereus* spp. Por lo que su sabor es más dulce.

Esta variedad es la más cultivada en Colombia e Israel, y se distinguen de las pitahayas porque en la piel posee espinas en vez de bráctea.<sup>26</sup>

#### b) Clasificación taxonómica de la pitahaya (roja)

Según Esquivel y Araya (2012), se clasifica de la siguiente manera:

Reino: plantae

División: magnoliophyta

Clase: magnoliopsida

Orden: caryophyllales

Familia: cactaceae

Tribu: hylocereeae

Género: *selenicereus*

Especie: *S. megalanthus*

#### c) Descripción morfológica<sup>27</sup>

La pitahaya es una planta trepadora que posee un sistema radicular superficial que alcanza hasta 15 cm de profundidad en el suelo.

- **Raíz:** la pitahaya tiene dos tipos de raíz: las primarias que se encuentran dentro del suelo y las raíces secundarias que se desarrollan principalmente fuera del suelo excepto sus puntas. Las raíces secundarias, llamadas adventicias, generalmente se genera cuando la planta sufre escasez de agua. Este tipo de raíces permite que la planta se pegue y sostenga en la corteza de otras plantas o en la superficie de piedras y muros.<sup>28</sup>
- **El Tallo:** los tallos de la pitahaya son suculentos y contienen mucha agua, sobretodo en plantas adaptadas a climas secos. La epidermis o capa exterior de los tallos es gruesa, con estomas o pequeños agujeros hundidos. La presencia de mucilago y otras sustancias permite a los tallos regular la pérdida de agua durante la época seca. En las horas más

<sup>26</sup> Revista de plantas[internet]; 2017 (actualizado 16 de marzo 2016; consultado 16 marzo 2016) disponible <http://www.botanical-online.com/pitahaya.htm>

<sup>27</sup>Manual pitahaya. Pdf: actualizado 15 enero: consultado 15 enero 2017. Disponible en: [http://www.oirsa.org/aplicaciones/subido\\_archivos/bibliotecavirtual/](http://www.oirsa.org/aplicaciones/subido_archivos/bibliotecavirtual/).

<sup>28</sup> Cueva, eyden, o. wild edible plants of southern Ecuador. 1999.220(actualizado 15 enero 2017; consultado 15 enero 2017)

calurosas del día, las estomas se cierran y se pierden menos agua.

- **Vainas:** Las vainas son triangulares o aristas que rodean al tallo leñoso. Son carnosas, suculentas, el tamaño y el color son variables.
- **Flores:** la flor de la pitahaya es muy vistosa, es tubular (tiene forma de trompeta) hermafrodita, mide aproximadamente 20 cm. de largo y se abre durante la noche; pueden ser blancas, amarillas o rosadas. Nacen en las partes de los tallos más expuestos a la luz solar. Se autofecunda, pero también puede cruzarse por acción de los insectos.

La primera floración normalmente se produce con las primeras lluvias del invierno. Las flores al inicio están en posición erecta y cuando se abren se orientan buscando la luz de la luna o del sol en las primeras horas de la mañana. Se abren una sola vez durante la noche y después de ser polinizadas toman posición colgante. La floración está relacionada con el manejo de la humedad, la luz, la temperatura y fertilización.

- **Fruto:** el fruto de la pitahaya es una baya de forme ovoide, redondeada o alargada. La cáscara tiene brácteas u orejas escamosas de consistencia carnosa y cerosa. La cantidad y tamaño de las brácteas varían según la variedad, el largo del fruto fluctúa entre 8 a 12 centímetros y su peso es de 200 a 800g.

La formación o maduración del fruto desde que se produce la polinización puede durar de 4 a 8 meses, dependiendo de la temperatura y la exposición al sol.

Los frutos de la pitahaya, con un sabor delicadamente dulce tiene forma ovalada, color rojo o amarillo intenso. Su pulpa es consistente y espumosa, blanca (variedad amarilla) y blanca rojiza (variedad roja), con pequeñas y suaves pepas comestibles, cubiertas de escamas amarillas y rojas según su variedad.

La pulpa contiene una sustancia llamada captina que actúa como tonificante del corazón y como calmante de nervios. La cáscara se puede utilizar como forraje para el ganado.

Las semillas sexuales se encuentran distribuidas en la pulpa del fruto. Son de colores negros, muy pequeños y abundantes. Están cubiertas por unas sustancias mucilaginosas. Son muy delicadas y normalmente presentan buena germinación. La siembra con esta semilla tiene un inconveniente de que el crecimiento de la planta es lento y el inicio de la producción es muy tardado.<sup>29 30</sup>

**d) Conservación**

La variedad amarilla está en su punto de sazón cuando el color de su piel se vuelve amarillo. En la variedad roja, la fruta está madura cuando las brácteas se tornan rojas.

Se debe conservar en lugar fresco, alejado de focos de calor y si entra en contacto directo con la luz del sol. Solo conviene introducirla en la nevera si se quiere tomarla fresca un rato antes del consumo.<sup>31</sup>

**e) Composición nutricional**

Esta fruta es rica en fibra, calcio, fósforo y vitamina C se trata de una fruta muy especial en cuanto a cualidades medicinales con un amplio espectro de aplicaciones, desde el alivio de problemas estomacales comunes, tales como gastritis, hasta ser una fruta recomendada para personas con diabetes y problemas endocrínógenos. La pitahaya contiene captina, un tónico para el corazón<sup>32</sup>. El beneficio más conocido de esta fruta es su contenido de aceites naturales, en la pulpa y semillas, que mejoran el funcionamiento del tracto digestivo (tiene efecto laxativo). La composición nutricional de la pitahaya se detalla en la siguiente tabla.

---

<sup>29</sup> Parra M., Op.Cit. pág 65-66.

<sup>30</sup> Metabolitos pitahaya. (2009) disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/07.htm>

<sup>31</sup> Parra M., Loc. Cit.

<sup>32</sup> Flavor: disponible en: <http://www.slideshare.net/imilanes/presentacion-as> (consultado 10 abril 2016)

**Cuadro N°2: Composición Nutricional de la Pitahaya**

<b>Pitahaya Amarilla</b>		<b>Pitahaya Roja</b>	
Factor nutricional	contenido	Factor nutricional	Contenido
Ácido ascórbico	4.0 mg	Ácido ascórbico	25.0 mg
Agua	85.4 g	Agua	89.4 g
Calcio	10.0 mg	Calcio	6.0 mg
Calorías	50.0	Calorías	36.0
Carbohidratos	13.2 g	Carbohidratos	9.2 g
Cenizas	0.4 g	Cenizas	0.6 g
Fibras	0.5 g	Fibras	0.3 g
Fósforo	16.8 mg	Fósforo	19.0 mg
Grasa	0.1g	Grasa	0.1 g
Hierro	0.3 g	Hierro	0.4 mg
Niacina	0.2 g	Niacina	0.2 mg
Proteínas	0.4 g	Proteínas	0.6 mg
Riboflavina	0.0 mg	Riboflavina	0.0 mg
Tiamina	0.0 mg	Tiamina	0.0 mg
Vitamina A	-U.I.	Vitamina A	-U.I.

**Fuente:** INCAP y FAO edición 1992

#### **f) Cosecha**

##### **La recolección**

Debe realizarse cuando el fruto ha alcanzado la madurez fisiológica, esto es a las  $\frac{3}{4}$  partes de su color amarillo. Se recomienda este grado de madurez, porque su estructura fisiológica puede soportar mejor el manipuleo y el transporte. No se debe permitir la maduración planta, a fin de evitar el ataque de plagas y enfermedades, aparte de que la vida útil en el mostrador disminuye notablemente.

La madurez fisiológica se reconoce porque la fruta tiene por lo menos  $\frac{3}{4}$  o el 75% de madurez. En la cosecha se debe desprender las espinas y utilizar tijeras podadoras curvas para cortar el pedúnculo de la fruta sin daños a esta, ni a la rama. <sup>33</sup>

<sup>33</sup> BOLAÑOS, Albert; BOLAÑOS, Guilbert. Sistema para mantener la BBBBcalidad de la pitahaya amarilla en procesos de cosecha y BBBBpostcosecha "MOAR". Facultad de Diseño Industrial. Universidad BBBBJorge Tadeo Lozano. Bogotá, 2002 pág.35



**Selección:**

La fruta debe cosecharse sana, entera, de consistencia firme. Por lo tanto, esta operación busca separar los frutos que no cumplen con estas condiciones y por ende no son aptos para la comercialización. Las frutas con problemas fitosanitarios no deben mezclarse con frutas en buen estado, ya que la velocidad de propagación de las enfermedades es bastante alta, por lo cual se corre el riesgo de perder toda la canastilla.

**Desespinado:**

Para el buen desarrollo de esta actividad se recomienda realizar la recolección en días secos y en horas de la mañana, después de que el rocío haya desaparecido, ya que la lluvia o alta humedad favorece el desarrollo de hongos y además dificulta el retiro de la espina. Tampoco es recomendable recogerla, cuando la temperatura es muy alta, ya que esto acelera los procesos de respiración y favorece la deshidratación de la fruta. Podría recogerse entre las 8:00 horas y las 11:00 horas y después de las 15:00 horas.

**g) Propiedades nutritivas**

La pitahaya es casi una porción de agua deliciosamente azucarada. Son frutos de muy bajo valor calórico, ya que apenas contiene hidratos de carbono. La proporción comestible supone un 55% del peso total. La vitamina C interviene en la formación del colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante.<sup>34</sup>

**h) La pitahaya en relación con la salud**

Baja en calorías y con un escaso aporte nutritivo, se puede combinar con otras frutas que la enriquecen en matices y nutrientes, por lo que la pueden consumir niños, jóvenes, adultos, deportistas, mujeres embarazadas o madres lactantes y personas mayores. Por su escaso valor calórico y por su aporte de vitamina C, son adecuadas para quienes tienen un mayor riesgo de sufrir carencias de dicha vitamina, personas que no toleran los cítricos, el pigmento u otros vegetales, que son fuentes casi exclusivas de vitamina C en nuestra alimentación o

---

<sup>34</sup> Parra M., Op.Cit. pág.65

para personas cuyas necesidades nutritivas están aumentadas. Algunas de estas situaciones son: periodos de crecimiento, embarazo y lactancia materna. Así mismo, el tabaco, el abuso del alcohol, el empleo de ciertos medicamentos, el estrés, la actividad física intensa. El cáncer, el sida y las enfermedades inflamatorias crónicas, que disminuyen el aprovechamiento y producen mala absorción de nutrientes.

Esta fruta se puede utilizar para preparar gelatina, helado, yogurt, jarabe, dulces, mermeladas, jalea o refrescos, así como también se puede disfrutar comiéndola sola.<sup>35</sup>

#### **i) Uso de la pitahaya**

Los frutos contienen captina que es un tónico cardíaco. Las semillas contienen aceite de efecto laxante. El tallo y la flor se utilizan para afecciones de los riñones, también se usan para preparar un shampoo casero, útil para controlar la caspa y aliviar el dolor de cabeza. Sirve para aliviar el mal de Londa, que es el escorbuto, enfermedad producida por falta de vitamina C<sup>36</sup>

Esta apreciada fruta se consume mayoritariamente en fresco, dado su alto valor en el mercado y la facilidad para cortarla y comerla. La forma de la fruta es un atractivo importante como factor de compra. La pitahaya es muy apreciada como decoración tanto en platos gourmet y ensaladas, como en pastelería. Esta fruta es ampliamente utilizada en decoración, tanto de arreglos frutales, como combinaciones de flores y frutas exóticas.

#### **Uso en aplicación industrial**

Se usa en refrescos y colorantes

Helados y néctares

Elaboración de vinos y miel

Jarabes, conservas y licor

#### **Propiedades de la pitahaya**

Se le atribuye propiedades curativas, en especial para curar la gastritis.

Contiene vitamina C que ayuda en la formación de huesos, dientes y glóbulos rojos, pues favorece la absorción del hierro de

---

<sup>35</sup> Parra M., Op.Cit. pág.65

<sup>36</sup> Molina,et.al.,2009 (consultado 10 abril 2016).

los alimentos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante.

Además de contener fibra, hierro, fósforo y calcio, tiene en sus semillas negras una grasa natural que mejora el funcionamiento del tracto digestivo.

La captina, una sustancia que se encuentra en el fruto, se emplea como calmante para los nervios. Se dice que, si se extrae el jugo de su tallo, se puede utilizar para aliviar los pies cansados y maltratados.<sup>37</sup>

### **2.2.2.- Antioxidantes**

Un antioxidante es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas generalmente en sustratos biológicos como, lípidos, proteínas o ácidos nucleicos.

Todos los seres vivos que utilizan el oxígeno para obtener energía, liberan radicales libres, lo cual es incompatible con la vida a menos que existan mecanismos celulares de defensa que los neutralice. A estas defensas se les denomina antioxidantes. Los niveles bajos de los mismos o la inhibición de las enzimas antioxidantes causan estrés oxidativo y pueden dañar o matar las células.

Entre las sustancias antioxidantes están los polifenoles, antocianinas y flavonoides. Esos compuestos presentan interés nutricional por su contribución al mantenimiento de la salud humana debido a las propiedades benéficas de su actividad antioxidante.<sup>38</sup>

Los antioxidantes, por lo tanto, son un grupo amplio de compuestos: vitaminas, compuestos fenólicos, minerales, colorantes naturales y enzimas. Muchos de los antioxidantes se encuentran en alimentos vegetales, por lo que se recomienda con efecto beneficioso incluir frutas, legumbres, tubérculos, verduras y hortalizas o cereales integrales en nuestra dieta.

#### **a) Clasificación de los antioxidantes**

##### **Antioxidantes primarios:**

Previene la formación de nuevos radicales libres, convirtiendo los radicales libres existentes, en moléculas menos perjudiciales

---

<sup>37</sup>Propiedades de frutas [internet]. España; consultado el 16 de marzo ; disponible en: <http://propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/propiedades-de-la-pitahaya.html>

<sup>38</sup> Ruiz, rincón, Hernández, Figueroa&Ioarca,2008. (consultado 15 abril 2016).

antes de que puedan reaccionar y generar así una mayor tasa de radicales libres.

Este mecanismo de acción es el que emplean los antioxidantes de naturaleza enzimática.

**Antioxidantes secundarios:**

Capturan los radicales libres evitando así que se produzcan reacciones en cadena.

**Antioxidantes terciarios:**

Reparan biomoléculas dañadas por los ataques mediados de los radicales libres.

**b) Capacidad antioxidante**

La capacidad antioxidante y secuestrante de radicales libres es una propiedad común en muchos de los compuestos bioactivos como los polifenoles. La prevención de los efectos perniciosos en la salud derivados de la acción de los radicales libres producidos en el organismo como consecuencia de la oxidación biológica está adquiriendo cada vez más importancia en nutrición.<sup>39</sup>

En el organismo existe un equilibrio natural entre el sistema de defensa antioxidativo, que puede ser de origen endógeno o exógeno, y las especies reactivas de oxígeno. Cuando este equilibrio se rompe se habla de un estrés oxidativo debido a la ingesta deficiente en compuestos antioxidantes o a un exceso de especies oxigenadas reactivas. Es importante que una vez terminada la acción beneficiosa, el antioxidante gastado sea eliminado eficazmente para prevenir su interacción con otras sustancias.<sup>40</sup>

**c) Quercetina**

La quercetina es uno de los flavonoides más ampliamente difundido entre los alimentos utilizados por el ser humano, estando presente en altas concentraciones en los ajos, las manzanas y el té. Además, numerosos productos fitomedicinales contienen quercetina o sus glicósidos.

---

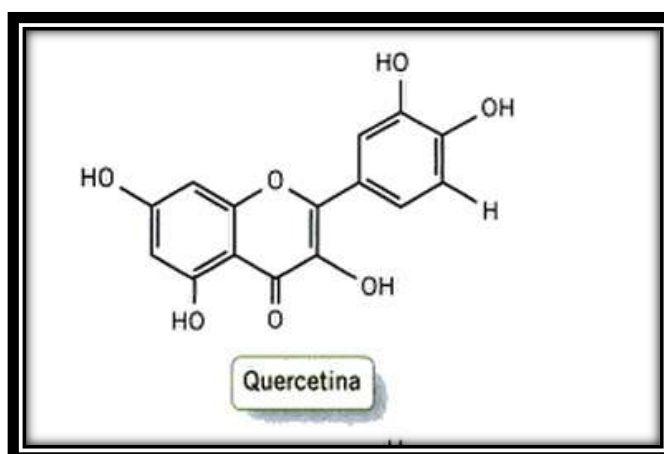
<sup>39</sup> Saura-calixto y jimenez-escrig. Evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de orujo de uva en dos variedades: quebranta (*vitis vinifera* var. *Quebranta*) y torontel (*vitis vinifera* var. *Torontel*) empleando dos métodos de secado Huancayo [TESIS]. universidad del centro del Perú: Facultad de ingeniería en industrias alimentarias; 2001. Pág. 15

<sup>40</sup> Muller, citado por zoecklein et al., 2001

Químicamente, la quercetina es un flavonoide tricíclico polihidroxiado, que en la naturaleza se encuentra glicosilado formando parte de la rutina (quercetin-3-rutinósido), de la isoquercitrina (quercetin-3-O-glucósido) o de otros glicósidos siendo la aglicona de todos ellos. Los glicósidos flavonoides son considerados como importantes productos medicinales para la prevención o el tratamiento de varias enfermedades y, en algunos países la aglicona aislada es comercializada como suplemento alimentario (p.e, en los EE.UU).

La quercetina tiene numerosos efectos beneficiosos para la salud humana, incluyendo actividad antitumoral, protección cardiovascular, prevención de las cataratas, efectos antihipertensivos, etc.<sup>41</sup>

**Figura 1: Estructura de la quercetina**



### 2.2.3.- Los radicales libres

Los radicales libres, son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. La vida media biológica del radical libre es de microsegundos, pero tiene la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor provocando un gran

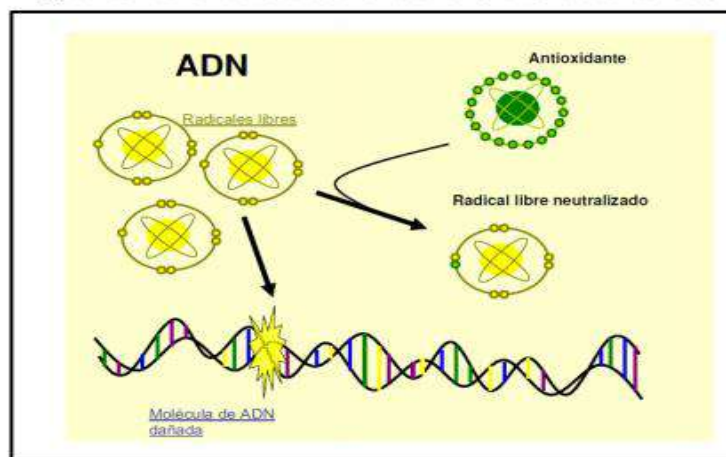
<sup>41</sup> Perez-Vizcaino F, Duarte J, Jimenez R, Santos-Buelga C, Osuna A. Antihypertensive effects of the flavonoid quercetin. *Pharmacol Rep* . 2009 Jan-Feb;61(1):67-75

daño a moléculas, membranas celulares y tejidos. Los radicales libres no son intrínsecamente letales; de hecho, nuestro propio cuerpo los produce en cantidades moderadas para luchar contra bacterias y virus.

#### a) Mecanismo de acción de los radicales libres

Los radicales libres no solo dañan membranas de las células, sino que llegan a destruir y mutar la información genética de las células (ácidos nucleicos), facilitando así el camino para que se desarrollen diversos tipos de enfermedades. La acción de los radicales libres está ligada al cáncer, así como al daño causado en las arterias por el colesterol “malo” LDL (lipoproteína de baja densidad), lo que relaciona directamente a las especies reactivas con las enfermedades cardiovasculares

#### Figura 2: Acción de antioxidantes frente a radicales libres



Fuente: Murray et.al (1997)

#### b) Clases de radicales libres

##### Radicales libres inorgánicos o primarios

Se originan por transferencia de electrones sobre el átomo de oxígeno, representan, por tanto, distintos estados en la reducción de éste y se caracterizan por tener una vida media muy corta, estos son el anión superóxido, el radical hidróxido y el óxido nítrico.

##### Radicales libres orgánicos o secundarios

Se puede originar por la transferencia de un electrón de un radical primario a un átomo de una molécula orgánica o por la reacción de 2 radicales primarios entre sí, poseen una vida media un tanto más larga que los primarios; los principales

átomos de las biomoléculas son: carbono, nitrógeno, oxígeno y azufre.

### **Intermediarios estables relacionados con los radicales libres del oxígeno**

Aquí se incluyen un grupo de especies químicas que, sin ser radicales libres, son generadoras de sustancias o resultan de la reducción o metabolismo de ellas, entre las que están el oxígeno, el peróxido de hidrógeno, el ácido hipocloroso, etc.

#### **c) Radicales libres generados en el metabolismo humano**

Una vez generados, los radicales libres se aparean rápidamente a un electrón desapareado cediendo o arrancando un electrón, uniéndose a otro radical libre o a una sustancia molecular adyacente no radicalaria, con el fin de estabilizarse. La vida aerobia requiere del oxígeno para oxidar los nutrientes provenientes de la dieta y obtener así energía. La reducción parcial de la molécula del oxígeno puede generar el hiperóxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y los radicales libres, superóxido ( $O_2$ ) hidroperóxido ( $HO_2$ ) e hidróxilo ( $OH$ ). Los óxidos de nitrógeno, óxido nítrico ( $NO$ ) y dióxido nítrico ( $NO_2$ ), son, asimismo radicales libres.

### **2.2.4.- LECHE**

La leche de vaca es un líquido de color blanco amarillento que ha adquirido gran importancia en la alimentación humana. Al hablar de leche, se entiende única y exclusivamente la leche natural de vaca. En caso contrario debe especificarse la procedencia: leche de cabra, leche de oveja, etc.<sup>42 43</sup>

#### **Presentaciones de la leche**

##### ✓ **Leche entera**

La leche entera contiene todos los nutrientes y suele proporcionar un mínimo de 3.5% de grasa, aunque si lleva la

---

<sup>42</sup> Astiasara., I. elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con 0.1n stevia para pacientes diabéticas. Riobamba – Ecuador [TESIS]. Chimborazo; escuela superior 5politénica, facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2003. Pág. 15

<sup>2.3</sup><sup>43</sup> CUBERO., N., elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para 59a pacientes diabéticas. Riobamba – Ecuador [TESIS]. Chimborazo; escuela superior politénica, facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2003. Pág. 16

rotulación “con su contenido natural en grasa “es posible que el contenido graso sea algo mayor.<sup>44</sup>

#### - **Valor nutritivo**

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores.

Su principal componente es el agua, seguido fundamentalmente por grasa, proteínas e hidratos de carbono. Así mismo, contiene moderadas cantidades de vitaminas A, D vitaminas del grupo B minerales.

**Cuadro N° 3: Composición nutritiva de la leche**

NUTRIENTE	LECHE DE VACA
Proteínas (g)	3.1
Grasa (g)	3.5
Carbohidratos(g)	4.9
Agua (g)	87.3
Energía (kcal)	63
Grasas totales(g)	3.5
Carbohidratos disponibles(g)	4.9
Fibra cruda (g)	-
Fibra dietaria (g)	-

**Fuente:** Ministerio de Agricultura Arequipa 2015

#### - **Lactosa**

La lactosa( el azúcar de la leche) es un disacárido formado por dos monosacáridos: la glucosa y la galactosa<sup>45</sup>.

**Figura 3: Composición de la lactosa**



**Fuente:** Fritzsche D. Tabla de intolerancias alimentarias.

<sup>44</sup> J. aranceta; Ll. serra., leche, lácteos y salud. Editorial médica panamericana 2004. Bueno aires. Pag. 22

<sup>45</sup> Fritzsche D. Tabla de intolerancias alimentarias. Hispano europeo. Pag. 5



La lactosa se encuentra en forma natural en la leche de prácticamente todos los mamíferos, también en la humana. Para el lactante la lactosa es una fuente vital de energía, aunque también es importante para el adulto, ya que favorece la absorción intestinal de calcio.

Por este motivo, la lactosa se encuentra como azúcar añadido en un gran número de alimentos.

### 2.2.5. Yogurt

Según con la norma técnica peruana 202,092; el yogurt es un producto obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, a partir de la leche pasteurizada y/o productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en su composición pasteurizados; pudiendo o no agregarse otros cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los cultivos esenciales. Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima. Si el yogurt es tratado térmicamente luego de la fermentación no se aplica el requisito de microorganismos viables.<sup>46</sup>

La historia del yogurt se remonta a miles de años, el primer ejemplo de leche acidificada fue presumiblemente producido en forma accidental por los nómadas. La leche se volvía ácida y coagulaba bajo la influencia de ciertos microorganismos, posteriormente se fue descubriendo que esta leche fermentada tenía cualidades curativas para desordenes estomacales, problemas de piel, así como para conservar cierto tipo de alimentos. El consumo de yogurt se fue incrementando cada vez más, principalmente en Europa oriental y después en el resto del mundo.

A fines del siglo XIX, con el advenimiento de la industria lechera en los países occidentales, se inició el interés por los productos lácteos fermentados. Se dio gran importancia a la calidad de los fermentos y a las condiciones higiénicas de su producción, para controlar totalmente la elaboración y obtener finalmente un producto de calidad uniforme.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> NTP ITINTEC N°202,092(1990) Pág 3.

<sup>47</sup> Textos científicos.com. disponible en:

<http://www.textoscientificos.com/alimentos/yogurt/introduccion> (consultado 23 junio 2016)

En aquellos tiempos la leche se guardaba en pieles, tripas o vejigas de animales que, en ocasiones, no estaban bien lavadas o se dejaban expuestas al sol, por lo que el producto coagulaba. De este modo surgió el que probablemente fuera el primer derivado lácteo, al que ya se hacían alusiones en la biblia: le leche cuajada.

a. **Clasificación:** Según el autor Enrique Sánchez, en su libro tecnología de productos lácteos<sup>48</sup> clasifica al yogurt de la siguiente manera:

- **Por el método de elaboración**

**Líquido:** es el producto en que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación, produciéndose en ellos la coagulación, luego se bate y se envasa en estado líquido. La textura depende del extracto seco de la leche original, la intensidad y duración del precalentamiento, la adición de preservantes, la velocidad y grado de acidificación y las condiciones de refrigeración entre otros.

**Batido:** es el producto en que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación, produciéndose en ellos la coagulación, luego se bate y se envasa en estado medio líquido.

**Aflanado:** es el producto en que la leche pasteurizada es envasada inmediatamente después de la inoculación, produciéndose la coagulación en el envase.

- **Por el contenido de grasa**

**Entero:** es aquella que no ha sufrido modificación alguna en la leche. El nivel de grasa contribuye con la viscosidad, textura y apariencia del producto, favorece el desarrollo del aroma y ayuda a evitar la sinéresis.

**Semi descremado:** con un contenido graso de 2.0-1%.

**Descremado:** es aquella que resulta de la extracción casi total de la materia grasa de la leche cruda entera. El yogurt preparado con leche descremada puede ser tomado por obesos, hipertensos, aunque al igual que la leche la cantidad de grasas que lleva el yogurt es escasa.

---

<sup>48</sup> Sánchez E. tecnología de productos lácteos, 3ª edición. México D.F. McGraw Hill. 2009. Pág. 128

- **Por el sabor**

**Natural:** es aquel sin adición alguna de saborizantes, esencias, frutas, permitiéndose solo la adición de estabilizadores y conservadores.

**Frutado:** es aquel al que se le agrega fruta procesada en pulpa o trozos y aditivos permitidos por la autoridad sanitaria. La fruta seca es una gran fuente de energía, ésta otorga el más alto porcentaje de calorías.

**Saborizado:** es aquel que tiene saborizantes naturales o artificiales u otros aditivos permitidos por las autoridades sanitarias.

La fermentación láctica por parte de las bacterias del yogurt origina principalmente ácido láctico y pequeñas cantidades de productos secundarios, esencialmente compuestos carbonílicos, ácidos grasos volátiles y alcoholes.

El ácido láctico contribuye al sabor fresco del yogurt, en tanto los productos secundarios, constituyen el sabor y aroma característico del producto. Acetaldehído, diacetil, acetona y butona, están todos presentes en el yogurt, pero el acetaldehído es el producto metabólico de ambos microorganismos, es reconocido como el principal componente del sabor.

La velocidad de producción dependerá del nivel del incremento de la acidez con un decrecimiento en el pH, diacetil y acetona son producidos en bajas concentraciones, raramente exceden 0.5 ppm. acetona y butona son considerados por tener una importancia pequeña usualmente originada en la misma. Ácidos grasos volátiles como acético, fórmico, caproico, caprílico, butírico, propiónico aumentan en el yogurt durante la fermentación.

**b. Beneficios del yogurt**

El yogurt tiene gran cantidad de beneficios:

De acuerdo con diferentes análisis, el yogurt es un alimento superior a la leche: se puede conservar más tiempo, no ocasiona problemas de gases intestinales o indigestión a quienes no toleran la lactosa, dado que sus grasas y

proteínas se encuentran predigeridas por los organismos y posee proporcionalmente más calcio que la misma leche.

Evidentemente, una de las mayores cualidades del yogurt es su importante cantidad de calcio. Los yogures se convierten así en un aliado imprescindible para fortalecer los huesos y los dientes. Sus proteínas, grasas e hidratos de carbono con predominio de la lactosa, suministran energía suficiente al cuerpo como para afrontar la ardua jornada laboral o académica.

Lo bueno del yogurt es que, además, no engorda. Las variedades desnatadas se recomiendan en todas las dietas de adelgazamiento, ya que suministran energía y nutrientes básicos, pero a su vez aportan muy pocas calorías. Las vitaminas del tipo A y B, el ácido fólico, y el contenido de fósforo, potasio, magnesio, zinc y yodo completan el contenido nutricional de este producto, imprescindible en la dieta.

Dos bacterias lácticas hacen el resto: el *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*, que permanecen vivos tras la fermentación y que ofrecen al yogurt su acidez y aroma inconfundible, además de proteger y regular la flora intestinal. Solo podremos disfrutar de las beneficiosas propiedades de estos fermentos si conservamos el yogurt a baja temperatura.<sup>49</sup>

### **Digestión**

Es el mejor aliado del aparato digestivo porque protege contra la acidez natural del estómago, previene y controla infecciones, diarrea, estreñimiento.

### **Flora intestinal**

Se recomienda después de un tratamiento con antibióticos, porque va a ayudar a recuperar la flora intestinal afectada por estos medicamentos.

Terapéuticamente, el yogurt no tiene rival en la regeneración de la flora intestinal, gracias a que en él viven *Lactobacillus*

---

<sup>49</sup> Salazar M. elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas. Riobamba – Ecuador [TESIS] Chimborazo., Escuela superior politécnica, facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia. 2011. disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar>

*acidophilus*, organismos que se encuentran en el tracto digestivo y que ayudan a mantener el balance adecuado de la flora intestinal benéfica.

### **Reduce los valores de colesterol sanguíneo**

Existen diferentes estudios que demuestran que el consumo de yogurt baja los niveles de colesterol en sangre,

### **Energía**

Proporciona energía porque contiene carbohidratos, proteínas, vitaminas A y B, ácido fólico y minerales como calcio, fósforo, potasio, magnesio, zinc y yodo.

### **Gran fuente de calcio**

Este mineral lo podemos perder por las dietas diarias que realizamos, el calcio presente en el yogurt se ha disuelto en ácido láctico, haciéndose así más disponible para nuestro sistema digestivo y para su fácil pase posterior a todo nuestro cuerpo; es notable destacar que este producto lácteo tiene efecto preventivo ante el cáncer del colon.

### **Fortalecimiento de huesos y dientes**

Como se dijera anteriormente la mayor cualidad del yogurt es la gran cantidad de calcio que posee y este a su vez, se convertirá en un aliado imprescindible para fortalecer los huesos y los dientes.

**Cuadro N°4: Composición del yogurt según el códex**

<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>
Proteínas lácteas (%w/w)	Min.2.7%
Grasas lácteas (%w/w)	Menos del 15%
Acidez valorable expresada en ac. Láctico(%w/w)	Min. 0.6%
Etanol (%w/w)	-
m.o. que comprende el cultivo (ufc/g en total)	Min. 10 <sup>7</sup>
m.o. etiquetados (ufc/g en total)	Min.10 <sup>6</sup>
Levaduras (ufc/g)	-

**Fuente:** Norma del códex para leches fermentadas (2011)

### c. Manejo del fermento

Los fermentos lácticos, se venden liofilizados y por lo general son para volúmenes de 100 a 500 litros. Para usarlos en volúmenes menores se deben efectuar cálculos matemáticos a fin de llegar a la cantidad adecuada.<sup>50</sup>

En un litro de agua tibia previamente hervida adicionar 130 g de leche en polvo

Pasteurizar la leche a 85°C por 20 min.

Enfriar la leche pasteurizada a 4°C.

Agregar el contenido del sobre de cultivo y agitar hasta su completa disolución.

Para cantidades menores distribuir en envases por ej. Si se quiere preparar para 50 litros de yogurt será en 10 envases para que cada uno sea para 50 litros.

Una vez distribuido el cultivo en los envases, estos se deben congelar inmediatamente.

El cultivo congelado antes de ser utilizado debe descongelarse a temperatura de refrigeración.

### 2.2.6. Técnica de espectrofotometría

#### Espectrofotómetro:

La espectrofotometría es uno de los métodos de análisis más usados, y se basa en la relación que existe entre la absorción de luz por parte del compuesto y su concentración. Cuando se hace incidir luz monocromática (de una sola longitud de onda) sobre un medio homogéneo, una parte de la luz incidente es absorbida por el medio y otra transmitida, como consecuencia de la intensidad del rayo de luz sea atenuada desde  $P_0$  a  $P$ , siendo  $P_0$  la intensidad de la luz incidente y  $P$  la intensidad del rayo de luz transmitido. La transmitancia del medio es la fracción de radiación incidente transmitida por el medio<sup>51</sup>:

$$T = \frac{P}{P_0}$$

En donde:

T = transmitancia

<sup>50</sup> Salazar M. Op. Cit. Pág. 28

<sup>51</sup> Skoog D, Holler J, Nieman T. Principios de análisis instrumental. 5ta edición. España. Pág. 147.

$P$  = Intensidad de la luz

$P_0$  = Intensidad del rayo de luz transmitido

La transmitancia se expresa con frecuencia como porcentaje:

$$\%T = \frac{P}{P_0} \times 100 \%$$

En donde:

$\%T$  = porcentaje de transmitancia

$P$  = Intensidad de la luz

$P_0$  = Intensidad del rayo de luz transmitido

La absorbancia  $A$  de un medio se define por la ecuación:

$$A = -\log_{10} T = \log \frac{P_0}{P}$$

En donde:

$T$  = Transmitancia

$P$  = Intensidad de la luz

$P_0$  = Intensidad del rayo de luz transmitido

$A$  = Absorbancia

### 2.2.7. Bacterias patógenas que podrían presentarse en el yogurt

#### - Coliformes totales y fecales

Los microorganismos coliformes son bacterias facultativas aerobias y anaerobias gram negativas y que fermentan la lactosa produciendo ácido y gas dentro de las 48 horas a 35°C y para productos lácteos a 32°C.

Las colonias son fácilmente destruidas por el calor, es por eso que si aparecen en los alimentos puede ser postratamiento térmico y su presencia no necesariamente mide la contaminación fecal o que otros patógenos se encuentren en el alimento.

**Grupo de coliformes fecales:**

Son miembros de la familia enterobacterias capaces de fermentar la lactosa y producir gas a 45°C más o menos 0.2°C en 48 horas<sup>52</sup>.

**- *Escherichia Coli***

Es una bacteria que se encuentra normalmente en el intestino del ser humano y de los animales de sangre caliente. La mayoría de las cepas de E. coli son inofensivas. Sin embargo, algunas de ellas, como E. coli productora de toxina Shiga, puede causar graves enfermedades a través de los alimentos. La bacteria se transmite al hombre principalmente por el consumo de alimentos contaminados, como productos de carne picada cruda o poco cocida, leche cruda, y hortalizas y semillas germinadas crudas contaminadas.

**Síntomas:**

Entre los síntomas de la enfermedad causada por E. coli productora de toxina Shiga destacan los calambres abdominales y la diarrea, que puede progresar en algunos casos a diarrea sanguinolenta (colitis hemorrágica). También puede haber fiebre y vómitos. El periodo de incubación varía entre tres y ocho días, con una mediana de tres a cuatro días. La mayoría de los pacientes se recuperan en el término de diez días, pero en un pequeño porcentaje de los casos (especialmente niños pequeños y ancianos) la infección puede conducir a una enfermedad potencialmente mortal, como el síndrome hemolítico urémico (SHU). El SHU se caracteriza por una insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia (deficiencia de plaquetas).

**Transmisión:**

Se transmite al hombre principalmente por el consumo de alimentos contaminados, como productos de carne picada cruda o poco cocida y leche cruda. La contaminación fecal del agua y de otros alimentos, así como la contaminación cruzada durante la preparación de estos (con carne de vacuno y otros

---

<sup>52</sup> Manual de procedimientos para el control microbiológico de alimentos. Ministerio de agricultura y ganadería. Asunción – Paraguay 2001. Pág 15



productos cárnicos, superficies y utensilios de cocina contaminados), también es causa de infecciones<sup>53</sup>

#### - ***Staphylococcus aureus***

##### **Descripción y características generales**

Son bacterias muy resistentes al calor y la desecación pueden crecer en medios con elevada salinidad. Estas propiedades son importantes para explicar algunos aspectos epidemiológicos de esta bacteria<sup>54</sup>.

##### **Reservorio:**

*Staphylococcus aureus* es una bacteria muy resistente en el medio ambiente y ampliamente distribuida en la naturaleza que puede encontrarse en el aire, agua, residuos, maquinaria y superficies de la industria alimentaria, pero, su principal reservorio son los animales y humanos, encontrándose en la piel, cabello, fosas nasales y garganta.<sup>55</sup>

##### **Grupos de riesgo**

La deshidratación ligada a los síntomas gastrointestinales hace que sea de especial importancia en personas con el sistema inmunitario débil (bebés y niños menores de 5 años, personas mayores de 60 años, y enfermos de cáncer, diabéticos, portadores del VIH, pacientes tratados con corticosteroides y otros grupos de riesgo) donde puede desencadenar problemas más graves: deshidratación, dolor de cabeza, calambres musculares, alteración de la presión sanguínea y coronaria.<sup>56</sup>

##### **Enterotoxinas estafilocócicas (SE)**

El principal factor de virulencia de *Staphylococcus spp.* involucrado en la intoxicación alimentaria estafilocócica (IAE) es la producción de Enterotoxinas termo resistentes. Las Enterotoxinas estafilocócicas (SE) son polipéptidos antigénicos compactos no ramificados con un único puente disulfuro y se ha postulado que el sitio activo de la molécula

---

<sup>53</sup> OMS. [internet] España; 2011 [consultado 30 noviembre 2016] disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>.

<sup>54</sup> Albert pahissa. Infecciones producidas por *staphylococcus aureus*. 1 edición 2009. editorial estela serrano pag. 18.

<sup>55</sup> Instituto Nacional de Salud Subdirección de Investigación, "Evaluación de riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales en Colombia". Colombia. 2011. Pag. 75

<sup>56</sup> Erika. "*Staphylococcus aureus*". Fundación básica para la seguridad agroalimentaria. España. 2013. Pag. 2.

se halla en la región de este puente. Tienen un peso molecular bajo y una estructura química muy similar entre ellas. *S. aureus* produce cinco toxinas típicas: Enterotoxinas estafilocócicas A (SEA), Enterotoxinas estafilocócicas B (SEB), Enterotoxinas estafilocócicas C (SEC), Enterotoxinas estafilocócicas D (SED) y Enterotoxinas estafilocócicas E (SEE) las cuales producen emesis en primates.<sup>57</sup>

- ***Salmonella SP***

*Salmonella* es el nombre de un grupo de bacterias. Algunas de estas bacterias son responsables de muchas enfermedades en los seres humanos y otros animales, más comúnmente **intoxicación por alimentos** y la fiebre tifoidea. La salmonella vive en los intestinos de los mamíferos, aves y reptiles, y es generalmente inofensiva.

**Salmonelosis**

La intoxicación alimentaria causada por esta bacteria, la salmonelosis, resulta de tocar o comer alimentos contaminados. Muchos de los alimentos que las personas preparan en su casa, especialmente carnes y aves, tienen etiquetas de advertencia sobre seguridad en la manipulación del envase por este motivo. La carne que no se cocina o alimentos que no se controla la temperatura adecuada dan como resultado la intoxicación por *salmonella*.

**Fiebre tifoidea**

La **fiebre tifoidea** es causada por una cepa de *salmonella* similar a la que provoca intoxicación alimentaria, pero más severa. A diferencia de salmonelosis, fiebre tifoidea no se resuelve y se debe tratar con antibióticos específicos. Una persona que ha sido tratada por la fiebre tifoidea puede seguir siendo contagiosa a otros por días, semanas o años, a pesar de que esa persona ya no tiene síntomas.

La fiebre tifoidea no es común en los países occidentales. Más bien, se encuentran en el agua y los alimentos contaminados de algunos países en desarrollo.

---

<sup>57</sup>Díaz M, Chávez M, Saucedo E. "Listeria monocytogenes en leche y queso fresco como vehículo transmisor de listeriosis humana en la provincia de Trujillo, Perú". Escuela de Postgrado UNT. Perú. 2012. Pag 24

**Los síntomas incluyen:**

- Fiebre
- Diarrea
- Cólicos abdominales

Pueden presentarse náuseas, vómitos y pérdida de apetito

Los síntomas suelen durar entre cuatro y siete días. Se puede diagnosticar con una prueba de heces. La mayoría de las personas mejora sin tratamiento. Cualquier persona puede contraer salmonelosis. Los más vulnerables son los chicos menores a 5 años, las personas mayores y cualquier persona que tenga sus defensas bajas, como pueden ser quienes realizan tratamientos para curar el cáncer o tratar el SIDA.

Si la *salmonella* penetra en el torrente sanguíneo, puede ser seria. Se trata con antibióticos.

**Prevención:**

Cocinar bien el pollo, la carne picada, y los huevos. Evitar comidas que contengan alimentos crudos de origen animal.

Preparar con especial cuidado las comidas para los chicos más chicos, los ancianos o quienes tratan una enfermedad que comprometa las defensas del cuerpo. En el caso de los bebés, la leche materna es la mejor prevención contra la salmonelosis.

Lavar bien frutas y verduras.

Lavarse bien las manos antes de comer, luego de ir al baño, y luego de tocar alimentos crudos.

Lavarse bien las manos con agua y jabón luego de tocar animales: reptiles, pollitos, pájaros o cualquier mascota.

Evite la leche cruda y los productos elaborados con leche cruda. Beba sólo leche pasteurizada o hervida.

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **3.1.- Unidad de estudio**

La unidad de estudio estuvo constituida por yogurt elaborado con propiedades antioxidantes mezclado con el fruto de pitahaya. Es indispensable definir correctamente la unidad de estudio para ello se utilizó los siguientes criterios:

##### **3.1.1 Criterio de inclusión**

Para el presente trabajo de investigación se toma, el yogurt natural enriquecido con pitahaya.

##### **3.1.2 Criterio de exclusión**

Los yogures de venta y diferentes sabores que existen en nuestro medio.

#### **3.2.-Tamaño de la muestra representativa**

Para el trabajo de investigación presentado, la muestra representativa tomada fue de 300 mL de yogurt enriquecido con pitahaya.

#### **3.3.- Análisis de interpretación de resultados**

En este capítulo se expone a continuación, los resultados obtenidos en la investigación; se analizarán de acuerdo a los objetivos que se elaboraron en el proyecto de investigación motivo de la presente tesis.

**Cuadro N°5: Características Fisicoquímicas en el fruto de la pitahaya**

Características fisicoquímicas	Resultados
<b>pH</b>	5
<b>Cenizas</b>	3%
<b>Humedad</b>	48.46%
<b>Grados Brix</b>	14°Brix

**Fuente:** Elaboración propia

Los datos de la tabla N°4 nos revelan que el fruto de la pitahaya presenta un pH de 5, lo que significa que es un alimento ácido, esto ayuda a detener el crecimiento de bacterias patógenas en la fruta.

Los resultados de las cenizas encontradas en la pitahaya fueron de 3%; las cenizas representan el contenido en minerales del alimento, es la cantidad de materia inorgánica que queda después de someter a temperaturas altas.

También se puede observar que la humedad en la fruta fue de 48.46%; el contenido de humedad es un índice de calidad y estabilidad, también es una medida de la cantidad de sólidos totales, importante para establecer el manejo, almacenamiento y procesamiento de un alimento.

Finalmente, al determinar los grados brix de la pitahaya se obtuvo como resultado 14 grados que es la cantidad de azúcar presente en la fruta, el cual es un valor normal para la variedad estudiada; esto nos ayuda a saber cuánto de azúcar se le debe añadir a la preparación de mermelada para que esta cumpla con las condiciones establecidas.

**Cuadro N°6: Aspectos organolépticos del fruto**

Aspectos organolépticos	Resultados
<b>Olor</b>	Agradable, característico
<b>Color</b>	Cáscara roja y pulpa blanca con puntos negros
<b>Sabor</b>	Dulce

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla N°5 se observa los resultados que se realizó a los aspectos organolépticos en el fruto de la pitahaya:

El olor es agradable y característico al fruto; el color varía de acuerdo a la variedad utilizada, en este caso la pitahaya es de cáscara roja, con pulpa blanca y puntos pequeños de color negro; el sabor de la pitahaya es dulce, ya que la cantidad de fructuosa que posee es de 14 grados brix, lo que guarda relación con los grados brix explicados en la tabla N°4.

### 3.3.1. Determinación de la presencia de Quercetina en el fruto de la pitahaya

Se procedió a realizar la determinación de Quercetina en el fruto de la pitahaya.

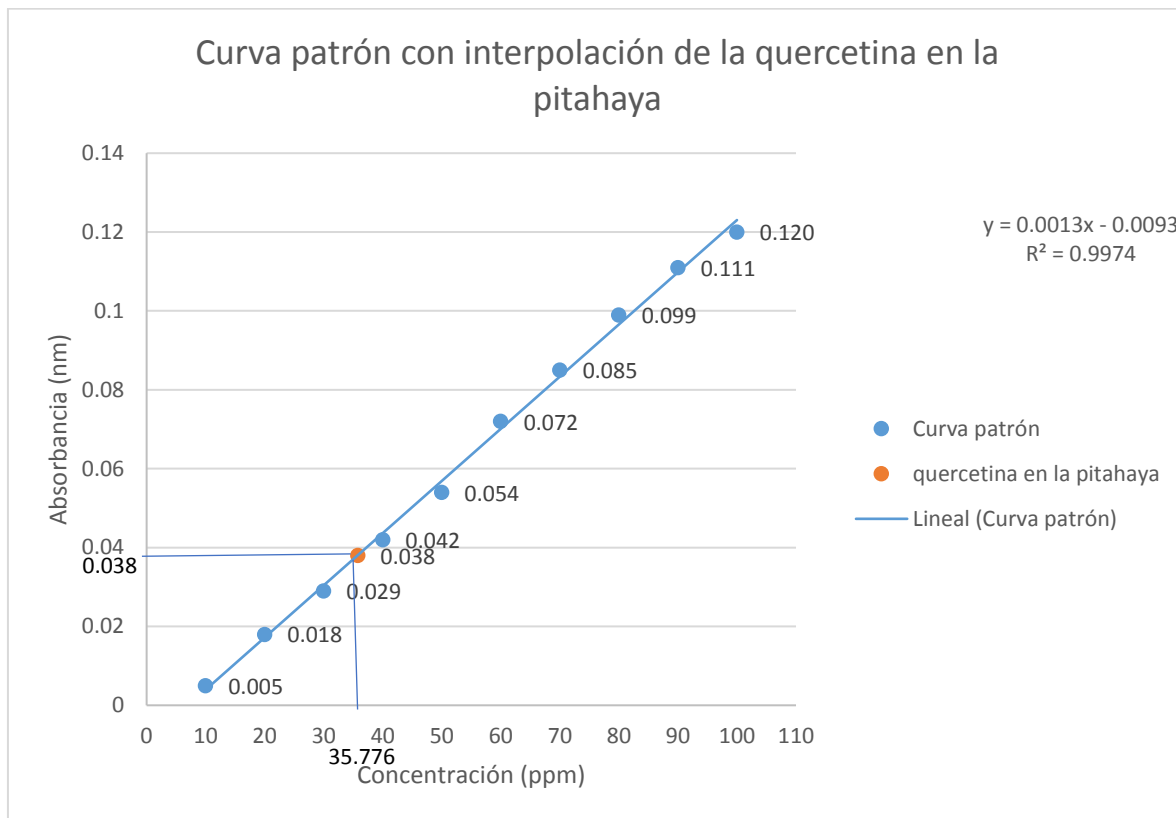
**TABLA N°1: Determinación de Quercetina en el fruto.**

MUESTRA PATRÓN	CONCENTRACION "X" (ppm)	ABSORBANCIAS" Y" (nm)
Quercetina	10	0.005
	20	0.018
	30	0.029
	40	0.042
	50	0.054
	60	0.072
	70	0.085
	80	0.099
	90	0.111
	100	0.12
Quercetina en la Pitahaya	35.776	0.038

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla N°6 se expone las absorbancias leídas a 434 nm y las concentraciones de la quercetina que fue utilizada como patrón principal para la determinación de está, así también, se observa los resultados de la lectura que se realizó a la muestra de la pitahaya, cuya absorbancia leída fue de 0.038 nm en una concentración de 35.776 ppm. Los datos obtenidos se utilizaron para generar en Excel una curva patrón y a la vez interpolar el valor obtenido del fruto de la pitahaya, estos resultados se muestran en el grafico siguiente.

**Gráfico N°1: Curva de calibración de la Quercetina en la pitahaya**



**Fuente:** Elaboración propia

En el presente gráfico se puede observar la curva de calibración de los estándares de quercetina usados como patrón para la interpolación de la concentración y absorbancia de la quercetina en la pitahaya, usando para ello la ecuación de regresión lineal en el cual dio como resultado una absorbancia de 0.038 nm de quercetina en el fruto de la pitahaya y al realizar la interpolación de estos datos se obtuvo una concentración de 35.776 ppm.



### **Elaboración del yogurt con pitahaya**

En el presente ítem se procederá a explicar en primer lugar la elaboración del yogurt, luego se explicará la preparación de la mermelada de pitahaya para finalmente mezclarlo con el yogurt previamente elaborado.

- **Ingredientes para la elaboración del yogurt:**

1000 mL de leche de vaca.

1 mL de inóculo láctico para yogurt.

- **Procedimiento para realizar el yogurt:**

1. Hervir la leche de vaca en una cacerola.
2. Dejar enfriar la leche hasta una temperatura de 42°C.
3. Una vez alcanzada la temperatura óptima se le agrega 1mL de cultivo láctico y mezcla bien.
4. Abrigar el recipiente de la leche y el cultivo láctico y dejar reposar por 8 horas.

**Figura 4: Preparación del yogurt**



Fuente: Elaboración propia

- **Ingredientes para la elaboración de la mermelada de pitahaya:**
  1. 640 g. de pitahaya fresca
  2. 300 g. de azúcar blanca
- **Procedimiento:**
  1. En una cacerola poner a hervir la pitahaya con el azúcar y mover constantemente, hasta que el agua evapore y evitando que se queme; esto debe suceder a una temperatura de 100°C.
  2. Una vez terminada la cocción de la mermelada de pitahaya se deja enfriar a temperatura ambiente, verificando que los trozos de la fruta conserven su forma y no se deshagan con la manipulación.
  3. Finalmente, al enfriar la mermelada se mezcla con el yogur previamente elaborado, con movimientos suaves de un lado a otro para evitar que el yogur pierda su textura.

**Figura 5: Mezcla con el dulce de pitahaya**



Fuente: Elaboracion propia

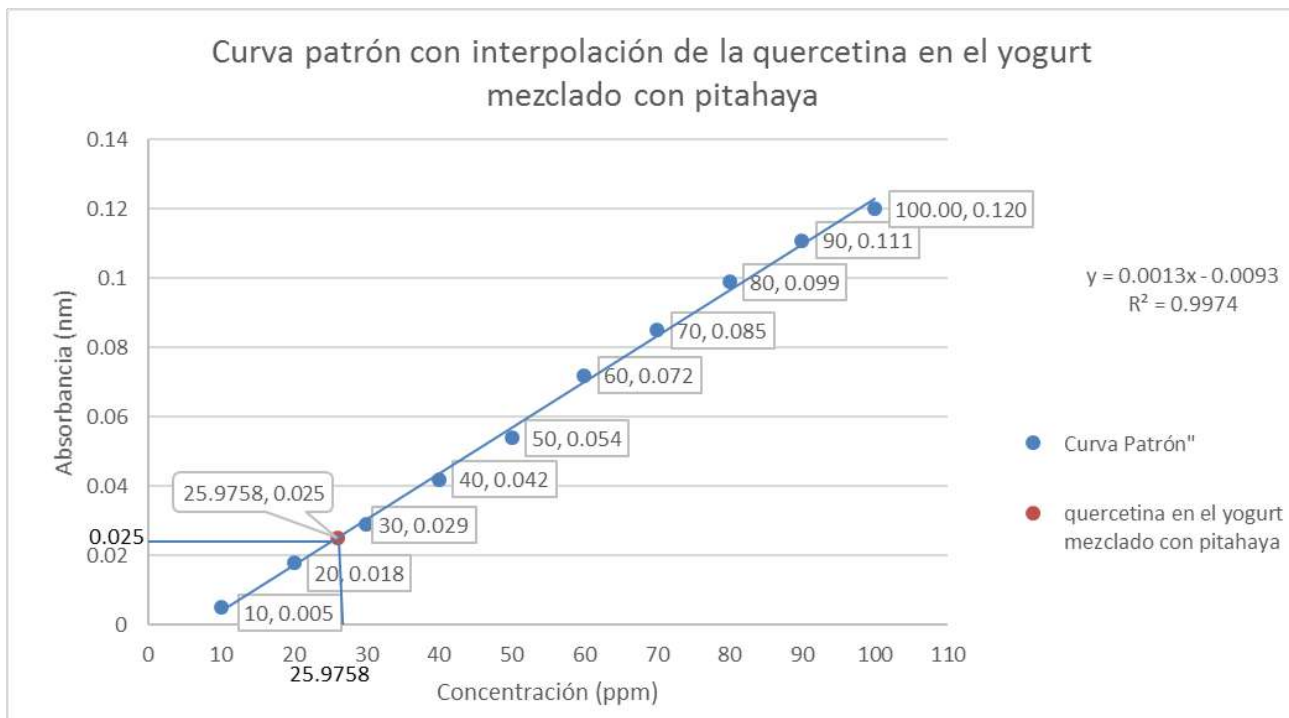
**TABLA N°2: Determinación de Quercetina en el yogurt mezclado con pitahaya**

Muestra patrón	Concentración "X" (ppm)	Absorbancias "Y" (nm)
Quercetina	10	0.005
	20	0.018
	30	0.029
	40	0.042
	50	0.054
	60	0.072
	70	0.085
	80	0.099
	90	0.111
	100	0.12
Quercetina en el yogurt mezclado con pitahaya	<b>25.9758</b>	<b>0.025</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla N°7 se expone las absorbancias leídas a 434 nm y las concentraciones de la quercetina que fue utilizada como patrón principal para la determinación de está, así también, se observa los resultados de la lectura que se realizó a la muestra del yogurt enriquecido con pitahaya, cuya absorbancia leída fue de 0.025nm en una concentración de 25.9758 ppm. Los datos obtenidos se utilizaron para generar en Excel una curva patrón y a la vez interpolar el valor obtenido del fruto de la pitahaya, estos resultados se muestran en el grafico siguiente.

**Gráfico N°2: Curva de calibración de la Quercetina en el yogurt mezclado con pitahaya**



**Fuente:** Elaboración propia

En el presente gráfico se puede observar la curva de calibración de los estándares de quercetina usados como patrón para la interpolación de la concentración y absorbancia del yogurt enriquecido con pitahaya, usando para ello la ecuación de regresión lineal en el cual dio como resultado una absorbancia de 0.025 nm de quercetina en el yogurt enriquecido con pitahaya y al realizar la interpolación de estos datos se obtuvo una concentración de 25.9758 ppm.

**Cuadro N°7: Determinación de la presencia de flavonoides en el yogurt mezclado con pitahaya**

REACTIVO DE IDENTIFICACIÓN	FORMA DE RECONOCIMIENTO	Yogurt mezclado con pitahaya	Yogurt mezclado con pitahaya
		Día 1	Día 6
<b>Ensayo de Shinoda</b>	Separación de fases y cambio de color	+	+
<b>Ensayo con ácido sulfúrico concentrado</b>	Coloración parecida al carmelita claro	+	+
<b>Ensayo con álcalis</b>	cambio de coloración a amarillo	+	+

**Fuente:** Elaboración propia.

En la presente tabla se da a conocer los diferentes ensayos realizados al yogurt mezclado con pitahaya con el fin verificar la presencia de flavonoides. Se realizaron tres tipos de ensayos en dos días diferentes los cuales fueron:

En el primer día de vida útil del yogurt y en el sexto día, dado que se acercaba la fecha de vencimiento del mismo y que probablemente se encontrarían diferencias en los resultados; los ensayos realizados fueron:

Ensayo de shinoda en el que se obtuvo la separación de fases y el cambio de color en ambos días, dando positivo a la presencia de flavonoides.

En el ensayo con ácido sulfúrico concentrado se obtuvo una coloración parecida al carmelita claro lo cual nos indica positiva a la presencia de flavonoides.

Y, por último, se realizó el ensayo con álcalis dando como resultado el cambio de coloración a amarillo en ambos días, indicando presencia de flavonoides en el yogurt mezclado con pitahaya, con lo cual se demuestra que dicho producto conserva la presencia de flavonoides en su composición.

**Cuadro N°8: Análisis microbiológico del yogurt mezclado con pitahaya según las normas de DIGESA**

Agente microbiano	Límite por g		Resultados	
	Mínimo (m)	Máximo(M)	Día 1	Día 6
Coliformes	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	Ausencia	Ausencia
Staphylococcus aureus	10	10 <sup>3</sup>	Ausencia	Ausencia
Escherichia coli	10	10 <sup>2</sup>	Ausencia	Ausencia
Salmonella sp	Ausencia 25 g	10 <sup>2</sup>	Ausencia	Ausencia

**Fuente:** Elaboración propia

La presente tabla muestra la ausencia de agentes microbianos en el yogurt combinado con pitahaya; el análisis microbiológico se realizó durante dos días diferentes para poder ver la posible proliferación de dichos microorganismos patógenos.

En el primer día se verificó que el yogurt mezclado con pitahaya cumple con las normas establecidas por DIGESA, encontrándose ausencia de microorganismos patógenos. En el sexto día, también se realizó el análisis microbiológico al producto indicado dado que, al acercarse al límite de su vida útil, era probable que crecieran microorganismos patógenos, pero al finalizar los análisis microbiológicos, se obtuvo como resultado, la ausencia de éstos.

La ausencia de estos organismos patógenos, demuestra que el proceso de elaboración del yogurt combinado con pitahaya fue aséptico, realizado en frascos estériles que son condiciones esenciales en la elaboración de alimentos para garantizar calidad e inocuidad.

**Cuadro N°9: Determinación de las pruebas fisicoquímicas realizadas a la leche fresca de vaca**

Características fisicoquímicas	Leche fresca de vaca
<b>pH</b>	6.5
<b>Acidez</b>	1.3%
<b>Grasa</b>	3%
<b>Densidad</b>	1.0285 g/cm <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación fisicoquímica de la leche que se observa en la tabla N°10 los resultados obtenidos son: pH 6.5, la acidez encontrada fue de 1.3% cuyo valor está dentro del rango permitido según la NTP 202.092, ya que los parámetros van desde 0.6 – 1.5%; el porcentaje encontrado en la leche fue de 3% este valor excede en 0.1% lo permitido por la NTP, ya que en dicha norma lo máximo permitido es de 2.9% y finalmente la densidad cuyo valor fue de 1.0285 g/cm<sup>3</sup>, cuyo resultado entra dentro de los parámetros de la NTP. 202.001.

**Cuadro N°10: Determinación de las pruebas fisicoquímicas realizadas al yogurt mezclado con pitahaya**

Características fisicoquímicas	Yogurt mezclado con pitahaya	
	Día 1	Día 6
<b>pH</b>	4.15	4.16
<b>Cenizas</b>	0.64%	0.64%
<b>Humedad</b>	77.95%	77.95%
<b>Porcentaje de grasa</b>	2.5 %	2,5 %

**Fuente:** Elaboración propia

En la información expuesta en la tabla N°11 se analiza las pruebas fisicoquímicas realizadas al yogurt mezclado con pitahaya en dos días diferentes: el pH dando como resultado, en el primer día fue de 4.15 y en el sexto día fue de 4.16. La variación se debe a la acidificación de las bacterias por el paso del tiempo. Así mismo, se observó que las cenizas obtenidas en el primer día fueron de 0.64%, al igual que el sexto día, en tanto, los resultados que se obtuvieron para la humedad fueron de 77.95% en ambos días y por último podemos observar que el porcentaje de grasa no varían en los dos días de análisis dando como resultados 2.5%.



**Cuadro N°11: Determinación de las características organolépticas del yogurt mezclado con pitahaya**

Aspectos Organolépticos	Yogurt mezclado con pitahaya	
	Día 1	Día 6
<b>Color</b>	Blanco perlado	Blanco perlado
<b>Olor</b>	Característico a la leche	Característico a la leche
<b>Sabor</b>	Dulce	Dulce

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla que antecede se exponen los resultados de los aspectos organolépticos del yogurt mezclado con pitahaya, pudiendo observar que el color que presenta el yogurt en el día 1 y en el día 6 fue blanco perlado; el olor en ambos días fue característico a la leche, ya que la leche posee un olor más predominante que la pitahaya, mientras que el sabor fue dulce debido al dulzor que posee la fruta y la adición de azúcar para la elaboración del yogurt.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

**Primera:** En el presente trabajo de investigación, se logró elaborar un yogurt con propiedades antioxidantes a base de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) y realizar el control de calidad de dicho producto.

**Segunda:** Se puede concluir que la fruta de la pitahaya tiene un pH de 5, una cantidad de cenizas del 3%, una humedad de 48.46%, ya que el componente principal de dicha fruta es el agua y posee una mínima cantidad de materia inorgánica la cual vendrían a ser las cenizas encontradas; en cuanto a los grados brix la medida fue de 14, dándonos a conocer la cantidad de fructuosa presente en la fruta.

**Tercera:** Al realizar la lectura de la muestra en el espectrofotómetro, se puede concluir que el yogurt mezclado con pitahaya tiene 25.9758 ppm de quercetina en su composición, con una absorbancia de 0.025 nm que es inferior a la absorbancia encontrada en el fruto de la pitahaya el cual fue de 0.038 nm con lo cual se deduce que hay una pérdida de quercetina al ser mezclada con la leche.

**Cuarta:** Se puede concluir que el yogurt combinado con pitahaya es un producto totalmente apto para el consumo humano, ya que al realizarle pruebas microbiológicas para la determinación de bacterias como salmonella sp, eschericha coli, staphylococcus aureus y coliformes totales los resultados que arrojaron fueron la ausencia de agentes microbianos patógenos en el yogurt elaborado con propiedades antioxidantes a base de pitahaya.

**Quinta:** Se pudo realizar las pruebas fisicoquímicas al yogurt combinado con pitahaya las cuales dieron un pH de 4.15 en el primer día y 4.16 en el sexto día la

variación se debe a que a medida que va pasando el tiempo las bacterias van acidificando la leche lo que hace que el pH aumente, mientras que en la determinación de la humedad dio como resultado 77.95% en los dos días que se realizaron los análisis, los resultados de las cenizas para ambos días fue de 0.64% y porcentaje de grasa para el primer y sexto día fue de 2.5%.

**Sexta:** Se puede concluir que el color del yogurt enriquecido con pitahaya es característico al de la leche, ya que esta atenúa el color de la fruta; el olor presente en el yogurt enriquecido con pitahaya es característico al de la leche, ya que la fruta no posee un olor fuerte y es fácilmente enmascarado por la leche; el sabor presente es dulce debido al proceso de la elaboración de este producto.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda realizar una mayor cantidad de yogurt, para poder evaluar los parámetros microbiológicos, organolépticos y fisicoquímicos después del tiempo de vida útil que se le da al yogurt y poder ver la variación que presenta y poder realizar más repeticiones en los análisis y tener menos margen de error.
- 2.- Se recomienda realizar la cuantificación de flavonoides después de la fecha de vencimiento del producto para tener en cuenta si sufre disminución alguna en la cantidad de flavonoides o si se conservan.
- 3.- Se recomienda el consumo de productos naturales: como frutas y verduras, ya que, al consumir dichos productos, ingerimos minerales y vitaminas que ayudan a fortalecer nuestro sistema inmunológico y nos protegen de diversas enfermedades.
- 4.- Se recomienda efectuar el trabajo con el material de seguridad necesario ya que se está trabajando con alimentos y se deben tener un manipuleo higiénico.
- 5.- Se recomienda la elaboración de otro producto como puede ser mermeladas, néctares, etc.; ya que al elaborar un yogur la pitahaya pierda considerablemente la concentración de quercetina presente en su composición, esto podría ser por la intervención de un equipo mecánico que fue utilizado para la trituración de la fruta.

## BIBLIOGRAFIA

1. Albert pahissa. Infecciones producidas por staphylococcus aureus. 1ª edición. editorial estela serrano; 2009
2. Bruneton J. farmacognosia fitoquímica plantas medicinales 2º ed. Zaragoza -España; Editorial acribia SA; 2001.
3. Deza JM, Muñoz L. Metodología de la investigación científica: texto aplicado al reglamento de investigación de la Universidad Alas Peruanas. 1ra ed. Lima: 2008.
4. Dawson S, Trapp RG. Bioestadística Médica. 5ª Ed. Barcelona: El Manual moderno; 2005.
5. Díaz R, Gamazo C, López I. Manual Práctico de Microbiología. 2ª Ed. Barcelona.
6. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología médica 5ta ed. Madrid: Elsevier España S.A. 2006.
7. Pascual M, Calderón V. Microbiología Alimentaria. 2ª Ed. España: Díaz de Santos 2000.
8. S. martinez, J., Gonzales. J., culebras. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes, nutrición hospitalaria, departamento de fisiología, universidad de león y hospital de león de España.
9. Skoog D, Holler J, Nieman T. Principios de análisis instrumental. 5ta edición. España. Pág. 147.

**TESIS**

10. Astiasara., I. elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas. Riobamba – Ecuador [TESIS]. Chimborazo; escuela superior politécnica, facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2003.
11. Bolaños, A; Bolaños, G. Sistema para mantener la calidad de la pitahaya amarilla en procesos de cosecha y postcosecha “MOAR”. Facultad de Diseño Industrial. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, 2002
12. Cubero., N., elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas. Riobamba – Ecuador [TESIS]. Chimborazo; escuela superior politécnica, facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2003.
13. Herbario nacional del Ecuador., sección botánica del museo ecuatoriano de ciencias naturales., Quito- Ecuador., 2006., 56p. TESIS., elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas., Escuela superior politécnica de Chimborazo., facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia., Riobamba – Ecuador.
14. Medina P, Mendoza F, Elaboracion de mermelada y néctar a partir de pulpa de pitahaya y determinación de capacidad antioxidante por el método DPPH (1,1-difenil-2-picril hidrazila)[tesis] Guayaquil: Universidad, facultad de ingeniería química; 2011
15. Saura-calixto y jimenez-escrig. Evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de orujo de uva en dos variedades: quebranta (*vitis vinífera var. Quebranta*) y torontel (*vitis vinífera var. Torontel*) empleando dos métodos de secado Huancayo [TESIS]. universidad del centro del Perú: Facultad de ingeniería en industrias alimentarias; 2001.
16. Salazar A. Marcia, elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas [tesis] Riobamba-Ecuador; escuela superior politécnica de Chimborazo; escuela de bioquímica y farmacia.2011.
17. Parra M., tamizaje fitoquímico y determinación de la actividad laxante de tallos y semillas de pitahaya de Riobamba – Ecuador [tesis]. Chimborazo: escuela superior politécnica, facultad de ciencias, escuela de bioquímica y farmacia 2010.

## WEBGRAFIA

18. Garcia M, Quintero R, Lopez-Mulgia A, biotecnología alimentaria [internet] editorial limusa s.a. grupo noriega editores consultado (23 de junio del 2016) disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=2ctdvBnTa18C&pg=PA166&dq=todo+el+yogurt&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjnsZGRxbNAhXDqB4KHRYJBTEQ6AEIKjAB#V=ONEPAQE&Q=todo%20sobre%20el%20yogurt&f=false>
19. J. aranceta; Ll. serra., leche, lácteos y salud. [internet] Editorial medica panamericana 2004. Bueno aires. Consultado (18 de marzo del 2017) disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=RnR9M8HTOngC&printsec=frontcover&dq=leche&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjmoOesl4zTAhUJZCYKHYPDcgQ6AEILTAE#v=onepage&q=leche&f=false>
20. Llangari P., tecnologia para la elaboración de productos lácteos [internet] estación experimental santa catalina consultada (22 de diciembre del 2016) disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=E4IzAQAAMAAJ&pg=PA25&dq=elaboracion+de+yogurt+casero&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjg4qeWvKLRahXGRSYKHdCIBWEQ6AEIGDAA#v=onepa>

## HEMEROGRAFIA

21. Eroski guía prácticas de frutas [internet]. España; impresa; 2017 (actualizada 14 diciembre; consultado 14 diciembre 2016)
22. Erika. “*Staphylococcus aureus*”. Fundación básica para la seguridad agroalimentaria. España. 2013.
23. Instituto Nacional de Salud Subdirección de Investigación, “Evaluación de riesgos de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales en Colombia”. Colombia. 2011.
24. Maldonado O, Jiménez E, Guapillo MR, Ceballos GM, Méndez E. Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. Revista médica UV. [internet]\* 2010
25. Rengifo J. Cuantificación de flavonoides en el extracto etanólico de propóleos, revista científica de la facultad de farmacia y bioquímica. 2014; vol. (1)
26. OMS. [internet] España; 2011 [consultado 30 noviembre 2016] disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>.

27. Vix. Beneficios que tiene la pitahaya [internet]. España: 2017 (actualizada 14 diciembre; consultado 14 diciembre 2016)
28. Cueva, eyden, o. wild edible plants of southern Ecuador. 1999.220(actualizado 15 enero 2017; consultado 15 enero 2017)
29. Ministerio de salud [Página principal en internet]. Perú dirección general de salud ambiental e inocuidad alimentaria; 2010 [actualizada 25 junio 2016; consultado 25 junio 2016]. Disponible en:  
<http://www.digesa.sld.pe/expedientes/leyes-reglamentos.aspx>
30. Metabolitos pitahaya. (2009) disponible en:  
<http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-1-2004/07.htm>
31. Manual de procedimientos para el control microbiológico de alimentos. Ministerio de agricultura y ganadería. Asunción – Paraguay 2001.
32. Laboratorios Britania S.A. [Página principal en Internet], Argentina: Laboratorios Britania S.A; c2016 [actualizada 20 agosto 2016; acceso 20 agosto 2016]. Disponible en:  
<http://www.britanialab.com/productos.php>.
33. Manual pitahaya. Pdf: actualizado 15 enero: consultado 15 enero 2017. Disponible en:  
[http://www.oirsa.org/aplicaciones/subido\\_archivos/bibliotecavirtual/](http://www.oirsa.org/aplicaciones/subido_archivos/bibliotecavirtual/).
34. Revista de plantas [internet]; 2017 (actualizado 16 de marzo 2016; consultado 16 marzo 2016) disponible en:  
<http://www.botanical-online.com/pitahaya.htm>



**ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACION****Fotografía 1:**

Muestra del fruto fresco

**Fuente:** Elaboración propia**Fotografía 2:**

Determinación de la presencia de flavonoides cualitativa cualitativamente en el fruto.

**Fuente:** Elaboracion propia

**Fotografía 3:**

Determinación de cenizas (pesado de la muestra)

**Fuente:** Elaboración propia**Fotografía 4:**

Determinación de cenizas (deseccación de la muestra)

**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 5:**

Elaboración del patrón para la determinación cuantitativa de flavonoides



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 6:**

Cuantificación de flavonoides preparación del patrón para la lectura en el espectrofotómetro



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 7:**

Cuantificación de flavonoides pesado de la fruta para análisis



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 8:**

Determinación de flavonoides (calentamiento de la muestra a 30°C)



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 9:**  
Preparación de la muestra



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 10:**  
Determinación de flavonoides (equipo de espectrofotometría)



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 11:**

Elaboración de la mermelada de pitahaya

**Fuente:** Elaboracion propia**Fotografía 12:**

Elaboracion del yogurt

**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 13:**  
Análisis cualitativo del yogurt



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 14:**  
Determinación del pH del yogurt



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 15:**  
Determinación de grasas totales



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 16:**  
Análisis microbiológico pesado del medio de cultivos



**Fuente:** Elaboración propia



**Fotografía 17:**  
Medios de cultivo para control microbiológico



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía 18:**  
Esterilización del medio de cultivo



Fuente: Elaboración propia

**Fotografía 19:**  
Preparación de placas



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 20:**  
Resultados negativos de coliformes al no observarse la presencia de burbujas en las campanas Durham



**Fuente:** Elaboración propia

**Fotografía 21:**

Resultados negativos de presencia de eschericha coli en agar mac conckey



**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO 2**

**NORMAS SANITARIAS QUE ESTABLECE  
LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE  
CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA  
LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE  
CONSUMO HUMANO**

De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 25977 - Ley General de Pesca y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa aprobado por Decreto Supremo N° 011-2007-PRODUCE y la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General;

En uso de las atribuciones conferidas en el artículo 116° del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE y el literal c) del artículo 21° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2002-PRODUCE;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Declarar inadmisibles el recurso de reconsideración interpuesto contra las Resoluciones Directorales Nros. 152, 153, 154, 155, 156, 157 y 158-2008-PRODUCE/DGEPP por el señor CESAR TORRES CARRILLO, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución Directoral.

**Artículo 2°.-** Transcribese la presente Resolución Directoral a la Dirección General de Seguimiento, Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción y deberá consignarse en el portal de la página web [www.produce.gob.pe](http://www.produce.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ  
Director General de Extracción y  
Procesamiento Pesquero

244434-8

**SALUD**

**Aprueban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"**

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 591-2008/MINSA**

Lima, 27 de agosto del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27857, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará

a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recopilar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1748-2008/CHA2/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Dirección General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Aprobar la NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01, "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

**Artículo 3°.-** Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM.

**Artículo 4°.-** La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/08/transparenta/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ  
Ministro de Salud

244988-5

**TRANSPORTES Y  
COMUNICACIONES**

**Autorizan viajes de inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Ecuador y EE.UU., en comisión de servicios y sin irrogar gastos al Estado**

**RESOLUCIÓN SUPREMA  
N° 109-2008-MTC**

Lima, 26 de agosto de 2008

**VISTOS:**

El Informe N° 482-2008-MTC/12 del 12.08.08, emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil y el Informe N° 047-2008-MTC/12.07 del 08.08.08 emitido por la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil, y

**CONSIDERANDO:**

Que, la Ley N° 27619, en concordancia con su norma reglamentaria aprobada por Decreto Supremo N° 047-



# Resolución Ministerial

Lima, 27 de Agosto del 2008

**Visto:** el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;



M. Arce R.

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;



J. Hernández C.

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;



S. Reyes N.

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para

los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Aprobar la NTS N° 071 - MINS/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2°.-** La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

**Artículo 3°.-** Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM.

**Artículo 4°.-** La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese

  
HERNÁN GARRIDO LECCA MONTAÑEZ  
MINISTRO DE SALUD



M. Arte R.



Reyes N.

**NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**1. FINALIDAD**

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

**2. OBJETIVO**

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

**3. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

**4. BASE LEGAL Y TÉCNICA**

**Base legal**

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

**Base técnica**

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. ICMSF, 2da. Edición, 1999.

**5. DISPOSICIONES GENERALES**

**5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS**

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:

**Alimentos aptos para consumo humano:** Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

**Alimento:** Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

**Alimentos para regímenes especiales:** Alimentos elaborados o preparados especialmente para satisfacer necesidades determinadas por condiciones físicas o fisiológicas particulares. La composición de esos alimentos es fundamentalmente diferente de la composición de los alimentos ordinarios de naturaleza análoga. Están incluidos los alimentos de uso infantil, destinados a Programas Sociales de Alimentación (PSA).

**Alimento ácido:** Todo alimento cuyo pH natural sea de 4,5 o menor.



J. HERNÁNDEZ C.



C. Reyes J.



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

**Alimentos de baja acidez:** Todo alimento, excepto las bebidas alcohólicas, en el que uno de los componentes tenga un pH mayor de 4,6 y una actividad de agua mayor de 0,85.

**Alimento de baja acidez acidificado:** Todo alimento que haya sido tratado para obtener un pH de equilibrio de 4,6 o menor, después del tratamiento térmico.

**Alimento elaborado:** Son todos aquellos preparados culinariamente, en crudo o precocidos o cocinado, de uno o varios alimentos de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias, las cuales deben estar debidamente autorizadas. Podrá presentarse envasado o no y dispuesto para su consumo.

**Alimento en conserva:** Alimento comercialmente estéril y envasado en recipientes herméticamente cerrados.

**Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado apto para el consumo humano.

**Criterio microbiológico:** Define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismos, por unidad de masa, volumen, superficie o lote.

**Chocolate sucedáneo:** Es el producto en el que la manteca de cacao ha sido reemplazada parcial o totalmente por materias grasas de origen vegetal, debiendo poseer los demás ingredientes del chocolate. En la rotulación de estos productos deberá destacarse claramente Sabor a chocolate.

**Esterilidad comercial:** Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por:

- (i) Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: (a) Microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas, y (b) Microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o
- (ii) Control de la actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones normales (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.



J. HERNANDEZ C.

**Hortaliza:** Es el componente comestible de una planta que incluye, tallos, raíces, tubérculos, bulbos, flores y semillas.



C. Reyes J.

**Inocuidad:** Garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se fabrican, preparan y consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

**Jalea real:** Es una secreción fluida que elaboran las abejas obreras en sus glándulas faringales a partir de miel, néctar y agua que recogen del exterior, mezclándola con saliva, hormonas y vitaminas en su interior. El producto se presenta como una emulsión semilíquida, de color blanquizco o blanco amarillento, de sabor ácido ligeramente picante, absolutamente no dulce, de olor fenólico y con reacción claramente ácida (pH: 3,5-4,5), que se utiliza para alimentar a las larvas de la colmena durante sus tres primeros días de edad y a la reina durante toda su vida.

**Leche UHT (Ultra High Temperature) o UAT (Ultra Alta Temperatura) o Leche larga vida:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo a una temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

**Leche ultrapasteurizada:** Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo con una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C y tiempos entre 2 a 4 segundos, aplicado a la leche cruda o termizada, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

**Lote:** Es una cantidad determinada de producto, supuestamente elaborado en condiciones esencialmente iguales cuyos envases tienen, normalmente, un código de lote que identifica la producción durante un intervalo de tiempo definido, habitualmente de una línea de producción, de un autoclave u otra unidad crítica de procesado. En el sentido estadístico, un lote se considera como un conjunto de unidades de un producto del que tiene que tomarse una muestra para determinar la aceptabilidad del mismo.

**Miel:** Sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar o exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ella, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que sazonen. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructosa; su color varía de casi incoloro a pardo oscuro y su consistencia puede ser fluida, viscosa o cristalizada, total o parcialmente. Su sabor y aroma reproducen generalmente los de la planta de la cual proceden.

**NMP:** Numero mas probable.



J. HERNÁNDEZ

**Pasteurización:** Tratamiento térmico aplicado para conseguir la destrucción de microorganismos sensibles al calor; se emplean temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termo resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, como bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.



C. REYES J.

**Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueden ocasionar un efecto nocivo para la salud.

**Plan de muestreo:** Establecimiento de criterios de aceptación que se aplican a un lote, basándose en el análisis microbiológico de un número requerido de unidades de muestra. Un plan de muestreo define la probabilidad de detección de microorganismos en un lote. Se deberá considerar que un plan de muestreo no asegura la ausencia de un determinado organismo.

**Riesgo:** Función de probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o peligros en los alimentos.

**Semiconservas:** Son alimentos envasados donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén, por lo cual requieren ser mantenidos en refrigeración para prolongar su vida útil ya que la refrigeración es una barrera importante para retardar el deterioro de los alimentos y la proliferación de la mayoría de los patógenos.

NTS N° 071 - MINSAJDIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**Sucedáneo:** Se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustituto completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

**UFC:** Unidad formadora de colonia.

**5.2. Conformación de los criterios microbiológicos**

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

**5.3. Aptitud microbiológica para el consumo humano**

Los alimentos y bebidas serán considerados microbiológicamente aptos para el consumo humano cuando cumplan en toda su extensión con los criterios microbiológicos establecidos en la presente norma sanitaria para el grupo y subgrupo de alimentos al que pertenece.

**5.4. Planes de muestreo**

Los planes de muestreo sólo se aplican a lote o lotes de alimentos y bebidas; se sustentan en el riesgo para la salud y las condiciones normales de manipulación y consumo del alimento. Los planes de muestreo se expresan en términos de planes de muestreo de dos y tres clases que dependen del grado del peligro involucrado. Un plan de muestreo de dos clases se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Un plan de muestreo de tres clases se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra.



J. HERNÁNDEZ G.

Los símbolos usados en los planes de muestreo y su definición:

Categoría: grado de riesgo que representan los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

"n" (minúscula): Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.



C. Reyes J.

"c": Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.

"m" (minúscula): Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

"M" (mayúscula): Los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

**PLANES DE MUESTREO PARA COMBINACIONES DE DIFERENTES GRADOS DE RIESGO PARA LA SALUD Y DIVERSAS CONDICIONES DE MANIPULACION (\*).**

Grado de importancia en relación con la utilidad y el riesgo sanitario	Condiciones esperadas de manipulación y consumo del alimento o bebida luego del muestreo.		
	Condiciones que reducen el riesgo	Condiciones que no modifican el riesgo	Condiciones que pueden aumentar el riesgo

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 2 3 clases N = 5, c=2	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases n = 5, c=1.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases n = 5, c=3.	Sin modificación Categoría 5 3 clases n = 5, c=2.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases n = 5, c=1.
Moderado, directo diseminación limitada.	Categoría 7 3 clases n = 5, c=2.	Categoría 8 3 clases n = 5, c=1.	Categoría 9 3 clases n = 10 c=1.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases n = 5, c=0.	Categoría 11 2 clases n = 10 c=0.	Categoría 12 2 clases n = 20 c=0.
Grave directo	Categoría 13 2 clases n = 15, c=0.	Categoría 14 2 clases n = 30 c=0.	Categoría 15 2 clases n = 60 c=0.

(\*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pág. 06. 1999.

**5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5**

- a) **Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.**  
 El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.
- b) **Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP**  
 Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno (n=1) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural ó jurídica que opera o intervenga en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.
- c) **Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.**  
 Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad (n=1) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

**5.6. Grupos de microorganismos**

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

Microorganismos indicadores de alteración: las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipofílicos.

Microorganismos indicadores de higiene: en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,



J. HERNÁNDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideran en el grupo de microorganismos patógenos).

**Microorganismos patógenos:** son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes* (\*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(\*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera  $m < 100$ . (Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo. FAO/OMS 2004, Comité del Codex sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - D.G.U.E de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

### 5.7. Métodos de ensayos

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

### 5.8. Reportes de ensayo

Los informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método de expresión en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.



HERNANDEZ C

## 6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

### 6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor, entre otros; estos son:



C. Reyes J.

- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Granos de cereales, leguminosas, quenopodiáceas y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especias, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y fruitivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.

NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**6.2. Criterios microbiológicos**

Los alimentos y bebidas deben cumplir íntegramente con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo para ser considerados aptos para el consumo humano.

<b>I. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.</b>						
<b>I.1 Leche cruda destinada sólo al uso de la industria láctea.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$5 \times 10^5$	$10^6$
Coliformes	4	3	5	3	$10^2$	$10^3$
<b>I.2 Leche y crema de leche pasteurizada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Coliformes (*)	5	3	5	2	1	10
(*) Para crema de leche pasteurizada, m = < 3						
<b>I.3 Leche ultra pasteurizada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	$10^2$	$10^3$
Coliformes	5	3	5	2	1	10
<b>I.4 Leche y crema de leche en polvo.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$3 \times 10^4$	$10^5$
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----
<b>I.5 Leche condensada azucarada y dulces de leche (manjar, natillas, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos y levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	$10^2$
<b>I.6 Leches fermentadas y acidificadas (yogurt, leche cultivada, cuajada, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
<b>I.7 Postres a base de leche no acidificados listos para consumir (flanés, pudines, crema volteada, mazamorra de leche, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
Mohos	2	3	5	2	10	$10^2$
Levaduras	2	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---



J. HERNÁNDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**1.8 Quesos no madurados (queso fresco, mantecoso, ricotta, cabaña, crema, peti: suisse, mozzarella, ucayalino, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$5 \times 10^3$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	$10^2$
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**1.9 Quesos madurados (camembert, brie, roquefort, gorgonzola, cuartirolo, cajamarca, tilsit, andino, majes, characato, esbandia, dambo, gouda, edam, paria, emmental, gruyero, cheddar, provolone, amazónico, parmesano, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	$2 \times 10^2$	$10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**1.10 Quesos procesados (fundidos: laminados, rallados, en pasta, en polvo).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	6	3	5	1	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$

**II. HELADOS Y MEZCLAS PARA HELADOS.**

**II.1 Helados a base de leche.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	< 100	---

**II.2 Postres a base de helados de leche con cobertura de mani, mermelada, frutas confitadas u otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	$10^4$	$10^5$
Coliformes	5	3	5	2	$10^1$	$2 \times 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	$10^2$
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**II.3 Helados a base de agua.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	$10^2$
<i>Salmonella sp. (*)</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para los que contienen pulpa de fruta.

**II.4 Mezclas deshidratadas para helados.**



HERNANDEZ-C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANTARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**III. PRODUCTOS GRASOS.**

**III.1 Mantequillas y margarinas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

**IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.**

**IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>

(\*) Sólo para productos que contengan carnes.

**IV.2 Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para productos que contengan carnes.

**IV.3 Mezclas en seco de uso instantáneo (refrescos, gelatinas, jaleas, cremas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>

(\*) Sólo para productos que contengan cereales.

(\*\*) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.

**IV.4 Mezclas en seco que requieren cocción (puddines, flanes, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>



HERRANDEZ C



C. Reyes J.



**NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp. (**)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Sólo para productos que contengan leche o cereales.

(\*\*) Sólo para productos que contengan leche, cacao y/o huevo.

**IV.5 Caldos concentrados en pasta (que requieren cocción).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).**

**V.1 Granos secos.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>

**V.2 Harinas y sémolas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.

**V.3 Féculas y almidones.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

**V.4 Pastas y masas frescas y/o precocidas sin relleno refrigeradas o congeladas (panes, precocidos, masas para wantan, para lasaña, para fideos chinos, pre pizzas, masas crudas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

(\*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

**V.5 Pastas y masas frescas y/o precocidas con relleno refrigeradas o congeladas (wantan, lasaña, ravioles, carnelones, pizzas, minipao, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>



J. HERNANDEZ



C. Reyes J.

**NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	7	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para alimentos que contengan carnes y verduras.

(\*\*) Sólo para productos que contengan arroz y/o maíz.

**V.6 Fideos o pastas desecadas con o sin relleno (Incluye fideos a base de verduras, al huevo, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Solo para pastas con relleno de carne.

**V.7 Productos instantáneos extruidos o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que no requieren cocción.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**V.8 Hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodiáceas y leguminosas) que requieren cocción.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**VI. AZÚCARES, MIELES Y PRODUCTOS SIMILARES.**

**VI.1 Azúcar refinada doméstica, blanco directo, en polvo, blanda, azúcares líquidos, jarabes, dextrosa, fructosa, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	3	< 10	10
Lavaduras	2	3	5	2	< 50	50

**VI.2 Azúcar rubia doméstica, chancaca.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	2	4 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>3</sup>
Enterobacteriaceas	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>



HERNÁNDEZ C



C. Royot J.

NIS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Mohos	2	3	5	2	10	20
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>VI.3. Otros jarabes (de maple, de maíz, frutas, algarrobina, otros), edulcorantes.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó ml	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i> (*)	5	3	5	2	<1	10
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis m = <10						
<b>VI.4 Miel, jalea real y similares.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>VI.5 Productos relacionados a la miel (polen, polimiel, propolio, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<b>VII. PRODUCTOS DE CONFITERÍA.</b>						
<b>VII.1 Chocolates de leche, blanco, para taza, de cobertura con o sin relleno (bombones, tejas y chocotejas) y chocolate sucedáneo.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	3	10
<i>Salmonella</i> sp.	11	2	10 (**)	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo en el caso de chocolates rellenos.						
(**) Hacer compuesto para n = 5.						
<b>VII.2 Caramelos duros (sin relleno).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	5 x 10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	10	5 x 10
<b>VII.3. Caramelos blandos, semiblandos y duros con relleno, goma de mascar, marshmallows (malvaviscos) y otros productos de confitería con o sin relleno, fruta confitada.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos	2	3	5	2	5 x 10	3 x 10 <sup>2</sup>
(*) No se aplica para Marshmallows.						



HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MNSA/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para productos que contienen leche.

(\*\*) Sólo para productos que contienen cereales.

**VII.5 Cacao en pasta (Licor de cacao/Chocolate) y torta de cacao.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTERERÍA y GALLETERÍA.**

**VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos con relleno.

(\*\*) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.

**VIII.2 Productos de pastelería dulce y salado que requieren refrigeración (pasteles, tortas, empanadas, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para aquellos productos con rellenos de carne y/o vegetales.

**IX. ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES.**

**IX.1 Preparaciones en polvo para lactantes (fórmulas infantiles y sucedáneos de la leche materna).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	8	3	5	1	<10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	< 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer composito para analizar n = 5.



HERNANDEZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**IX.2 Producto cocido de reconstitución instantánea destinado a niños entre 6 a 36 meses (papilla y similares).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	9	3	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	15	2	60 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

**IX.3 Productos cocidos de reconstitución instantánea, como enriquecidos lácteos, sustitutos lácteos, mezclas fortificadas, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	6	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	12	2	20 (*)	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Hacer compuesto para analizar n = 5.

**IX.4 Productos crudos deshidratados y precocidos que requieren cocción, como hojuelas, harinas, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**IX.5 Producto cocido de consumo directo, como extruidos, expandidos, hojuela instantánea, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Mohos	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**IX.6 Productos dietéticos que requieren reconstitución para su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>



HERNÁNDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - Minsa/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes	6	3	5	1	< 3	10
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.7 Productos dietéticos que requieren cocción antes de su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.8 Productos dietéticos listos para su consumo no comprendido en los anteriores.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	3 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	< 3	10
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos que contengan cereales.

**IX.9 Productos tratados térmicamente esterilizados y envasados en recipiente herméticamente cerrados.**

Deben estar exentos de microorganismos capaces de proliferar en el producto en condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento y distribución. Procede aplicar lo establecido señalado para el Grupo XIX. Conservas.

**X. CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.**

**X.1 Carne cruda de ave refrigerada y congelada (pollo, gallina, pavo, pato, avestruz, otras).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.2 Carne de ave precocida congelada, que requiere tratamiento térmico antes de su consumo.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.3 Carne cruda, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, otros; refrigerada o congelada.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

<b>X.4 Visceras de aves, bovinos, ovinos, caprinos; refrigeradas y congeladas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.5. Apéndices de aves, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, refrigerados y congelados (cabeza, lengua, patas y cola).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.6 Carnes crudas picadas y molidas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	2	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.7. Carnes procesadas refrigeradas o congeladas (hamburguesas, milanesas, croquetas y otros empanizados o aderezados).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	7	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Solo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío en lugar de aerobios mesófilos.						
<b>X.8 Carnes secas, seco-saladas (charqui, chalonga, cecina).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.9 Embutidos crudos (chorizos, salchicha tipo huacho, otros) y piezas cárnicas crudas curadas (jamón serrano, jamón crudo, panceta, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	50	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>X.10 Embutidos crudos madurados (salami, salchichón, otros).</b>						



HERNANDEZ C



C. Reyes

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**X.11 Embutidos con tratamiento térmico (curados: jamón inglés, tocino, costillas, chuletas, otros; escaldados: hot dog, salchichas y fiambres; jamonada, jamón del país, mortadela, pastel de jamón, pastel de carne, longaniza, otros; cocidos: queso de chanco, morcilla, relleno, chicharrón de prensa, paté, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	5 x 10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Listeria monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.**

**XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos ó ahumados en frío).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	5 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio cholerae</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Para productos hidrobiológicos crudos, frescos, refrigerados y congelados.

**XI.2 Producto hidrobiológico precocido y cocido (congelados o refrigerados), de consumo directo (producto final).**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XI.3 Moluscos y crustáceos crudos (frescos, refrigerados o congelados).**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30° C)	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230 /100 g (*) 1 (**)	10 (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Se debe considerar que el resultado esta dado en NMP/100 g de músculo y líquido intervalar y se trabaja con 5 tubos

(\*\*) Palatos y decapodizados.



H. C. MANRIQUEZ



C. Reyes



NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

<b>XI.4 Moluscos y crustáceos precocidos y cocidos (refrigerados o congelados).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos (30° C) (*)</i>	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	1	10 <sup>0</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	3 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Productos desconchados excepto carne de cangrejo m = 5 x 10 <sup>4</sup> M= 5 x 10 <sup>5</sup> , carne de cangrejo m = 10 <sup>5</sup> M= 10 <sup>6</sup>						
<b>XI.5 Productos hidrobiológicos ahumados en caliente.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Anaerobios sulfito reductores (*)	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-
(*) Solo para productos empacados al vacío.						
<b>XI.6 Productos hidrobiológicos secos, seco-salados y salado.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Anaerobios sulfito reductores	5	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<b>XI.7 Productos hidrobiológicos empanizados crudos congelados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XI.8 Productos hidrobiológicos empanizados precocidos y cocidos congelados.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XI.9 Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrados proteicos y otros de consumo humano).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
<b>XII. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS.</b>						
<b>XII.1 Huevos con cáscara.</b>						



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01  
 NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	---

(\*) Determinación en el contenido del huevo

**XII.2 Huevo (clara y/o yema) y ovo productos pasteurizados, líquidos, congelado y/o deshidratado.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g ó mL	---

(\*) Sólo para productos deshidratados.

**XIII. ESPECIAS, CONDIMENTOS Y SALSAS.**

**XIII.1 Mayonesa y otras salsas a base de huevos.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XIII.2 Salsas (de tomate, picantes, de tamarindo, de mostaza) y aderezos Industrializados.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

**XIII.3 Productos a base de soja fermentada: soja fermentada, cuajada (queso de soja), pasta, salsa siliao, otros.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

**XIII.4 Especies y condimentos deshidratados.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i> (*)	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---

(\*) Sólo para los productos de consumo directo.

**XIV. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y OTROS VEGETALES.**

**XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).**



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 041 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<b>XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas).						
<b>XIV.3 Frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5 x 10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
<b>XIV.4 Frutas y hortalizas en vinagre, aceite o salmuera o fermentadas.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
<b>XIV.5 Frutos secos (dátiles, tamarindo, otros) y semillas (castañas, maní, pecanas, nuez, almendras, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<b>XIV.6 Mermelada, jaleas y similares.</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<b>XV. ALIMENTOS ELABORADOS</b>						
<b>XV.1. Alimentos preparados sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, aderezos, postres, jugos, yogurt de fabricación casera, otros). Alimentos preparados que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwich, cebiche, postres, refrescos, otros).</b>						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	5	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) No procede para el caso de yogurt de fabricación casera.						



I. HERNANDEZ C



C. Reyes J.

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
 PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

**XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	< 3	----
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

**XVI. BEBIDAS.**

**XVI.1 Bebidas carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(\*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO<sub>2</sub>. En caso de no poder determinarse se realizará el análisis.

**XVI.2 Bebidas no carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	----

**XVI.3 Aguas emvasadas carbonatadas (\*) y no carbonatadas.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	----

(\*) Los análisis se efectuarán solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

**XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.**

Agente microbiano	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i>	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(\*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL.

**XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.**

**XVII.1 Café (\*) y sucedáneos de café.**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

(\*) No incluye el café verde (estado natural).

(\*\*) Para sucedáneos de café.

**XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).**



HERNANDEZ C



G. Reyes J.

**NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01**  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD**  
**PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

**XVIII. SEMICONSERVAS.**

**XVIII.1 Semiconservas de pH > 4,6**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos (*)	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras (*)	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g.	-----

(\*) Solo para semiconservas de origen vegetal.

(\*\*) Solo para semiconservas de origen animal.

**XVIII.2 Semiconservas de pH < 4,6**

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>

**XIX. CONSERVAS.**

**XIX.1 Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, leche UHT, leche evaporada; algunos vegetales, guisados, sopas).**

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente

(\*) De acuerdo con Métodos Normalizados o métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), o Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el *Codex Alimentarius*, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA o Asociación Americana de Salud Pública APHA.

**XIX.2 Alimentos ácidos (frutas y hortalizas en conserva, compotas) y alimentos de baja acidez acidificados (alcachofas, frijoles, coles, coliflores, pepinos) de pH < 4.6, procesados térmicamente y en envases sellados herméticamente.**

Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo
	n	c		
Prueba de esterilidad comercial (*)	5	0	Estéril comercialmente	No estéril comercialmente



J. RESHARREZ C.



C. Reyes J.

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01  
**NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD  
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO**

(\*) De acuerdo con Métodos Normalizados ó métodos descritos por organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), ó Asociación Americana de Salud Pública (APHA) sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el Método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA ó Asociación Americana de Salud Pública APHA.

## 7. RESPONSABILIDADES

A nivel nacional la autoridad sanitaria responsable de vigilar el cumplimiento de la presente norma es el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y por delegación, las Direcciones de Salud (DISAS), a nivel regional, las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) y a nivel local las Municipalidades.

## B. DISPOSICIONES FINALES

**Primera:** Queda derogada la norma sobre "Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", aprobado por Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, toda vez que la presente Norma Sanitaria la actualiza y la reemplaza.

**Segunda:** La Autoridad Sanitaria del nivel nacional, regional y local supervisará el cumplimiento de la aplicación de la presente norma sanitaria en resguardo de la salud de la población.

**Tercera:** La Autoridad Sanitaria podrá realizar y solicitar muestreos y análisis adicionales con el fin de detectar y/o cuantificar otros microorganismos, sus toxinas o metabolitos, a efectos de verificar procesos, de evaluar riesgos, con fines epidemiológicos ante brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), de alertas sanitarias, de rastreabilidad, por denuncias y operativos, entre otras, necesarias para el resguardo de la salud de la población.

En caso ETA, especialmente en la investigación de la etiología de toxi-infecciones, la autoridad sanitaria en inocuidad de alimentos debe procurar obtener todos los restos de alimentos sospechosos y los análisis microbiológicos a realizar deben estar de acuerdo a los antecedentes clínicos y epidemiológicos del brote.



HERNANDEZ C



C. Reyes J.

## **ANEXO 3**

# **NORMA TÉCNICA PERUANA**

---

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

---

**NTP 202.092  
2014**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

## **LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos**

MILK AND MILK PRODUCTS. Fermented milk. Yogurt. Requirements

**2014-12-18  
5ª Edición**

R.0138-2014/CNB-INDECOPI. Publicada el 2014-12-28 Precio basado en 09 páginas  
I.C.S.: 67.100.10 **ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**  
Descriptores: Leche, leche fermentada, producto lácteo, yogur, yogurt

© INDECOPI 2014



© INDECOPI 2014

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INDECOPI.

INDECOPI

Calle de La Prosa 104, San Borja  
Lima- Perú  
Tel.: +51 1 224-7777  
Fax.: +51 1 224-1715  
[sacreclamo@indecopi.gob.pe](mailto:sacreclamo@indecopi.gob.pe)  
[www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

## ÍNDICE

		página
	ÍNDICE	ii
	PREFACIO	iii
1.	OBJETO	1
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3.	CAMPO DE APLICACIÓN	3
4.	DEFINICIONES	3
5.	CLASIFICACIÓN	5
6.	REQUISITOS	5
7.	INSPECCIÓN Y MUESTREO	8
8.	ENVASE Y ROTULADO	8
9.	ANTECEDENTES	9

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTORICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero a agosto de 2014, utilizando como antecedentes a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Leche y productos lácteos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB-, con fecha 2014-09-15, el PNTP 202.092:2014, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2014-10-18. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP 202.092:2014 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos**, 5ª Edición, el 28 de diciembre de 2014.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 202.092:2008 (revisada el 2013) LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Yogurt. Requisitos. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Asociación de Industriales Lácteos - ADIL
Presidente	José Llamosas Corrales - Gloria S.A.
Secretario	Rolando Piskulich Johnson

<b>ENTIDAD</b>	<b>REPRESENTANTE</b>
Instituto Nacional de Salud - CENAN	Juan Quispe Mejía Clara Urbano Cáceres
Certificaciones del Perú S.A - CERPER S.A.	Elsa Vargas Irma Cuba
Certificaciones y Calidad S.A.C. - Certifical	Rosario Grados Vásquez
Certificadora y Laboratorios Alas Peruanas S.A.C. - CERTILAB	Rosa Nelly Rosas
Consultora	Angélica Ramírez Lino
Consultora	Virginia Castillo Jara
NSF INASSA S.A.C.	Sara Gonzáles Carrasco
Intertek Testing Services Perú S.A.	Ana Vera Campos de Aguilar
Ministerio de Agricultura	Claudia Pandía Estrada
Ministerio de la Producción	Martha Gutiérrez Arriola
Montana S.A.	Celeste García Funegra
Laboratorios Municipalidad de San Isidro	Esther Rosas Caraza
Laive S.A.	Carmen Díaz
Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.	Roxana Valenzuela Palacios
Universidad Nacional Agraria La Molina – Facultad de Industrias Alimentarias	Fanny Ludeña Urquiza

---0000000---

## LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leches fermentadas. Yogurt. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para el Yogurt.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas se encontraban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### 2.1 Normas Técnicas Internacionales

- |       |                  |  |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | ISO 21527-1:2008 | Microbiología de alimentos y piensos - Método horizontal para el recuento de levaduras y mohos - Parte 1: Técnica de recuento de colonias en productos con actividad de agua mayor de 0,95 |
| 2.1.2 | ISO 4832:2006    | Microbiología de alimentos y piensos - Método horizontal para el recuento de coliformes - Técnica de recuento de colonias  |

- 2.1.3 ISO 7889:2003 (IDF 117:2003) Yogurt - Enumeración de microorganismos característicos - Técnica de recuento de colonias a 37 °C
- 2.1.4 ISO 13580:2005 (IDF 151:2005) Yogurt - Determinación del contenido de sólidos totales (método de referencia)
- 2.1.5 ISO 7328:2008 (IDF 116:2008) Base de leche para helados comestibles y mezclas - Determinación del contenido en grasa - Método gravimétrico (Método de referencia)
- 2.1.6 ISO/TS 11869:2012 (IDF 150) Leches fermentadas - Determinación de la acidez - Método potenciométrico
- 2.1.7 ISO 8968-1:2014 (IDF 20-1:2014) Leche y productos lácteos - Determinación del contenido de Nitrógeno - Parte 1: Principio de Kjeldahl y cálculo de proteína cruda

## 2.2 Normas Técnicas Peruanas

- 2.2.1 NTP 209.038:2009 (revisada el 2014) ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
- 2.2.2 NTP 202.085:2006 LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Definiciones y clasificación
- 2.2.3 NTP-ISO 5538 (IDF 113:2004):2010 Muestreo. Inspección por atributos

**2.3 Norma Técnica de Asociación**

2.3.1 AOAC 984.15:2012 19ª Ed. Lactosa en leche, método enzimático

**3. CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las diversas etapas de producción y comercialización de yogurt.

**4. DEFINICIONES**

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **leche fermentada:** Es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH, con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima.

4.2 **yogurt (natural):** El producto obtenido por fermentación láctica, mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, a partir de leche pasteurizada y/o productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en su composición, pasteurizados; pudiendo o no agregarse otros cultivos de bacterias adecuadas productoras de ácido láctico, además de los cultivos esenciales. Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto, hasta la fecha de duración mínima. Si el Yogurt es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

4.3 **yogurt saborizado (frutado y/o aromatizado):** Es el yogurt cuya composición ha sido modificada mediante la incorporación de un máximo de 50 % (m/m) de ingredientes no lácteos (tales como carbohidratos nutricionales y no nutricionales, frutas, verduras, jugos, purés, pulpas, preparados y conservadores derivados de los mismos, cereales, miel, chocolate, frutos secos, café, especias y otros alimentos aromatizantes naturales e inoocuos) y/o sabores. Los ingredientes no lácteos pueden ser añadidos antes o después de la fermentación.

4.4 **Bebidas a base de yogurt:** Son productos lácteos compuestos, obtenidos mediante la mezcla de leche fermentada con agua potable, con o sin el agregado de otros ingredientes como el suero, otros ingredientes no lácteos y saborizantes. La bebida a base de yogurt tiene un contenido mínimo de leche fermentada del 40 % (m/m).

4.5 **yogurt o yogur concentrado:** es una leche fermentada cuya proteína ha sido aumentada antes o luego de la fermentación a un mínimo del 5,6 %.

4.6 **yogurt batido:** Yogurt cuya fermentación se realiza en los tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, siendo luego sometido a un tratamiento mecánico de batido.

4.7 **yogurt bebible:** Yogurt batido, que ha recibido un mayor tratamiento mecánico.

4.8 **yogurt aflanado:** Es el yogurt cuya fermentación y coagulación se produce en el envase.

4.9 **yogurt deslactosado:** Producto en el cual la lactosa residual ha sido desdoblada a través de un proceso tecnológico, en glucosa y galactosa hasta un mínimo de 85 %, sobre un contenido promedio de lactosa de 4,7 % m/m, de modo que cumpla con el requisito establecido para el contenido de lactosa de la Tabla 2.

4.10 **yogurt tratado térmicamente:** Es el producto obtenido después del tratamiento térmico del yogurt, el cual no necesita contener los microorganismos viables abundantes señalados como requisitos de identidad en el apartado 6.2 de la presente NTP.



**5. CLASIFICACIÓN**

**5.1 Por el contenido de grasa**

5.1.1 Yogurt entero.

5.1.2 Yogurt parcialmente descremado.

5.1.3 Yogurt descremado.

**6. REQUISITOS**

**6.1 Requisitos generales**

6.1.1 La grasa de la leche no podrá ser sustituida por grasa de origen no lácteo.

6.1.2 Inmediatamente después de su elaboración el producto deberá ser mantenido en refrigeración, a una temperatura de 8 °C o menos, hasta su consumo.

6.1.3 Al yogurt aromatizado (frutado o saborizado) se le podrá agregar hasta un 50 % (m/m) de ingredientes no lácteos.

**6.2 Requisitos de identidad**

**TABLA 1 - Requisitos de identidad**

<b>Requisitos</b>	<b>Recuento</b>	<b>Método de ensayo</b>
Bacterias lácticas totales (ufc/g)	Min. 10 <sup>7</sup>	ISO 7889 (IDF 117)

NOTA: Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de identidad.

### 6.3 Requisitos físico - químicos

La parte láctea del yogurt deberá cumplir con los requisitos señalados a continuación:

**TABLA 2 - Requisitos físico-químicos**

Requisitos	Yogurt entero	Yogurt parcialmente descremado	Yogurt descremado	Yogurt deslactosado (**)	Método de ensayo
Materia grasa Láctea % (m/m)	Mín. 3,0	0,6 – 2,9	Max. 0,5		ISO 7328 (IDF 116)
Sólidos no grasos % (m/m)	Mín. 8,2	Mín. 8,2	Mín. 8,2		(*)
Acidez, expresada en g de ácido láctico % (m/m)	0,6 – 1,5	0,6 – 1,5	0,6 – 1,5		ISO/TS 11869: IDF150
Proteína de leche % (m/m)	Mín. 2,7 %	Mín. 2,7 %	Mín. 2,7 %		ISO 8968-1 (IDF 20-1)
Lactosa % (m/m)				Max 0,7	AOAC 984.15

(\*) Se calculará por diferencia entre los sólidos totales del yogurt ISO 13580 (IDF 151) y el contenido de grasa ISO 7328 (IDF 116).

(\*\*) El yogurt deslactosado podrá ser entero, parcialmente descremado o descremado y deberá cumplir con los requisitos correspondientes señalados en la Tabla.

#### 6.4 Aditivos alimentarios

Se podrán usar los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius en su versión vigente para este grupo de productos.

#### 6.5 Requisitos microbiológicos

**TABLA 3 – Requisitos microbiológicos**

Requisitos	n	m	M	c	Métodos de ensayo
Coliformes (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 4832
Mohos (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1
Levaduras (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	ISO 21527-1

donde:

n: Es el número de unidades de muestra de un lote de alimentos que deben ser examinados, para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular.

m: Es un criterio microbiológico, el cual en un plan de muestreo de dos clases, separa buena calidad de calidad defectuosa, o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general "m" representa un nivel aceptable y valores sobre el mismo son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: Es un criterio microbiológico, que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a "M" son inaceptables.

c: Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

**6.5.1. Plan de muestreo:** Es la relación de los criterios de aceptación que se aplicarán a un lote basado en el análisis, por métodos específicos, del número necesario de unidades de muestra.

NOTA: Si es un plan de muestreo de dos clases se requieren los valores de n, c y m y si lo es de tres clases los de n, c, m, y M.

## **7. INSPECCIÓN Y MUESTREO**

7.1 Para el yogurt tratado térmicamente, tomar en forma aleatoria 200 envases del lote, para inspeccionar la integridad del envase y el hinchamiento. Si no se encuentran envases defectuosos se procederá a efectuar el muestreo para los ensayos correspondientes. Si durante la inspección de los 200 envases, se encontraran unidades defectuosas, las partes interesadas podrán acordar someter el lote a una inspección total. Si el número de envases defectuosos es igual o mayor que 1 % se rechaza el lote.

7.2 Para el muestreo de los requisitos físico químicos se utilizarán los planes de muestreo establecidos en la NTP-ISO 5538 (IDF 113:2004).

7.3 Para el muestreo de los requisitos microbiológicos, se tomará una muestra de 05 envases para los ensayos de laboratorio, debiendo tomarse muestras similares para las partes interesadas.

## **8. ENVASE Y ROTULADO**

### **8.1 Envase**

8.1.1 Los envases y embalajes a utilizarse serán de materiales adecuados para la conservación y manipuleo del producto, no deberán transmitirle sabores ni olores extraños y podrán ser de dimensiones y formas variadas. La inocuidad del material de envase se sujetará a lo señalado por la autoridad sanitaria competente.

### **8.2 Rotulado**

8.2.1 El rotulado deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la NTP 209.038 y la NTP 202.085 .

8.2.2 Para el caso del yogurt tratado térmicamente, el rotulado debe indicar: "no posee algunas propiedades relacionadas con la regeneración de la flora intestinal" o algún texto equivalente.

## 9. ANTECEDENTES

- |     |                                     |   |
|-----|-------------------------------------|---|
| 9.1 | Codex Stan 243:2003 Rev. 2:2010     | Norma para leches fermentadas   |
| 9.2 | MERCOSUR/GMC/RES N° 47/97           | Reglamento Técnico MERCOSUR de identidad y calidad de leches fermentadas  |
| 9.3 | NTP 202.092:2008 (revisada el 2013) | LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Yogurt. Requisitos   |
| 9.4 | NTS N°071 - MINSA/DIGESA-V.01       | Norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano |

## **ANEXO 4**

### **ETIQUETADO DEL PRODUCTO**

# YOGURT DE PITAHAYA



PESO NETO  
**1000 g.**

# Dragon Fruit

## VALORES NUTRICIONALES

Calorías	706.8 kcal
Proteínas	175 g
Carbohidratos	52.8 g
Lípidos	20 g

## INGREDIENTES:

Leche fresca.  
Azúcar.  
Pulpa de fruta.  
Cultivo láctico.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ANTIOXIDANTE:** es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante.

**ANTOCIANINAS:** son pigmentos vegetales de color azulado, rojo oscuro o morado, que contienen las plantas, su función en las plantas es atraer a los depredadores para distribuir sus semillas y ayudar a reproducir la especie. En los humanos las antocianinas tienen propiedades para restaurar la salud de los capilares.

**ACETATO DE POTASIO:** es una sal neutra del ácido acético y el hidróxido de potasio cuya fórmula es:  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$ . También denominado en la industria alimentaria con el código: E 261 por ser un regulador de la acidez. Se encuentra presente en la savia de diversas plantas, al calcinarse la madera el acetato de potasio se descompone en ácido carbónico. Era empleado en medicina como un fármaco con propiedades diuréticas.

**ANEMIA FERROPÉNICA:** es una enfermedad que ocurre cuando el cuerpo no tiene suficiente cantidad de hierro. El hierro ayuda a producir glóbulos rojos. La anemia por deficiencia de hierro es la más común de anemia

**BUTIRÓMETRO:** instrumento para determinar la cantidad de grasa existente en la leche.

**BRUCELOSIS:** enfermedad infecciosa del ganado caprino, vacuno y porcino que se transmite al hombre por la ingestión de sus productos, en especial los derivados lácteos; es de larga duración y se caracteriza por fiebres altas y cambios bruscos de temperatura.

**CAPTINA:** es una sustancia que actúa como tónico cardíaco y que estimula al sistema nervioso.

**COLIFORMES:** la denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos. la denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

**CATALASA:** es una enzima perteneciente a la categoría de las oxidoreductasas que catalizan la descomposición del peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua. Esta enzima utiliza como cofactor al grupo hemo y al magnesio



**DIGESA:** es el órgano de línea dependiente del viceministerio de salud pública, constituye la autoridad nacional en salud ambiental e inocuidad alimentaria, responsable en el aspecto técnico, normativo, vigilancia, supervigilancia de los factores de riesgos físicos, químicos y biológicos externos a la persona y fiscalización en materia de salud ambiental.

**ENFERMEDAD DEGENERATIVA:** es una afección generalmente crónica mediante un proceso continuo basado en cambios degenerativos en las células, en la cual la función o la estructura de los tejidos u órganos afectados empeoran con el transcurso del tiempo. La misma se puede manifestar por procesos normales de desgastes del cuerpo, elecciones relacionadas con sus estilos de vida tales como ejercicios o hábitos alimenticios.

**ESPECTROFOTÓMETRO:** es un instrumento usado en el análisis químico que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones y la concentración o reacciones químicas que se miden en una muestra.

**FLAVONOIDES:** son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos.

**FENÓLES:** El fenol (también llamado ácido carbólico, ácido fénico, alcohol fenílico, ácido fenílico, fenilhidróxido, hidrato de fenilo, oxibenceno o hidroxibenceno) en su forma pura es un sólido cristalino de color blanco-incoloro a temperatura ambiente. Su fórmula química es  $C_6H_6O$ , y tiene un punto de fusión de 43 °C y un punto de ebullición de 182 °C. El fenol es conocido también como ácido fénico, cuya  $K_a$  es de  $1,3 \times 10^{-10}$ . Puede sintetizarse mediante la oxidación parcial del benceno

**OSTEOPOROSIS:** es una enfermedad sistémica esquelética que se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura de los huesos, lo que supone un aumento de la fragilidad de los huesos y del riesgo de sufrir fracturas.

**QUERCETINA:** es un nutriente con fantásticas propiedades medicinales que sin embargo pasa totalmente desapercibido cuando confeccionamos nuestro plan de alimentación.

**RADICALES LIBRES:** son átomos o grupos de átomos que, en su composición, cuentan con un electrón que no está aparejado y que se encuentra en capacidad de aparearse, por lo que son altamente reactivos e inestables. Estos son liberados cuando el alimento es metabolizado para producir energía en las células, pero también pueden provenir desde el ambiente, por ejemplo, cuando se está expuesto

a contaminantes o radiaciones como los rayos ultravioletas del sol, los escapes de los coches, la contaminación ambiental y el humo del cigarro, etc.