



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TEMA:

**Evaluación de calidad microbiológica de yogures
comercializados en la terminal de transferencia de víveres de
Guayaquil.**

AUTOR:

Cornejo Medina, Edison Andrés

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TUTORA

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc

**Guayaquil, Ecuador
15 de febrero del 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Cornejo Medina, Edison Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTORA

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Paola Pincay Figueroa, M. Sc

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Cornejo Medina, Edison Andrés**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Evaluación de calidad microbiológica de yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR

Cornejo Medina, Edison Andrés



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cornejo Medina, Edison Andrés**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular Evaluación de calidad microbiológica de yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR:

Cornejo Medina, Edison Andrés



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Trabajo de Integración Curricular Evaluación de calidad microbiológica de yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, presentado por el estudiante **Cornejo Medina, Edison Andrés**, de la carrera de **Agroindustria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	URKUND CORNEJO MEDINA EDISON ANDRES .pdf (D158484214)
Presentado	2023-02-12 22:07 (-05:00)
Presentado por	edison.cornejo@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Cornejo Medina Agroindustria Mostrar el mensaje completo 0% de estas 25 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2023

Certifican,

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque sin el nada de esto sería posible de realizar y por darme las fuerzas de seguir día a día para lograr alcanzar mis metas propuestas.

A mis padres, por brindarme siempre el apoyo y hacerme enamorar del campo y del trabajo en él, e inspirarme para lograr mi meta de graduarme y ser un gran ingeniero igual que el,

A mi madre, por apoyarme en cada decisión que tomo, por brindarme su amor y ser mi mayor soporte.

A mis hermanas, que aunque vivan lejos y no las llame mucho les agradezco su amor y cariño, siempre las tengo presente.

A mis amigos de la universidad que estuvieron en todo momento Adela, Romina, Karelis, Janeth, Eduarda, Jesús, Alejandro, Erick, agradecerles por su amistad.

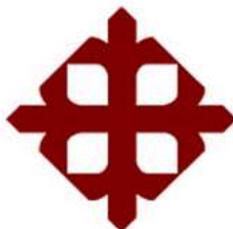
A mi tutora, la Ing. Bella Crespo, por apoyarme y guiarme durante todo este proceso.

A Johan, por ayudar en este proyecto, aunque salimos lesionados en el transcurso de los análisis nunca paramos.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a la nena, que, aunque ya no se encuentre aquí la sigo extrañado como el primer día.

Dedicado a cada uno de los estudiantes de agroindustria, que no desistan que luche por alcanzar sus metas, que si caen se vuelvan a parar y que nunca paren hasta cumplir todos sus proyectos ya sea académicos o de la vida.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc

TUTORA

Ing. Paola Pincay Figueroa, M.Sc

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

CALIFICACIÓN

Ing. Bella Crespo Moncada, M. Sc

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general.....	3
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
1.2	Hipótesis.....	3
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Generalidades del yogurt.....	4
2.2	Historia del yogurt.....	4
2.3	Producción de yogurt en Ecuador	5
2.3.1	Composición nutricional del yogurt	6
2.3.2	Hidratos de carbono.....	6
2.3.3	Proteína	6
2.3.4	Lípidos	6
2.3.5	Vitaminas y minerales	7
2.4	Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2395:2011 para yogurt	7
2.5	Clasificación según la norma NTE INEN 2395:2011	7
2.6	Almacenamiento de yogurt	8
2.6.1	Importancia de mantener una cadena de frío	8
2.6.2	¿Por qué es tan importante la cadena de frío?	9
2.6.3	¿Qué pasa si se rompe la cadena de frío?	9
2.7	Contaminación del yogurt	10
2.8	Fundamento del cultivo de bacterias.....	11
2.9	E. coli en productos lácteos como yogurt	11
2.10	Bacteria de la Salmonella.....	12
2.11	Hongos y levaduras en el yogurt.....	13
2.12	Control de calidad del yogurt.....	14

2.13	Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos dentro del proceso productivo del yogurt.....	14
2.14	Elaboración de yogurt con probióticos (Bifidobacterium spp. y Lactobacillus acidophilus) e inulina.	15
2.15	Sistema de gestión de inocuidad alimentaria.	16
2.16	Los principios generales del CODEX de higiene de los alimentos.	16
2.17	Pasos para generar una buena política de sistema de gestión de inocuidad alimentaria.	16
3	MARCO METODOLÓGICO	17
3.1	Ubicación del ensayo	17
3.1.1	Características climáticas.....	17
3.1.2	Ubicación geográfica de la población de estudio.	18
3.1.3	Duración.....	18
3.2	Plan de muestreo	18
3.3	Tipo de estudio y enfoque.	20
3.4	Materiales y equipo.	21
3.4.1	Materiales.....	21
3.4.2	Equipos.	21
3.4.3	Insumos.	21
3.5	Procedimiento para la siembra en placas Petri.....	22
3.6	Siembra de levaduras y hongos.....	22
3.7	Siembra de Salmonella.....	23
3.8	Siembra de Escherichia coli.	23
3.9	Preparación de agua peptona.....	24
4	RESULTADOS	25
4.1	Conteo de colonias de levaduras y mohos del primer día.....	25
4.2	Conteo de colonias de Salmonella del primer día.....	26
4.3	Conteo de colonias de Escherichia coli del primer día	27

4.4	Conteo de levaduras y mohos del primer día en las diferentes marcas de yogurt.....	28
4.5	Conteo de colonias de Salmonella con sus respectivas repeticiones de las muestras obtenidas a las 12 PM.....	29
4.6	Conteo de colonias de Echericha coli con sus respectivas repeticiones de las muestras analizadas a las 12 PM del primer día.....	30
4.7	Conteo de colonias de levaduras y mohos en muestras de yogurt con sus respectivas repeticiones del segundo día a las 8 AM.	31
4.8	Conteo de colonias de Salmonella con sus respectivas repeticiones.	32
4.9	Conteo de colonias y sus respectivas repeticiones.....	33
4.10	Conteo de colonias de levaduras y mohos con sus respectivas repeticiones.	34
4.11	Promedio de todos los días de levaduras y mohos.....	36
4.12	Promedios generales de Salmonella de la semana que se analizaron muestras	36
4.13	Promedios generales de Escharichia coli de la semana que se analizaron muestras.....	37
4.14	Promedios generales de levaduras y mohos de la semana que se analizaron muestras.....	37
4.15	Promedios generales de Salmonella de la semana que se analizaron muestras.....	38
4.16	Promedios generales de Escherichia coli de la semana que se analizaron muestras.....	38
4.17	Comparación en horas de levaduras y mohos.....	39
4.18	Comparación de horas en promedio de Salmonella.....	39
4.19	Comparación de horas en promedio de Escherichia coli.....	40
4.20	Resultados generales de los análisis realizados.	41
4.21	Análisis de varianza de levaduras y mohos.....	42
4.21.1	Test de Tukey de levaduras y mohos.....	42

4.22	Análisis de varianza de Salmonella.....	43
4.22.1	Test de Tukey de Salmonella.....	44
4.23	Análisis de varianza de E. coli.....	44
4.23.1	Test de Tukey de E. coli.	45
5	DISCUSIÓN	46
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
6.1	Conclusiones	53
6.2	Recomendaciones.....	54
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
	ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Norma NTE INEN 4 para toma de muestras	19
Tabla 2. Conteo de colonias de levaduras y mohos del primer día.....	25
Tabla 3. Conteo de colonias de <i>Salmonella</i> del primer día.....	26
Tabla 4. Conteo de colonias de <i>Escherichia coli</i> del primer día.....	27
Tabla 5. Conteo de levaduras y mohos del primer día en las diferentes marcas de yogurt	28
Tabla 6. Conteo de colonias de <i>Salmonella</i> con sus respectivas repeticiones de las muestras obtenidas a las 12 PM.....	29
Tabla 7. Conteo de colonias de <i>Escherichia coli</i> con sus respectivas repeticiones de las muestras analizadas a las 12 PM del primer día.	30
Tabla 8. Conteo de colonias de levaduras y mohos en muestras de yogurt con sus respectivas repeticiones del segundo día a las 8 AM.....	31
Tabla 9. Conteo de colonias de <i>Salmonella</i> con sus respectivas repeticiones.	32
Tabla 10. Conteo de colonias y sus respectivas repeticiones.....	33
Tabla 11. Conteo de colonias de levaduras y mohos con sus respectivas repeticiones.....	34
Tabla 12. Promedio de todos los días de levaduras y mohos.....	36
Tabla 13. Promedios generales de <i>Salmonella</i> de la semana que se analizaron muestras.....	36
Tabla 14. Promedios generales de <i>Escherichia coli</i> de la semana que se analizaron muestras.....	37
Tabla 15. Promedios generales de <i>Salmonella</i> de la semana que se analizaron muestras.....	38
Tabla 16. Promedios generales de <i>Escherichia coli</i> de la semana que se analizaron muestras.....	38
Tabla 17. Comparación de horas en promedio de levaduras y mohos.	39
Tabla 18. Comparación de horas en promedio de <i>Salmonella</i>	40
Tabla 19. Comparación de horas en promedio de <i>Escherichia coli</i>	40
Tabla 20. Promedio de resultados obtenidos.....	41
Tabla 21. ANOVA levaduras y mohos.	42

Tabla 22. Test de Tukey para levaduras y mohos.	43
Tabla 23. ANOVA para <i>Salmonella</i>	43
Tabla 24. Test de Tukey para <i>Salmonella</i>	44
Tabla 25. ANOVA para <i>E. coli</i>	45
Tabla 26. Test de Tukey para <i>E. coli</i>	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Localización referencial de la UCSG.	17
Gráfico 2. Localización referencial del Mercado de transferencia de víveres	18
Gráfico 3. Promedio de levaduras y mohos en las diferentes marcas de yogurt del primer día de las muestras de las 8 AM.	25
Gráfico 4. Promedios de <i>Salmonella</i> en las distintas marcas de yogurt del primer día de la muestra de las 8 AM.....	26
Gráfico 5. Promedios de <i>Escherichia coli</i> en las distintas marcas de yogurt del primer día de muestreo a las 8 AM.	27
Gráfico 6. Promedios de conteo levaduras y mohos de los diferentes yogurts del primer día a las 12 PM	28
Gráfico 7. Promedio de conteo colonias de <i>Salmonella</i> de las diferentes marcas de yogurt del primer día a las 12 PM	29
Gráfico 8. Promedio de conteo de colonias de <i>Escherichia coli</i> en las diferentes marcas de yogurt en el primer día a las 12 PM.....	30
Gráfico 9. Promedio de levaduras y mohos de los diferentes yogurts analizados el segundo día a las 8 AM.....	31
Gráfico 10. Promedio de las colonias de <i>Salmonella</i> de las muestras del segundo día a las 8 AM.	32
Gráfico 11. Promedio de colonias de <i>Escherichia coli</i> en las diferentes marcas de yogurt.....	33
Gráfico 12. Promedio de levaduras y mohos encontrados en las diferentes marcas de yogurt	34
Gráfico 13. Promedio de <i>Salmonella</i> encontradas en las diferentes marcas de yogurt.....	35
Gráfico 14. Promedio de <i>Escherichia coli</i> encontrado en las diferentes marcas de yogurt.....	35
Gráfico 15. Comparación de horas del conteo de levaduras y mohos	39
Gráfico 16. Comparación de horas del conteo de <i>Salmonella</i>	40
Gráfico 17. Comparación de horas del conteo de <i>Escherichia coli</i>	41

Gráfico 18. Comparación de marcas en la semana de levaduras y mohos a las 8 AM.....	47
Gráfico 19. Comparación de marcas a la semana de <i>Salmonella</i> a las 8 AM	48
Gráfico 20. Comparación de marcas en la semana de <i>E. coli</i> a las 8 AM ...	49
Gráfico 21. Comparación de marcas en la semana de levaduras y mohos a las 12 PM.....	50
Gráfico 22. Comparación de marcas a la semana de <i>Salmonella</i> a las 12 PM	51
Gráfico 23. Comparación de marcas en la semana de <i>E. coli</i> a las 12 PM .	52

RESUMEN

El yogurt es un gel de forma pegajosa hecha por la acidificación microbiana de la leche. *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* están involucrados en la fermentación del ácido láctico, que debe estar en una proporción de 1:1 para una actividad simbiótica efectiva. Para la presente investigación ya que este producto lleva una acidificación microbiana se llevó a cabo un análisis microbiológico de las marcas comercializadas en el mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil en lo que se analizaron 4 marcas distintas de yogurt durante 7 días y poder desarrollar un plan de muestreo en el que se compararon las muestras de yogurt con la norma NTE INEN 2395:2011 en el cual se determinó que los yogures no cumplían con lo establecido en la norma ya que los comerciantes del mercado no mantienen una refrigeración adecuada para los yogures y además los fuertes olores de descomposición de otros productos contaminaban a los demás.

Palabras Claves: Yogurt, E. coli, Salmonella, análisis, Levaduras y Moho

ABSTRACT

Yogurt is a sticky gel form made by microbial acidification of milk. *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* are involved in lactic acid fermentation, which must be in a 1:1 ratio for effective symbiotic activity. For the present research, since this product carries a microbial acidification, a microbiological analysis of the brands marketed in the grocery transfer market in the city of Guayaquil was carried out, in which 4 different brands of yogurt were analyzed for 7 days and to develop a sampling plan in which the yogurt samples were compared with the NTE INEN 2395 standard: 2011 in which it was determined that the yogurts did not comply with the standard because the market traders do not maintain adequate refrigeration for yogurts and also the strong odors of decomposition of other products contaminated the others.

Key words: Yogurt, *E. coli*, *Salmonella*, analysis, yeasts, and molds.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad la seguridad alimentaria ha sido considerada primordial, así como la higiene personal ya que tanto los alimentos como las personas que manipulan y preparan los alimentos tienen que cumplir con normas de sanidad.

La asepsia y desinfección son fundamentales al momento de elaborar productos alimenticios en especial si estos son vendidos en un mercado mayorista en donde se distribuirán por toda la ciudad, por este motivo es esencial que cumplan con los requerimientos sanitarios establecidos para garantizar que los productos que se expenden en el mercado sean un alimento seguro.

Al decir asegurar los alimentos se refiere a mantenerlos aptos para el consumo humano y que no cause daño alguno, por eso las buenas prácticas de manufactura deben ser aplicadas perfectamente, ya que si no se cumplen con este procedimiento el alimento se contaminara y podrá causar daños a la salud del consumidor.

La terminal de transferencia de víveres de Guayaquil es un centro de abastos de 35 hectáreas de extensión, allí se comercializan víveres en su mayoría al por mayor y es el único sitio de distribución y acopio de mercados minoristas, hoteles, restaurantes, empresas, tiendas y consumidores mayoristas de la ciudad de Guayaquil. Estos establecimientos que expenden alimentos deben cumplir con protocolos de refrigeración de los productos, higiene del establecimiento donde venden sus productos e higiene personal de las personas que trabajan ahí para evitar cualquier tipo de contaminación o alteración y así comercializar alimentos inocuos a los minoristas y a los consumidores.

La nutrición humana viene dada por una cadena alimentaria que involucra animales y plantas. Un vaso de yogurt es recomendable ingerir por su variedad de nutrientes y beneficios para la salud. La población cada vez más está en busca de alimentos nutritivos por lo consiguiente este tipo de alimento debe mantenerse en conservación óptima para evitar el desarrollo microbiano y el posterior deterioro de este.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar la calidad microbiológica y sanitaria de los yogures comercializados por locales ubicados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Establecer un plan de muestreo para los yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.
- Realizar análisis microbiológicos a las muestras obtenidas.
- Comparar resultados según la norma NTE INEN 2395:2011.

1.2 Hipótesis

Los yogures que se expenden en el mercado terminal de transferencia de la ciudad de Guayaquil, luego de realizar los análisis microbiológicos en base a los parámetros establecidos.

H₀= Cumplen con los requisitos microbiológicos establecidos en la norma NTE INEN 2395:2011.

H₁= No cumplen con los requisitos microbiológicos establecidos en la norma NTE INEN 2395:2011.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades del yogurt

El yogurt es un gel de forma pegajosa hecha por la acidificación microbiana de la leche. *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* están involucrados en la fermentación del ácido láctico, que debe estar en una proporción de 1:1 para una actividad simbiótica efectiva (Salvatierra, 2004). El yogurt pro biótico puede ser atractivo para los consumidores porque contiene ciertas bacterias pro bióticas que agregan valor terapéutico y ayudan a los consumidores a ingerir alimentos nutritivos con beneficios para la salud (Hekmat y Reid, 2006). La leche y la fermentación láctica son necesarias para la elaboración del yogurt, es importante que la leche cumpla con los requisitos de óptimas condiciones higiénicas, logradas mediante la pasteurización, además, no debe contener antibióticos para que la fermentación láctica sea adecuada y se obtenga un producto alimenticio con propiedades fisicoquímicas y microbiológicas aceptables (Ruiz y Ramírez, 2009).

En los últimos años se han tomado medidas adicionales, como la inclusión de compuestos bioactivos como antioxidantes y probióticos. Los probióticos son microorganismos vivos con efectos fisiopatológicos positivos. Los estudios en esta área sugieren que estos últimos pueden contribuir al equilibrio de la microflora intestinal del huésped y fortalecer el sistema inmunológico, tener actividad antibacteriana contra bacterias patógenas, tener propiedades antivirales, resistentes a un rango muy amplio de pH y temperatura, y se cree que También mejoran la digestión y la tolerabilidad de la leche (Zapata, 2015).

2.2 Historia del yogurt

Desde la antigüedad, el yogurt o los productos derivados del yogurt se mencionan en muchas leyendas, proverbios populares, así como en textos literarios y religiosos. La mayoría de los productos lácteos fermentados consumidos en la actualidad parecen provenir de los pueblos pastores nómadas de Asia, para quienes este alimento es uno de los principales

componentes de su dieta. La mayoría de los nombres actuales provienen del antiguo nombre de Turquía y de algunas otras regiones de Europa del este. Entonces, koumiss se mencionó en Rusia en el siglo IV a.C., y el yogurt apareció en Turquía con el nombre yogurt en el siglo VIII d.C. (Navas y Arciniegas, 2008).

A principios del siglo XX, el yogurt se convirtió en parte del entorno social. Elie Metchnikoff, científico ucraniano del Instituto Pasteur y premio Nobel en 1908, demostró el efecto beneficioso de las bacterias del yogurt sobre la diarrea en los bebés. Al mismo tiempo, en 1917, Isaac Carasso decidió producir yogurt en Barcelona con tecnología industrial y venderlo solo en farmacias. En la década de 1950, el yogurt comenzó a venderse en las granjas lecheras y luego en las tiendas de comestibles (Navas y Arciniegas, 2008).

2.3 Producción de yogurt en Ecuador

La producción del yogurt es superada solo por la leche y el queso. El CIL (centro de la industria láctea) también señala que el consumo per cápita es de 4 litros al año frente a los 20 litros de Argentina, Brasil y Uruguay. Se pronostica que, si las cosas continúan así, el consumo per cápita en Ecuador se triplica en 10 años. De momento, las empresas siguen aumentando la producción y fomentando el consumo. Según CIL, en el país se producen diariamente 150.000 litros de yogurt y Toni posee el 60 % de este mercado (Hurtado, 2017).

El mercado del yogur es uno de los más dinámicos de la industria láctea. Su estrategia es diferenciarse continuamente e introducir nuevos productos, incorporando agregados, cambios e innovaciones en los envases y adaptándose a las nuevas necesidades de los consumidores. Se han realizado importantes inversiones en investigación y desarrollo, servicio al cliente y publicidad (Alvear, 2010)

El gasto mensual en Ecuador fue de USD 900.000, en comparación con el gasto mensual promedio de USD 883.000 en 2005 y USD 875.000 en 2004,

según una encuesta de 15 ciudades del país. El 70 % de este gasto es en el sector urbano y el resto. para el consumo rural. Los principales mercados de este sector económico son Guayaquil con un gasto promedio mensual de 322.000 y Quito que alcanza los 273.000 (INEC,2009).

2.3.1 Composición nutricional del yogurt

Aunque el yogurt es principalmente conocido por ser un alimento rico en calcio (Ca), también es importante recordar que, además de calcio, también proporciona una cantidad importante de macro y micronutrientes (Babio, 2017).

2.3.2 Hidratos de carbono.

El yogurt contiene varios tipos de hidratos de carbono, principalmente en forma de lactosa. Parte de este contenido se hidroliza parcialmente ya que es utilizado por los microorganismos como sustrato energético. Por otro lado, aunque en menor cantidad, también podemos encontrar otros hidratos de carbono como: glupolipidos, galactosa, glicoproteínas, glucosa y oligosacáridos, que resultan interesantes por sus posibles efectos prebióticos (Arcos,2022).

2.3.3 Proteína

Los yogures contienen una gran cantidad de proteína de alto valor biológico, varias caseínas (α , κ , β y γ), proteína de suero de leche principalmente α - lactoalbumina, β - lactoglobulina, albumina sérica, peptona proteasa, inmunoglobinas, enzimas como la proteasa lipasa o fosfatasa y metaloproteinas como transferrina, ceruloplasmina y lactoferrina (Babio, 2017).

2.3.4 Lípidos

El yogurt contiene una alta concentración de ácidos grasos de cadena corta y media (AG) fácilmente digerible. La grasa láctea está cambiando actualmente los patrones de ácidos grasos saturados (SFA) y sus posibles daños a la salud. Datos publicados últimamente sugieren que la grasa de la leche, en comparación con otras grasas animales, puede estar asociada con

posibles beneficios en la prevención de la diabetes tipo 2, el síndrome metabólico y la reducción del aumento de peso corporal entre otros factores de riesgos cardiovascular. Además de los ácidos grasos esenciales, el yogurt también contiene ácidos grasos trans (TFA) naturales (Babio, 2017).

Aunque el consumo excesivo de AGT de fuentes industriales se asocian con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, el consumo de AGT naturales de grasas lácteas como el palmitoelato trans no aumentara los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, que se asocian con un riesgo reducido (Babio, 2017).

2.3.5 Vitaminas y minerales

El yogurt contiene vitaminas del complejo B, vitamina A, calcio, fosforo, potasio y magnesio que son esenciales para la salud del sistema musculoesquelético (Carchi, 2021).

Los minerales que destacan son calcio, fósforo, zinc y magnesio son esenciales para el crecimiento y desarrollo de niños y adultos, así como para mantener la salud de los huesos (Carchi, 2021).

2.4 Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2395:2011 para yogurt

Según la norma NTE INEN 2395:2011 se aplica a las leches fermentadas naturales: yogur, kéfir, kumis, leche cultivada o acidificada; leches fermentadas con ingredientes y leches fermentadas tratadas térmicamente.

2.5 Clasificación según la norma NTE INEN 2395:2011

De acuerdo con sus características las leches fermentadas, se clasifican de la siguiente manera:

Según el contenido de grasa:

- Entera
- Semidescremada (parcialmente descremada)
- Descremada

De acuerdo con los ingredientes:

- Natural
- Con ingredientes

De acuerdo con el proceso de elaboración

- Batido,
- Coagulado o aflanado,
- Tratado térmicamente
- Concentrado,
- Deslactosado.

2.6 Almacenamiento de yogurt

Como muchas otras industrias, la industria láctea debe ser cuidadosa con sus procesos, especialmente si quiere mantener las características clave y los beneficios nutricionales de los productos actualmente en el mercado. Para conseguirlo, es muy importante controlar y mantener la temperatura de enfriamiento correcta, la llamada cadena de frío. Aunque cada producto es diferente, se puede poner en marcha un proceso de resguardo para controlar y garantizar la inocuidad y calidad del producto, teniendo siempre en cuenta los procesos de elaboración, distribución, almacenamiento y colocación en tienda (Imbera, 2022).

El yogurt también debe almacenarse a 2 °-5 °C. Los cambios bruscos de temperatura durante la venta y el almacenamiento pueden aumentar la posibilidad de cambiar su consistencia y desarrollar microorganismos que atenten contra la salud de los consumidores (Imbera, 2022).

2.6.1 Importancia de mantener una cadena de frío

Según una nueva investigación (Dil, 2020) todo el mundo sabe que la congelación es una de las formas más efectivas de conservar los alimentos y tiene la ventaja de mantener las propiedades nutricionales de los alimentos.

Sin embargo, para que el alimento llegue al consumidor final con toda su calidad, es necesario mantener de forma continua la cadena de frío.

La conservación de alimentos define en gran medida los retos a los que se enfrenta la industria alimentaria, principalmente relacionados con el almacenamiento de los productos en el lugar adecuado, en el momento adecuado y en condiciones especiales de seguridad (Ariza, 2015).

2.6.2 ¿Por qué es tan importante la cadena de frío?

La temperatura juega un papel básico en el mantenimiento de la seguridad de los productos fáciles de romper (pescado, carne, mariscos, verduras). Bajar la temperatura también reduce la capacidad de reproducción de la mayoría de los microorganismos. Por esta razón, la ultracongelación es un procedimiento de uso común en la actualidad. Consiste en alcanzar temperaturas de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en tan solo 2-3 horas. Esto hace que los cristales que se forman dentro de las células se vuelvan pequeños y redondos, sin dañar las paredes celulares, pero preservando su sabor y estructura. Por lo tanto, mientras un alimento se mantenga a una temperatura constante entre $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, conservará todas sus propiedades (sabor, textura y nutrientes) (Dil, 2020).

2.6.3 ¿Qué pasa si se rompe la cadena de frío?

A medida que aumenta la temperatura, el proceso de congelación se invierte y los productos se descongelan total o parcialmente. Cuando esto sucede, comienza a empeorar y pueden aparecer bacterias. Si se rompe la cadena de frío, no hay vuelta atrás:

Una vez que el alimento se haya descongelado total o parcialmente, debe manipularse de la misma manera que los ingredientes frescos. Si vuelve a congelar alimentos que ya se descongelaron, lo está haciendo con alimentos que pueden haber comenzado a echarse a perder. Por lo tanto, romper la cadena de frío puede cambiar la calidad de los alimentos y aumentar el riesgo de intoxicación alimentaria (Chavarrías, 2016).

2.7 Contaminación del yogurt

Entre los diversos pasos en el procesamiento del yogurt, el tratamiento térmico y los cultivos iniciadores parecen ser los más importantes para reducir las posibles concentraciones de MOC en las materias primas. La pasteurización de la leche a 72 °C dio como resultado una reducción del 63,6 % en el contenido de lindano, lo que puede deberse a la absorción del lindano por las proteínas de la leche (Medina et al., 2010).

Varios estudios han investigado la capacidad de los microorganismos, especialmente *Escherichia coli* y otras bacterias Gram-negativas, para degradar los MOC como el aldrín, el DDT y el lindano. Estos microorganismos degradan el aldrín a dieldrín, un compuesto más tóxico que su predecesor, el DDT, que puede degradarse a DDD o a ácido diclorodifenol acético (DDA) por dechloración y conversión a diclorodifeniletano (DDE) por deshidrogenación, mientras que el lindano se convierte en *pentaclorociclohexano*. La especie *Pseudomonas putida* puede convertir *g-hexaclorociclohexano* (HCH) en γ -HCH. Por otro lado, *Clostridium spp* y *Bacillus spp* pueden degradar los isómeros de HCH a metabolitos volátiles; También se ha informado sobre la degradación del lindano a γ -TeCCH por parte de *Clostridium rectal* y *Pseudomonas putida* (Medina et al., 2010).

El desarrollo de la presencia de color, *Escherichia* y palos de enterococos en yogurt, almacenado durante cuarenta días a 7 ° C, se estudia en 100 muestras de dos variedades producidas en España: un sabor al sabor natural y de fresa pertenece a la gran marca publicitaria. También se miden el pH y la acidez. Se examinó la presencia de bacterias *coliformes* y *E. coli* y, luego de diez días de almacenamiento, se confirmó su inhibición como resultado del nivel de acidez alcanzado; Por esta razón, Aleksieva acepta que las pruebas de kéfir para detectar la presencia de BGKP, incluido *E. coli*, como indicador de su calidad higiénica, deben realizarse a más tardar un día después de terminar la preparación (Jordano, 2010).

2.8 Fundamento del cultivo de bacterias

En microbiología, el cultivo es un método de propagación de microorganismos, como las bacterias, en el que se prepara un medio óptimo para facilitar el proceso deseado. El cultivo se utiliza como método principal para estudiar bacterias y otros patógenos en medicina humana y veterinaria. Higiene de los alimentos: Los alimentos pueden transportar patógenos que pueden causar enfermedades o la muerte de personas u otros animales. Los principales patógenos son bacterias, virus, parásitos, mohos y otros hongos. Los alimentos también pueden actuar como vehículo para el crecimiento y la reproducción de patógenos (Inteligente, 2022).

2.9 *E. coli* en productos lácteos como yogurt

Según las últimas estadísticas proporcionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos es ahora de 300 a 350 veces mayor que la reportada anteriormente, y la principal causa de estas enfermedades es la *E. coli*. (Barrantes, 2004).

Según estudios realizados en Canadá y Estados Unidos, *Escherichia coli* ocupa el segundo lugar entre los enteropatógenos bacterianos asociados con diarrea inespecífica y es el patógeno más común en casos de diarrea sanguinolenta (Barrantes, 2004).

Algunos expertos en salud desaconsejan el yogur porque puede causar síndrome urémico hemolítico, una enfermedad grave causada por cepas de *E. coli* productoras de toxina Shiga (STEC). En malas condiciones de trabajo en frigoríficos o fábricas de productos lácteos, estas bacterias pueden propagarse desde los intestinos de la vaca a la carne o la leche, respectivamente. Las hamburguesas crudas son un vector importante de la enfermedad, y la leche sin pasteurizar o cruda es otro factor de riesgo. En la industria láctea, el yogur se elabora a partir de leche con doble tratamiento térmico. Las bibliografías contemporáneas, los informes, las revisiones y los artículos de metaanálisis sobre la presencia de STEC en el yogur industrial no

incluyen al yogur, sino a la leche sin pasteurizar, como vector de STEC (Vinderola, 2020).

2.10 Bacteria de la *Salmonella*

En todo el mundo, casi una de cada diez personas se enferma cada año por comer alimentos contaminados. La Organización Mundial de la Salud estima el número de muertos en más de 400.000. Uno de los culpables es la salmonelosis, una enfermedad diarreica causada por comer alimentos contaminados con *Salmonella*, ya sean productos de origen animal (pollo, huevos, carne de res, leche) o vegetales (Ale, 2017).

Según una nueva investigación (EUROPA PRESS, 2017), Los investigadores realizaron diferentes experimentos con dos cepas de esta bacteria, en concreto *Salmonella enteritidis* y *Salmonella typhimurium*. Para ello, lo inoculan directamente en el yogur. "Obtuvimos diferentes muestras que nos permitieron determinar la presencia y los niveles de concentración de este microorganismo dependiendo de la temperatura a la que se almacenó el producto lácteo.

Con el objetivo de verificar si existe una relación directa entre la bajada del pH durante las fases de fermentación y almacenamiento del producto y la muerte de esta bacteria, los expertos han estudiado la cantidad presente de este microbio a diferentes temperaturas. "Analizamos un rango amplio, desde los cuatro grados centígrados hasta los 20 y, en el caso concreto de la fermentación, examinamos muestras a temperaturas de hasta 40 grados centígrados", apunta el responsable del estudio.

Según los resultados de esta investigación, las concentraciones de *Salmonella* alcanzan las cotas más altas en el momento previo a la fermentación y tienden a desaparecer paulatinamente durante el almacenamiento. "En el proceso de transformación de leche a yogur, el pH baja y se incrementa la acidez. Esta disminución también puede producirse mientras se conserva el alimento, hasta que finalmente nos encontramos con

una población residual de la bacteria que tardaría en desaparecer por completo unos 10 días", asegura Pérez.

Según una nueva investigación (Anmat, 2011), las principales causas de contaminación son los alimentos crudos o poco cocidos, así como la contaminación cruzada, que se produce cuando los alimentos cocidos entran en contacto con alimentos crudos o superficies o materiales contaminados (como tablas de cortar). Por lo tanto, la preparación adecuada de los alimentos y la higiene en la manipulación de los alimentos pueden contribuir significativamente a la prevención de la infección por *Salmonella*.

2.11 Hongos y levaduras en el yogurt

Según una nueva investigación (Capra, 2021), el deterioro de los alimentos causado por microorganismos hace que los productos no sean aptos para el consumo, mientras que el descarte de estos productos provoca importantes pérdidas económicas para la industria alimentaria. Durante el almacenamiento, los alimentos frescos son un entorno atractivo para la supervivencia y el crecimiento de microorganismo dañinos. La presencia de patógenos bacterianos o de deterioro en los productos lácteos esta mejor documentada que el *moho* y *la levadura*. Estos productos son menos propensos al moho y al deterioro que otros productos como frutas y verduras porque se mantienen en un refrigerador, se elaboran con leche tratada térmicamente y, en el caso de los productos lácteos fermentados, el microbiota dominante acidifica el medio. Pero incluso el queso y el yogurt pueden estropearse con moho.

El deterioro del yogurt por *moho* y *levadura* se puede ver por el crecimiento de colonias o bacterias en la superficie del producto y por un sabor u olor desagradable. Pueden ser causados por la formación de metabolitos (etanol, compuestos orgánicos volátiles) o por la acción de enzimas lipolíticas o proteolíticas. También pueden ocurrir cambios en el color o la estructura y la formación de dióxido de carbono gaseoso. La presencia de levaduras en el yogurt se debe principalmente a la contaminación después de la

pasteurización, aunque algunas especies tienen una alta tolerancia al calor (Capra, 2021).

2.12 Control de calidad del yogurt

Un buen control de calidad ayuda a analizar los elementos derivados de las bacterias del ácido láctico, ya que a menudo dan lugar a otros sabores o aromas distintivos. “Son las técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Se orienta a mantener bajo control los procesos y eliminar (Lopez, 2011).

las causas que generan comportamientos insatisfactorios en etapas importantes del ciclo de calidad para conseguir mejores resultados económicos” (Lopez, 2011).

La responsabilidad del grupo de control para calidad en la elaboración de yogurt incluye el desarrollo de procedimientos para el mantenimiento de los equipos y utensilios usados en la producción que serán establecidos de manera que se vaya realizando el proceso, es decir desde su inicio hasta su fin, siguiendo un orden para pruebas, inspecciones y ejecución del trabajo, documentación, seguimientos o monitoreo y análisis de las deficiencias. Por otro lado, se tiene en cuenta que el sistema de atención en la producción de yogurt responderá a la identificación de la demanda, lo que ayudará al logro de las metas (Lopez,2011).

2.13 Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos dentro del proceso productivo del yogurt.

El yogurt es un producto coagulado esto se da por fermentación láctica de leche o también puede ser mezclada con derivados lácteos, las bacterias responsables son las siguientes: *lactobacillus delbruecki subsp, bulgaricus* y *sreptococcus salivaris subsp, thermophilus*; también pueden estar acompañadas de otras bacterias benéficas ya que le confieren características al producto final. En la elaboración de yogurt existen además muchos ingredientes como azúcar, leche en polvo, y aditivos que deben ser formulados de forma idónea para evitar problemas en su calidad e inocuidad. La presente investigación identifica los peligros físicos, químicos y biológicos para la línea de producción de yogurt de frutilla el cual permite garantizar la

inocuidad de dicho producto y asegurar la calidad antes de llegar al consumidor. Uno de los objetivos es la aplicación de un plan HACCP para el análisis de los mismos, verificando la presencia de cualquier peligro como agentes extraños que pueden ser encontrados en el alimento lo cuales pueden causar enfermedades o lesiones. Así como identificar los procesos donde exista un punto crítico de control y poder tomar las medidas necesarias para que se cumplan todos sus parámetros (Romero Laines, 2021).

2.14 Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium spp.* y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina.

El yogurt probiótico puede ser un atractivo para los consumidores, porque la incorporación de ciertas bacterias probióticas incrementan el valor terapéutico del mismo y ayuda a los consumidores a ingerir alimentos nutricionales que tengan beneficios adicionales a la salud. Para la elaboración del yogurt se requiere leche y fermentos lácticos, siendo importante que la leche cumpla el requisito de estar en óptimas condiciones sanitarias, lo que se logra al ser sometida a proceso de pasteurización, además no debe poseer antibióticos, para que pueda ocurrir la fermentación láctica de manera adecuada, y obtener un producto alimenticio con características fisicoquímicas y microbiológicas aceptables (Rivera y Matheus, 2009).

Entre las sustancias utilizadas como fuente de fibra dietética de origen natural, se encuentra la inulina, la cual ha sido usada para enriquecer alimentos de fácil consumo, como productos lácteos y de panificación, ya que promueve el crecimiento de bífido bacterias en el intestino; microorganismos que son muy sensibles a los factores del ambiente, por lo tanto su incorporación a los alimentos, como probióticos o suplemento dietético de origen microbiano, con efecto beneficioso para la salud no es fácil. Por esta razón, se ha propuesto como alternativa la adición de la prebiótica inulina a los alimentos, por ser una sustancia capaz de estimular la proliferación de las bacterias endógenas del intestino (Rivera y Matheus, 2009).

2.15 Sistema de gestión de inocuidad alimentaria.

Un sistema de gestión de inocuidad alimentaria es una herramienta estratégica para el direccionamiento de las organizaciones. El uso de las normas en las organizaciones no es un ejercicio técnico únicamente, su verdadera razón de ser esta en reflejar con la aplicación de estas, un sentido social de las organizaciones, al tomar la responsabilidad de llevar a través de sus productos un bienestar real al cliente y generar una confianza mutua entre los actores del mercado. La certificación HACCP, la aplicación de las BPM y la aplicación de la norma ISO 22000, están enfocadas a elevar sustancialmente el nivel de calidad desde el punto de vista de la inocuidad de alimentos, las normas son compatibles y complementarias entre ellas y con la ISO 9001:2015 (Marín Moncada, 2013).

2.16 Los principios generales del CODEX de higiene de los alimentos.

- Identifican los principios esenciales de higiene de los alimentos aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.
- Recomiendan la aplicación de criterios basados en el sistema de HACCP para elevar el nivel de inocuidad alimentaria.
- Indican cómo fomentar la aplicación de esos principios.
- Facilitan orientación para códigos específicos que puedan necesitarse para los sectores de la cadena alimentaria, los procesos o los productos básicos, con objeto de ampliar los requisitos de higiene específicos para esos sectores (Alimentaria P. n., 2018).

2.17 Pasos para generar una buena política de sistema de gestión de inocuidad alimentaria.

(Betancourt, 2019) menciona que se debe seguir los siguientes pasos tales como:

- Mencionar el nombre de la empresa y la labor de la misma.
- Tomar en cuenta que la política debe ser escrita tomando de referencia 15 el contexto de la organización.
- Debe ser una entrada de los objetivos de la calidad.
- Se debe nombrar si se tiene un cumplimiento para así seguir los requisitos y avanzar a la mejora continua.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El trabajo de titulación se llevó a cabo en la planta de Industrias lácteas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil la cual se encuentra ubicada en la avenida Carlos Julio Arosemena km 1.5 en la provincia del Guayas del cantón Guayaquil.

Gráfico 1. Localización referencial de la UCSG.



Fuente: Google mapas, 2022

3.1.1 Características climáticas.

De acuerdo con climate-data.org (2022), el cual indica que la ciudad de Guayaquil posee un clima tropical, la mayoría de los meses del año están marcados por lluvia significativa; además, dicha ciudad presenta una temperatura media anual de 24.1 C.

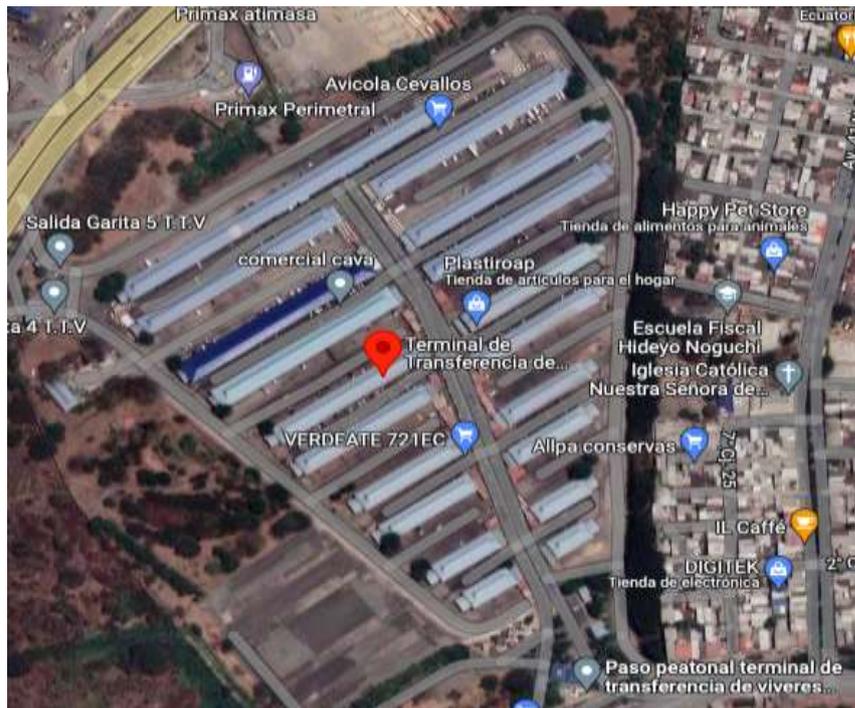
3.1.2 Ubicación geográfica de la población de estudio.

En el Gráfico se muestra un mapa del mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil. En el mapa se han señalado con un punto los locales donde se expenden los yogures numerados del 1 al 43.

3.1.3 Duración.

La investigación tuvo una duración de 3 meses a partir de su aprobación.

Gráfico 2. Localización referencial del Mercado de transferencia de víveres



Fuente: Google mapas, 2022.

3.2 Plan de muestreo

Se tomaron muestras de yogures de los locales que se encuentran dentro de la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil con los cuidados de sanidad o bioseguridad necesarios para evitar contaminaciones. La muestra se envasa en bolsas de plástico con cierre y se etiquetará de manera que sea imposible remover el contenido para el cual el estudio indicará lo siguiente:

- Marca de yogurt
- Fecha de compra
- Hora de compra

En un periodo de 7 días se realizó la toma de las muestras de los yogures de los diferentes locales del terminal de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil.

Este muestro se realizó en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil en el cual existen 43 locales que expenden yogurt donde se realizó un muestreo progresivo llegando a recoger 56 muestras en 15 locales aleatoriamente, analizando en estos locales 3 tipos de análisis que son levaduras y mohos, *Escherichia coli* y *Salmonella* en el cual se tomaron muestras en los horarios de las 8 AM y las 12 PM.

Según la Norma NTE INEN 4 para el muestreo de leche y productos lácteos, en el caso de productos envasados o empaquetados en cajas o unidades pequeñas, cada muestra se conformará seleccionando al azar el número de unidades o cajas según el lote que se expresa en la Tabla 1; cada paquete será una unidad de muestra.

Tabla 1. Norma NTE INEN 4 para toma de muestras.

Tamaño del lote	Unidades para muestreo
Menos de 100	1
101 - 1000	2
1001 - 10000	3
Mas de 10000	*

Elaborado por: Autor

Fuente: INEN (1983).

De acuerdo con lo descrito en la Tabla 1, todas las muestras tomadas corresponden a lotes que contenían menos de 100 unidades de yogures.

El muestreo progresivo de datos es parte del proceso inicial de descubrimiento de conocimiento y generalmente es una mejor opción que la extracción de datos general. El objetivo es procesar un subconjunto de datos cuya medida de calidad analítica sea similar a la obtenida a partir de la información subyacente. La selección correcta de datos le permitirá extraer el conocimiento para obtener buenos resultados de manera eficiente. La tesis ha desarrollado un nuevo algoritmo de muestreo progresivo que considera tres puntos principales relacionados con el muestreo progresivo: tamaño de muestra inicial, diseño de muestreo y detección de convergencia (Estrada, 2003).

3.3 Tipo de estudio y enfoque.

El diseño de la investigación es experimental debido a que las variables son modificadas bajo varias condiciones para realizar el estudio, es decir que si hay tratamientos realizados en este proyecto (Menoscal, 2020).

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque su propósito es en reconstruir la realidad con la descripción de las actividades comerciales de los productos de consumo directo evaluando la calidad microbiológica mediante los cultivos de bacterias para de los procesos de interpretación para determinar el impacto en la calidad, por lo que se tomaron muestras de yogurt expendidos en la terminal de transferencia de víveres de la ciudad de guayaquil, el análisis y recuento de microorganismos indicadores se los realizo en el laboratorio de microbiología de la facultad de educación técnica para el desarrollo de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, para el recuento de microorganismos específicos se lo realizo en fusión de parámetros establecidos en la normativa NTE INEN 2395:2011, lo que permitió determinar la inocuidad y la calidad del producto (Rojas, 2022).

El muestreo progresivo de datos es parte del proceso inicial de descubrimiento de conocimiento y generalmente es una mejor opción que la extracción de datos general. El objetivo es procesar un subconjunto de datos cuya medida de calidad analítica sea similar a la obtenida a partir de la información subyacente. La selección correcta de datos le permitirá extraer el

conocimiento para obtener buenos resultados de manera eficiente. La tesis ha desarrollado un nuevo algoritmo de muestreo progresivo que considera tres puntos principales relacionados con el muestreo progresivo: tamaño de muestra inicial, diseño de muestreo y detección de convergencia (Estrada, 2003).

Las muestras serán trasladadas al laboratorio de microbiología para realizar la toma de temperatura y pH de forma inmediata y realizar el análisis por quintuplicado de manera inmediata.

3.4 Materiales y equipo.

3.4.1 Materiales.

- Mandil
- Guantes
- Mascarilla
- Cofia
- Cinta de pH
- Termómetro
- Pipetas
- Placas Petrifilm para levaduras y mohos, *Escherichia coli*, y *Salmonella*.
- Tubos de ensayo

3.4.2 Equipos.

- Cámara frigorífica
- Cámara de flujo
- Mechero
- Autoclave
- Incubadora
- Esterilizadora

3.4.3 Insumos.

- Agua destilada
- Agua peptona
- Solución de verde brillante

- Solución de agar de patata
- Placas Petrifilm para *coliformes* y *E. coli*, y *Salmonella*.

3.5 Procedimiento para la siembra en placas Petri.

El análisis microbiológico se realizó mediante la metodología establecida según investigación (Satambrosio y Ortega, 2009) detalla en las guías de uso de las siembras en la caja Petri para cada uno de los diferentes tipos de microorganismos, donde también contiene los pasos para realizar la siembra.

Con los resultados que se obtendrán se verificarán si las muestras se encuentran dentro de los límites de la norma NTE INEN 2395:2011.

Antes de realizar las siembras se debe limpiar y desinfectar el área de trabajo con alcohol de 70% y luego llevar las placas Petri a desinfectar a la autoclave para luego limpiarlas y secarlas para después envolverlas en papel aluminio para consiguiente llevarlas al esterilizador durante una hora.

En todo el procedimiento de limpieza de los equipos de vidrio y de la siembra de bacterias se debe estar usando mascarilla, mandil, cofia y guantes para no contaminar nada en el procedimiento.

3.6 Siembra de levaduras y hongos.

Para este análisis se utilizó el método de la norma NTE INEN 1529-10:2013 en el que se detalla los siguientes pasos:

- Se pesan 39 g de agar de patata y se agregara en 1 litro de agua destilada y se mezclara hasta que se homogenice totalmente y llegar a la dilución total (para obtener buenos resultados se debe seguir el procedimiento según indique el producto).
- Se llevará a la autoclave a 120 grados centígrados por 15 minutos para obtener un medio de cultivo libre de contaminación.

- Se coloca el medio de cultivo en la caja Petri y se tapa inmediatamente
- Esperar que el agar gelifique
- Se procede a rayar la caja Petri con el asar de siembra y se vuelve a tapar la caja Petri
- Se procede a llevar las cajas Petri sembradas a la incubadora durante un rango de 48 a 72 horas y a una temperatura entre 22 y 25 grados centígrados

3.7 Siembra de Salmonella.

Para el siguiente análisis se basa en la normativa NTE INEN 1529-15:2013 en lo que se detalla los siguientes pasos:

- Se pesan en una gramera 40 g de agar de verde brillante.
- Luego se agrega 1 L de agua destilada.
- Posteriormente pasa al termo agitador para ser homogenizado
- Después es llevado a la autoclave a 120 °C durante 15 minutos.
- Se coloca el medio de cultivo de verde brillante en las cajas Petri y se deja gelificar.
- Al observar que esta gelificado el agar se procede a rayar.
- Se llevan las cajas Petri a la incubadora durante un rango de tiempo de 48 a 72 horas y una temperatura de 37 grados centígrados.

3.8 Siembra de Escherichia coli.

Para la siguiente técnica se utilizó el método de la normativa NTE INEN 1529-8 en lo que se detalla los siguientes pasos:

- Primero se pesan 50g de agar MacConkey en una gramera digital.
- Luego se agregan 1L de agua destilada.
- Se procede a homogenizar en un termo agitador.
- Se lleva el agar homogenizado a la autoclave a 120 grados centígrados durante 15 minutos.
- Se lleva el agar a las placas Petri y se deja gelificar.

- Se raya las cajas Petri con las muestras de yogurt diluidas con el agua peptona.
- Luego se llevan las cajas Petri a la incubadora a una temperatura de 44 °C en un rango de 48 a 72 horas para poder observar el crecimiento de sus colonias.

3.9 Preparación de agua peptona.

Para la siguiente técnica se utiliza el método de la normativa NTE INEN 1529-1:99 en lo que se detalla los siguientes pasos:

- Primero se pesan 15 g de agua peptona en una gramera digital
- Luego se agrega un litro de agua destilada.
- Se lleva a homogenizar en el termo agitador.
- Se procede a llevar el agua peptona a la autoclave a 120 °C durante 15 minutos.
- Luego se coloca 9 mililitros del agua peptona preparada a los tubos de ensayo para poder agregar 1 mL de la muestra de yogurt.

4 RESULTADOS

4.1 Conteo de colonias de levaduras y mohos del primer día.

En la Tabla 2, se puede observar el conteo realizado a los microorganismos de *levaduras y mohos* de cada marca de yogurt que se tomó muestra en el mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil con sus respectivas repeticiones de las muestras tomadas de las 8 AM.

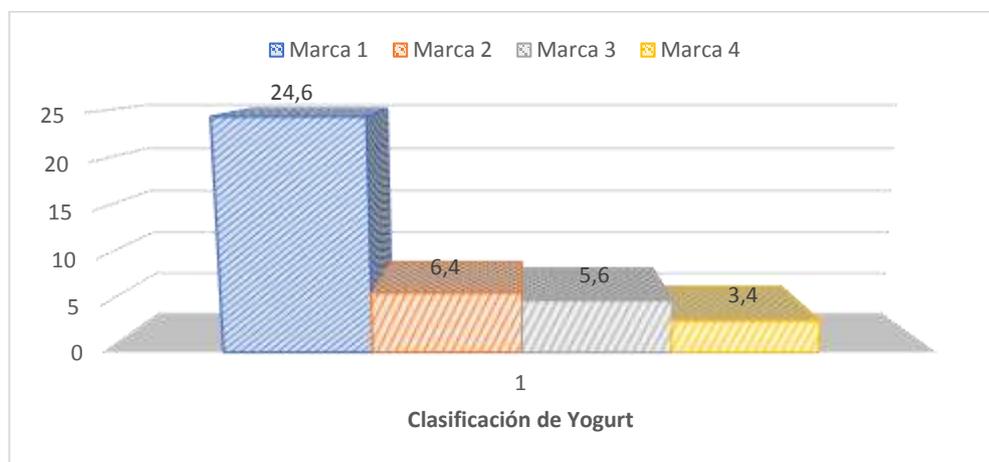
Tabla 2. Conteo de colonias de levaduras y mohos del primer día.

Hora: 8 AM					
Levaduras y Mohos					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	63	18	11	16	15
Marca 2	17	7	0	8	0
Marca 3	0	18	0	10	0
Marca 4	1	4	2	10	0

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un Gráfico de barras donde se determinó que la Marca 1 tuvo como promedio 24.6 colonias de levaduras y mohos por lo cual fue la más contaminada por esta bacteria en el primer día a las 8 AM.

Gráfico 3. Promedio de levaduras y mohos en las diferentes marcas de yogurt del primer día de las muestras de las 8 AM.



Elaborado por: El Autor

4.2 Conteo de colonias de *Salmonella* del primer día.

En la Tabla 3, se puede observar el conteo de microorganismos de *Salmonella* de las diferentes marcas de yogurt obtenidas en el mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil con sus respectivas repeticiones del primer día a las 8 AM que se hicieron en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.

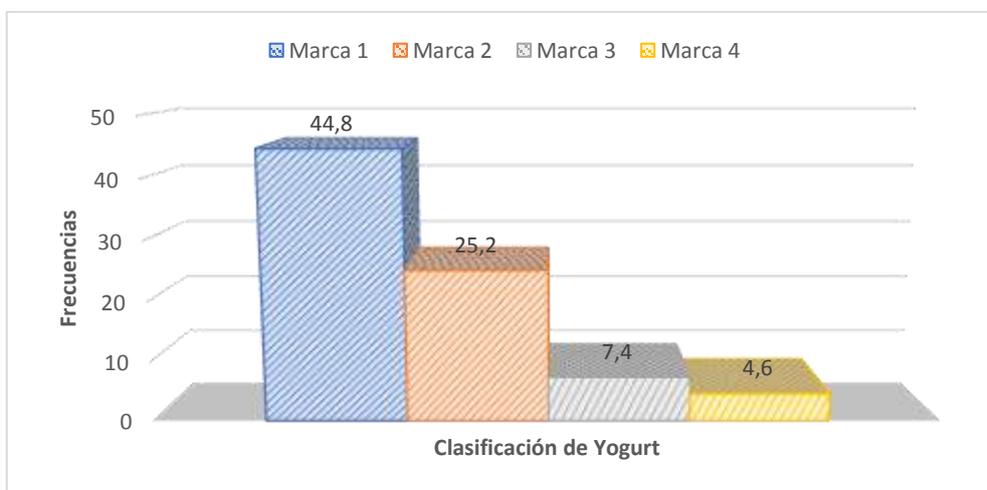
Tabla 3. Conteo de colonias de *Salmonella* del primer día.

	<i>Salmonella</i>				
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	94	21	34	45	30
Marca 2	52	31	14	8	21
Marca 3	0	12	7	3	15
Marca 4	9	5	2	1	6

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un Gráfico de barras donde se determinó que la Marca 1 fue la más contaminada por la salmonella en comparación a las otras marcas de yogurt en el primer día a las 8 AM.

Gráfico 4. Promedios de *Salmonella* en las distintas marcas de yogurt del primer día de la muestra de las 8 AM.



Elaborado por: El Autor

4.3 Conteo de colonias de *Escherichia coli* del primer día

En la Tabla 4, se puede observar el conteo de colonias de las bacterias de *Escherichia coli* de las diferentes marcas de yogurt que se comercializan en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil del primer día a las 8 AM con sus respectivas repeticiones.

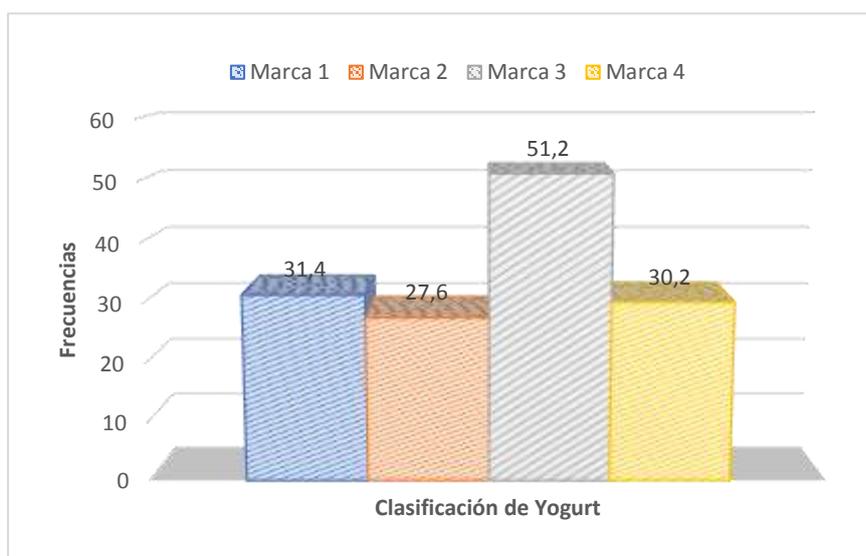
Tabla 4. Conteo de colonias de *Escherichia coli* del primer día.

Hora: 8 AM					
<i>Escherichia coli</i>					
c	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	56	13	32	15	41
Marca 2	27	24	41	18	28
Marca 3	44	89	45	41	37
Marca 4	38	15	51	22	25

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras donde se determinó que la marca 3 de yogurt fue la que contenía más presencia de *Escherichia coli* en comparación a las otras marcas de yogurt en el primer día a las 8 AM.

Gráfico 5. Promedios de *Escherichia coli* en las distintas marcas de yogurt del primer día de muestreo a las 8 AM.



Elaborado por: El Autor

4.4 Conteo de *levaduras y mohos* del primer día en las diferentes marcas de yogurt.

En la Tabla 5, se observa el conteo de *levaduras y mohos* en las diferentes marcas de yogurt con sus respectivas repeticiones que se comercializan en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil al medio día.

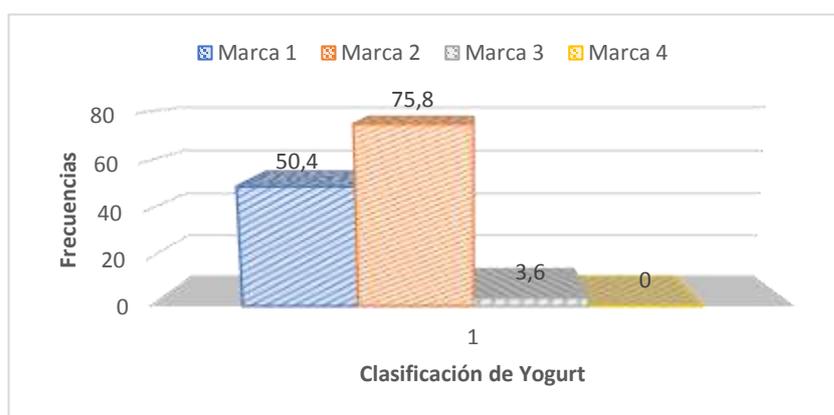
Tabla 5. Conteo de levaduras y mohos del primer día en las diferentes marcas de yogurt

Hora: 12 PM					
Levaduras y Mohos					
c	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/
Marca 1	36	57	48	59	52
Marca 2	121	80	88	47	43
Marca 3	0	7	2	1	8
Marca 4	0	0	0	0	0

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras donde se determinó que en promedio la marca 2 era la que tenía más presencia de levaduras y mohos en el primer día a las 12 PM.

Gráfico 6. Promedios de conteo levaduras y mohos de los diferentes yogurts del primer día a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

4.5 Conteo de colonias de *Salmonella* con sus respectivas repeticiones de las muestras obtenidas a las 12 PM.

En la Tabla 6, se observa el conteo de *levaduras y mohos* con sus respectivas repeticiones de las diferentes marcas de yogurt que se comercializan en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil en el primer día a las 12 PM.

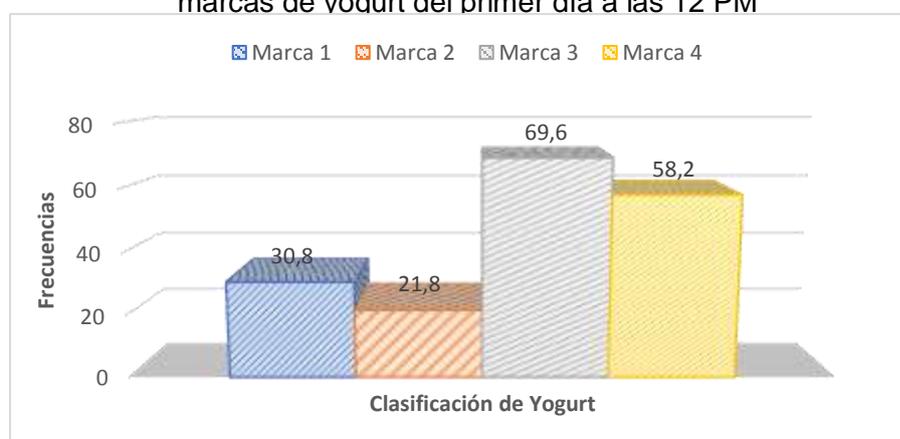
Tabla 6. Conteo de colonias de *Salmonella* con sus respectivas repeticiones de las muestras obtenidas a las 12 PM.

Hora: 12 PM					
<i>Salmonella</i>					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	16	22	37	34	45
Marca 2	20	20	17	24	28
Marca 3	138	78	33	45	54
Marca 4	102	38	39	37	75

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras donde se determinó que la marca 3 es la más contaminada por la *salmonella* en promedio a las otras marcas de yogurt que fueron analizadas a las 12 PM.

Gráfico 7. Promedio de conteo colonias de *Salmonella* de las diferentes marcas de voqurt del primer día a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

4.6 Conteo de colonias de *Echericha coli* con sus respectivas repeticiones de las muestras analizadas a las 12 PM del primer día.

En la Tabla 7, se observa el conteo de *Echericha coli* con sus respectivas repeticiones de las diferentes marcas de yogurt que se comercializan en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil en el primer día a las 12 PM.

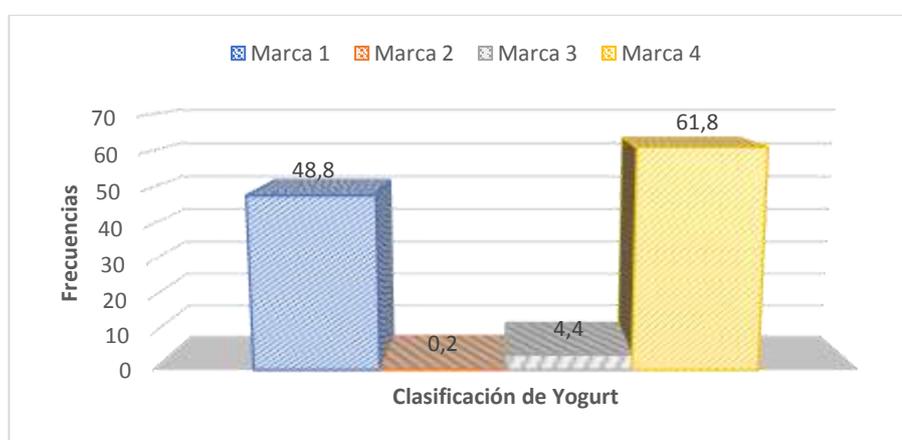
Tabla 7. Conteo de colonias de *Escherichia coli* con sus respectivas repeticiones de las muestras analizadas a las 12 PM del primer día.

Hora: 12 PM					
<i>Escherichia coli</i>					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	41	33	64	58	48
Marca 2	1	0	0	0	0
Marca 3	12	0	5	2	3
Marca 4	61	101	72	35	40

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras donde se determinó que por promedio la marca 4 de yogurt es la más contaminada por *Escherichia coli* en el primer día a las 12 PM.

Gráfico 8. Promedio de conteo de colonias de *Escherichia coli* en las diferentes marcas de yogurt en el primer día a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

4.7 Conteo de colonias de levaduras y mohos en muestras de yogurt con sus respectivas repeticiones del segundo día a las 8 AM.

En la Tabla 8, se observa el conteo de la cantidad de colonias de levaduras y mohos que se obtuvieron en la toma de muestras del segundo día a las 8 AM en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil.

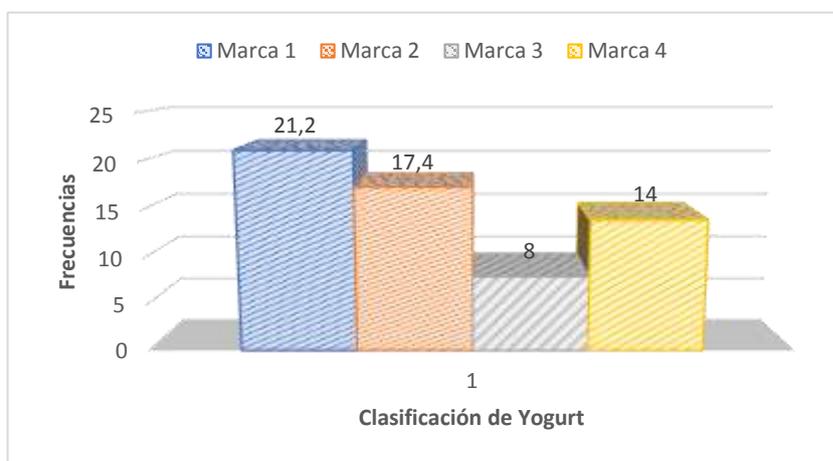
Tabla 8. Conteo de colonias de levaduras y mohos en muestras de yogurt con sus respectivas repeticiones del segundo día a las 8 AM.

Hora: 8 AM					
Levaduras y mohos					
c	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	14	41	24	25	2
Marca 2	45	18	11	8	5
Marca 3	16	10	4	1	9
Marca 4	29	13	10	3	15

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras en el que se determinó que por promedio la marca 1 de yogurt era la que contenía más colonias de levaduras y mohos en el segundo día a las 8 AM.

Gráfico 9. Promedio de levaduras y mohos de los diferentes yogurts analizados el segundo día a las 8 AM



Elaborado por: El Autor

4.8 Conteo de colonias de *Salmonella* con sus respectivas repeticiones.

Se puede observar en la Tabla 9 el conteo de colonias de *Salmonella* con sus respectivas repeticiones de las diferentes marcas de yogurts que se comercializan en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil del segundo día a las 8 AM.

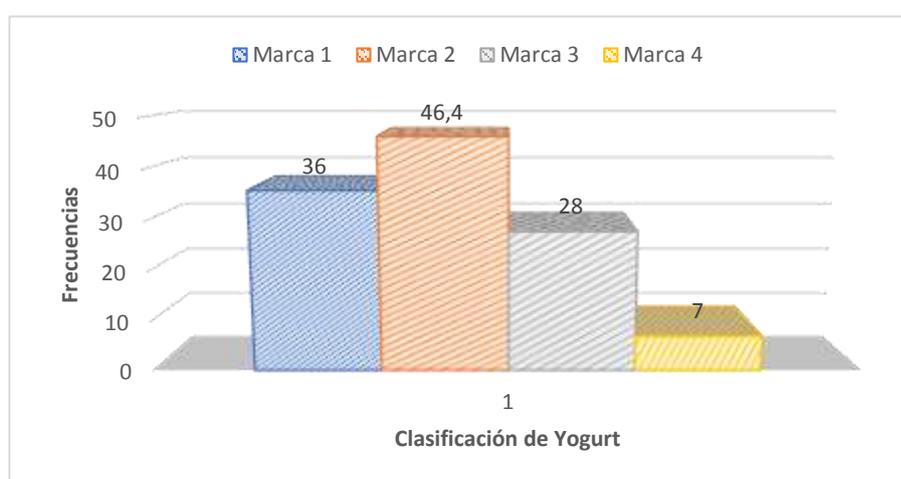
Tabla 9. Conteo de colonias de *Salmonella* con sus respectivas repeticiones.

Hora: 8 AM					
<i>Salmonella</i>					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	0	11	71	38	60
Marca 2	100	21	47	34	30
Marca 3	40	13	12	22	53
Marca 4	7	10	4	7	7

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras en el que se determinó que por promedio la marca 2 está más contaminada por *Salmonella* que las otras marcas de yogurt.

Gráfico 10. Promedio de las colonias de *Salmonella* de las muestras del segundo día a las 8 AM.



Elaborado por: El Autor

4.9 Conteo de colonias y sus respectivas repeticiones.

Se puede observar en la Tabla 10 el conteo de colonias de *Escherichia coli* con sus respectivas repeticiones en las diferentes marcas de yogurt de las muestras que se tomaron en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil del segundo día a las 8 AM.

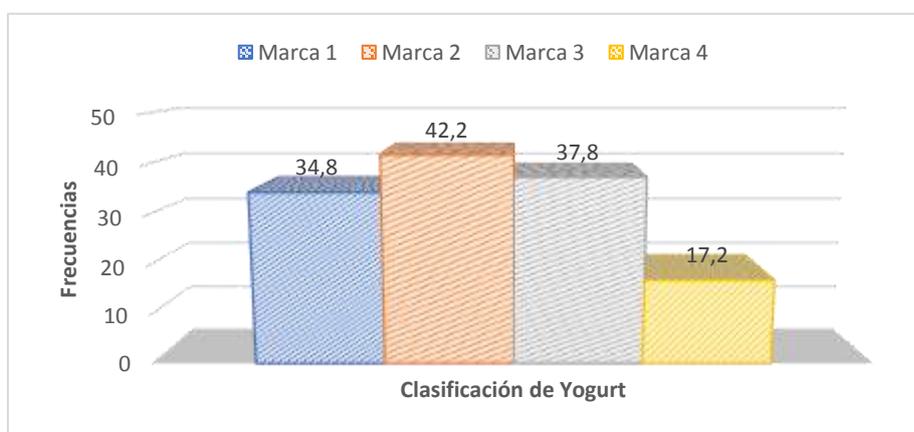
Tabla 10. Conteo de colonias y sus respectivas repeticiones.

Hora: 8 AM					
<i>Escherichia coli</i>					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	10	16	19	98	31
Marca 2	66	35	78	18	14
Marca 3	82	26	43	27	11
Marca 4	20	22	12	6	26

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un Gráfico de barras en el cual se pudo determinar que por promedio la marca 2 era la más contaminada por *Escherichia coli* en comparación a las diferentes marcas de yogurt de las muestras del segundo día a las 8 AM

Gráfico 11. Promedio de colonias de *Escherichia coli* en las diferentes marcas de yogurt



Elaborado por: El autor

4.10 Conteo de colonias de levaduras y mohos con sus respectivas repeticiones.

Se observa en la Tabla 11 el conteo de colonias de *levaduras y mohos* con sus respectivas repeticiones de las muestras de las diferentes marcas de yogurt obtenidas en el mercado terminal de transferencia de víveres de Guayaquil del segundo día a las 12 PM.

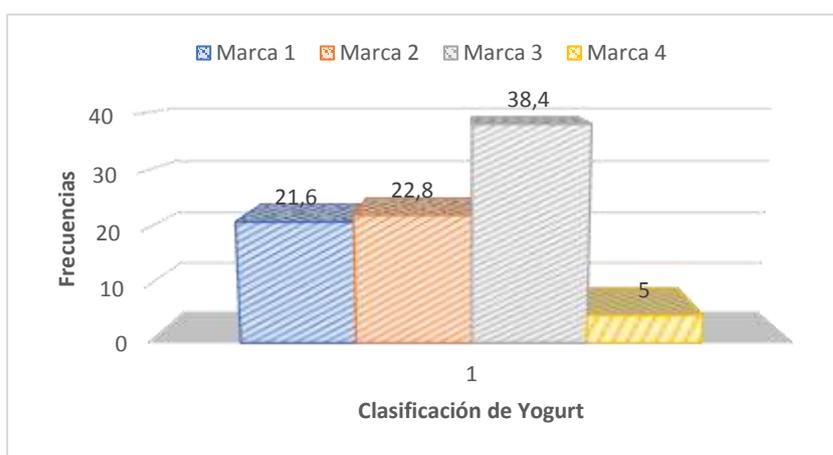
Tabla 11. Conteo de colonias de levaduras y mohos con sus respectivas repeticiones.

Hora: 12PM					
Levaduras y mohos					
	R1 UFC/g	R2 UFC/g	R3 UFC/g	R4 UFC/g	R5 UFC/g
Marca 1	50	37	11	1	9
Marca 2	18	28	24	24	20
Marca 3	22	14	39	42	75
Marca 4	8	12	0	5	0

Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras en el cual se determinó que la marca 4 es la que contiene más colonias de *levaduras y mohos* en promedio a las otras marcas de yogurt de las muestras del segundo día a las 12 PM.

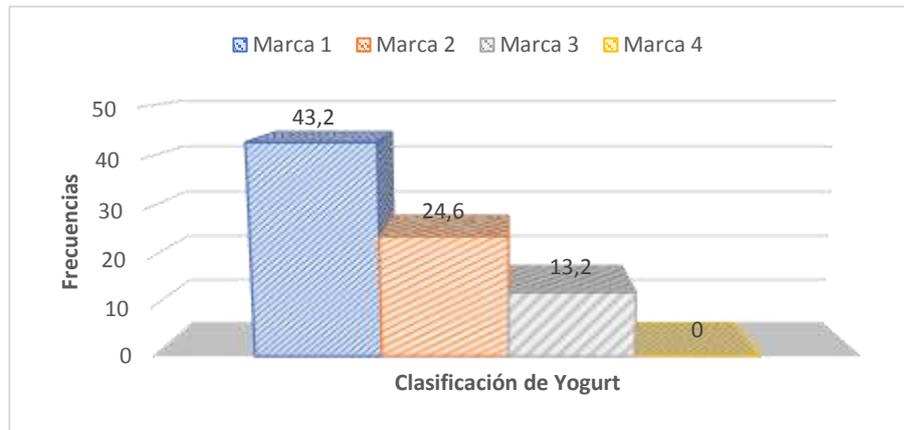
Gráfico 12. Promedio de levaduras y mohos encontrados en las diferentes marcas de yogurt



Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un Gráfico de barras donde se determinó que la marca 1 en promedio contiene más *salmonella* que las otras marcas de yogurt analizadas en el segundo día a las 12 PM.

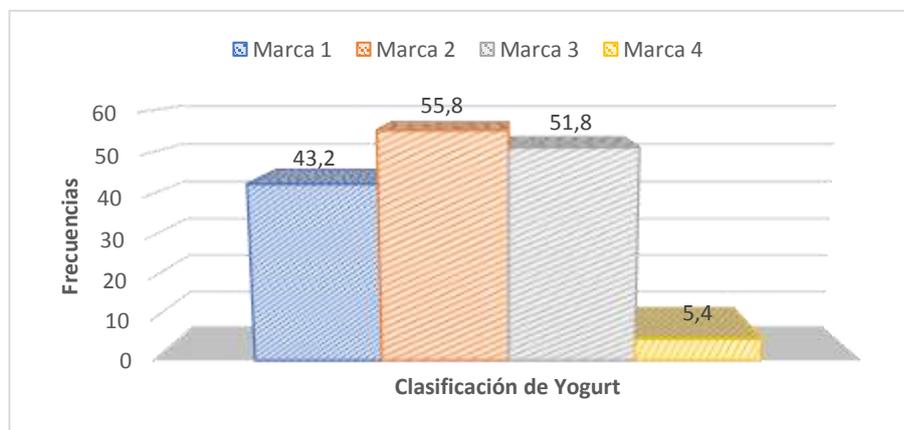
Gráfico 13. Promedio de Salmonella encontradas en las diferentes marcas de yogurt



Elaborado por: El Autor

Se desarrollo un gráfico de barras donde se determinó que la maraca 2 es la que contiene más colonias de *Escherichia coli* en promedio en comparación a las demás marcas analizadas el segundo día a las 12 PM.

Gráfico 14. Promedio de Escherichia coli encontrado en las diferentes marcas de yogurt



Elaborado por: El Autor

4.11 Promedio de todos los días de levaduras y mohos

Se puede observar en la Tabla 12, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuanta levaduras y mohos había en las diferentes marcas de yogurt analizadas a las 8 AM en el mercado de Terminal de Transferencia de Víveres de Guayaquil.

Tabla 12. Promedio de todos los días de levaduras y mohos.

Hora: 8 AM							
Levaduras y mohos							
	Lunes UFC/g	Martes UFC/g	Miércoles UFC/g	Jueves UFC/g	Viernes UFC/g	Sábado UFC/g	Domingo UFC/g
Marca 1	246	212	38	238	222	72	66
Marca 2	64	174	220	62	176	222	204
Marca 3	56	80	58	50	90	62	52
Marca 4	34	140	38	36	150	48	38

Elaborado por: El Autor

4.12 Promedios generales de *Salmonella* de la semana que se analizaron muestras

Se observa en la Tabla 13, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuantas colonias de *Salmonella* se encontraban en las muestras de las 8 AM.

Tabla 13. Promedios generales de *Salmonella* de la semana que se analizaron muestras

Hora: 8 AM							
Salmonella							
	Lunes UFC/g	Martes UFC/g	Miércoles UFC/g	Jueves UFC/g	Viernes UFC/g	Sábado UFC/g	Domingo UFC/g
Marca 1	44.8	36	5.6	42.2	37.6	6.6	6
Marca 2	25.2	46.4	68.2	25.6	48.2	68.8	67.2

Mar ca 3	7.4	28	11.2	7.2	28.6	11.6	10.4
Mar ca 4	4.6	7	11.4	4.4	8.2	11.8	10.6

Elaborado por: El Autor

4.13 Promedios generales de *Escharichia coli* de la semana que se analizaron muestras

Se observa en la Tabla 14, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuantas colonias de *Escherichia coli* se encontraban en las muestras de las 8 AM.

Tabla 14. Promedios generales de *Escharichia coli* de la semana que se analizaron muestras.

Hora: 8 AM							
	<i>Escherichia coli</i>						
	Lunes UFC/g	Martes UFC/g	Miércoles UFC/g	Jueves UFC/g	Viernes UFC/g	Sábado UFC/g	Domingo UFC/g
Mar ca 1	31.4	34.8	19.4	31.6	36.2	20.4	18.8
Mar ca 2	27.6	42.2	37.4	26.4	43.4	37.6	36.2
Mar ca 3	51.2	37.8	4.6	51.4	38.2	5.2	4.2
Mar ca 4	30.2	17.2	17.8	30.6	16.4	18.8	17.4

Elaborado por: El Autor

4.14 Promedios generales de *levaduras y mohos* de la semana que se analizaron muestras

Se observa en la Tabla 12, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuantas colonias de levaduras y mohos se encontraban en las muestras de las 12 PM.

4.15 Promedios generales de *Salmonella* de la semana que se analizaron muestras.

Se observa en la Tabla 15, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuantas colonias de *Salmonella* se encontraban en las muestras de las 12 PM.

Tabla 15. Promedios generales de *Salmonella* de la semana que se analizaron muestras.

Hora: 12 PM							
<i>Salmonella</i>							
	Lunes UFC/g	Martes UFC/g	Miércoles s UFC/g	Jueves UFC/g	Viernes UFC/g	Sábado UFC/g	Domingo o UFC/g
Marca 1	30.8	43.2	9.6	32.2	43.8	10.8	9.6
Marca 2	21.8	24.6	65.4	23	25.8	65.6	63.6
Marca 3	69.6	13.2	32	69.8	14.2	31.8	30.8
Marca 4	58.2	0	44.2	58.6	0.8	43.6	42

Elaborado por: El Autor

4.16 Promedios generales de *Escherichia coli* de la semana que se analizaron muestras

Se observa en la Tabla 16, el promedio general de los 7 días que se tomaron muestras y fueron analizadas para determinar en promedio cuantas colonias de *Escherichia coli* se encontraban en las muestras de las 12 PM.

Tabla 16. Promedios generales de *Escherichia coli* de la semana que se analizaron muestras.

Hora: 12 PM							
<i>Escherichia coli</i>							
	Lunes UFC/g	Martes UFC/g	Miércoles s UFC/g	Jueves UFC/g	Viernes UFC/g	Sábado UFC/g	Domingo o UFC/g
Marca 1	48.8	43.2	12.2	49.8	43.2	12.4	10.8
Marca 2	0.2	55.8	59.4	1	56.4	59.6	57.8
Marca 3	4.4	51.8	5	5.6	51.6	5.6	4.6
Marca 4	61.8	5.4	25	62.2	6.2	26	24.4

Elaborado por: El Autor

4.17 Comparación en horas de *levaduras y mohos*.

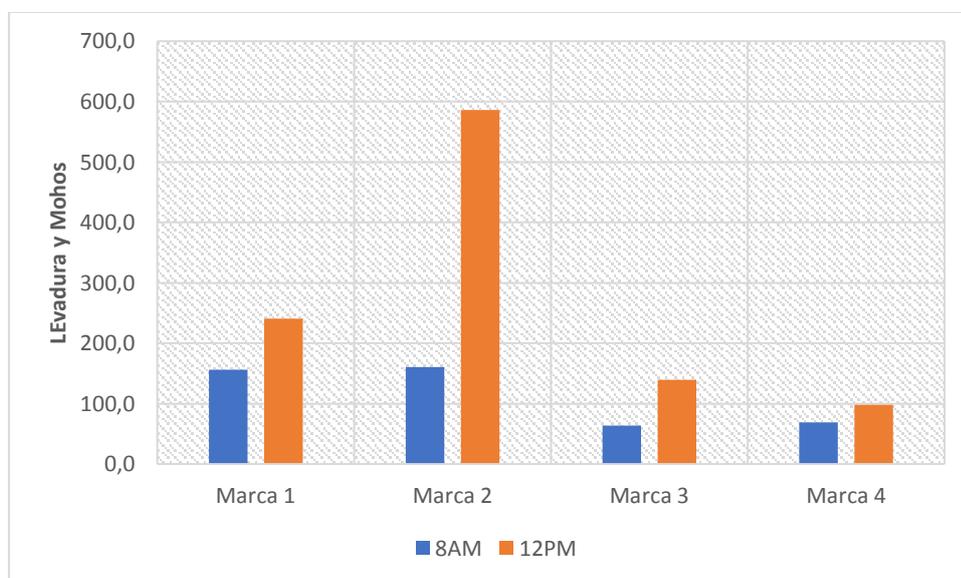
Se observa en la Tabla 17, la comparación en horas de las diferentes marcas de yogurt que fueron analizadas para determinar su contenido de *levaduras y mohos*.

Tabla 17. Comparación de horas en promedio de levaduras y mohos.

	8AM	12PM
Marca 1	156.3	240.9
Marca 2	160.3	585.7
Marca 3	64.0	139.4
Marca 4	69.1	97.7

Elaborado por: El Autor

Gráfico 15. Comparación de horas del conteo de levaduras y mohos



Elaborado por: El Autor

4.18 Comparación de horas en promedio de *Salmonella*.

Se observa en la tabla 18 la comparación en horas de las diferentes marcas de yogurt que fueron analizadas para determinar su contenido de *Salmonella*.

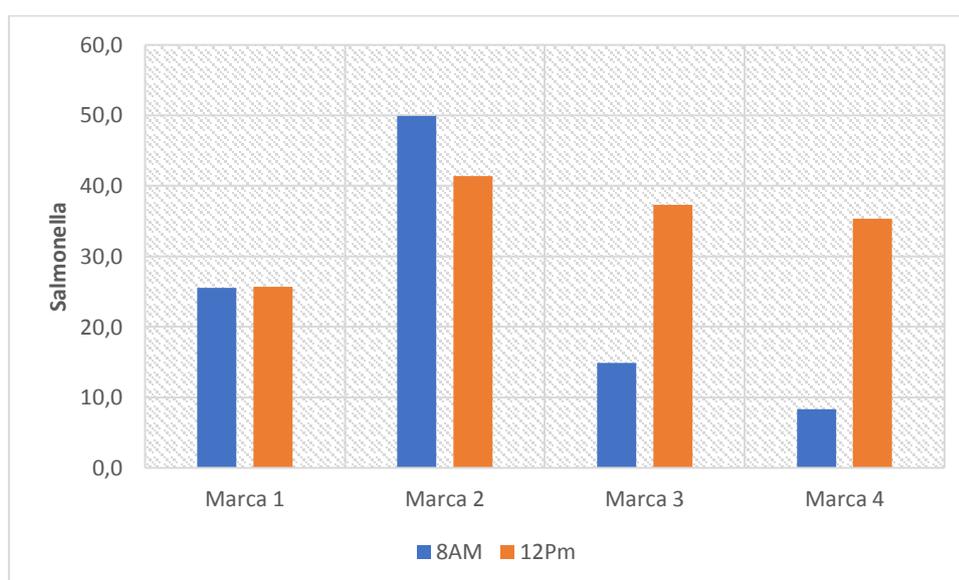
Tabla 18. Comparación de horas en promedio de Salmonella.

	8AM	12Pm
Marca 1	25.5	25.7
Marca 2	49.9	41.4
Marca 3	14.9	37.3
Marca 4	8.3	35.3

Elaborado por: El Autor

Las muestras se tomaron a las 8 de la mañana y 12 de la tarde. En el Grafico 16, se muestran los valores diferenciándose por colores.

Gráfico 16. Comparación de horas del conteo de Salmonella



Elaborado por: El Autor

4.19 Comparación de horas en promedio de *Escherichia coli*

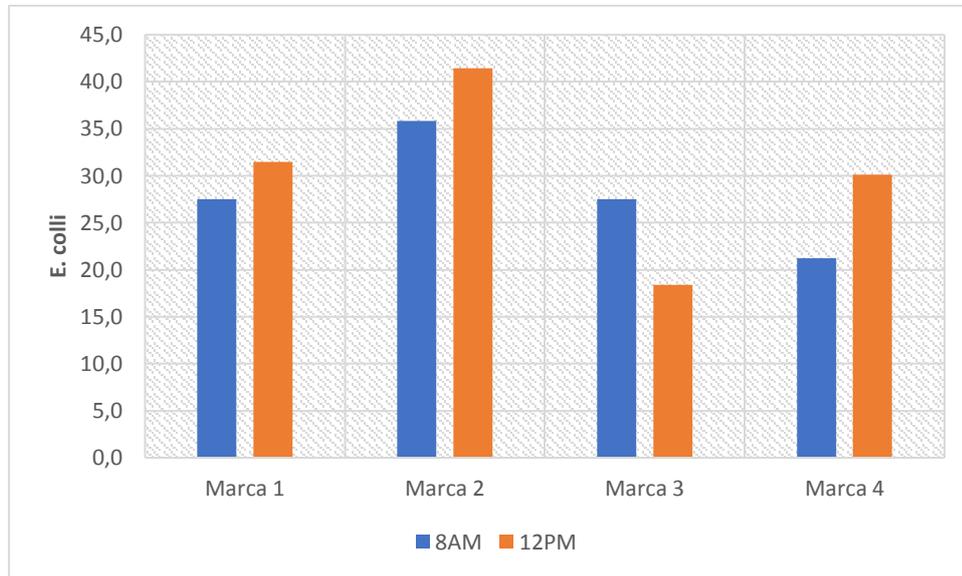
Se observa en la Tabla 19, la comparación en horas de las diferentes marcas de yogurt que fueron analizadas para determinar su contenido de *Escherichia coli*.

Tabla 19. Comparación de horas en promedio de Escherichia coli.

	8AM	12PM
Marca 1	27.5	31.5
Marca 2	35.8	41.5
Marca 3	27.5	18.4

Las muestras se tomaron a las 8 de la mañana y 12 de la tarde. En el Grafico 16, se muestran los valores diferenciándose por colores.

Gráfico 17. Comparación de horas del conteo de Escherichia coli



Elaborado por: El Autor

4.20 Resultados generales de los análisis realizados.

En la Tabla 20, se sintetiza la información obtenida durante toda la investigación la cual nos permitirá considerar todas las aristas estudiadas como complemento de la información antes detallado.

Tabla 20. Promedio de resultados obtenidos.

Código	levaduras y mohos UFC/g	Salmonella UFC/g	E. coli UFC/g
M1-8	15.63	25.64	27.51
M1-12	24.09	28.51	31.49
M2-8	16.02	49.94	35.82
M2-12	58.57	41.40	41.46
M3-8	6.40	14.91	27.51
M3-12	13.94	37.34	18.37
M4-8	6.91	8.29	21.20
M4-12	9.77	35.34	30.14

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 20 se observa que el mayor índice de levaduras y mohos encontrados pertenece a la Marca 2 con la muestra tomada a las 12 de la tarde mientras que el menor conteo pertenece a la Marca 3 tomada a las 8 de la mañana. Por otro lado, la mayor marca que presento *Salmonella* es la Marca 2 tomada a las 8 AM y esa misma marca ostenta la mayor contaminación por *E. coli* a las 12 horas.

4.21 Análisis de varianza de levaduras y mohos

Se determino mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación a las levaduras y mohos obtenidos.

H0 = Todas las marcas no tienen diferencias significativas en los valores obtenidos para levaduras y mohos.

H1 = Existe al menos una marca que difiere significativamente de las demás en relación a los valores obtenidos en levaduras y mohos.

Tabla 21. ANOVA levaduras y mohos.

F.V.	SC	gl	CM	F	p - valor
Modelo	70961.45	7	10137.35	32.26	<0.0001
CODIGO	70961.45	7	10137.35	32.26	<0.0001
Error	85481.66	272	314.27		
Total	156443.11	279			

Elaborado por: El Autor

Fuente: Infostat

Según el p-valor obtenido en la Tabla 21, el cual es menor a 0.05 indica que se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existe al menos una marca que difiera de las demás.

4.21.1 Test de Tukey de levaduras y mohos.

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cual de las marcas difieren entre sí.

Tabla 22. Test de Tukey para levaduras y mohos.

Error: 314.2708		gl: 272		
CODIGO	Medidas	n	E.E.	
M3-8	6.40	35	3.00	A
M4-8	6.91	35	3.00	A
M4-12	9.77	35	3.00	A
M3-12	13.94	35	3.00	A B
M1-8	15.63	35	3.00	A B
M2-8	16.03	35	3.00	A B
M1-12	24.09	35	3.00	B
M2-12	58.57	35	3.00	C

Elaborado por: El Autor

Fuente: Infostat

Mediante la Tabla 22, se determinó que la Marca 2 tomada a las 12 horas es la que mas difiere de las demás teniendo como media una contaminación de 58.57 UFC/g.

4.22 Análisis de varianza de *Salmonella*.

Se determino mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación a la *Salmonella* obtenida en los resultados.

H0 = Todas las marcas no tienen diferencias significativas en los valores obtenidos para *Salmonella*.

H1 = Existe al menos una marca que difiere significativamente de las demás en relación a los valores obtenidos en *Salmonella*.

Tabla 23. ANOVA para *Salmonella*.

F.V.	SC	gl	CM	F	p - valor
Modelo	46588.40	7	6655.49	10.21	<0.0001
CODIGO	46588.40	7	6655.49	10.21	<0.0001
Error	177249.37	272	651.65		
Total	223837.77	279			

Elaborado por: El Autor

Fuente: Infostat

Según el p-valor obtenido en la Tabla 23, el cual es menor a 0.05 indica que se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existe al menos una marca que difiera de las demás.

4.22.1 Test de Tukey de *Salmonella*.

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí.

Tabla 24. Test de Tukey para *Salmonella*.

Error: 651.6521		gl: 272					
CODIGO	Medias	n	E.E.				
M4-8	8.29	35	4.31	A			
M3-8	14.91	35	4.31	A	B		
M1-8	25.54	35	4.31	A	B	C	
M1-12	28.51	35	4.31		B	C	
M4-12	35.34	35	4.31			C	D
M3-12	37.34	35	4.31			C	D
M2-12	41.40	35	4.31			C	D
M2-8	49.94	35	4.31				D

Elaborado por: El Autor

Fuente: Infostat

Mediante la Tabla 24, se determinó que la Marca 2 tomada a las 8 horas difiere significativamente en mayor proporción de la Marca 4 tomada a las 8 horas, siendo la que más contaminación por *Salmonella* obtuvo.

4.23 Análisis de varianza de *E. coli*.

Se determinó mediante el análisis de varianza las siguientes hipótesis para determinar si existen o no diferencias significativas entre las marcas estudiadas en relación a *E. coli*.

H0 = Todas las marcas no tienen diferencias significativas en los valores obtenidos para *E. coli*.

H1 = Existe al menos una marca que difiere significativamente de las demás en relación a los valores obtenidos en *E. coli*.

Tabla 25. ANOVA para *E. coli*.

F.V.	SC	gl	CM	F	p - valor
Modelo	13553.03	7	1936.15	3.26	0.0024
CODIGO	13553.03	7	1936.15	3.26	0.0024
Error	161633.94	272	594.24		
Total	175186.97	279			

Elaborado por: El Autor**Fuente:** Infostat

Según el p-valor obtenido en la Tabla 25, el cual es menor a 0.05 indica que se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existe al menos una marca que difiera de las demás.

4.23.1 Test de Tukey de *E. coli*.

Para complementar el análisis ANOVA se procedió hacer el test de Tukey para observar cuál de las marcas difieren entre sí.

Tabla 26. Test de Tukey para *E. coli*.

Error: 594.2424		gl: 272		
CODIGO	Medias	n	E.E.	
M3-12	18.37	35	4.12	A
M4-8	21.20	35	4.12	A
M3-8	27.51	35	4.12	A B
M1-8	27.51	35	4.12	A B
M4-12	30.14	35	4.12	A B
M1-12	31.49	35	4.12	A B
M2-8	35.83	35	4.12	A B
M2-12	41.46	35	4.12	B

Elaborado por: El Autor**Fuente:** Infostat

Mediante la Tabla 26 se determinó que la Marca 2 tomada a las 12 de la tarde difiere significativamente en mayor proporción en comparación con la Marca 3 tomada a las 12 de la tarde.

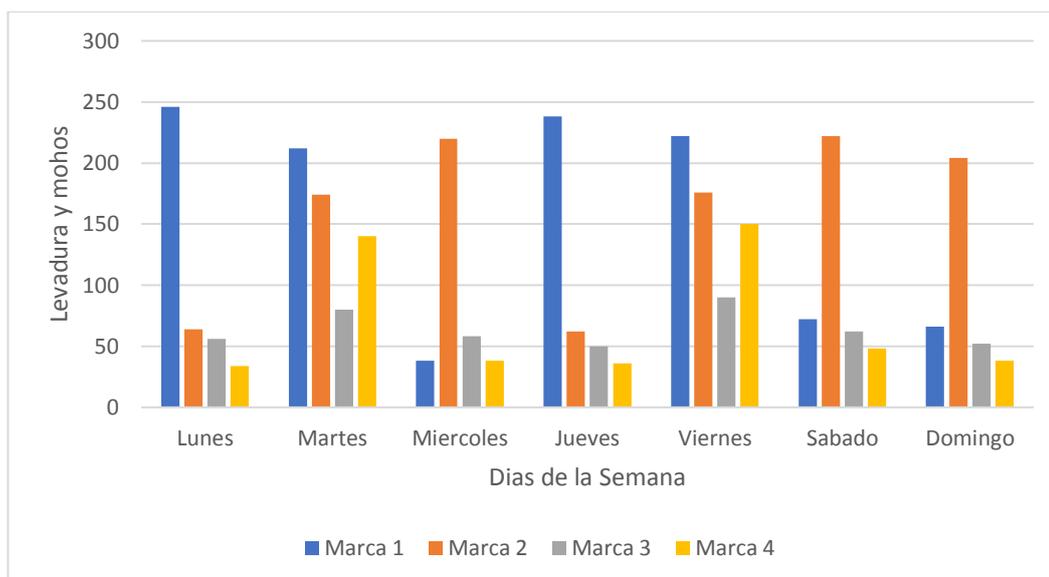
5 DISCUSIÓN

Según el estudio de Rafael Jordano Salinas “Evolución de la contaminación del yogurt por levaduras y mohos” establece que encontró en tres marcas de yogurt diferentes una contaminación promedio de 140 UFC/g bajo las mismas condiciones de conservación de la Terminal de Transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil en el transcurso que se realizó el presente estudio. Mientras que, los datos obtenidos en esta investigación en 4 marcas diferentes fueron de 18.92 UFC/g (Jordano, 2010).

Nuri Castellanos expone en su artículo “Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas en productos lácteos en las Américas” la presencia de *Salmonella* en 10 variedades de yogurt de las 32 analizadas por otro lado en el presente estudio se encontró presencia de *Salmonella* en las 4 marcas analizadas dando como resultado un promedio de 30.16 UFC/g (Castellanos, 2019).

Según el estudio realizado por Moncayo María “Determinación de la presencia de *Escherichia coli* en yogurt artesanal entero que se expenden en la parroquia tarqui del cantón Guayaquil” tomando como muestra 8 marcas no indentificadas encontró la presencia de *E. coli* con mayor a 1 UFC/g en el 12.5 % de su muestreo, mientras que, en esta investigación el 95 % de los cultivos salieron positivos a la presencia de *E. coli* con mas de 1 UFC/g (Moncayo, 2022).

Gráfico 18. Comparación de marcas en la semana de levaduras y mohos a las 8 AM



Elaborado por: El Autor

El día lunes es en donde se encuentran más colonias de levaduras y mohos debido a que la mala conservación de esta marca de yogur y su falta de refrigeración hace que la carga bacteriana aumente ya que estos productos deben ser refrigerados al momento de ser almacenados también se tomó en cuenta que al estar a la intemperie en una ciudad con temperaturas altas como lo es la ciudad de Guayaquil hace que el yogur contenga una gran cantidad de levaduras y mohos.

El día miércoles se detectó menor cantidad de levaduras y mohos en la marca 1 ya que al pudo haber obtenido un mejor tratamiento térmico al momento de su elaboración y obtuvo una mejor refrigeración al momento de ser almacenado.

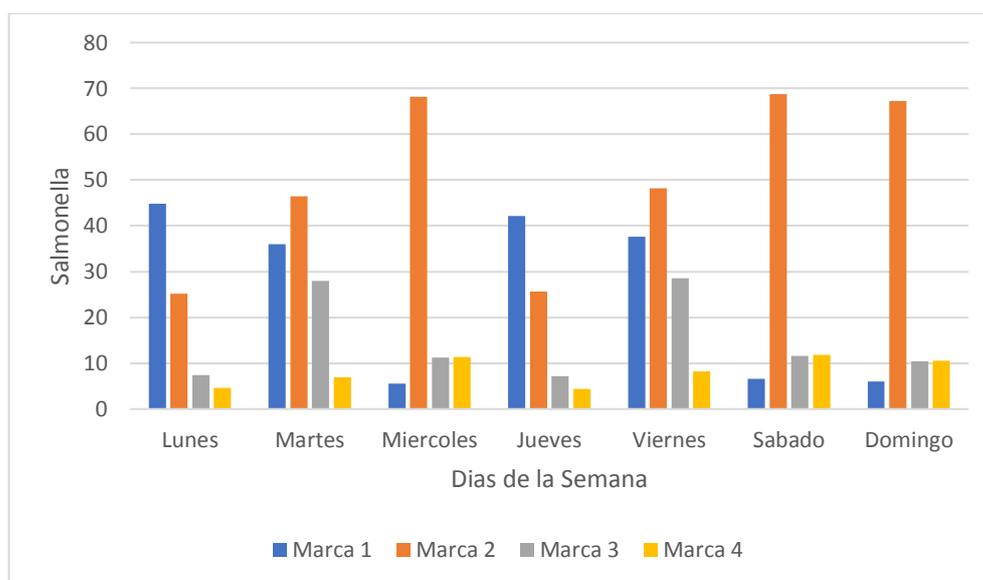
En la mayoría de los días de la semana la marca 1 tuvo más presencia de mohos y levaduras ya que tuvo un mal proceso térmico a la hora de ser elaborado el yogur no tuvo la refrigeración adecuada al momento de ser almacenada y al momento de ser comercializada.

La marca 3 posee menor cantidad de levaduras y mohos ya que se cumplieron todos los reglamentos requeridos para obtener una buena

seguridad alimentaria en su producto y también tuvieron unas buenas prácticas de manufactura (BPM) al momento de elaborar el producto además de una buena refrigeración manteniendo la temperatura adecuada para su almacenamiento.

Como se puede observar en la tabla 25 en promedio todas las marcas de yogurt cumplieron con la norma NTE INEN 2395:2011 ya que no sobrepasaron el límite permitido, aunque los días lunes y jueves la marca 1 no cumplió con la norma

Gráfico 19. Comparación de marcas a la semana de Salmonella a las 8 AM



Elaborado por: El Autor

Como se puede observar en la Tabla 15, los miércoles y sábado se detectó mayor cantidad de *Salmonella* ya que los yogurts no tuvieron el almacenamiento y la refrigeración correcta además de que en el mercado de transferencia de víveres de Guayaquil los locales no tienen un aseo adecuado y hay mucha suciedad como suero de los quesos en el piso y una gran cantidad de moscas a su alrededor que contamina los yogures.

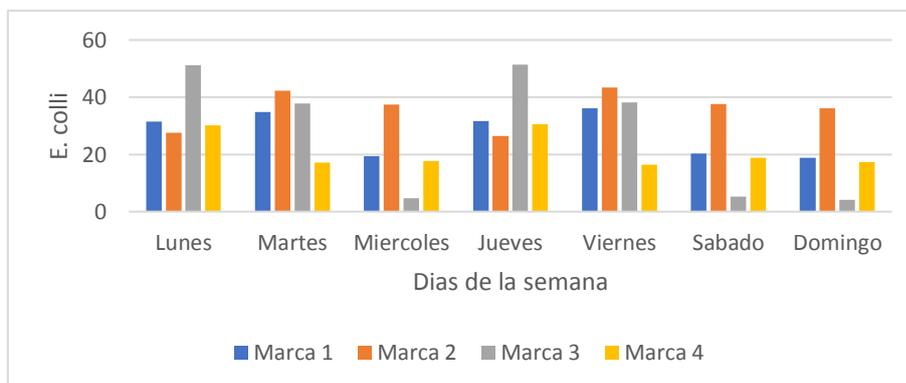
Como se puede observar en la Tabla 15, el jueves fue donde se detectó menor cantidad de *Salmonella* ya que tuvo mejor almacenamiento y el mercado no estaba tan sucio como en los otros días de la semana

Como se puede observar en la Tabla 16, la marca que posee mayor cantidad de *Salmonella* a la hora de hacerle los análisis microbiológicos fue la marca 2 ya que al no tener una buena conservación al momento de ser almacenado y al estar en un ambiente lleno de contaminación como lo es el mercado de transferencia de víveres causa que se contamine de *Salmonella*.

La marca 4 posee la menor cantidad de *Salmonella* ya que estuvo en un ambiente menos contaminado y fue almacenado en un lugar con menos contaminación al momento de ser almacenado y comercializado.

Ninguna marca cumple con la norma sanitaria ya que la norma pide ausencia de *Salmonella* y estos yogures tienen presencia de dicha bacteria en unas marcas en grandes cantidades y en otras menos, pero la salmonella está presente en estos productos por lo tanto no cumplen con la norma sanitaria.

Gráfico 20. Comparación de marcas en la semana de *E. coli* a las 8 AM



Elaborado por: El Autor

El día jueves fue donde se detectó mayor cantidad de *E. coli* ya que al momento de elaborar el yogurt los operadores no tuvieron las buenas prácticas de higiene como lavarse las manos antes de manipular el yogurt y utilizar los implementos de bioseguridad como guantes y mascarilla.

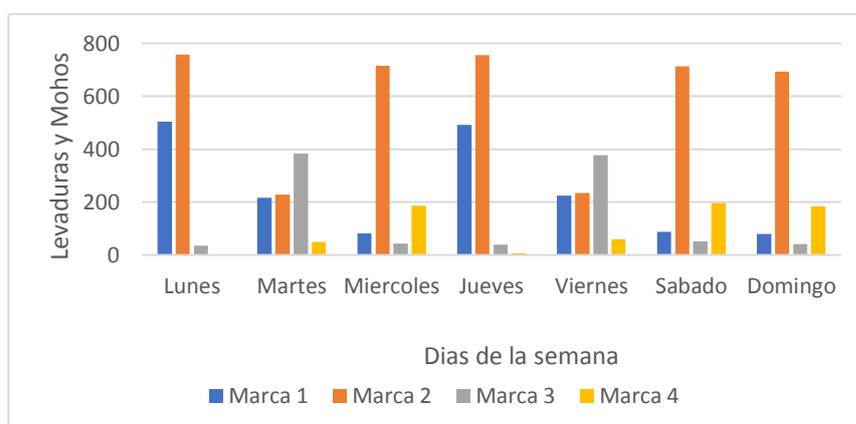
El domingo fue el día en que menos se encontró colonias de *E. coli* ya que ese día si se cumplió con todas las normas sanitarias.

Se observa en la Tabla 17 que la marca que posee mayor cantidad de *E. coli* en promedio es la marca 2 aunque la marca 3 en los días lunes y jueves tienen la mayor cantidad de presencia de *E. coli*.

Se observa en la tabla 17 que la marca que contiene menor cantidad de *E. coli* en promedio es la marca 4 ya que al momento de elaborarla tuvieron mejor manejo de las normas de sanidad y de bioseguridad.

Ninguna marca cumple con la norma NTE INEN 2395:2011 ya que esta norma dice que debe de haber ausencia de este microorganismo en los yogures.

Gráfico 21. Comparación de marcas en la semana de levaduras y mohos a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

Se observa en el grafico que el lunes se encontró una mayor cantidad de *levaduras y mohos* ya que al tener un mal almacenamiento y al llegar las 12 PM es cuando el clima es más caliente y al no tener una refrigeración adecuada los microorganismos crecen y hacen que el yogurt se descomponga más rápido.

El día martes fue el día en que se registró la menor cantidad de *levaduras y mohos* debido a que ese día no hubo altas temperaturas en la ciudad ya que estos yogures se encuentran a la intemperie.

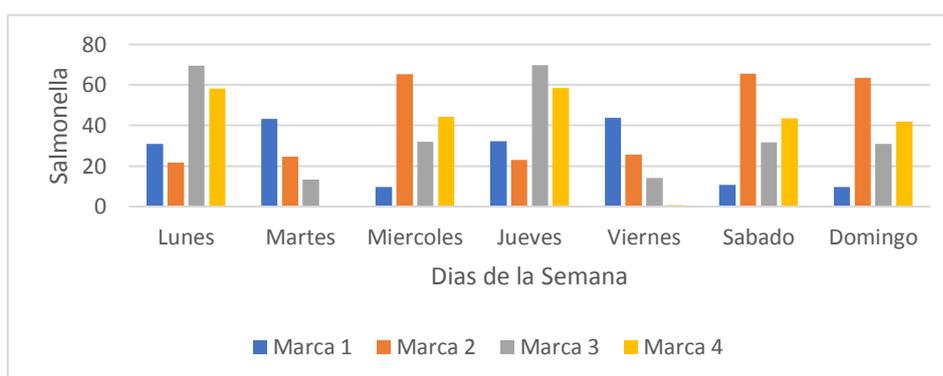
Se observa en la Tabla 19 que en promedio la marca 2 es la que más contiene colonias de *levaduras y mohos* ya que el yogurt a las 12 PM está

caliente y se recomienda que los yogures estén en refrigeración, pero en el mercado de transferencia no aplican el buen almacenamiento de estos productos.

Se observa en la Tabla 19 que en promedio la marca 4 es la que posee menor cantidad de *levaduras y mohos*.

Las marcas 1 y 2 en promedio no cumplen con los requisitos de la norma NTE INEN 2395:2011 ya que exceden lo permitido en la norma en cambio las marcas 3 y 4 en promedio si cumplen con lo requerido en la norma INEN.

Gráfico 22. Comparación de marcas a la semana de Salmonella a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

El día que se detectó mayor cantidad de *Salmonella* fue el día jueves ya que el mercado estaba con fuertes olores de los sueros de los quesos que ya estaban en descomposición y atraían muchas moscas ya que el sol a las 12 PM es muy fuerte y los yogures no están en refrigeración y están expuestos a cualquier tipo de contaminación.

El martes fue el día en que menos se detectó colonias de *Salmonella* en los yogures ya que ese día el clima no estaba tan soleado y los locales que venden yogurt y otros lácteos no estaban tan sucios.

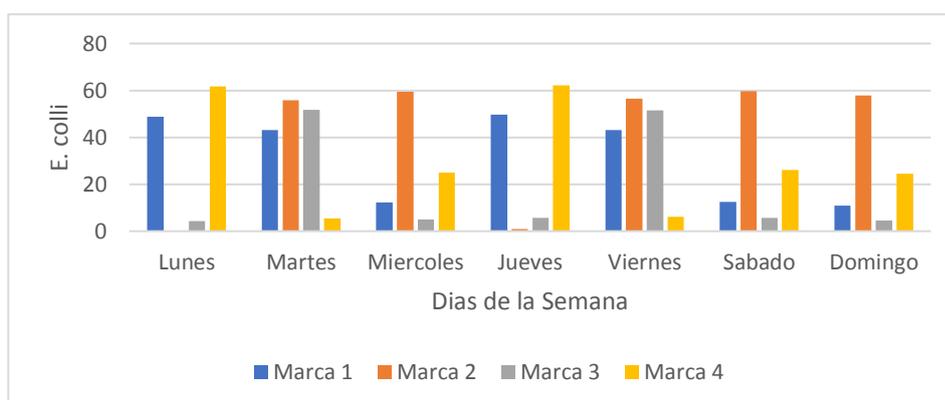
La marca 2 posee mayor cantidad de salmonella ya que fue la más expuesta a la suciedad que había en el mercado de transferencia y aparte el

clima tenía una temperatura muy elevada y eso hizo que este microorganismo creciera tanto.

La marca 1 es la que posee menor cantidad de *Salmonella* ya que estuvo mejor conservada y no estuvo expuesta a un ambiente tan contaminado y sucio como las otras marcas.

Ninguna marca cumple con las normas sanitarias ya que estas piden ausencia de *Salmonella* y estas marcas tienen presencia de dicho microorganismo ya que están expuestas un ambiente lleno de suciedades.

Gráfico 23. Comparación de marcas en la semana de *E. coli* a las 12 PM



Elaborado por: El Autor

Ninguna de las marcas cumplen con la normativa NTE INEN 2395:2011 ya que dicha norma pide ausencia de *E. coli* y esta tienen una gran cantidad de este microorganismo debido a las insalubres condiciones que se mantienen en el mercado de transferencia de guayaquil ya que hay fuertes olores del suero del queso regados en el piso que se están descomponiendo y esto hace que los yogures se contaminen aparte la mala manipulación de los operadores al momento de elaborar este producto determina que no cumplen con las normas de seguridad alimentaria.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se estableció un plan de muestro para los yogures comercializados en la terminal de víveres de Guayaquil en el cual se tomaron muestras de diferentes marcas de yogurt a diferentes horas del día durante una semana, donde se realizaron análisis microbiológicos en los cuales se determinó que la mayoría de yogures comercializados en el mercado no cumplían con la norma NTE INEN 2395:2011, debido a que no se refrigeraban los yogures comercializados ahí sino que los mantenían al intemperie a temperatura ambiente y al transcurrir las horas la carga microbiana iba creciendo haciendo que estos yogures sean un peligro para el consumidor ya que estas bacterias pueden causar enfermedades que pueden llevar a la muerte como lo son la *salmonelosis*.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis se determino que la Marca 2 es la menos apta para el consumo humano siendo la que obtuvo la mayor cantidad de UFC/g de levaduras y mohos, *Salmonella* y *Escherichia coli*.

Según lo establecido en la norma NTE INEN 2395:2011 se concluyó que todas las marcas están dentro del rango de levaduras y mohos y que existe prevalencia de *Salmonella* y *Escherichia coli* en las 4 marcas analizadas. Lo que indica que no están aptas para el consumo humano.

Al comparar esta investigación con más fuentes bibliográficas se concluyo que el factor mas importante el cual determina la presencia o ausencia de *Salmonella* y *Escherichia coli* es la ruptura de cadena de frio y el bajo control de índice de salubridad e inocuidad alimentaria.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda mantener refrigerado en todo momento los yogures comercializados en el mercado de transferencia y mantener limpio el espacio donde se comercializan ya que debido a estar en un ambiente lleno de malos olores y con altas temperaturas hacen que estos productos se descompongan rápidamente.

Es importante aportar a este estudio un seguimiento de trazabilidad de las 4 marcas analizadas para encontrar aquellos puntos críticos de control que afectan y difieren significativamente en la presencia de los microorganismos antes mencionados los cuales afectan distinguidamente en la salud del consumidor.

Se recomienda comparar esta investigación con el expendio de marcas de yogurt en aquellos super mercados que, si llevan un control estricto de las normas de calidad y conservación de derivados lácteos, de tal manera que se pueda obtener y establecer cual es el mejor lugar para poder adquirir estos productos.

Se recomienda utilizar materiales y equipos de alta calidad para una mayor precisión en la medición de las muestras obtenidas, permitiendo reducir el margen de error obtenido y así poder obtener resultados mas solidos y confiables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.N.M.A.T. - *Principal.*
(s. f.). http://www.anmat.gov.ar/renaloa/docs/analisis_microbiologico_de_los_alimentos_vol_i
- Alvear, G. (2010). *Estudio de factibilidad para el procesamiento y comercialización de yogur en Pedro Vicente Maldonado - Pichincha* [Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresas]. Universidad San Francisco de Quito.
- Arcos, T. (s. f.). *Evaluación de la calidad microbiológica en función de la norma Inen 2395 en yogures artesanales expendido en la feria de la Plaza Jesús Camañero parroquia matriz del Cantón Alausí* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en Agroindustria mención Tecnología de alimentos.]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Babio, N. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur, ¿un indicador de calidad de la dieta? *Nutrición Hospitalaria*, 34(4). <https://doi.org/10.20960/nh.1567>
- Barrantes, X., Railey, D., Arias, M. & Chaves, C. (2004). Evaluación del efecto de cultivos probióticos adicionados a yogurt comercial, sobre poblaciones conocidas de *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición versión impresa ISSN 0004-0622*, 54(3). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000300006
- Capra, M. L., Frisón, L. N., Chiericatti, C., Binetti, A. G. & Reinheimer, J. A. (2021). Alterantes microbianos atípicos en yogures argentinos: mohos gasógenos y bacterias del género *Gluconobacter*. *Revista Argentina de Microbiología*, 53(4), 343-348. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2021.01.001>
- Carchi, C. (2021, 24 enero). *El yogur, una fuente de proteína, vitaminas y minerales para el sistema inmunológico*. <https://www.eluniverso.com/larevista/2021/01/23/nota/9>

599443/yogur-beneficios-sistema-inmunologico-fuente-proteina-vitaminas/

Castellanos, N. A. M. (2019, 23 julio). *Microorganismos comúnmente reportados como causantes de enfermedades transmitidas por el queso fresco en las Américas, 2007-2016 | Merchán Castellanos | Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/171/260>

Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de

Chacón, A., Rojas, W. & Pineda, M. (2007). *CARACTERÍSTICAS DEL YOGURT BATIDO DE FRESA DERIVADAS DE DIFERENTES PROPORCIONES DE LECHE DE VACA Y CABRA: Vol. volumen 18 (N 2)* [Redalyc]. <https://www.redalyc.org/pdf/437/43718208.pdf>

Chavarrías, M. (2016, 23 junio). *Cómo saber si se ha roto la cadena de frío en alimentos congelados*. Consumer. Recuperado 6 de febrero de 2023, de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/como-saber-si-se-ha-roto-la-cadena-de-frio-en-alimentos-congelados.html>

Concepción, F. R. R. (2013, 8 noviembre). *Repositorio Universidad de Guayaquil: Reingeniería de los procesos para la elaboración artesanal de quesos semimaduros, aplicando técnicas de seguridad alimentaria*. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1933>

Control de calidad en el proceso de elaboración de yogur en la empresa Santa Julia Billiart en el municipio de Matagalpa en el primer semestre del año 2011 - Repositorio Institucional UNAN-Managua. (s. f.). <https://repositorio.unan.edu.ni/6357/>

Control microbiológico de la salmonella. Método de detección. (2013). En *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA* (1.ª ed., Vol. 1). <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-15-1R.pdf>

Control microbiológico de los alimentos. detección y recuento de *Escherichia coli* presuntiva por la técnica del número más probable. (2015). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1529-8, 1(1), 1*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-8.pdf

- Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad. (2013). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1529-10:2013*, 1(1), 1. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf
- Control microbiológico de los alimentos. Preparación de medios de cultivo y reactivos. (1999). *Norma técnica ecuatoriana*, 1(1). <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-1.pdf>
- Elisa Ale. (2017, 9 junio). *Desarrollan un yogur que ayuda a proteger de la Salmonella*. Noticias de la Ciencia y la Tecnología (Amazings® / NCYT®). <https://noticiasdelaciencia.com/art/24679/desarrollan-un-yogur-que-ayuda-a-proteger-de-la-salmonella>
- Estrada, A. (2003). *Muestreo progresivo: MSC* [Tesis de maestría]. INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
- EUROPA PRESS. (2017, 13 diciembre). *Diseñan una aplicación para detectar salmonela durante la fermentación del yogur*. www.20minutos.es - Últimas Noticias. <https://www.20minutos.es/noticia/3211448/0/disenan-aplicacion-para-detectar-salmonela-durante-fermentacion-yogur/>
- García, C. A. C., Montiel, R. L. A. & Borderas, T. F. (2014, 28 enero). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de Zootecnia*, 63(241), 85-105. <https://doi.org/10.21071/az.v63i241.592>
- Hekmat, S. & Reid, G. (2006). Sensory properties of probiotic yogurt is comparable to standard yogurt. *Nutrition Research*, 26(4), 163-166. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2006.04.004>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_de_Transferencia_de_V%C3%ADveres
- Hurtado, Y. (2017). *Proyecto de Factibilidad para la Creación de una empresa dedicada a la producción de yogurt de uvilla en la parroquia de Tambillo, cantón Mejía* [Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación para la obtención del título de Ingeniera en

Administración de Empresas]. Universidad Central del Ecuador
Facultad de Ciencias Administrativas Carrera de Administración de
Empresas.

Imbera, S. (s. f.). *Temperaturas idóneas de refrigeración para la conservación de lácteos*. Recuperado 20 de noviembre de 2022, de <https://blog.imberacooling.com/temperaturas-idoneas-de-refrigeracion-para-la-conservacion-de-lacteos>

Inteligente, K. (2022, 7 noviembre). *Cultivo de microorganismos*. Kapital Inteligente. <https://www.kapitalinteligente.es/cultivo-de-microorganismos/>

investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad*

J. A. Ruiz Rivera & A. O. Ramírez Matheus. (2009). Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia*, 26(2), 223-242.

Jordano-Salinas, R. (2010, 5 mayo). *Evolución de la contaminación del yogur por levaduras y mohos*. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/3165>

Jordano-Salinas, R. (2010, 5 mayo). *Evaluación de la contaminación del yogur por coliformes, E. coli y enterococos*. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/3161>

La importancia de mantener la cadena de frío. (s. f.). Congelados DIL. <https://congeladosdil.com/es/post/la-importancia-de-mantener-la-cadena-de-frio>

Luzuriaga, O. (1983). *Leche y productos lácteos muestreo INEN 4*. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 4. Recuperado 10 de febrero de 2023, de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/4-1.pdf>

Machado, V. C. E. (2017, 23 agosto). *DSPACE ESPOCH.: Evaluación de queso mozzarella elaborado con leche de tres especies zootécnicas*. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7087>

Medina, C., Allara, M., Izquierdo, P., Sánchez, E., Piñero, M. Y. & Torres, G. (2010). Residuos de insecticidas organoclorados en yogurt firme de tres marcas comerciales, elaborado en Venezuela. *Revista*

- Menoscal, K. (2020). *Evaluación de calidad microbiológica de ensaladas vegetales comercializadas por locales de comida de los centros comerciales de la zona norte de la ciudad de Guayaquil* [Componente Práctico de Examen Complexivo previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.
- Moncayo, G. M. G. (2022, 22 noviembre). *Repositorio Universidad de Guayaquil: Determinación de la presencia de coliformes y escherichia coli en yogurt artesanal entero que se expenden en la parroquia Tarqui del cantón Guayaquil*. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64920>
Nacional de Colombia, 2, 1-11.
- Navas, I. & Arciniegas, J. (s. f.). *ESTUDIO DEL PROCESO DE ELABORACION DEL YOGURT BATIDO CON EXTRACTO NATURAL DE ALBAHACA (Ocimum basilicum L* [Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el Título de Profesional en Producción Agroindustrial.]. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL BUCARAMANGA.
- Producción y productos lácteos: Composición de la leche*. (s. f.). Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>
- Rodriguez Ojeda, L. (2007). *Probabilidades y estadística básica para ingenieros* (1.^a ed., Vol. 1) [PDF]. instituto de ciencias matemáticas Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL
- Rojas, J. (2022, 17 octubre). *Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Evaluación de la calidad microbiológica en función de la norma Inen 2395 en yogures artesanales expendido en la feria de la Plaza Jesús Camañero parroquia matriz del Cantón Alausí*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8863>

- Romero Laines, D. P. (2021). *Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos dentro del proceso productivo del yogurt de frutilla*. pág. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16347>.
- Salvatierra, M. & Molina, A. (2004). Evaluación del efecto de cultivos probióticos presentes en yogurt sobre *Staphylococcus aureus* y la producción de termonucleasa. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(3). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000300007#:~:text=La%20presencia%20de%20termonucleasa%20se,higiene%20para%20evitar%20que%20S.
- Sánchez. (2022). *¿Qué es una campana de flujo laminar?* Recuperado 12 de diciembre de 2022, de <https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/Que-es-una-campana-de-%EF%AC%82ujo-laminar>
- Scielo. (junio de 2009). *Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium spp.* y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina*. págs. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000200006.
- tecnologica, N. d. (20 de enero de 2013). *El yogur pertenece a la clase de alimentos cuyo plazo de caducidad podría ser prolongado*. *Noticia de la ciencia tecnologica*, págs. <https://noticiasdelaciencia.com/art/6150/el-yogur-pertenece-a-la-clase-de-alimentos-cuyo-plazo-de-caducidad-podria-ser-prolongado>.
- Un yogur para protegernos de la Salmonella*. (s. f.). Interempresas. Recuperado 20 de noviembre de 2022, de <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/187871-Un-yogur-para-protegernos-de-la-Salmonella.html>
- Vinderola, C. G. (2020, 27 octubre). *Síndrome Urémico Hemolítico y yogurt: entre la creencia popular y la evidencia científica*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/116976>
- Zapata, I. C., Sepúlveda-Valencia, U., & Rojano, B. A. (2015). Efecto del Tiempo de Almacenamiento sobre las Propiedades Físicoquímicas, Probióticas y Antioxidantes de Yogurt Saborizado con Mortiño (*Vaccinium meridionale Sw*). *Información tecnológica*, 26(2), 17-28. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642015000200004>

ANEXOS

Anexo 1. Desinfección de materiales de vidrio



Fuente: El Autor

Anexo 2. Locales del mercado de transferencia de víveres



Fuente: El Autor

Anexo 3. Yogures sin refrigeración



Fuente: El Autor

Anexo 4. Envases de yogurt sucio y golpeado



Fuente: El Autor

Anexo 5. Determinación de pH en yogurt



Fuente: El Autor

Anexo 6. Toma de temperatura de yogurt 8 AM



Fuente: El Autor

Anexo 7. Agua destilada para la preparación de los medios de cultivo



Fuente: El Autor

Anexo 8. Toma de temperatura 8 AM



Fuente: El Autor

Anexo 9. Autoclave para preparación de los agares



Fuente: El Autor

Anexo 11. Horno esterilizador



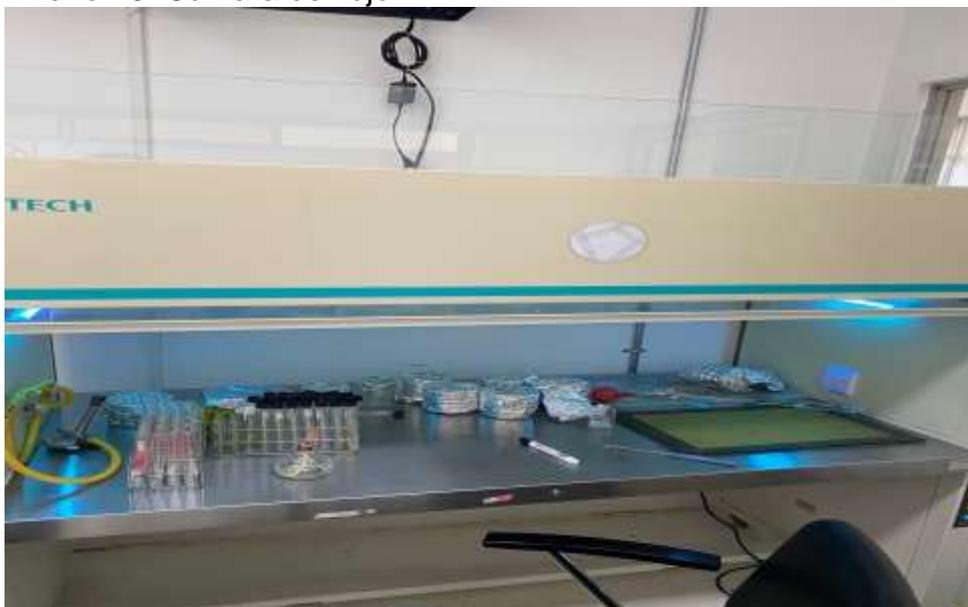
Fuente: El Autor

Anexo 12. Incubadora



Fuente: El Autor

Anexo 13. Cámara de flujo



Fuente: El Autor

Anexo 14. Preparación de medio de cultivo levaduras y mohos



Fuente: El Autor

Anexo 15. Incubando los yogures para detectar levaduras y mohos



Fuente: El Autor

Anexo 16. Detección de levaduras y mohos en yogurt



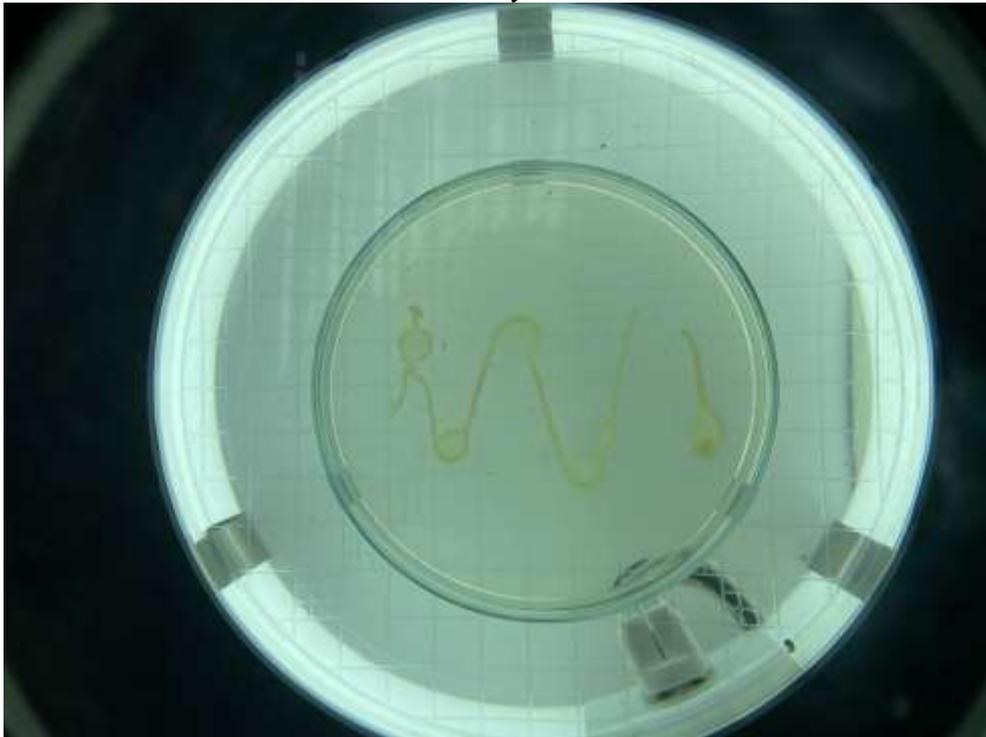
Fuente: El Autor

Anexo 17. Conteo de colonias de levaduras y mohos



Fuente: El Autor

Anexo 18. Detección de levaduras y mohos



Fuente: El Autor

Anexo 19. Toma de temperatura a las 12 PM



Fuente: El Autor

Anexo 20. Incubando muestras de yogurt para detección salmonella



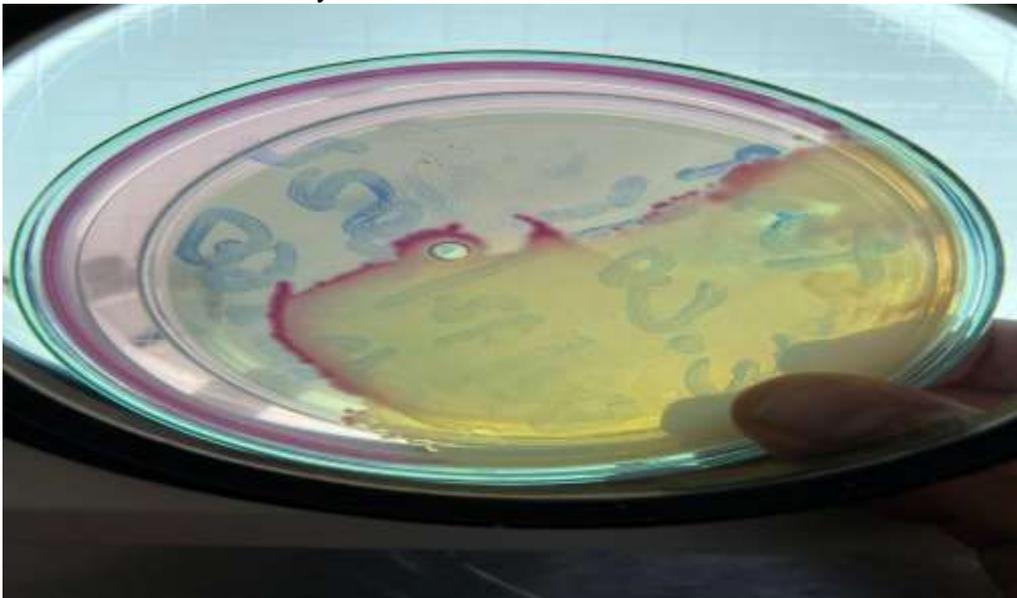
Fuente: El Autor

Anexo 21. Desinfección de las placas Petri después de ser utilizadas



Fuente: El Autor

Anexo 22. Detección y conteo de E. coli



Fuente: El Autor

Anexo 23. Rayado de cajas Petri para detectar colonias de microorganismos



Fuente: El Autor



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Cornejo Medina, Edison Andrés** con C.C: # 1204825176 autor/a del **Trabajo de Integración Curricular: Evaluación de calidad microbiológica de yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil**, previo a la obtención del título **Ingeniero Agroindustrial** de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de febrero de 2023

f. _____
Cornejo Medina, Edison Andrés

C.C: 1204825176



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de calidad microbiológica de yogures comercializados en la terminal de transferencia de víveres de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Edison Andrés Cornejo Medina		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Bella Cecilia Crespo Moncada, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica Para el Desarrollo		
CARRERA:	Agroindustria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de febrero de 2023	No. DE PÁGINAS:	73
ÁREAS TEMÁTICAS:	Industrias lácteas, microbiología, estadística		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Yogurt, E. coli, Salmonella, análisis, Levaduras y Moho		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>El yogurt es un gel de forma pegajosa hecha por la acidificación microbiana de la leche. <i>Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus</i> y <i>Streptococcus salivarius subsp thermophilus</i> están involucrados en la fermentación del ácido láctico, que debe estar en una proporción de 1:1 para una actividad simbiótica efectiva. Para la presente investigación ya que este producto lleva una acidificación microbiana se llevó a cabo un análisis microbiológico de las marcas comercializadas en el mercado de transferencia de víveres de la ciudad de Guayaquil en lo que se analizaron 4 marcas distintas de yogurt durante 7 días y poder desarrollar un plan de muestreo en el que se compararon las muestras de yogurt con la norma NTE INEN 2395:2011 en el cual se determinó que los yogures no cumplían con lo establecido en la norma ya que los comerciantes del mercado no mantienen una refrigeración adecuada para los yogures y además los fuertes olores de descomposición de otros productos contaminaban a los demás.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 99 242 5582	E-mail: edison.cornejo@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina M, Sc.		
	Teléfono: +593 98 736 1675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			