



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA AGROINDUSTRIAS

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**EFEECTO DEL CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN POLVO COMO
AGENTE DE CONTROL MICROBIANO EN PASTA DE MANÍ
(*Arachis hypogaea L.*) A DIFERENTES TEMPERATURAS DE
ALMACENAMIENTO**

AUTORES:

**CARLOS EDUARDO CANTOS LOOR
JOSÉ GREGORIO PINCAY ALVARADO**

TUTOR:

BLGO. JHONNY NAVARRETE ÁLAVA Mg. P.AI.

CALCETA, NOVIEMBRE 2014

DERECHOS DE AUTORÍA

Carlos Eduardo Cantos Loor y José Gregorio Pincay Alvarado, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
CARLOS E. CANTOS LOOR

.....
JOSÉ G. PINCAY ALVARADO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Johnny Navarrete Álava certifica haber tutelado la tesis **EFFECTO DEL CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN POLVO COMO AGENTE DE CONTROL MICROBIANO EN PASTA DE MANÍ (*Arachis hypogaea L.*) A DIFERENTES TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO**, que ha sido desarrollada por Carlos Eduardo Cantos Loor y José Gregorio Pincay Alvarado, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
BLGO. JOHNNY NAVARRETE ÁLAVA Mg. P.AI.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis **EFFECTO DEL CILANTRO (*Coriandrum sativum*) EN POLVO COMO AGENTE DE CONTROL MICROBIANO EN PASTA DE MANÍ (*Arachis hypogaea L.*) A DIFERENTES TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Carlos Eduardo Cantos Loor y José Gregorio Pincay Alvarado, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. EDMUNDO MATUTE ZEAS Mg.A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. ANGELINA VERA VERA Mg. P.A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. JULIO SALTOS SOLÓRZANO Mg. P.AI.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día. A Dios por darnos sabiduría, entendimiento y salud, ya que sin él nuestra vida sería incierta.

A nuestros padres por el apoyo incondicional, a nuestros hermanos por ser nuestros compañeros en el hogar y a todas las personas que nos brindaron su apoyo en el transcurso de nuestra carrera.

.....
CARLOS E. CANTOS LOOR

.....
JOSÉ G. PINCAY ALVARADO

DEDICATORIA

A DIOS y a la virgen por ser el guía espiritual de mi vida, por haberme brindado salud y confianza de mí mismo para lograr cumplir cada uno de mis objetivos planteados en esta vida.

A MIS PADRES, por brindarme el apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida y no dejarme decaer con sus buenos consejos que me brindaron los valores que me impusieron el amor incondicional que fue pilar fundamental en mis estudios y me hicieron un gran persona.

A MIS FAMILIARES, que son parte fundamental de mi vida como son mis hermanos que siempre estuvieron conmigo apoyándome, y a Yolanda Gabriela Acuña que me dio la fuerza desde el momento que se convirtió parte de mi vida.

A MIS COMPAÑEROS, por todos los momentos compartidos en nuestra formación académica y a todos mis amigos que me han aconsejado en gran parte de mi vida.

.....
CARLOS E. CANTOS LOOR

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud para luchar a diario por cumplir mis metas, a mis padres y familiares que siempre han estado conmigo dándome un apoyo incondicional en mis amarguras y alegrías, por todos sus consejos, a mis hermanos por su apoyo constante, a mis amigos por su ayuda en momentos en que la he requerido, y para mi abuelito Lugardo (+) que me cuida desde el cielo.

.....
JOSÉ G. PINCAY ALVARADO

CONTENIDO GENERAL

CAPÍTULO. I ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. MANÍ (<i>Arachis hypogaea</i> L.).....	5
2.1.1. MANÍ VARIEDAD CAMELO	7
2.2. CONTAMINACIÓN DE LA SEMILLA DEL MANÍ	7
2.2.1. PASTA DE MANÍ	8
2.3. CILANTRO (<i>Coriandrum sativum</i>).....	8
2.3.1. USOS DEL CILANTRO	9
2.4. EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CONTROL MICROBIANO EN ALIMENTOS	10
2.4.1. CONTROL DE TEMPERATURA.....	11
2.4.2. CONSERVACION POR BAJAS TEMPERATURAS	11
2.4.3. REFRIGERACIÓN EN ALIMENTOS.....	12
2.5. CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS	12
2.5.1. PRINCIPALES CAUSAS DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS	13
2.5.2. SUPERVIVENCIA DE MICROORGANISMOS EN FRUTOS SECOS	14
2.5.3. USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS NATURALES EN LA CONSERVACIÓN.....	15
2.6. REGRESIÓN LINEAL	15
2.7. ANÁLISIS SENSORIAL	16
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	17
3.1. UBICACIÓN	17
3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.3. FACTORES EN ESTUDIO	17
3.3.1. NIVELES	17

3.4.	TRATAMIENTOS	18
3.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	18
3.6.	UNIDAD EXPERIMENTAL.....	19
3.7.	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	20
3.7.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	21
3.8.	VARIABLES INDEPENDIENTES	22
3.9.	VARIABLES DEPENDIENTES	22
3.10.	VARIABLES A MEDIR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN	23
3.10.1.	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	23
3.10.2.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	23
3.11.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
3.12.	TRATAMIENTO DE DATOS.....	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		25
4.1.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	25
4.1.1.	EFFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE LA <i>E.coli</i> EN PASTA DE MANÍ.....	25
4.1.2.	EFFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE <i>Salmonella sp.</i> EN PASTA DE MANÍ26	
4.1.3.	EFFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE MOHOS Y LEVADURAS EN PASTA DE MANÍ.	27
4.2.	ANÁLISIS SENSORIAL.....	29
4.2.1.	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE PASTA DE MANÍ.....	29
4.2.1.1.	APARIENCIA	29
4.2.1.2.	TEXTURA.....	31
4.2.1.3.	AROMA.....	32
4.2.1.4.	SABOR.....	34
4.3.	DETERMINACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO	35
4.4.	DETERMINACIÓN DE COSTO DE PRODUCCIÓN	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		38
5.1.	CONCLUSIONES.....	38
5.2.	RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA		40
ANEXOS		43

CONTENIDO DE CUADROS

3.1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	18
3.2. CANTIDAD REQUERIDA DE INGREDIENTES PARA CADA TRATAMIENTO.....	19
3.3 ESQUEMA DE VARIABLES A MEDIR.....	23
4.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE <i>E.COLI</i> EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS Y TESTIGO EN PASTA DE MANÍ ALMACENADA A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	25
4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE <i>SALMONELLA SP.</i> EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS Y TESTIGO EN PASTA DE MANÍ ALMACENADA A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	26
4.3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE MOHOS Y LEVADURAS EN LOS TRATAMIENTOS DE PASTA DE MANÍ.....	27
4.4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA APARIENCIA DE LA PASTA.....	29
4.5. PROMEDIOS DE LA APARIENCIA DE LA PASTA.....	29
4.6. DIFERENCIAS DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA TUKEY PARA ENCONTRAR EL GRADO DE SIGNIFICANCIA EN EL ATRIBUTO APARIENCIA DE LA PASTA.....	30
4.7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA DE LA PASTA.....	31
4.8. PROMEDIOS DE LA TEXTURA DE LA PASTA.....	31
4.9. DIFERENCIAS DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA TUKEY PARA ENCONTRAR EL GRADO DE SIGNIFICANCIA EN EL ATRIBUTO TEXTURA DE LA PASTA.....	32
4.10. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL AROMA DE LA PASTA.....	32
4.11. PROMEDIOS DEL AROMA DE LA PASTA.....	33
4.12. DIFERENCIAS DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA TUKEY PARA ENCONTRAR EL GRADO DE SIGNIFICANCIA EN EL ATRIBUTO AROMA DE LA PASTA.....	33
4.13. ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR DE LA PASTA.....	34
4.14. PROMEDIOS DEL SABOR DE LA PASTA.....	34

4.15. DIFERENCIAS DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA TUKEY PARA ENCONTRAR EL GRADO DE SIGNIFICANCIA EN EL ATRIBUTO SABOR DE LA PASTA.....	35
4.16. MATERIALES DIRECTO E INDIRECTO.....	36
4.17. MANO DE OBRA.....	36
4.18. EQUIPOS Y UTENSILIOS.....	36
4.19. SUMINISTROS.....	37
4.20. COSTO DE FABRICACIÓN.....	37
4.21. PRECIO DE DISTRIBUCIÓN.....	37

CONTENIDO DE FIGURAS

3.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE PASTA DE MANÍ.....	20
--	----

CONTENIDO DE GRÁFICOS

4.1. CINÉTICA DE COMPORTAMIENTO DE MOHOS Y LEVADURAS LOG (UPC/G) VS TIEMPO (40 DÍAS) EN EL TRATAMIENTO T7 DE PASTA DE MANÍ (TESTIGO).....	28
---	----

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del cilantro en polvo sobre los microorganismos en pasta de maní almacenadas a diferentes temperaturas. Se utilizó análisis estadístico de regresión lineal para los resultados de la prueba de microbiología de todos los tratamientos, donde se midió la influencia de las diferentes concentraciones de cilantro en polvo y temperaturas de almacenamiento utilizando los siguientes niveles, (4% cilantro en polvo-10°C); (4% cilantro en polvo-Temperatura ambiente); (8% cilantro en polvo-10°C); (8% cilantro en polvo-Temperatura ambiente); (12% cilantro en polvo-10°C); (12% cilantro en polvo-Temperatura ambiente), la unidad experimental estuvo comprendida por un peso 3500g de pasta de maní con cilantro en polvo; en un periodo de 40 días se evaluó el crecimiento de las siguientes variables (*E. coli*, *Salmonella sp.*, mohos y levaduras), para el análisis sensorial se aplicó el test Scoring evaluando el grado de aceptabilidad en apariencia, textura, aroma y sabor, mediante un panel de 30 catadores no entrenados. A los resultados de mohos y levaduras del testigo se le realizó la curva cinética la que demostró una tendencia lineal que fue aumentando en el día 20 con 3.2×10^3 UPC/g, hasta llegar al día 40 con 2.0×10^4 UPC/g, en los tratamientos no existió crecimiento lo cual da tendencia lineal 0. En *E. coli* y *Salmonella sp.* los tratamientos no presentaron crecimiento durante los 40 días a diferencia del testigo que presentó presencia de microorganismos. En el análisis sensorial el tratamiento T2 fue el mejor en todas las variables.

PALABRAS CLAVES

Pasta de maní, cilantro en polvo, temperatura, microorganismos, UPC (Unidad Propagadoras de Colonias)

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of coriander powder on microorganisms in peanut paste stored at different temperatures. Statistical linear regression analysis was applied for microbiology testing of all treatments, the influence of different concentrations of coriander powder and storage temperatures using the following levels (4% coriander powder at 10°C); (4% coriander powder at temperature environment); (8% coriander powder at 10°C); (8% coriander powder at temperature environment); (12% coriander powder at 10°C); (12% coriander powder at room temperature). The experimental unit was comprised in 3500g of peanut paste with coriander; in a period of 40 days with the following variables (*E. coli*, *Salmonella sp.*, molds and yeasts), sensory analysis was evaluated with scoring test, evaluating the degree of acceptability in appearance, texture, aroma and flavor by a panel of 30 untrained tasters. The results of the control molds and yeasts performed the kinetic curve which showed a linear trend increased by day at 3.2×10^3 UPC / g, up to the 40th day with $2.0 \times 2.0 \times 10^4$ UPC / g, there was no growth treatments giving linear trend 0, *E. coli* and *Salmonella sp.* treatments did not grow for 40 days while the control of the presence of microorganisms. In sensory analysis treatment T2 was the best in all the variables.

KEY WORDS

Peanut paste, coriander powder, temperature, microorganisms, UPC (Propagators Colony Unit)

CAPÍTULO. I ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Cárdenas (2011) la pasta de maní es un producto de gran aceptabilidad tanto en zonas rurales como urbanas de Manabí, por su alto contenido nutricional en vitaminas, proteínas, carbohidratos, grasas, fibra dietética, niacina, ácido fólico, tiamina, fósforo, magnesio, hierro, cobre y zinc, la pasta de maní resulta saludable para el corazón y disminuye el riesgo de padecer enfermedades crónicas.

La pasta de maní se distribuye a los consumidores en fundas de polietileno, sin algún tipo de envasado hermético que evite el crecimiento de microorganismo. Estudios de Acedo *et al.*, (2009) indican que las enfermedades transmitidas por alimentos solían asociarse al consumo de productos de origen animal. Sin embargo, los brotes relacionados con los alimentos de origen vegetal son cada vez más comunes.

Investigaciones de Narváez *et al.*, (2007) establecen que las bacterias como la *Escherichia coli* ha sido considerada como un patógeno emergente de gran impacto en la salud pública y potencialmente fatal en infecciones humanas, esta bacteria ha sido identificada como una cepa causante de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel mundial, se caracteriza por producir diarrea y colitis hemorrágica en humanos, es una bacteria encontrada naturalmente en la tierra, el agua fresca, vegetales, y heces humanas y de animales. Las salmonellas son aero-anaerobias, gran negativas. Su temperatura optima de crecimiento se sitúa entre 35 y 37°C, sin embargo pueden multiplicarse desde 5 a 45°C, además esta bacteria causa infecciones en varias partes del cuerpo humano a menudo puede causar infecciones del tracto urinario e infecciones de la piel y en los tejidos subyacentes, los mohos en general, toleran mejor que las bacterias las condiciones de baja actividad de agua y pH ácido.

Consecuentemente son alterantes típicos de alimentos como frutas, hortalizas, cereales, productos horneados, pastas y salsas.

Estos microorganismos se desarrollan con gran facilidad en productos mal almacenados, la pasta de maní que se consume en la zona Norte de Manabí es elaborada de forma artesanal sin adición de químicos que la conserve en buen estado.

Según Rodríguez *et al.*, (2011) el uso de antimicrobianos (conservadores) es una práctica común en la industria de los alimentos, por muchos años se han utilizado antimicrobianos sintetizados químicamente que en algunos casos han causado daño en la salud de las personas.

Al ser un proceso artesanal es una fuente para el desarrollo de microorganismo, las personas que la elaboran o distribuyen este producto no conocen una temperatura de almacenamiento idónea para la conservación que ayude a mantener la característica organolépticas del producto, al no usar un medio de conservación, por lo consiguiente la pasta toma al poco tiempo una consistencia extraña o desagradable, perdiendo muchas de sus propiedades causando el deterioro de la misma y esto conlleve a ser desechada por su mala apariencia y sabor, ocasionando pérdidas económicas para el expendedor como para el consumidor.

Por lo antes citado se formula la siguiente interrogante: ¿Qué efecto tendrá el cilantro en polvo y la temperatura de almacenamiento sobre los microorganismos (*E. coli*; *Salmonella sp.*; mohos y levaduras) en la pasta de maní?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad encontrar un nuevo agente antimicrobiano de origen natural, como sustitutos de los conservantes químicos, utilizando cilantro en polvo en pasta de maní adaptado a diferentes temperaturas, como medio de control del crecimiento microbiano. Ya que la función inhibidora del cilantro se debe a los aceites esenciales que posee, en cuya composición está el aldehído cinámico (dodecanal) con poder antimicrobiano, lo cual fue comprobado por Salazar (2008) donde demostró la total inhibición del crecimiento de *Escherichia coli* en salsas. González (2010) manifiesta que la temperatura de refrigeración se la utiliza para mantener los alimentos en condiciones frescas, pero no asegura la total conservación por la alta humedad relativa, por lo cual es necesario el uso de algún conservante.

En la investigación se utilizara el maní para la elaboración de pasta y aprovechar al máximo la producción de maní en el Ecuador debido a que solo el 20% de la producción anual es industrializado en la confitería y chocolatería generando pérdidas económicas a los agricultores, tal como lo menciona Crespo (2011), que el maní no industrializado es utilizado por los campesinos para la producción de pasta de maní en el uso de los platos típicos de la cocina ecuatoriana pero estas pasta no generan muchas ganancias, la pasta es elaborada artesanalmente y comercializada en los mercados de forma directa y con un alto grado de contaminación por qué no existe de una norma técnica que ayude a mejorar la elaboración y regulación del producto, utilizando el cilantro en polvo se pretende disminuir el deterioro de la pasta por la acción de los microorganismo, lo ideal sería la implementación de una planta procesadora de pasta de maní con la adición de cilantro en polvo que logre mejorar el producto y generar fuentes de trabajo, ingresos económico e implementación de servicios básicos al sector agricultor y productor del maní, puesto que el producto tendrá un mayor tiempo de vida útil en los anaqueles por la baja cantidad de microorganismos existente en el producto.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del cilantro (*Coriandrum sativum*) en polvo sobre los microorganismos en la pasta de maní (*Arachis hypogaea L.*) almacenada a diferentes temperaturas.

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Determinar la concentración de cilantro en polvo y temperatura de almacenamiento que permita contrarlar el desarrollo de los microorganismos (*E. coli*; *Salmonella sp.*; mohos y levaduras).
- Analizar sensorialmente los tratamientos para que determine el grado de aceptabilidad del producto.
- Realizar la estimación económica del tratamiento que alcanzó mejores resultados.

1.4. HIPÓTESIS

El uso del cilantro (*Coriandrum sativum*) en polvo como agente de control microbiano (*E. coli*; *Salmonella sp.*; mohos y levaduras) en la pasta de maní adaptado a diferentes temperaturas influye en la vida útil del producto.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. MANÍ (*Arachis hypogaea L.*)

Andrade *et al.*, (2012) aseguran que el maní (*Arachis hypogaea L.*) es la tercer leguminosa de importancia mundial, originaria de Sudamérica, donde se reconoce al Perú como centro de diversificación genética. Es probable que la especie *Arachis hypogaea L.* se halle originado en el sur de Bolivia y noreste de Argentina sobre los 25°C. Las condiciones climáticas y la topografía de ésta región se encuentra entre las más variables del mundo. En esta región existen especies silvestres emparentadas con el maní, como la especie tetraploide, considerada como el prototipo del maní y biosistemáticamente una forma silvestre de *Arachis hypogaea L.*

Para Zapata *et al.*, (2012) el maní es un cultivo de establecimiento primaveral, no tolera heladas temperaturas y su periodo vegetativo puede alcanzar los 160 a 180 días para genotipos cultivados, sin embargo, también existen genotipos de ciclo corto que abarcan unos 130-150 días. El cultivo de maní presenta un crecimiento inicial lento; una densidad de plantas adecuada implica que el maní ocupe rápidamente la totalidad del espacio disponible, logre un mejor crecimiento temprano y pueda competir exitosamente con las malezas también se debe considerar que en condiciones ideales de cultivo un número de plantas inferior al óptimo afecta sensiblemente el rendimiento, por el contrario, el exceso de plantas no disminuye el rendimiento, pero aumenta el costo de establecimiento por concepto de semilla.

Investigaciones de González *et al.*, (2006) indican que existe una amplia diversidad morfológica desde el hábito de mata hasta los rastreros, con variaciones en otros caracteres morfológicos, como número de ramas vegetativas y reproductivas, y duración de la floración. Se distinguen tres grupos o razas de cacahuate con características morfológicas diferentes: el Virginia, de hábito rastrero o semirrecto, subespecie *hypogaea*; el de la subespecie *fastigiata*, variedad vulgaris, de hábito erecto y consistencia rígida; y el grupo Valencia (subespecie *fastigiata*) de plantas erectas y consistencia laxa. Una clasificación debe responder a la necesidad de los agrónomos e investigadores de reconocer variantes en el terreno y conocer las características esenciales de las variedades.

Según Hernández *et al.*, (2006) el usos de los granos de maní (*Arachis hypogaea L.*) es debido a su alto contenido de aceite (45-55%) y de proteína (24-35%), tienen un enorme potencial nutritivo, tanto para la alimentación animal como humana. Uno de los productos derivados del maní más cotizados en el mundo es su aceite, de muy alta calidad, con una alta proporción de ácidos grasos mono-insaturados y mucho más baja proporción de poli-insaturados, lo que le confiere gran estabilidad, por encima de los de soya y girasol. Tiene un sabor agradable y se puede consumir sin refinamiento previo, el grano entero tostado, blanqueado y molido se utiliza para la producción de mantequilla. El poder nutritivo de la harina es superior en términos de calorías a la leche, queso, manteca, carne y otros productos, una de las formas más populares de uso del maní es su consumo tostado y salado son usados también como aditivos o sustitutivos de otros granos en la elaboración de confituras y turrone, además, sobre todo en el continente africano, son muy variadas las formas de consumo, ya sea en sopas, guisos, dulces, etc.

2.1.1. MANÍ VARIEDAD CAMELO

Esta variedad fue obtenida por selección y luego validada entre el 2002 y 2009 con la denominación de “Caramelo”. Proviene de cultivares introducidos de la República de Argentina, grano tipo Runner que fue evaluado inicialmente en el Valle de Casanga (Loja); esta línea promisorio se constituyó en la base para que luego de 14 ensayos llevados en las localidades de El Almendral y Opoluca (prov. Loja), Portoviejo, Santa Ana y Tosagua (prov. Manabí), Boliche y Naranjal (prov. Guayas), se obtenga la nueva variedad. Se caracteriza por poseer frutos con reticulaciones uniformes y granos medianos casi sin constricciones entre ellos, con tegumento seminal de diversas coloraciones de crema a rojo o combinado; su rendimiento representa el 25% con relación a otras variedades (INIAP, 2010).

2.2. CONTAMINACIÓN DE LA SEMILLA DEL MANÍ

Schapoaloff *et al.*, (2009) manifiesta que el maní está expuesto a contaminación por hongos. La contaminación o la invasión por estos microorganismos pueden ocurrir en el suelo, durante el proceso de formación de las semillas, en la colecta y también en las fases de secado y almacenamiento. Los mohos responsables más frecuentes pertenecen a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Rhizopus*. En condiciones favorables, varias especies fúngicas pueden producir micotoxinas que son metabolitos secundarios con potencial para causar toxicosis en el hombre y en los animales; cuando las semillas contaminadas son destinadas a la alimentación. La presencia de micotoxinas en los alimentos conlleva a efectos tóxicos agudos o crónicos en la salud humana y animal, lo que ha determinado la regulación de sus niveles tanto nacional como internacionalmente. El control sanitario es factor condicionante de la comercialización de los granos.

2.2.1. PASTA DE MANÍ

Para Reyes *et al.*, (2003) el propósito de elaborar pasta de maní fue obtener un producto saludable, con proteína fácil de digerir en pacientes con baja asimilación de proteína animal o con dificultades para masticar. Así se descubrió que moliendo el maní se lograba obtener una pasta muy deliciosa, de modo que se mecanizó el proceso de elaboración y empezó a venderla como pasta de maní, la cual presumiblemente se elaboraba a partir de maní crudo, debido a su alto contenido de proteína y palatabilidad. Legalmente, la pasta de maní es un producto molido, cohesivo, sano, a partir de maní tostado o freído proveniente de granos de maní maduros que han sido removidos del cacahuete y a los cuales se les ha adicionado sal y agentes saborizantes permitidos.

2.3. CILANTRO (*Coriandrum sativum*)

Investigaciones realizadas por Salazar, (2008) determinan que el cilantro (*Coriandrum sativum*) es una hierba de la familia de las apiáceas, de uso común en la zona mediterránea, latinoamericana y el sudeste asiático. El nombre coriandro viene del latín coriandrum, que a su vez deriva del griego korios, que quiere decir chinche, refiriéndose al desagradable olor del cilantro cuando sus frutos aún están verdes. En América, fue utilizado para conservar la carne y como hierba medicinal. Otros usos no medicinales incluyen masticar las hojas para combatir el mal aliento y machacarlas y aplicarlas en las axilas para la sudoración excesiva. Para Brunner *et al.*, (2011) afirman que el cilantro es una planta herbácea, con un crecimiento inicial lento que luego se vuelve acelerado. Todos los órganos del cilantrillo contienen aceites aromáticos que se liberan cuando las células se rompen, al frotar, cortar o prensar partes de la planta. Las hojas tienen la lámina prácticamente plana, de color verde claro u oscuro. En casi todas las variedades el pecíolo es verde, aunque algunas lo tienen de color púrpura. El tallo es erguido y ramificado, llegando a medir hasta 35 pulgadas (90 cm) de alto cuando la planta entra en su etapa de reproducción.

Según Salazar (2008) indica que la composición química del cilantro se basa principalmente en sus aceites esenciales, los cuales contienen decanal, dodecanal, decano, huleno, cerofileno, linanol, taninos, ácido málico. También se ha reportado la composición nutritiva porcentual de la parte comestible del cilantro en el cual se reporta que calcio, potasio y vitamina (A) son sus componentes más abundantes. El cilantro posee propiedades carminativas, por lo que elimina, alivia o previene los síntomas de la aerofagia contribuyendo a la desaparición de los gases intestinales y haciendo a la digestión un proceso menos molesta.

2.3.1. USOS DEL CILANTRO

Brunner *et al.*, (2011) dice que el follaje fresco o deshidratado de cilantro se usa como condimento y como material medicinal. El cilantro es usado ampliamente en salsas, y sofritos en las cocinas asiática y americana. Sus propiedades culinarias, medicinales y aromáticas están íntimamente ligadas a su contenido de aceites esenciales o volátiles. Del cilantro se dice que es anestésico, reduce flatulencias y es afrodisíaco. También es usado para el tratamiento de la ansiedad y el insomnio. Medicinalmente, estudios han demostrado que el consumo frecuente de cilantro puede contribuir a reducir la concentración de colesterol, glucosa y triglicéridos en seres humanos, y que es sus hojas existen químicas con propiedades antibacterianas. Nutricionalmente, las hojas contienen calcio y vitaminas (A), (B2) y (C), y las semillas poseen antioxidantes. Por su sabor característico, en repostería se usan las semillas, ya sean maduras o inmaduras, molidas o enteras.

Salazar (2008) confirma que estudio realizado por expertos de la Universidad de California (USA) y de la Universidad Autónoma de Guadalajara (México), que el cilantro, es eficaz para combatir bacterias presentes en los alimentos como la salmonella, resultando ser más efectivo que la gentamicina, antibiótico utilizado normalmente para combatir la salmonella. Según la investigación uno de los aceites esenciales presentes en el cilantro, el dodecanal, posee propiedades antibacteriales, confiriéndole las mismas a las comidas, que sean preparadas con esta hierba. El mecanismo de acción del dodecanal es distinto a la de los medicamentos antibióticos, ya que su actividad frente a la salmonella está asociada con la ruptura de la membrana celular; dado que el dodecanal aparentemente no interfiere con algunos de los mecanismos de producción de proteínas de las células, que es lo que hacen muchos antibióticos comerciales, es menos probable que la bacteria desarrolle una resistencia.

2.4. EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CONTROL MICROBIANO EN ALIMENTOS

Para Cusme (2010) la temperatura es uno de los factores más relevantes en el crecimiento de los microorganismos pues si son expuestos a baja o alta temperatura, el crecimiento será lento. Ya que por encima de la temperatura máxima o por bajo de la mínima el crecimiento para, pero no siempre ocurre la muerte de los microorganismos. De forma general las temperaturas muy elevadas permiten destruir gran parte de los microorganismos. No ocurre lo mismo con las temperaturas bajas. La congelación no causa la destrucción de los microorganismos, sólo los mantiene en estado inactivo. La posterior descongelación permitirá que puedan desarrollarse nuevamente. La utilización correcta de temperaturas durante la manipulación y procesado de los alimentos es fundamental para su conservación, y a su vez los microorganismos necesitan de una determinada temperatura para desarrollarse a su velocidad máxima, esta temperatura se designa temperatura óptima o ideal.

2.4.1. CONTROL DE TEMPETATURA

Análisis realizados por Coluña (s.f.) indican que temperaturas inferiores a la óptima, la velocidad de crecimiento de los microorganismos disminuye y los periodos de latencia se alargan mucho. El deterioro de alimentos refrigerados se produce por microorganismos psicófilos pero el crecimiento es lento, y los periodos de almacenamiento son muy prolongados. Los microorganismos patógenos son en su mayoría mesófilos y no muestran crecimiento apreciable, ni formación de toxinas, a temperaturas de refrigeración correctas. Ahora bien, si la temperatura no es controlada rigurosamente puede producirse un desarrollo muy peligroso.

2.4.2. CONSERVACION POR BAJAS TEMPERATURAS

Según Brumovsky (2010) este método se usa para retardar las reacciones químicas y enzimáticas e inhibir o retardar el crecimiento y actividad de los microorganismos. A medida que la temperatura desciende por debajo de la óptima el ritmo de crecimiento del microorganismo decrece. Algunos microorganismos pueden crecer a temperaturas menores a 0°C. Por lo tanto, temperaturas de 0°C o ligeramente inferiores no detienen indefinidamente la alteración de la mayoría de los alimentos crudos. Además la congelación reduce considerablemente el número de microorganismos viables en un alimento, pero no lo esteriliza.

2.4.3. REFRIGERACIÓN EN ALIMENTOS

Según Tirado *et al.*, (2005) la oferta de alimentos refrigerados se ha incrementado dramáticamente en países donde los sistemas de refrigeración son económicamente viables para procesadores, distribuidores y consumidores de alimentos. Entre los factores más importantes a los que se debe este incremento está la necesidad de consumir alimentos convenientes como por ejemplo carnes sazonadas y productos vegetales. Segundo, el aumento en número de personas que consideran que el consumo de alimentos altamente procesados y preservados no permite tener una vida larga y saludable. Finalmente, la disponibilidad de la tecnología necesaria para la producción de alimentos refrigerados mínimamente procesados y para su manejo subsiguiente hasta el punto de consumo. La temperatura juega un papel crucial en el manejo y procesamiento de materias primas, distribución y almacenamiento de producto terminado. Un buen control de temperatura es imprescindible para alcanzar la vida útil que permita una adecuada comercialización del alimento.

2.5. CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Estudios realizados por Rosas (2007) demuestra que las infecciones o intoxicaciones alimentarias de origen microbiano son procesos morbosos de carácter principalmente gastroentérico agudo, con una sintomatología característica e importante, que aparecen de modo radical después de la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o metabolitos elaborados por ellos, y tienen un período de incubación relativamente corto. Los datos epidemiológicos muestran como la *Escherichia coli*, los mohos, coliformes totales, entre otros, se convierten en la causa de la gran mayoría de los cuadros epidemiológicos que se producen.

No obstante para Signorini *et al.*, (2008) el número total de microorganismos no aporta información suficiente para identificar la fuente de contaminación, ni suministra datos sobre la capacidad de conservación de un producto, tampoco sobre los potenciales riesgos para la salud que representa su consumo. A pesar de ello, en los productos que no han sido sometidos a ningún tratamiento térmico, el recuento de colonias mesófilas se considera el mejor microorganismo marcador para valorar la higiene de la producción. Esto garantiza la seguridad de los alimentos se han diseñado diversos sistemas de trabajo basados, en general, en la aplicación de medidas que evitan que los contaminantes, vehiculizados por los alimentos, lleguen hasta el consumidor.

Según Izquierdo *et al.*, (2006) la presencia de aminoácidos libres, bacterias descarboxilantes, temperatura y tiempo de almacenamiento son factores que favorecen la formación de aminas biógenas. El tiempo de almacenamiento e interacción de ambos tienen un efecto significativo sobre el contenido de aminas biógenas, para garantizar y estabilizar la carga microbiana en los alimentos.

2.5.1. PRINCIPALES CAUSAS DE ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Juliarena *et al.*, (2012) dice que para entender la evolución de las distintas prácticas de conservación de los alimentos es necesario conocer las causas del deterioro y su posible prevención. Entre estas causas podemos distinguir, por su origen, las debidas a agentes físicos, químicos y biológicos. Los agentes físicos suelen actuar durante los procesos de cosecha y los tratamientos posteriores. No suelen alterar las características nutricionales de los alimentos, pero sí su palatabilidad. El hecho más importante es que pueden significar una vía de entrada a otras alteraciones. Los agentes químicos se manifiestan especialmente durante los procesos de almacenamiento de los alimentos. Su efecto puede afectar de forma notable al consumo del alimento: enranciamiento, pardeamiento, etc.

Finalmente, los agentes más importantes alterantes de los alimentos son de origen biológico, entre los que se pueden diferenciar, los intrínsecos, como las enzimas y los extrínsecos, como parásitos o microorganismos.

2.5.2. SUPERVIVENCIA DE MICROORGANISMOS EN FRUTOS SECOS

Estudios realizados por la FAO (2012) demuestran que los frutos secos se estabilizan microbiológicamente mediante el secado que logra niveles de actividad de agua inferiores a 0,7. En estos niveles bajos de agua, los microorganismos no se multiplican, y la duración del fruto seco está normalmente limitada por la oxidación de los lípidos (rancidez). El proceso de desecación (secado) suele disminuir las poblaciones microbianas matando una parte de las células. La medida de esta reducción (desde muy poco hasta cantidades importantes) depende de una amplia variedad de factores que comprenden la cepa y las condiciones de cultivo, así como la humedad y la temperatura durante el secado. Sin embargo, una vez seco, las poblaciones restantes de microorganismos sobreviven muy bien en los frutos secos. Cuando se almacenan los frutos a bajas temperaturas en el frigorífico o congelador no se observa prácticamente ninguna reducción superado el año de almacenamiento. A temperatura ambiente, es normal un ligero índice de reducción; puede que no se aprecie un nivel de reducción importante durante varios meses.

2.5.3. USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS NATURALES EN LA CONSERVACIÓN

Rodríguez *et al.*, (2011) indica que ha surgido la necesidad de buscar alternativas de conservación, esto debido a que se ha asociado el consumo de conservadores químicos con intoxicaciones. La demanda de productos frescos mínimamente tratados está aumentando, así como el interés por los agentes antimicrobianos de origen natural (derivados de vegetales), por esto en la actualidad se busca la combinación de dos o más factores que interaccionen aditiva o sinérgicamente controlando a la población microbiana, permitiendo con esto productos semejantes al producto fresco pero con menos aditivos, cabe señalar que la velocidad de deterioro microbiológico no solo depende de los microorganismos presentes, sino también de la combinación química del producto y del tipo de carga microbiana inicial. Cada vez se descubren más plantas o partes de estas que contienen antimicrobianos naturales, por lo cual incluyen compuestos fenólicos provenientes de cortezas, tallos, hojas, flores, ácidos orgánicos presentes en frutos y fitoalexinas producidas en plantas, por lo que ya no solo tendremos mayor seguridad, sino mejor calidad de los alimentos ya que este tipo de antimicrobianos se consideran como fuentes potencialmente seguras.

2.6. REGRESIÓN LINEAL

Según Valdez (2002) el análisis de regresión es una técnica estadística para investigar la relación funcional entre dos o más variables, ajustando algún modelo matemático. La regresión lineal simple utiliza una sola variable de regresión y el caso más sencillo es el modelo de línea recta. Supóngase que se tiene un conjunto de n pares de observaciones (x_i, y_i) , se busca encontrar una recta que describa de la mejor manera cada uno de esos pares observados.

2.7. ANÁLISIS SENSORIAL

Para Barda (2011) el análisis sensorial es estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina. Por ejemplo, si cambian un insumo es necesario verificar si esto afecta las características sensoriales del producto y por ende su calidad. Ese es un buen momento para hacer un análisis y cotejar entre el producto anterior y el nuevo.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de esta investigación se realizó en los laboratorios de Microbiología, y en el taller de frutas y vegetales del área de Agroindustrias de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ubicado en el Campus Politécnico, sitio El Limón, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se realizó fue experimental por lo que se controló las variables en condiciones rigurosas y bibliográficas puesto que la información obtenida está basada en fuentes de revistas y artículos científicos.

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

- **Factor A:** Concentraciones de Cilantro en polvo.
- **Factor B:** Temperaturas de almacenamiento.

3.3.1. NIVELES

Para el factor A, niveles de concentraciones de cilantro en polvo:

a₁. 4%.

a₂. 8%.

a₃. 12%.

Para el factor B, niveles de temperatura de almacenamiento:

b₁. 10°C.

b₂. Temperatura Ambiente.

3.4. TRATAMIENTOS

Se estudió dos factores con diferentes niveles, que se combinaron entre sí, de esta combinación se obtuvo 6 tratamientos, con un testigo que se detallan a continuación en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Tratamientos en estudio

Nº	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
1	T ₁	cilantro 4% temperatura a 10°C
2	T ₂	cilantro 4% temperatura Ambiente
3	T ₃	cilantro 8% temperatura a 10°C
4	T ₄	cilantro 8% temperatura Ambiente
5	T ₅	cilantro 12% temperatura a 10°C
6	T ₆	cilantro 12% temperatura Ambiente
7	T ₇	Pasta elaborada sin adición de cilantro en polvo a temperatura ambiente

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para medir los resultados de la investigación se aplicó el sistema de regresión lineal la cual determinó la proliferación de microorganismos de cada tratamiento y para el análisis sensorial se utilizó el análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo mediante el test de scoring.

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Las muestras que se estudiaron fueron mezclas de pasta de maní y cilantro en polvo.

Cuadro 3.2. Cantidad requerida de ingredientes para cada tratamiento.

Tratamientos	Ingredientes	Muestras	%
T1	Pasta de Maní	480g	96
	Cilantro en Polvo	20g	4
	Pasta de Maní	480g	96
T2	Cilantro en Polvo	20g	4
	Pasta de Maní	460g	92
	Cilantro en Polvo	40g	8
T3	Pasta de Maní	460g	92
	Cilantro en Polvo	40g	8
	Pasta de Maní	440g	88
T4	Cilantro en Polvo	60g	12
	Pasta de Maní	440g	88
	Cilantro en Polvo	60g	12
T5	Pasta de Maní	500g	100
	Total		3500g

- Unidad experimental: 3500g
- Unidad experimental para cada tratamiento: 500g
- Tamaño de la muestra para pruebas microbiológicas: 250g.
- Tamaño de la muestra para análisis sensorial: 250g

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

En este punto se define todo lo realizado en la fase experimental por lo cual se detalla en el siguiente diagrama:

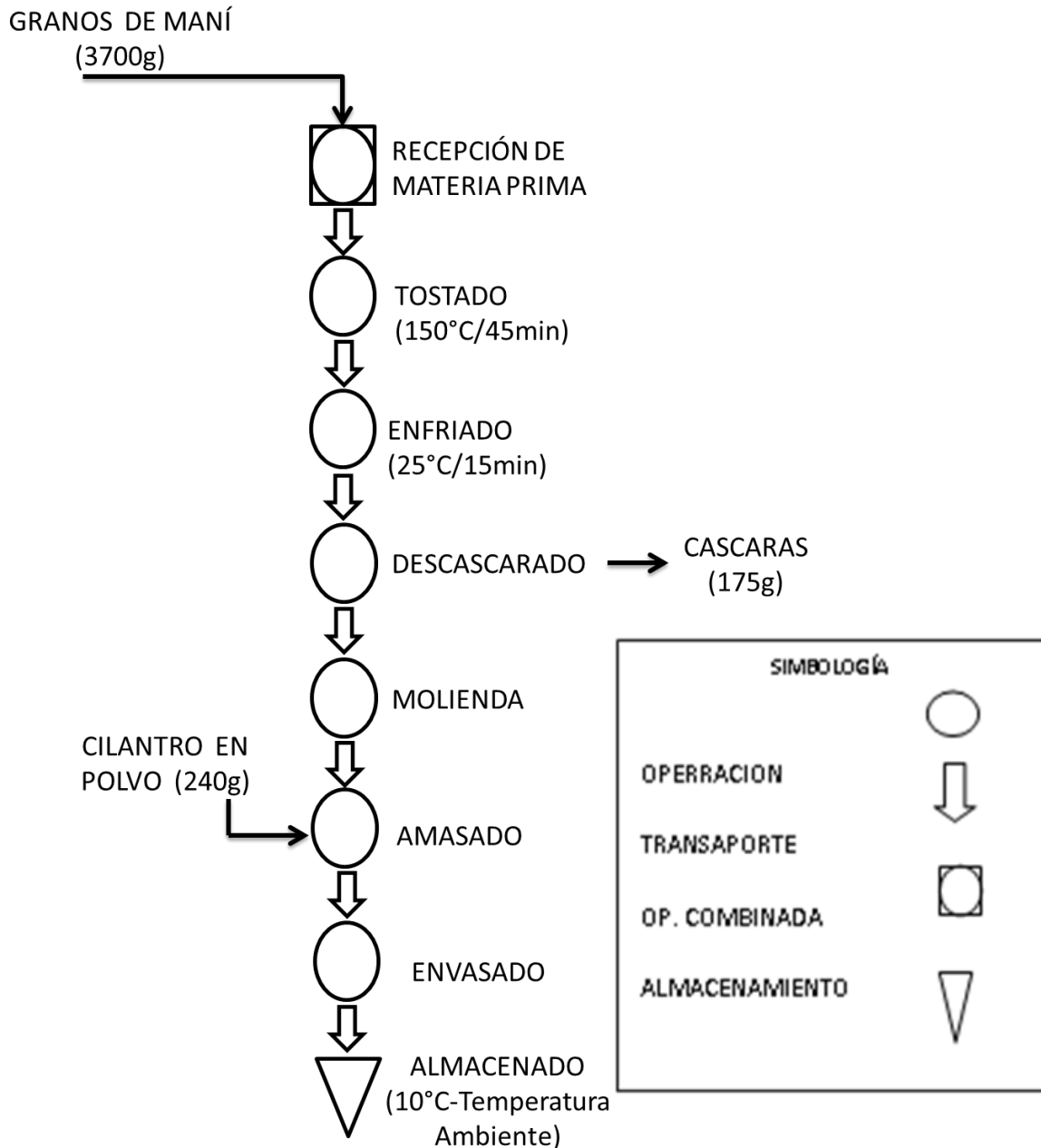


Figura 3.1. Diagrama de Proceso de pasta de maní

3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- **Recepción de materia prima.-** Se pesaron los granos de maní (3700g) de variedad caramelo que se utilizaron en el proceso de elaboración de la pasta de maní, lo cual tenían que encontrarse en buenas condiciones libres de impurezas e insectos para obtener buena calidad en el producto final.
- **Tostado.-** Se sometió los granos de maní seleccionados y limpios a temperatura de 150°C en un tostador giratorio tipo artesanal por 45 minutos.
- **Enfriado.-** Los granos de maní ya tostados se dejaron enfriar en bandejas de acero inoxidable hasta que alcance la temperatura ambiente (25°C) esta operación tiene un tiempo de 15 minutos.
- **Descascarado.-** En este proceso se eliminó la cáscara, las cubiertas de los granos de maní y granos calcinados, lo cual se separó 175g de impurezas que pueden influir características organolépticas de la pasta, esta operación se realizó manualmente.
- **Molienda.-** Los granos debidamente limpios se molieron en un molino de discos manual impulsado por un motor de 0.5Hp, como resultado se obtuvo un producto de consistencia cremosa y sabor definido característicos de la pasta de maní.
- **Amasado.-** Obtenida la pasta de maní debidamente molida se procedió a mezclar las diferentes concentraciones de cilantro en polvo (4% 8% 12%), dándole un ligero amasado para la correcta homogeneidad.
- **Envasado.-** Los diferentes tratamientos fueron envasados en fundas de plástico de polietileno debidamente rotuladas.
- **Almacenamiento.-** Envasados los tratamientos previamente se almacenó en temperatura de refrigeración de 10°C correspondientes a los

tratamientos (T1; T3; T5) y los tratamientos (T2; T4; T6) a temperatura ambiente junto al testigo.

A cada tratamientos se les realizo análisis microbiológicos de coliformes fecales (*E.coli*); mohos y levaduras; y *Salmonella* sp, estos análisis se ejecutaron desde el día 1, 20, y el día 40, los datos comprobaron cuál de los tratamientos, es el más idóneo para el control de microorganismo y almacenamiento de la pasta de maní.

En la evaluación sensorial se tomó una muestra de cada tratamiento que en total correspondieron a 6 muestras más el testigo, las cuales se entregaron a 30 jueces no calificados como catadores, quienes valoraron los tratamientos de acuerdo al test Scoring de evaluación expresada en el formato correspondiente.

Se evaluaron los atributos apariencia, aroma, textura y sabor, usando el número 1 para menor calidad, 2 para igual calidad y 3 mayor calidad de ser menor o mayor cualidad se deberá marcar un grado de diferencia entre “Ligera, moderada, mucha y muchísima”. Para los números 1 y 3 va su correspondiente frecuencia de diferenciación ligera, moderada, mucha y muchísima, para número 2 la frecuencia de diferenciación nada.

3.8. VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes que se analizaron son:

- Temperaturas de almacenamientos.
- Cilantro en polvo.

3.9. VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes que se analizaron son:

- Microbiológicas (*E. coli*, *Salmonella* sp., mohos y levaduras).
- Características sensoriales (Aroma, sabor, apariencia, textura).

3.10. VARIABLES A MEDIR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Las variables a medir que se analizaron son:

3.10.1. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

El método de evaluación utilizado fue el test Scoring para evaluar las siguientes características:

- Aroma
- Sabor
- Apariencia
- Textura

3.10.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Cuadro 3.3. Esquema de variables a medir

VARIABLE A MEDIR	MÉTODO DE EVALUACIÓN	FASE DE TOMA DE MUESTRA	NÚMERO DE MUESTRAS
COLIFORMES FECALES (<i>Escherichia coli</i>)	Determinación de coliformes fecales <i>E. Coli</i> (INEN 1529-8).	En el producto terminado. (Los días 1, 20, y 40.)	7
MOHOS Y LEVADURAS	Determinación de mohos y levaduras. Recuento en placa por siembra en profundidad (INEN 1529-10)	En el producto terminado. (Los días 1, 20, y 40.)	7
SALMONELLA	Determinación de <i>Salmonella sp.</i> Por el Método de detección (INEN 1529-15).	En el producto terminado. (Los días 1, 20, y 40.)	7

3.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados serán analizados estadísticamente bajo los siguientes parámetros:

TUKEY: La prueba de Tukey permitió determinar la magnitud de las diferencias entre tratamientos. Se analizó el 5% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (gl.) del error.

COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV): Esta prueba permitió analizar la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a los valores medios de las variables en estudio.

3.12. TRATAMIENTO DE DATOS

En la resolución de los resultados del análisis sensorial fue utilizado el análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, es una herramienta del programa estadístico Microsoft Excel 2010.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

4.1.1. EFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE LA *E.coli* EN PASTA DE MANÍ

El cilantro en polvo como agente de control microbiano en pasta de maní almacenado a diferentes temperaturas influye en el desarrollo de *E.coli* tal como lo muestra el (Anexo 2, 3, 4). A continuación se muestra los resultados del análisis microbiológico de *E.coli*:

Cuadro 4.1. Análisis microbiológico de *E.coli* en los tratamientos y testigo en pasta de maní.

Tratamientos	Día 1	Día 20	Día 40
T1	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T2	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T3	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T4	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T5	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T6	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T7	Ausencia	Ausencia	4600 NMP/g

El efecto del cilantro en polvo y las temperaturas de almacenamiento en pasta de maní dieron como resultado la ausencia de *E.coli* de acuerdo con Muñiz *et al.*, (2010) estos resultados (Cuadro 4.1) coinciden por el efecto del cilantro que posee una actividad antimicrobiana contra un gran número de bacterias patógenas, entre las que se incluye *E.coli*.

4.1.2. EFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE *Salmonella sp.* EN PASTA DE MANÍ

El cilantro en polvo como agente de control microbiano en pasta de maní almacenado a diferentes temperaturas influye en el desarrollo de *Salmonella sp.* tal como lo muestra el (Anexo 2, 3, 4). A continuación se muestra los resultados del análisis microbiológico de *Salmonella sp.*:

Cuadro 4.2. Análisis microbiológico de *Salmonella sp.* en los tratamientos y testigo en pasta de maní.

Tratamientos	Día 1	Día 20	Día 40
T1	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T2	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T3	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T4	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T5	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T6	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T7	Ausencia	Ausencia	Presencia

El efecto del cilantro en polvo y las temperaturas de almacenamiento en pasta de maní dio como resultado la ausencia de *Salmonella sp.* estos resultados (Cuadro 4.2) concuerda a lo citado por Salazar (2008) que estudios realizados por expertos de la Universidad de California (USA) y de la Universidad Autónoma de Guadalajara (México), el cilantro es eficaz para combatir bacterias presentes en los alimentos como la *Salmonella sp.*, resultando ser más efectivo que la gentamicina, antibiótico utilizado normalmente para combatir la salmonella. Según la investigación uno de los aceites esenciales presentes en el cilantro, el dodecanal, posee propiedades antibacteriales, a su vez Tirado *et al.*, (2005) confirma que la temperatura juega un papel crucial en el manejo y procesamiento de materias primas, distribución y almacenamiento del producto terminado.

4.1.3. EFECTO DEL CILANTRO EN POLVO Y TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO EN EL CONTROL DE MOHOS Y LEVADURAS EN PASTA DE MANÍ.

El cilantro en polvo como agente de control microbiano en pasta de maní almacenado a diferentes temperaturas influye en el desarrollo de Mohos y Levaduras tal como lo muestra el (Anexo 2, 3, 4). A continuación se muestra los resultados del análisis microbiológico de Mohos y Levaduras:

Cuadro 4.3. Análisis microbiológico de mohos y levaduras en los tratamientos de pasta de maní

Tratamientos	Día 1	Día 20	Día 40
T1	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T2	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T3	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T4	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T5	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T6	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Los efectos del cilantro en polvo en pasta de maní almacenada a diferentes temperaturas sobre todos los tratamientos mostraron como resultado (Cuadro 4.3) que a los 40 días no hubo presencia de mohos y levadura que se expresó en $<1.0 \times 10^1$ UPC/g. Estos resultados concuerdan con Muñoz *et al.*, (2010) quien indica que los productos naturales o derivados de las plantas como el cilantro, tienen funciones muy importantes en los sistemas de defensa contra insectos y microorganismos, lo que hace posible su uso en aplicaciones industriales.

Los resultados demuestran (Gráfico 4.1) que para el testigo la curva de comportamiento cinético de mohos y levadura presentó una tendencia lineal que fue aumentando en el día 20 con 3.2×10^3 UPC/g, hasta llegar al día 40 con 2.0×10^4 UPC/g este resultado concuerda con lo que menciona Acedo *et al.*, (2009) que los brotes relacionados con los alimentos de origen vegetal son cada vez más comunes.

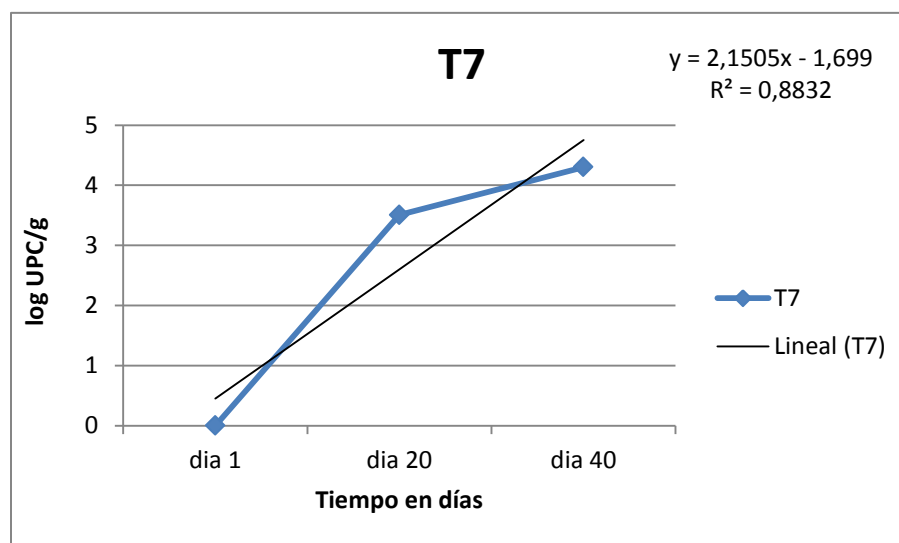


Gráfico 4.1. Cinética de comportamiento de mohos y levaduras log (UPC/g) vs tiempo (40 días) en el tratamiento T7 de pasta de maní (testigo)

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL

4.2.1. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE PASTA DE MANÍ

Se denomina análisis organoléptico al conjunto de técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos receptadas por uno o 4 más de los sentidos humanos. (Saltos, 2010). Para la evaluación se aplicó la prueba del Test de Scoring la cual tiene escala hedónica de nueve niveles. El panel estuvo formado por 30 jueces no entrenados a quienes se les pidió degustar las muestras codificadas (Anexo1), donde se observa la ficha de captación utilizada para la degustación

4.2.1.1. APARIENCIA

Según ANOVA (Cuadro 4.4) las características sensoriales de la pasta de maní en cuanto a la apariencia presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Cuadro 4.4. Análisis de varianza de la Apariencia de la pasta

F.V	SC	GL	CM	FC	FT
Panel	125,67	29	4,33	2,20	**1,55
Tratamientos	94,67	5	18,93	9,61	**2,28
Error	285,67	145	1,97		
Total	506,00	179			
CV	10,46				

Elaborado por: Autores

**Altamente significativo, * Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.5. Promedios de la apariencia de la pasta

Tratamientos	Medias	n				
T2	6,23	30	A			
T1	5,50	30	A	B		
T3	5,10	30		B	C	
T5	4,70	30		B	C	D
T4	4,47	30			C	D
T6	4,00	30				D
Tukey Alfa=0,05 Error: 1,9701 gl: 145						

Elaborado por: Autores

Según tukey (Cuadro 4.5) arrojó cuatro rangos estadísticos entre tratamientos, mostrando en primera categoría estadística el tratamiento T2 con un promedio de 6,23, sin embargo el tratamiento T1 comparte la misma categoría estadística con un promedio de 5,50 a su vez tiene igualdad categórica con los tratamientos T3 y T5 con promedios de 5,10 y 4,70 respectivamente.

Cuadro 4.6. Diferencias de medias de los tratamientos contra Tukey para encontrar el grado de significancia en el atributo apariencia de la pasta

		T2	T1	T3	T5	T4	T6
		6,23	5,50	5,10	4,70	4,47	4,00
T6	4,00	*2,23	*1,50	*1,10	0,70 NS	0,47 NS	0,00
T4	4,47	*1,77	*1,03	0,63 NS	0,23 NS	0,00	
T5	4,70	*1,53	0,80 NS	0,40 NS	0,00		
T3	5,10	*1,13	0,40 NS	0,00			
T1	5,50	0,73 NS	0,00				
T2	6,23	0,00					
Tukey		0,99					

Elaborado por: Autores

* Significativo, NS no significativo.

El cuadro 4.6 refleja que el tratamiento T2 es el de mayor grado de aceptación por los jueces en cuanto a la apariencia. El tratamiento T2 es ligeramente mejor que el tratamiento T1, puesto que tiene mayor significancia sobre los demás tratamientos. Entre los tratamientos (T3 y T1); (T4 y T5), no hay diferencias significativas a lo igual que en los siguientes tratamientos (T5, T2 y T3), ya que las medias tienen una ligera igualdad categórica. En los tratamientos T4; T5; T6 resulta que tienen igualdad categórica ya que no hay diferencia significativa.

4.2.1.2. TEXTURA

Según ANOVA (Cuadro 4.7) las características sensoriales de la pasta de maní en cuanto a la textura presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Cuadro 4.7. Análisis de varianza de la textura de la pasta

F.V	SC	GL	CM	FC	FT
Panel	84,98	29	2,93	1,88	*1,55
Tratamientos	134,44	5	26,89	17,21	**2,28
Error	226,56	145	1,56		
Total	445,98	179			
CV	9,32				

Elaborado por: Autores

**Altamente significativo, * Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.8. Promedios de la textura de la pasta

Tratamientos	Medias	N			
T2	6,77	30	A		
T1	5,87	30		B	
T3	5,00	30		B	C
T5	4,93	30			C
T4	4,47	30			C
T6	4,23	30			C
Tukey Alfa=0,05 Error: 1,5624 gl: 145					

Elaborado por: Autores

Según tukey (Cuadro 4.8) arrojó tres rangos estadísticos entre tratamientos, mostrando en primera categoría estadística el tratamiento T2 con un promedio de 6,77, el tratamiento T1 se ubica en la segunda categoría estadística con un promedio de 5,87 compartiendo categoría con el tratamiento T3 con un promedio de 5,00.

Cuadro 4.9. Diferencias de medias de los tratamientos contra Tukey para encontrar el grado de significancia en el atributo textura de la pasta.

		T2	T1	T3	T5	T4	T6
		6,77	5,87	5,00	4,93	4,47	4,23
T6	4,23	*2,53	*1,63	0,77 NS	0,70 NS	0,23 NS	0,00
T4	4,47	*2,30	*1,40	0,53 NS	0,47 NS	0,00	
T5	4,93	*1,83	*0,93	0,07 NS	0,00		
T3	5,00	*1,77	0,87 NS	0,00			
T1	5,87	*0,90	0,00				
T2	6,77	0,00					
Tukey		0,88					

Elaborado por: Autores

* Significativo, NS no significativo.

El cuadro 4.9 refleja que el tratamiento T2 es el de mayor grado de aceptación por los jueces y presenta significativamente diferencia con los demás tratamientos en cuanto a la textura. El tratamiento T1 es ligeramente mejor que el tratamiento T3, ya que a partir del tratamiento T3 no hay diferencia significativa.

4.2.1.3. AROMA

Según ANOVA (Cuadro 4.10) las características sensoriales de la pasta de maní en cuanto a la aroma presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Cuadro 4.10. Análisis de varianza del aroma de la pasta

F.V	SC	GL	CM	FC	FT
Panel	196,56	29	6,78	3,72	**1,55
Tratamientos	144,69	5	28,94	15,89	**2,28
Error	264,14	145	1,82		
Total	605,39	179			
CV	10,06				

Elaborado por: Autores

**Altamente significativo, * Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.11. Promedios del aroma de la pasta

Tratamientos	Medias	n				
T2	7,00	30	A			
T1	6,27	30	A	B		
T3	5,60	30		B	C	
T5	5,53	30		B	C	D
T4	5,00	30			C	D
T6	4,17	30				D
Tukey Alfa=0,05						

Elaborado por: Autores

Según tukey (Cuadro 4.11) arrojó cuatro rangos estadísticos entre tratamientos, mostrando en primera categoría estadística al tratamiento T2 con un promedio de 7,00 respectivamente, sin embargo el tratamiento T1 comparte la misma categoría estadística con un promedio de 6,27 a su vez tiene igualdad categórica con los tratamientos T3 y T5 con promedios de 5,60 y 5,53.

Cuadro 4.12. Diferencias de medias de los tratamientos contra Tukey para encontrar el grado de significancia en el atributo aroma de la pasta

	T2	T1	T3	T5	T4	T6	
	7,00	6,27	5,60	5,53	5,00	4,17	
T6	4,17	*2,83	*2,10	*1,43	*1,37	0,83 NS	0,00
T4	5,00	*2,00	*1,27	0,60 NS	0,53 NS	0,00	
T5	5,53	*1,47	0,73 NS	0,07 NS	0,00		
T3	5,60	*1,40	0,67 NS	0,00			
T1	6,27	0,73 NS	0,00				
T2	7,00	0,00					
Tukey				0,95			

Elaborado por: Autores

* Significativo, NS no significativo.

El cuadro 4.12 refleja que el tratamiento T2 es el de mayor grado de aceptación por los jueces en cuanto al aroma. El tratamiento T2 es ligeramente mejor que el tratamiento T1, ya que tiene mayor significancia sobre los demás tratamientos. Entre los tratamientos (T3 y T1); (T4 y T5), no hay diferencias significativas a lo igual que entre los siguientes tratamientos (T5, T2 y T3), ya que las medias tienen una ligera igualdad categórica. En los tratamientos T4 y T6 resultó que tienen igualdad, puesto que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

4.2.1.4. SABOR

Según ANOVA (Cuadro 4.13) las características sensoriales de la pasta de maní en cuanto a el sabor presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Cuadro 4.13. Análisis de varianza del sabor de la pasta

F.V	SC	GL	CM	FC	FT
Panel	89,13	29	3,07	1,92	*1,55
Tratamientos	577,33	5	115,47	72,06	**2,28
Error	232,33	145	1,60		
Total	898,80	179			
CV	9,43				

Elaborado por: Autores

**Altamente significativo, * Significativo, NS no significativo

Cuadro 4.14. Promedios del sabor de la pasta

Tratamientos	Medias	n				
T2	7,17	30	A			
T1	6,23	30		B		
T3	4,70	30			C	
T4	3,83	30			C	D
T6	2,67	30				D
T5	2,20	30				D
Tukey Alfa=0,05 Error: 1,6023 gl: 145						

Elaborado por: Autores

Según tukey (Cuadro 4.14) arrojó cuatro rangos estadísticos, mostrando en primera categoría estadística al tratamiento T2 con un promedio de 7,17, el tratamiento T1 se ubica en la segunda categoría estadística con un promedio de 6,23, el tratamiento T3 se ubica en la tercera categoría estadística con un promedio de 4,70 compartiendo categoría con el tratamiento T4 con un promedio de 3,83.

Cuadro 4.15. Diferencias de medias de los tratamientos contra Tukey para encontrar el grado de significancia en el atributo sabor de la pasta

		T2	T1	T3	T4	T6	T5
		7,17	6,23	4,70	3,83	2,67	2,20
T5	2,20	*4,97	*4,03	*2,50	*1,63	0,47 NS	0,00
T6	2,67	*4,50	*3,57	*2,03	*1,17	0,00	
T4	3,83	*3,33	*2,40	0,87 NS	0,00		
T3	4,70	*2,47	*1,53	0,00			
T1	6,23	*0,93	0,00				
T2	7,17	0,00					
Tukey		0,89					

Elaborado por: Autores

* Significativo, NS no significativo.

El cuadro 4.15 refleja que en los tratamientos T1, T2 y T4 presentan significativamente diferencia, pero el tratamiento T1 es el de mayor grado de aceptación por los jueces en cuanto al sabor. El tratamiento T3 es ligeramente mejor que el tratamiento T4, ya que tiene mayor significancia sobre los demás tratamientos. En los tratamientos T5 y T6 resultó que tienen igualdad, puesto que no hay diferencia significativa entre estos tratamientos.

Estos resultados permiten deducir que con las más bajas concentraciones de cilantro en polvo a temperatura ambiental, fue de mayor aceptación por jueces.

4.3. DETERMINACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

Estadísticamente para los factores porcentaje de cilantro en polvo y temperatura de almacenamiento todos los tratamientos resultaron iguales sin contaminación de *E. coli.*; Mohos y Levaduras; *Salmonella sp.*; lo cual para determinar el mejor tratamiento se tomaron los resultados del análisis sensorial, estadísticamente el tratamiento T2 alcanzó los mejores resultados. Siendo este tratamiento el de mayor aceptación en el atributo de apariencia, textura, aroma y sabor por los jueces.

4.4. DETERMINACIÓN DE COSTO DE PRODUCCIÓN

Se determinó el costo de producción al mejor tratamiento según el análisis sensorial de pasta de maní (*Arachis hypogaea L.*) con cilantro (*Coriandrum sativum*) en polvo almacenadas a diferentes temperaturas.

Cuadro 4.16. Materiales directo e indirecto

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL(USD)
Maní	kg	20	0,80	16,00
Cilantro en polvo	g	800	0,010	8,00
Fundas	Unidad	20	0,01	0,20
Etiquetas	Unidad	20	0,02	0,40
TOTAL				24,60

Elaborado por: Autores

Cuadro 4.17. Mano de obra

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual	Valor día	Costo hora	Valor total
Técnico	1	340	17	2,125	17,00
TOTAL					17,00

Elaborado por: Autores

Cuadro 4.18. Depreciación de equipos y utensilios

Equipos	Cantidad	Costo (\$)	Vida útil (años)	Costo Anual	Costo día	Costo Hora	Horas utilizadas	Total
Balanza digital con cap. 500 g	1	200	5	40	0,116	0,020	2	0,040
Balanza gramara	1	120	5	24	0,100	0,012	2	0,024
Mesa de proceso	2	400	5	160	0,666	0,083	8	0,666
Bandejas	5	25	5	25	0,204	0,013	8	0,104
Tostador giratorio	1	1500	5	300	1,250	0,156	3	0,468
Molino	1	300	5	60	0,250	0,031	4	0,124
TOTAL								1,426

Elaborado por: Autores del proyecto

Cuadro 4.19. Suministros básicos

Suministros	Unidad	Cantidad	Valor	Valor total(\$)
Agua	m3	1	0,30	0,30
Energía	kW/h	24	0,12	2,88
Gas	Unidad	1	1,80	1,80
TOTAL				4,98

Elaborado por: Autores

Cuadro 4.20. Costo de Producción

COSTO DE PRODUCCIÓN	
Materiales directos e indirectos	24,60
Mano de Obra	17,00
Suministros básico	4,98
Depreciación de equipo y utensilios	1,42
COSTO DE PRODUCCIÓN	48.00

Elaborado por: Autores

Cuadro 4.21. Precio de distribución

COSTO DE FABRICACIÓN	VALOR 20 KILOGRAMOS	VALOR 1 UNIDAD (1Kg)
Precio de producción	\$ 48,00	\$ 2,40
Utilidad 25%	12	0.60
Precio de distribuidor	60	3

Elaborado por: Autores

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El cilantro en polvo y la temperatura de almacenamiento son eficaz en el control de microorganismo debido a que en 40 días se inhibió el desarrollo, lo que no sucedió con el testigo que desarrollo microorganismo desde el día 20.
- En el análisis sensorial se logró demostrar que el cilantro en polvo al 4% y temperatura ambiente mejoró las características organolépticas (Aroma, sabor, apariencia y textura) de la pasta de maní, estos atributos fueron evaluados por los jueces no entrenados por cual lo calificaron como mejor calidad al tratamiento T2.
- Se determinó el costo de producción de la pasta de maní utilizando cilantro en polvo, obteniéndose un valor de 3,00 dólares americanos el kg.

5.2. RECOMENDACIONES

- Continuar con estudios que determinen la mínima cantidad de cilantro en polvo en pasta de maní, iniciando con una concentración menor al 4%.
- Ampliar el tiempo de los tratamientos para ver su vida útil en anaquel.
- Elaborar ficha técnica para la elaboración y producción de pasta de maní, ya que no existen normas reglamentarias para este producto en nuestro país.
- La implementación de una planta procesadora de pasta de maní en la provincia Manabí, puesto que es una provincia productiva de la materia prima (maní) y esta contribuirá con el desarrollo económico de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Acedo, E; Núñez, Y; Pérez, P; Iñiguez, C; Castillón, L. 2009. Caracterización polifásica de salmonella spp. Aislada de campos agrícolas de melón (Cucumismelo) y cilantro (Coriandrum sativum). VE. Revista Interciencia. Vol. 34. p 419 - 423.
- Andrade, D; Estrada, J; Mori, J; Rimachi, L; Soto, V; Verástegui, M. 2012. Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea* L. PE. Revista Peruana de Biología. Vol. 19. núm. 3. p 241 - 248.
- Barda, N. 2011. Análisis sensorial de los alimentos. (En línea). AR. Consultado, el 20 de feb. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210470>.
- Brumovsky, L. 2010. Tratamientos de conservación de los alimentos. (En línea). Consultado, 9 de jul. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.aulavirtualexactas.dyndns.org>.
- Brunner, B; Flores, F; Martinez, S. 2011. Cilantrillo Orgánico. (En línea). Consultado, 22 de may. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.proorganico.info>.
- Cardenas, M. 2011. Beneficios naturales de la mantequilla de maní. (En línea). CO. Consultado, 20 de may. 2013. Formato XPS. Disponible en <http://www.saluddiaria.com>.
- Coluña, G. s.f. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. (En línea). ES. Consultado, 28 de jun. 2013. Formato HTML. Disponible en <http://www.unavarra.es>.
- Crespo, L. 2011. Establecer el efecto del empleo de un antioxidante en la vida útil de dos variedades de maní ecuatoriano para confitería. (En línea). EC. Consultado, 06 de ago. 2014. Formato PDF. Disponible en http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-79614.pdf.
- Cusme, C. 2010. Microorganismos y alimentos. (En línea). PR. Consultado, 28 de jun. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.epralima.com>.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2012. Prevención y control de la *Salmonella* y la *E. coli* entero hemorrágica en los frutos secos. (En línea). CAN. Consultado, 28 de jun. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu>.

- González, S; Rivera, R; Rosales, T. 2010. Análisis de compuestos volátiles en cilantro, MX. Revista Acta Universitaria. Vol. 20. p 10 - 24.
- González, V; Martínez, A; Muñoz, A; Sánchez, S. 2006. Caracterización y clasificación de Germoplasma Mexicano de Cacahuete (*Arachis hypogaea* L.). MX. Revista Agrociencia, vol. 40. núm. 2. p 171-182.
- Hernández, M; Domínguez, L; Fraga, N; Hernández, M. 2006, Principales usos del maní. (En línea). CU. Consultado, 20 de may. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.actaf.com.cu>.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización, EC). 1998. Determinación de coliformes fecales *E. Coli*.
- _____. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, EC). 2009. Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.
- _____. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, EC). 2010. Determinación de mohos. Recuento en placa por siembra en profundidad.
- INIAP (Centro Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). 2010. Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas del Ecuador. Boletín divulgado N° 380.
- Izquierdo, P; Allara, M; García, A; Torres, G; Rojas, E; Piñero, M. 2006. Aminas biógenas y bacterias en salchichón tipo milano: efecto del tiempo de almacenamiento. VE. Revista Científica FCV-LU. Vol. 16. núm. 2. p 186 - 194.
- Juliarena, P y Gratton, R. 2012. Conservación de los alimentos. (En línea). AR. Consultado, 10 de jul. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.exa.unicen.edu.ar>.
- Muñiz, D; Valdivia, B; Carrillo, M; Nevárez, V; Contreras, J; Rodríguez, R; Aguilar, C. 2010. Uso Alternativo De Fitoquímicos De Algunas Especies Para El Control De Enfermedades Trasmítidas Por Alimentos. MX. Revista de Divulgación Científica de la Facultad de Ciencias Químicas Universidad Autónoma De Coahuila. Vol.2. núm.4.
- Narváez, C; Carruyo, G; Moreno, M; Rodas, A; Hoet, A; Wittum, T. 2007. Aislamiento de *Escherichia coli* o157:h7 en muestras de heces de ganado bovino doble propósito del municipio Miranda estado Zulia.VE. Revista Científica. Vol. 17. núm. 3. p 239 - 245.
- Reyes, R y Ulloa, A. 2003. Estandarización del proceso para la elaboración de una mantequilla de maní. (En línea). CO. Consultado, el 20 de may. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://intellectum.unisabana.edu.co>.

- Rodríguez, S y Elvia, N. 2011. Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. MX. Revista Ra Ximhai. Vol. 7. núm. 1. p 153-170
- Rosas, M. 2007. Contaminaciones alimentarias cuadros principales, tratamiento y prevención. ES. Revista Ámbito Farmacéutico Nutrición. Vol. 26. núm. 6. p 95 - 100.
- Salazar, G. 2008.El cilantro (*Coriandrum sativum*) como planta medicinal emergente. (En línea). MX. Consultado, 20 de may. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.infarmate.org>.
- Saltos, H. 2010. Sensometría, Análisis en el desarrollo de alimentos procesados” Editorial Riobamba. EC. p: 9-15.
- Schapoaloff, M; Señuk, I; Vedoya, M; Medvedeff, M. 2009. Ensayos preliminares in vitro de la capacidad aflatoxigénica de *Aspergillus flavus* aislados de maní. AR. Revista Científica Tecnol. núm.12. p 23 - 26.
- Signorini, M; Sequeira, G; Bonazza, J; Santina, R; Martí, L; Frizzo, L; Rosmini, M. 2008. Utilización de microorganismos marcadores para la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias en la producción primaria de leche. VE. Revista Científica FCV-LU. Vol. 18. núm. 2. p 207 - 217.
- Tirado, J; Paredes, D; Velázquez, G; Torres, J. 2005. Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados Ciencia y Tecnología Alimentaria, MX. Revista de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Vol. 5. núm. 1. p 66-76.
- Valdez, I. 2002. Regresión Lineal Simple. (En línea). MX. Consultado, el 20 de feb. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.dcb.unam.mx/profesores/irene/Notas/Regresion>.
- Zapata, N; Vargas, M; Vera, F. 2012. Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (*Arachis hypogaea L.*) Según densidad poblacional establecidos en Ñuble, CL. Revista científica de IDESIA. Vol. 30. núm. 3. p 47 - 54.

ANEXOS

ANEXO 1
CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

AROMA	T1			T2			T3		
	1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA	
	2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA	
	3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA	
	T4			T5			T6		
	1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA	
	2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA	
	3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA	

SABOR	T1			T2			T3		
	1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA	
	2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA	
	3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA	
	T4			T5			T6		
	1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA		1	NADA LIGERA	
	2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA		2	MODERADA MUCHA	
	3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA		3	MUCHUSIMA	

ANEXO 2
**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE (*E. coli*,
Salmonella sp., MOHOS Y LEVADURAS) DEL DÍA UNO.**



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
Ley 2008 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2008
CALCETA - ECUADOR

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Cantos Loor Carlos Eduardo y Pincay Alvarado José Gregorio	Nº de análisis:	21
DIRECCIÓN:	Campus Politécnico "El Limón"	Fecha de recibido:	10/03/2014
TELEFONO:		Fecha de análisis:	10/03/2014
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Pasta de Mani"	Fecha de reporte:	14/03/2014
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de muestreo:	10/03/2014
TIPO DE ENVASE:	Recipiente plástico de 150 g de capacidad	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1: Cilantro 4% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T2: Cilantro 4% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T3: Cilantro 8% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T4: Cilantro 8% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T5: Cilantro 12% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T6: Cilantro 12% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T7: Testigo	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

* $<1,0 \times 10^1$: En dos series de dos (2) placas examinadas no contienen colonias

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telefax: 593 05 685046 - 685035

ANEXO 3
**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE (*E. coli*,
Salmonella sp., MOHOS Y LEVADURAS) DEL DÍA VEINTE.**



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
CALCETA - ECUADOR

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Cantos Loor Carlos Eduardo y Pincay Alvarado José Gregorio	Nº de análisis:	21
DIRECCIÓN:	Campus Politécnico "El Limón"		
TELEFONO:		Fecha de recibido:	31/03/2014
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Pasta de Maní"	Fecha de análisis:	31/03/2014
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de reporte:	04/04/2014
TIPO DE ENVASE:	Recipiente plástico de 150 g de capacidad	Fecha de muestreo:	31/03/2014
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1: Cilantro 4% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T2: Cilantro 4% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T3: Cilantro 8% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T4: Cilantro 8% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T5: Cilantro 12% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T6: Cilantro 12% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T7: Testigo	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$3,2 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15

* $<1,0 \times 10^1$: En dos series de dos (2) placas examinadas no contienen colonias

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.
Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera,
COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685196 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
rectorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telefax: 593 05 685048 - 685035

ANEXO 4
**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE (*E. coli*,
Salmonella sp., MOHOS Y LEVADURAS) DEL DÍA CUARENTA.**



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESPAM MFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
Ley 2006 - 49 Suplemento R.O. 298 - 23 - 06 - 2006
CALCETA - ECUADOR

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTE:	Cantos Loor Carlos Eduardo y Pincay Alvarado José Gregorio	Nº de análisis:	21
DIRECCIÓN:	Campus Politécnico "El Limón"		
TELÉFONO:		Fecha de recibido:	21/04/2014
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Pasta de Maní"	Fecha de análisis:	21/04/2014
CANTIDAD RECIBIDA:	7	Fecha de reporte:	28/04/2014
TIPO DE ENVASE:	Recipiente plástico de 150 g de capacidad	Fecha de muestreo:	21/04/2014
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por el traslado de las muestras	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsable del muestreo:	NTE INEN 1529-2

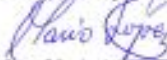
MUESTRAS POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1: Cilantro 4% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T2: Cilantro 4% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T3: Cilantro 8% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T4: Cilantro 8% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T5: Cilantro 12% + temperatura a 10°C	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T6: Cilantro 12% + temperatura Ambiente	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	* $<1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
T7: Testigo	Recuento de Mohos y Levaduras	UPC/g	$2,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-10
	Determinación de E. coli	NMP/g	4 600	NTE INEN 1529-8
	Salmonella sp.	UFC/25g	Presencia	NTE INEN 1529-15

* $<1,0 \times 10^1$: En dos series de dos (2) placas examinadas no contienen colonias

Nota:

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y no para otros productos de la misma procedencia.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera

COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Carrero
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

www.espam.edu.ec
coordinado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Site El Limón
Telefax: 593 05 685048 - 685035

ANEXO 5
ELABORACIÓN DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DE PASTA DE
MANÍ



Foto 1. Resección de materia prima (Maní).

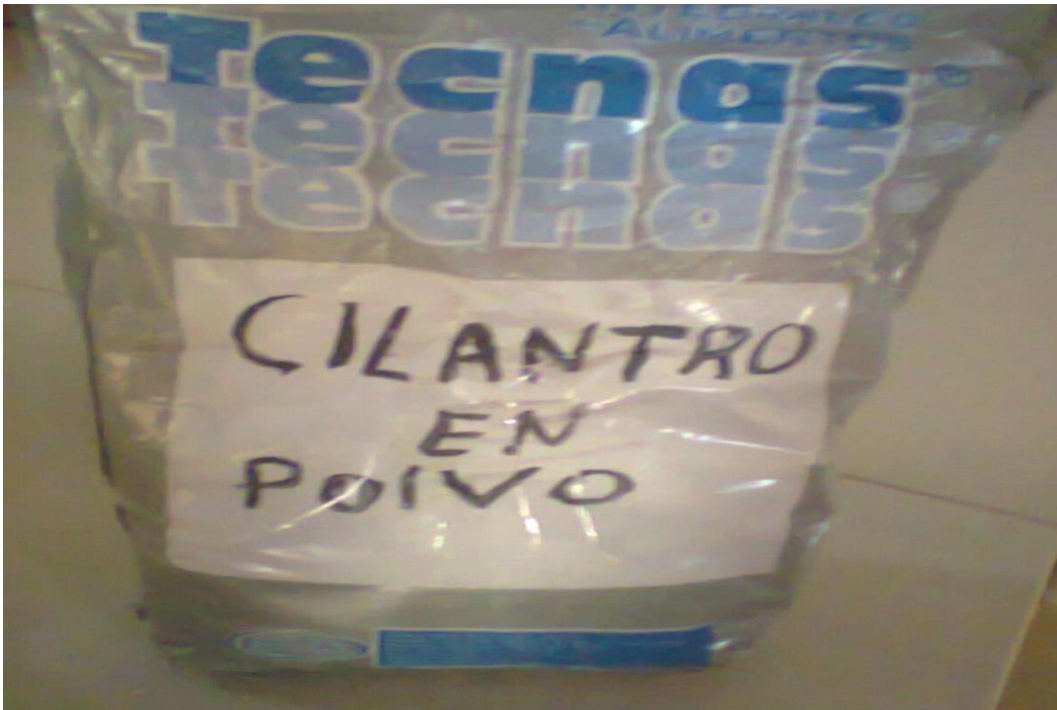


Foto 2. Cilantro en polvo utilizado para los diferentes tratamientos.



Foto 3. Molienda del maní.



Foto 4. Mesclado y amasado de la pasta de maní con cilantro en polvo



Foto 5. Envasado de los diferentes tratamientos



Foto 6. Tratamientos almacenados a temperatura ambiente.



Foto 7. Tratamientos almacenados a temperatura de 10°C

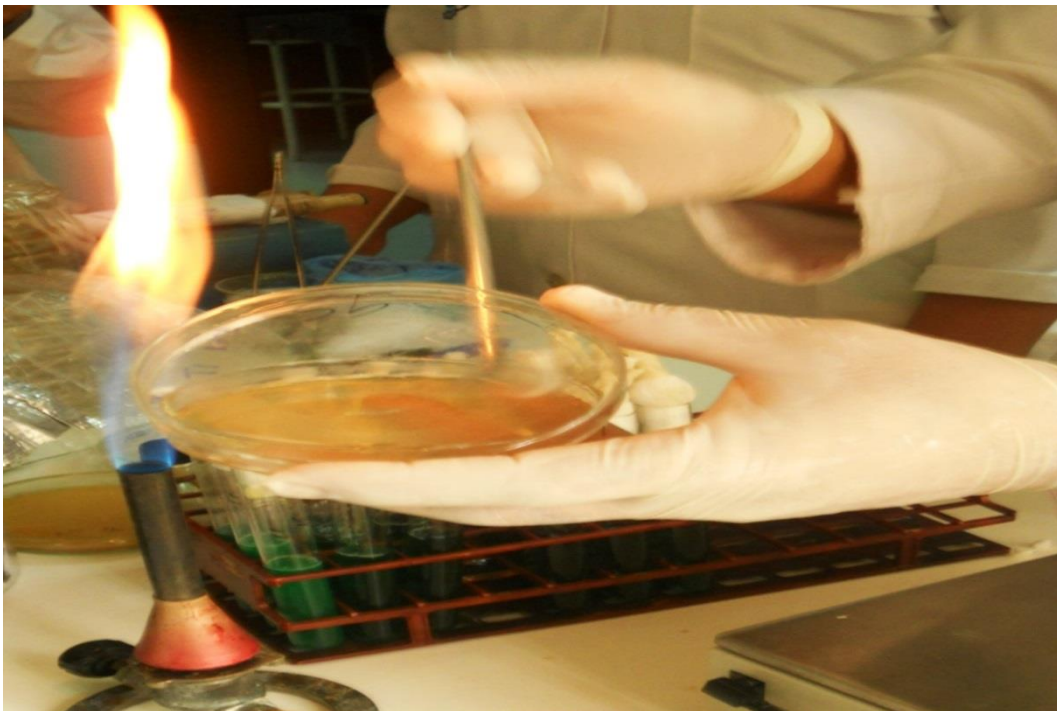


Foto 8. Realizando los análisis microbiológicos



Foto 9. Presencia de contaminación en el testigo (T7)

ANEXO 6
CATADORES DEL ANÁLISIS SENSORIAL



Foto 10. Jueces realizando degustación de los diferentes tratamientos de pasta de maní con cilantro en polvo.



Foto 11. Jueces categorizando los diferentes tratamientos en estudio.