ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos

ESTIMACION DE LA VIDA UTIL DEL MANI TOSTADO TIPO RUNNER 50/60

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del título de:

TECNOLOGA DE ALIMENTOS

Presentada por:

MA. GABRIELA MORA SUQUINAHUA

CAROLINA ALICIA PAZ YÉPEZ

GUAYAQUIL-ECUADOR

AÑO

2010

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la fortaleza para culminar esta etapa, a nuestros padres por su incondicional apoyo y por darnos la herencia más valiosa, a nuestras hermanas y hermanos e hija.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MBA. Mariela Reyes

MEd. Ana María Costa

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Ma. Gabriela Mora S.

Carolina Paz Y.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es determinar la vida útil del Maní Argentino Tostado tipo Runner 50/60 empacado en fundas de polietileno, mediante ensayos acelerados, sometiendo el producto a una cámara de Estabilidad acelerada a temperatura controlada, verificando cambios utilizando análisis físicos químicos como la Humedad y la Prueba de Kreiss ensayos microbiológicos de mohos y levaduras y complementado con paneles sensoriales para identificar cambios detectados por parte de panelistas entrenados.

Se prepararon muestras de maní y se almacenaron a temperaturas de 45ºC durante 16 días, evaluando cada parámetro antes mencionado pasando un día.

Los resultados experimentales se ajustaron a un modelo de oxidación lipídica o enranciamiento, el mismo que tiene lugar en tres etapas: Latencia, Iniciación y Propagación, efecto que fue corroborado en los resultados de paneles sensoriales, encontrándose diferencias significativas a los 16 días de incubación de las muestras ensayadas lo que equivale a 6 meses y 4 días en tiempo real.

La vida útil del Maní Argentino Tostado tipo Runner 50/60 empacado en fundas de polietileno a temperatura ambiente es de aproximadamente 180 días (6 meses) bajo condiciones ambientales.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

El maní (Arachis hypogaea L.) es una planta con un alto contenido de aceites o grasas y de excelente calidad. Actualmente su mayor productor en Latinoamérica es Argentina, con la variedad Runner, la misma que representa cerca del 95% del maní sembrado según la *Coordinación de Información de la Dirección de Mercados Agroalimentarios.*

La popularidad del maní se debe principalmente a su sabor placentero; mientras que otras características sensoriales como crocanticidad y aroma, contribuyen a su palatabilidad.

El maní tipo Runner contiene aproximadamente 50 a 55% de lípidos de los cuales un 30-35% es ácido linoleico y 40-50% es ácido oleico, el precio, la calidad de la materia prima, la homogeneidad del producto, y su baja humedad, son algunas de las características que benefician durante su procesamiento.

Las características antes mencionadas ha provocado que esta variedad de maní sea el elegido por parte de ciertas industrias para la elaboración de productos tales como barras de chocolate, helados, pasta de maní, mantequilla, etc., es por ello que nuestro estudio está encaminado a contribuir a la estimación de la vida útil del Maní Tostado tipo Runner, empacado en funda de polietileno y conservado a temperatura ambiente, determinar la variabilidad de las propiedades químicas y atributos sensoriales del maní e identificar los posibles cambios provocados durante su almacenamiento para así evitar el rechazo por parte de consumidores y procesadores.

El estudio se realizo en las instalaciones de Productos Cris C.Ltda., en donde se mantuvieron dieciséis muestras a 45ºC durante 16 días mediante Estabilidad acelerada, evaluando periódicamente los cambios sensoriales, humedad y rancidez, encontrando que el parámetro mayormente afectado fue el sabor producto de la degradación del ácido oleico.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTACION TEORICA

1.1. Generalidades del Maní

El Maní es una palabra de origen taíno y es el nombre que prima en algunos países de habla hispana para la denominación tanto de la planta como de su fruto y su semilla.

El término cacahuate proviene del náhuatl tlālcacahuatl, que significa "cacao de la tierra"; compuesto por tlalli –tierra, suelo– y cacahuatl –granos de cacao– porque la vaina de sus semillas está sobre tierra.

El maní es una de las principales oleaginosas del mundo, con una participación de 9.3 por ciento de la producción total. Es una importante fuente de proteínas de origen vegetal para consumo humano y animal. Además, genera valiosos ingresos a países en vías de desarrollo, en los que se desarrolla el 90 por ciento de la producción mundial.

La composición proteínica y de grasas del maní es muy favorable para la alimentación humana. Las semillas se Consumen crudas, cocidas o tostadas, se las procesa para producir mantequilla de maní, dulces y bocadillos o se las utiliza para sopas y salsas. El 40% de la producción mundial se utiliza para el procesamiento de aceites. La torta prensada de maní contiene 40-50% de proteína. Se procesa para la producción de harina que sirve, a su vez, para el enriquecimiento proteínico de alimentos.

Tabla 1: Generalidades de la planta de Maní

Nombre común	Maní - Cacahuate
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliópsida o Dicotiledoneas
Familia	Leguminosae
Nombre científico (género y especie)	Arachis hypogaea L.
Reproducción	Sexual, por polinización.
Tipo de ecosistema donde se encuentra	Crece en áreas tropicales y subtropicales.
Características del medio físico (luz, temperatura, humedad, etc.)	Necesita de mucha luz para que el fruto se desarrolle. Necesita desde 12° a 34° C de temperatura.

Fuente: *Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (ECUADOR)* Año: 2007

1.1.1.Origen

El género ***Arachis*** tiene su origen durante la Edad Terciaria Media en lo que hoy es la región sur del Amazonas, que abarca parte de Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y el Norte de Argentina. Actualmente se conocen unas 70 a 80 especies, pero es la ***Hipogaea*** la de mayor importancia mundial. Antes de la llegada de los españoles ya se cultivaba en Brasil, Perú y otras regiones suramericanas, constituyendo uno de los principales alimentos de los indígenas. Posteriormente, los españoles lo llevaron a Filipinas y de ahí se extendió a China y Madagascar. Los portugueses por su parte, lo llevaron a las costas occidentales de África.

1.1.2. Descripción botánica

El maní o cacahuete, es una leguminosa anual de unos 30 a 60 cm de altura, tallo muy ramificado, de crecimiento ascendente cuyas ramas pueden crecer erectas o rastreras. Las hojas son ovaladas o elípticas formadas de cuatro foliolos. Posee una raíz que puede alcanzar más de un metro de profundidad y con numerosas raíces secundarias ramificadas principalmente en los primeros 60 cm de suelo, que conforman un sistema radical de amplio campo de absorción. Las flores pueden ser amarillas o anaranjadas, en inflorescencias de ocho que salen de las axilas de las hojas. Son hermafroditas, con alrededor de un 98% de autopolinizacion ya que la fecundación es nocturna y se produce antes de la apertura floral. Una vez fecundada la flor, se inicia el desarrollo del ginóforo, órgano portador del ovario, que crece en dirección al suelo debido a su geotropismo positivo de manera que llega a profundizar en tierra entre 2 y 8 cm. Según Gispert 1984, también se pueden producir flores subterráneas fértiles que llegan a desarrollar frutos.

1.1.3. Aspectos Agronómicos

1.1.3.1. Estados de desarrollo

La duración del ciclo vegetativo difiere según la variedad utilizada y la temperatura: para temperaturas más o menos constantes, como las que se pueden presentar en zonas tropicales, y para aquellas variedades que son de porte rastrero, la duración del ciclo de vida puede ser entre 170 y 180 días, considerado como el ciclo largo (González 1984); o bien un ciclo intermedio con duración de 120 a 140 días (Doorenbos 1979). Para las variedades de porte erecto, el ciclo es corto, entre 80 y menos de 120 días.(Guillier y Silvestre 1970) En términos generales, se puede decir que las principales fases fenológicas del ciclo son: germinación, desarrollo vegetativo o prefloración, floración o fuerte floración, formación y desarrollo del fruto y maduración.

1.1.3.2. Siembra

Puede ser mecanizada o manual. La primera se realiza preferiblemente sobre terreno plano y la segunda se hace sobre eras de 1.2 a 1.3 m de ancho, 0.2 a 0.3 m de alto, dejando surcos de 0.2 a 0.3 m. Se recomienda una distancia entre plantas de 0.1 a 0.2 m, distribuidos en una o dos hileras según la variedad. La densidad de siembra puede ser entre 125000 a 139000 plantas por hectárea (Castañeda y Soto 1987).

1.1.3.3. Fertilización

Aunque el maní es una leguminosa y por lo tanto posee la facultad de incorporar nitrógeno atmosférico al suelo, se recomienda aplicar de 10 a 20 Kg de nitrógeno por hectárea para el establecimiento. Pueden usarse fórmulas altas en fósforo ya que sus necesidades son de 15 a 40 kg/Ha. Una aplicación fuerte de potasio puede causar disminución del rendimiento (Doorenbos *et al* 1970).

1.1.3.4. Cosecha

Se realiza con un 70 a 90% de madurez del lote. Primero se realiza la "arranca", dejando las plantas expuestas al sol por unos 5 a 15 días para que la cápsula pierda humedad (se recomienda entre un 10 a 12 %). Luego se cosechan las vainas mecánica o manualmente (Zumbado 1986, González 1984).
Tiempo en que se cultiva: en el mes de mayo y junio, cuando inician las lluvias y la cosecha se realiza en el mes de octubre.

Figura 1: *Arachis hypogaea*

1.1.4. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

1.1.4.1 Variedades

Básicamente, hay dos grupos:

- **Grupo Virginia:** Crecimiento rastrero, ciclo de cultivo largo (180 días), grano grande.

Figura 2: Maní Variedad Virginia

- **Grupo Español:** Crecimiento erecto, ciclo de cultivo intermedio (120 días), granos mediano, 2 o 3 granos por vaina.

Figura 3: Maní Variedad Español

El uso de variedades de cada grupo, va a depender en mucho, al tipo de producto final que exige el mercado.

1.1.5. Usos

1.1.5.1. Industria

Las primeras variedades sembradas en la región centroamericana, fueron las criollas, pertenecientes al grupo Valencia. Este tipo de grano pequeño y con alto contenido de aceite, se prefiere para productos elaborados o industrializados como la mantequilla, confituras, helados, cosméticos y otros. La variedad Runner, del grupo Virginia, se siembra para producir grano de mesa, dado su tamaño y apariencia (Vargas 1994).

1.1.5.2. Otros usos

Además del uso primario del grano y el follaje, el maní es utilizado como abono orgánico dada su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo. Por su alto índice de cobertura foliar, se usa para evitar la erosión y como medio biológico de control de malezas principalmente en cultivos como sorgo y maíz (Garver 1990).

1.1.6. Contenido Nutricional

Tabla 2 Composición y valor nutritivo de las semillas de maní

SUSTANCIA	*CANTIDAD*
Humedad g	5-6
Proteína g	25-26
Grasa g	48-49
Carbohidratos g	8-9
Fibra Cruda g	7
Sodio mg	5
Potasio mg	700
Calcio mg	60
Fosforo mg	370
Vitamina A mg	3
Vitamina E mg	10
Vitamina B1 mg	0.8
Vitamina B2 mg	0.2

Fuente: Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Año: 2001

1.1.7. Características del Maní Variedad Virginia Tipo Runner (Objeto de estudio)

Este cultivar corresponde al tipo botánico “Virginia”, es de crecimiento rastrero (Runner), no posee flores en el eje central y presenta una abundante ramificación, siendo su disposición de yemas productivas de tipo alternada. La planta alcanza una altura de 20 cm en promedio.

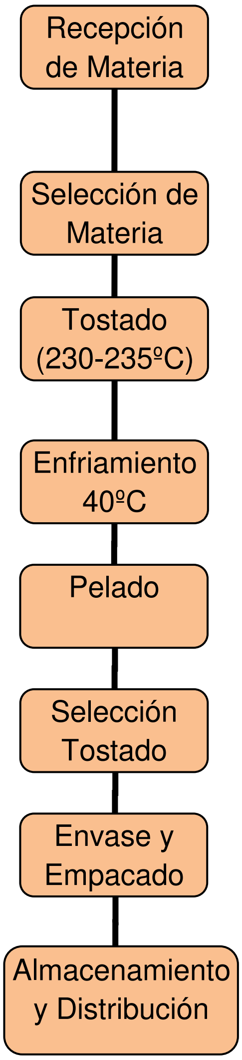
El tallo es de color verde con algo de rojizo, los folíolos son verdes y las piezas florales de la corola son anaranjadas. El fruto (vaina) presenta un promedio de 36 mm de longitud, 18 mm de diámetro (3 mm más ancho que el cultivar “Tegua”) y posee dos semillas. Su superficie es lisa, y el peso de 100 frutos es de 273 gramos. La semilla posee un tegumento de color rosa pálido, mide 19,8 mm de largo y 13 mm de ancho, es de forma cilíndrica con los extremos romos y no presenta adherencia a la pared del fruto. La época de siembra apropiada es mediados de octubre, y su ciclo de emergencia a madurez es de alrededor de 150 días.

Figura 4: Maní Tipo Runner

1.2. Elaboración de Maní Tostado

1.2.1. Diagrama de Flujo

MANI TOSTADO EMPACADO EN FUNDA DE POLIETILENO



1.2.2. Descripción del Proceso

- **Recepción del maní**

El producto es recibido en sacos de yute, para verificar las características de calidad, se separa un saco de muestra por cada 10 quintales, a éste se le realiza una inspección visual y sensorial, donde se determinan parámetros como humedad, presencia de objetos o partículas extrañas, pesticidas y presencia de hongos inspección que se realiza partiendo el grano de maní. Además se separa aproximadamente 500 gramos para realizar el análisis de impurezas y defectos.

- **Selección de la Materia Prima**

La semilla pasa a la selección, la cual se realiza ya sea en forma mecanizada o manual. La selección sirve para eliminar el cacahuate en mal estado.

- **Tostado**

El tostado tiene por objeto reducir la humedad del maní y desarrollar el aroma y sabor característico. El maní seleccionado es dosificado por la tolva del tostador. Durante el proceso se calienta los granos durante 40 min con una temperatura entre 230 a 235°C. Temperaturas más altas deberán ser evitadas caso contrario puede evaporar el aceite de los granos hacia la cáscara o en cambio adquirirá la vaina una coloración demasiado oscura.

- **Enfriamiento**

El producto es descargado en mesas de acero hasta alcanzar una temperatura de 40ºC.

- **Pelado (Descascarillado):**

Mediante este proceso se realiza la eliminación del tegumento de color marrón del grano de maní, y luego mediante fricción de los granos se quita el tegumento.

Las peladoras consisten de un tambor con listones ondulados y un cilindro interior con listones golpeadores que aplastan las vainas al tambor. Granos y cáscaras quebradas salen por rendijas, las cáscaras son eliminadas a través de presión de aire.

Selección de tostado

Esta operación se realiza manualmente mediante la inspección visual del producto, separando aquellos granos que no fueron identificados con defectos durante la primera selección, y aquellos granos que presenten piel.

Envase y empacado

El maní industrializado cuenta con diferentes presentaciones, de acuerdo a las características del producto.
El producto es pesado y empacado en fundas de polietileno para su distribución.

1.3. Principales Mecanismos de Alteración del Producto

A continuación se describen brevemente las principales enfermedades que atacan al cultivo.

Tabla 3. Enfermedades del maní

TIPO	NOMBRE COMUN	AGENTE CAUSAL	PRINCIPALES SINTOMAS
Hongos Transportados en la semilla	Fallas en la emergencia (damping off)	Fusarium sp.; Pythium sp.; Rhizoctonia sp.; Verticillium sp. ;Rhi-zopus sp.; Aspergillus sp.	Se observa micelio o estructuras reproductivas de hongos en semillas o cuellos de plántulas.
Enfermedad de la parte aérea.	Viruela temprana	Cercospora arachidicola	Manchas marrón oscuro; usualmente rodeadas por un halo clorótico notorio.
			El hongo fructifica en la cara superior de la hoja (se ve como una felpilla oscura). Se produce defoliación y desprendimiento de frutos.
	Viruela tardía	Cercosporidium personatum	Similares manchas a las de v. Temprana, pero con halo menos notorio o faltante, fructifica en la cara inferior de la hoja. Produce daños similares a los de C. Arachidicola
	Sarna	Sphaceloma arachidis	Se observan con típico aspecto de quemadas. Manchas necróticas pequeñas en folíolos, de color castaño, debido a las fructificaciones del hongo. Los foliolos se presentan generalmente doblados hacia arriba.
Enfermedades de la parte subterránea	Sclerotium	Sclerotium rolfsii	Ataca principalmente a tallo y ramas, los cuales amarillean y marchitan. Se observa micelio blanco algodonoso en la base de la planta. Ataca también vainas.
	Sclerotinia	Sclerotinia sclerotiorum	Similares al anterior. Sus esclerocios son negros al madurar, de forma irregular y de mayor tamaño que los de Sclerotium rolfsii.
Enfermedades por micotoxinas	Aflatoxicosis (contaminación por aflatoxinas)	Aspergillus flavus y A. parasiticus	Los Micelios son capaces de colonizar semillas dispuestos en sacos o silos, puede hallarse también micelio dentro de la semilla. la formación de aflatoxinas en el maní tiene lugar si este se almacena entre 20° y 40°C con un 10-20% de humedad y con un 70-90% de humedad relativa en el aire, el crecimiento del hongo se ve favorecido si los granos están dañados por insectos o roedores

Fuente: Wendell 1978 Monge 1981 González 1984 Mc. Donald y otros 1985

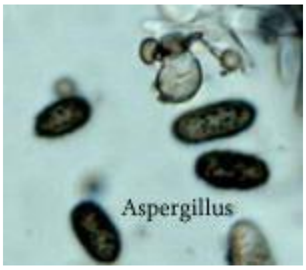


Figura 5: Aspergillus Flavus vista microscópica

CAPITULO 2

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Prueba de Estabilidad

Origen y acondicionamiento de las muestras

Se utilizó maní Runner provisto por Productos Cris (Guayaquil, Ecuador), el mismo que fue previamente seleccionado, eliminando productos con defectos, el producto Tostado y seleccionado fue empacado en fundas de polietileno conteniendo 200g cada una y almacenado en una incubadora a 45ºC, durante 16 días, bajo condiciones controladas de estabilidad acelerada, evaluándose 8 muestras por duplicado.

En este capítulo se detallan los análisis del Laboratorio que permitieron ir evaluando periódicamente el progreso de las muestras incubadas.

2.2 Fundamento del Método de Estabilidad Acelerada

Se fundamenta en la sucesión de reacciones químicas de los alimentos, muchas reacciones químicas son motivos de deterioro, ejemplo ranciamiento, entonces si se incrementa la temperatura de almacenamiento de alimentos, las velocidades de reacciones también se incrementan, con la cual se acelera el ensayo llegando a su límite critico.

Para poder evaluar el tiempo de vida útil será necesario definir un indicador de calidad. Este indicador esta variando en función del tiempo.

Ejemplo de indicadores son los siguientes:

a) Físicos – Humedad, pH, entre otros

b) Químicos – acidez, rancidez, nitrógeno básico volátil, etc.

c) Biológicos, incremento de microorganismos

d) Pruebas sensoriales, evaluar olor, color, textura.

2.2.1 Procedimiento

La muestra se coloca en una cámara de envejecimiento acelerado a temperatura constante 45 ºC ± 1°C, humedad relativa 60% - 70% por el tiempo estimado para cada control de acuerdo a la tabla de referencia.

Se realizan los análisis y se evalúan los resultados comparativamente, en función del tiempo como va cayendo la calidad del indicador, para lo cual se aplica una técnica de análisis adecuada a cada parámetro de control.

Se determina el tiempo de vida útil considerando que el producto no ha sobrepasado el límite crítico establecido en cada indicador en el tiempo

2.3. Pruebas Bromatológicas

La palabra bromatología se deriva de las voces griegas: broma, bromatos, alimento y logos, tratado o ciencia y se aplica al estudio de todos los alimentos y principios nutritivos o nutrientes que aprovechaban las plantas, los animales y el hombre.

2.3.1 Fundamento Análisis de Humedad

Método de eliminación térmica del agua y su determinación por pérdida de peso:

Evaporación del agua por calentamiento en estufa y su determinación por pérdida de peso.

Se calcula el porcentaje de agua, por la pérdida de peso, debido a su eliminación por calentamiento, bajo condiciones normalizadas. Es preferible calentar la estufa a 105°C

Durante la determinación, es importante que se cumpla con los siguientes requerimientos:

Tiempo: 4-5 horas o hasta peso constante.

Temperatura: 105°C

2.3.1.1 Materiales y Equipos

- Estufa	- Pesa filtro
- Desecador	- Mortero
- Caja Petri	- Beaker
- Agitador	- Balanza analítica

2.3.1.2 Procedimiento

En un pesa filtro, previamente tarado, (dejado en la estufa durante toda la noche), se pesan de 3 a 10 g de muestra, (balanza analítica) y se lleva a la estufa a 105°C (manteniéndolo destapado) durante 4 – 5 horas. Se retira de la estufa, se tapa el pesafiltro y se lleva al desecador durante 20 minutos. Se pesa. Se introduce el pesafiltro en la estufa durante 1 hora y se vuelve a pesar. Se repite la operación hasta peso constante.

Cálculos:

La pérdida de peso multiplicada por 100 y dividido para el peso de la muestra, da el porcentaje de humedad.**<Vélez>**

$$\textbf{\%Humedad:}\ \frac{(Pc + Pm) - Pcr}{Pm} \times 100$$

Pc:Peso Crisol Pm:Peso de la Muestra Pcr: Peso del crisol con el residuo

Reportar: Porcentaje de Agua

2.3.2 Fundamento Prueba de Rancidez: Reacción de Kreiss

La rancidez es el grado de descomposición común de las grasas, el cual se debe al ataque del oxígeno a los centros no saturados y esto se observa cuando los alimentos ricos en grasa adquieren con el tiempo sabor y olor más fuertes.

Se basa en la producción de color rojo debido a la reacción extremadamente sensible entre la floroglucina y un compuesto presente en las grasas o aceites rancios: el aldehído epinhídrico o malonaldehído.

2.3.2.1 Materiales y Equipos

Materiales:	*Reactivos:*
-Pipeta de 5 ml	-HCl concentrado.
-Probeta graduada de 10 ml	-Solución al 0.1% de floroglucina en éter etílico.
-Probeta de 50 ml con tapa esmerilada	

2.3.2.2 Procedimiento

En una probeta de 50 ml provista de tapón, introducir 5 ml de la muestra de maní (grasa) y 5 ml de HCl concentrado; tapar y agitar vigorosamente durante 20 seg. Luego agregar 5 gotas de solución de floroglucina y nuevamente tapar y agitar 20 seg. A los 10 min observar la coloración.

Si la grasa está rancia, la capa inferior (ácida) toma un color rosa, violáceo o rojo (descartar colores amarillos o naranjas). **<Análisis de Grasas y Aceites>**

2.4. Pruebas Microbiológicas

2.4.1 Fundamento Prueba Mohos y Levaduras

Los hongos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los hongos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento

bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la irradiación. Por lo tanto pueden ser un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, oleaginosas, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc. Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de:
(a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas),
(b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y
(c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos.
Para la identificación de estos contaminantes, decidimos emplear el medio de cultivo AGAR POTATA GLUCOSA ACIDIFICADA (PDA).
El agar glucosa patata es una medio no selectivo y no diferencial. La infusión de patata es un medio rico que potencia el crecimiento de levaduras y mohos. La adición de ácido tartárico al PDA baja el pH del medio hasta un nivel tal que inhibe el crecimiento de las bacterias pero tolera el de los hongos. .**< Ahmed, 2006 >**

FUNDAMENTO:
El método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra, en un medio de cultivo selectivo específico, aprovechando la capacidad de este grupo microbiano de utilizar como nutrientes a los polisacáridos que contiene el medio. La hidrólisis de estos compuestos se efectúa por enzimas que poseen estos microorganismos. La sobrevivencia de los hongos y levaduras a pH ácidos se pone de manifiesto al inocularlos en el medio de cultivo acidificado a un pH de 3.5. Así mismo, la acidificación permite la eliminación de la mayoría de las bacterias. Finalmente, las condiciones de aerobiosis y la incubación a una temperatura de 25 ± 1 ºC da como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos.

2.4.2. Materiales y Equipos

MEDIOS DE CULTIVO Y DILUYENTES

- 1 matraz Erlenmeyer de 250 mL de capacidad, conteniendo 90.0 mL de solución amortiguadora de agua peptonada al 0.1%
- 3 tubos de 16 x 150 mm, conteniendo 9.0 mL de solución amortiguadora de agua peptonada al 0.1%, estériles con tapón de algodón.
- Pipetas graduadas estériles de 1 mL con tapón de algodón
- Pipetas graduadas estériles de 10 mL con tapón de algodón
- Cajas de Petri estériles (una se utiliza para pesar la muestra)
- Incubadora con termostato que pueda ser mantenido a 25□ 1°C a.
- Baño de agua con control de temperatura y circulación mecánica mantenida a 45□ 1°C .

2.4.3.Procedimiento

Preparación del Medio de Agar Selectivo (PDA)

Se le añade ácido tartárico al medio fundido de PDA a 48ºC hasta alcanzar un Ph de 3.5. Se debe mezclar suavemente para evitar que ingresen burbujas de aire. Se distribuye el contenido en las placas de Petri. Se dejan las placas a temperatura ambiente para que seque la superficie del agar.**< Ahmed, 2006 >**

Preparación de Diluciones

1. Pesar 10.0 g de muestra en una caja Petri estéril y pasarla a un matraz Erlenmeyer que contenga 90.0 mL de una solución amortiguadora de agua peptonada al 0.1%.
2. Homogeneizar la muestra con la solución anterior durante 10.0 seg. Esta es la dilución primaria.
3. De la suspensión o solución anterior, tomar 1.0 mL y transferirlo a un tubo de ensayo que contenga 9.0 mL de solución amortiguadora de agua de peptona, agitar y repetir esta operación tantas veces como diluciones sean necesarias. Se debe utilizar una pipeta estéril para cada dilución. **<Pedrero,1989>**

Inoculación en el PDA acidificado

1. Se dispensa 0.1 ml de la dilución madre o primaria en dos placas petri que contengan PDA acidificado. Se repite esta operación para las diluciones 10^{-1} y 10^{-2}.

2. Se difunde el inóculo con suavidad sobre el agar utilizando un asa.

3. Se juntan las palcas por grupos de dilución y se las incuba boca arriba a 25ºC durante 5 días. Las placas deben permanecer sin mover hasta el momento del recuento.**< Ahmed, 2006 >**

2.5 Evaluación Sensorial

2.5.1. Descripción del Análisis Sensorial.-Prueba de Preferencia.- Escala hedónica

Las pruebas de evaluación sensorial se realizaron en el laboratorio de evaluación sensorial de Productos Cris C. Ltda, donde participaron jueces entrenados de la misma empresa, pasando un día durante dieciséis días; la muestra incubada fue comparada con una muestra fresca.

Las muestras fueron presentadas a temperatura ambiente, en vasos plásticos pequeños codificados con números aleatorios de 3 cifras, con 28 gramos de producto. Los panelistas fueron provistos de agua potable para la limpieza de la boca. Los resultados fueron cuantificados por el método estadístico *t-test.* **<Pedrero,1989>**

A continuación se detalla la metodología utilizada para evaluar cada una de las muestras.

Se utilizó una escala hedónica verbal de nueve términos relacionados con el agrado o desagrado del producto. Siendo 9, el máximo nivel de gusto y 1 el máximo nivel de disgusto.

Para analizar los datos obtenidos, se realiza la conversión de la escala verbal en numérica, asignando valores a cada descripción. Estos valores se procesan posteriormente a través del análisis estadístico y se obtienen los resultados.

Objetivo: Localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra especifica. Se utiliza una escala estructurada (también llamada escala hedónica) donde el panelista expresa su grado de gusto o disgusto. El término "Hedónico", significa "tener que hacerlo con placer".

Para transformar los resultados de la escala el número uno corresponde a me disgusta extremadamente y el nueve, a me gusta extremadamente.

A continuación, se presenta la hoja donde los catadores expresaban sus respuestas, luego de la degustación.

Nombre:_________________ Fecha:___________________

INSTRUCCIONES: Indique con una "x" el nivel de agrado para cada una de las muestra de maní proporcionada.

NIVEL DE AGRADO	MUESTRAS	
	245	813
Le gusta extremadamente		
Le gusta mucho		
Le gusta moderadamente		
Le gusta ligeramente		
Ni le gusta ni le disgusta		
Le disgusta ligeramente		
Le disgusta moderadamente		
Le disgusta mucho		
Le disgusta extremadamente		

Comentarios: ____
____

Muchas Gracias

FIGURA 6. Hoja de respuestas de Escala Hedónica

Para obtener las conclusiones de esta prueba, es necesario evaluar los resultados a través de un método estadístico, el análisis de varianza. A continuación, se señalan los cálculos para ejecutar este análisis.

El método estadístico t-Student o t-test

Fórmula:

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}} \qquad \frac{d}{S/\sqrt{n}} > t$$

Edi^2= Suma de Cuadrados de cada diferencia **d:** Diferencia Promedio

$(Ed)^2$= Suma de la diferencia total al cuadrado

n = Número de pares

CAPÍTULO 3

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3.1 Resultados Análisis Físicos Químicos

3.1.1 Resultados Análisis de Humedad

Tabla 3 Resultados Humedad

Control	RESULTADO
Control 1	1,35
Control 2	1,37
Control 3	1,43
Control 4	1,5
Control 5	1,84
Control 6	1,86
Control 7	1,86
Control 8	1,87

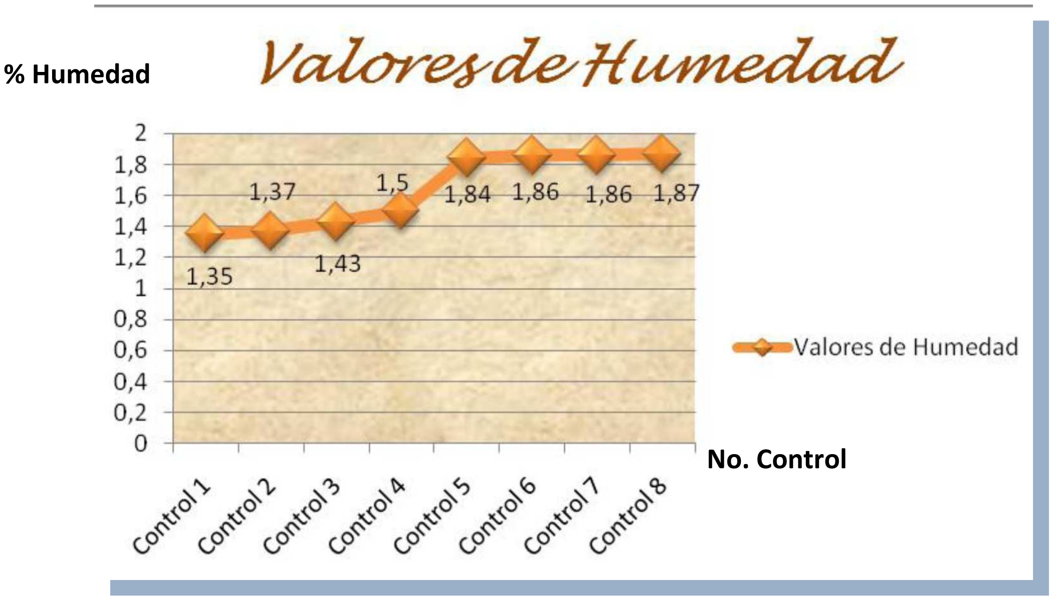


Figura 7: Gráfico de Variaciones de Humedad durante Estabilidad Acelerada

El gráfico demuestra la variación de la Humedad durante la evaluación del producto, la misma que ha aumentado provocando cambios que alteran la cinética del deterioro del alimento, generaron el envejecimiento del mismo.

3.1.2. Resultados Análisis de Rancidez

Tabla 4 Resultados Rancidez

Control	RESULTADO
Control 1	Negativo
Control 2	Negativo
Control 3	Negativo
Control 4	Negativo
Control 5	Negativo
Control 6	Negativo
Control 7	Negativo
Control 8	Leve coloración rosada

La prueba de Rancidez de Kreiss demuestra la oxidación lipídica en el producto iniciada levemente al 8vo Control, que equivale al 16avo. día de incubación, determinando así que en el producto se empieza a percibir su desmejoramiento al equivalente de 6 meses con 4 días en tiempo real o estabilidad normal.

3.2. Resultados Análisis Microbiológicos

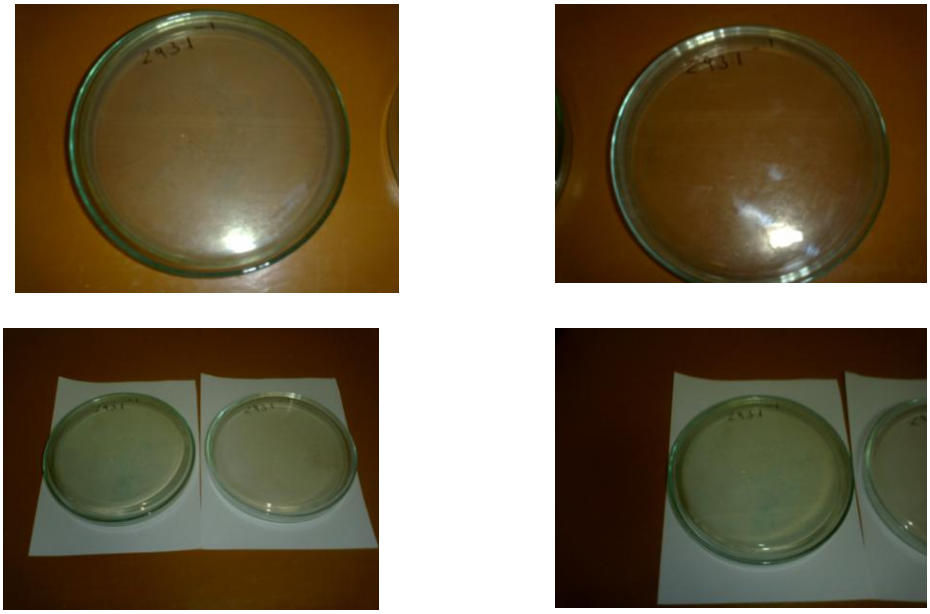
3.2.1 Resultados Análisis de Mohos y Levaduras

Tabla 4 Resultados Mohos y Levaduras

CONTROL	RESULTADO
Control 1	<10
Control 2	<10
Control 3	<10
Control 4	<10
Control 5	<10
Control 6	<10
Control 7	<10
Control 8	<10

No se evidenció ningún crecimiento en las placas inoculadas de ningún día, lo que determina que el producto se mantiene estable microbiológicamente durante todo el tiempo de estudio, garantizando el tratamiento térmico dado en la etapa de Tostado.

Figura 6 Resultados de placas Mohos y Levaduras



3.3.Resultados de la Evaluación Sensorial

3.3.1 Resultados Prueba de Preferencia.- Hedónica

CALCULOS Y RESULTADOS

Control 1

Fecha: 06-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	138	569		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,57

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	138	569		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,57

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	138	569		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \ - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	138	569		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 **Conclusión:** No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 2
Fecha: 06-01-2010
CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	**Muestras**		**Diferencia**	**Diferencia de Cuadrados**
	231	**489**		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

$0 > t$

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 **Conclusión:** No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	231	489		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	231	489		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	231	489		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 **Conclusión:** No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 3

Fecha: 08-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	**Muestras**		**Diferencia**	**Diferencia de Cuadrados**
	125	**425**		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	125	425		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S=\sqrt{\frac{Edi^2-\left[(Ed)^2/n\right]}{n-1}}$$

$$S=\sqrt{\frac{0\ -\left[0\ /6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}}>t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas
CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	125	425		
1	9	9	0	0
2	9	8	1	1
3	9	9	0	0
4	9	8	1	1
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	52	2	2
Promedio	9	8,667	0,333	--

Diferencia Promedio (d)= 0,333

Edi^2= 2

$(Ed)^2$= 4

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{2 - \left[4 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0,516

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

$$\frac{0.333}{0{,}517/\sqrt{6}} > t$$

1.563 > t

Valor *t-test* = 2,571

1.563<2,571 **Conclusión:** No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	125	425		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

$0 > t$

Valor *t-test* = 2,57

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 4

Fecha: 11-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	**Muestras**		**Diferencia**	**Diferencia de Cuadrados**
	234	**169**		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 **Conclusión:** No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	234	169		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	234	169		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 \ / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	234	169		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \; - \left[0 \;/ 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 5

Fecha: 13-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	631	897		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \ - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{\ 6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	631	897		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

$0 > t$

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	631	897		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi²= 0

(Ed)²= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 \ / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	631	897		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 >t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 6

Fecha: 15-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	**Muestras**		**Diferencia**	**Diferencia de Cuadrados**
	245	**813**		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \ - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S= 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{\ 6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	245	813		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - [0 / 6]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	245	813		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \ - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0 / \sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	245	813		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi²= 0

(Ed)²= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 \ - \left[0 \ / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 7

Fecha: 20-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	539	167		
1	9	8	1	1
2	9	7	2	4
3	9	7	2	4
4	9	8	1	1
5	9	8	1	1
6	9	7	2	4
TOTAL	54	45	9	15
Promedio	9	7.5	1.5	--

Diferencia Promedio (d)= 1.5

Edi^2= 15

$(Ed)^2$= 81

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{15 - [81 / 6]}{5}}$$

S = 0.548

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

$$\frac{1.5}{0.548/\sqrt{6}} > t$$

6.69>t

Valor *t-test* = 2,571

6.69>2,57 **Conclusión:** Existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	539	167		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi²= 0

(Ed)²= 0

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{0 - \left[0 / 6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	539	167		
1	9	8	1	1
2	9	7	2	4
3	9	7	2	4
4	9	8	1	1
5	9	8	1	1
6	9	7	2	4
TOTAL	54	45	9	15
Promedio	9	7,5	1,5	--

Diferencia Promedio (d)= **1.5**

Edi^2= 15

(Ed)^2= 81

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{15 - [81 / 6]}{5}}$$

S = 0.548

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

$$\frac{1.5}{0.548/\sqrt{6}} > t$$

6.69 > t

Valor *t-test* = 2,571

6.69>2,57 **Conclusión:** Existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	539	167		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S=\sqrt{\frac{Edi^2-\left[(Ed)^2/n\right]}{n-1}}$$

$$S=\sqrt{\frac{0\ -\left[0\ /6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{\ 6}}>t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

Control 8

Fecha: 18-01-2010

CARACTERISTICA: OLOR

Jueces	**Muestras**		**Diferencia**	**Diferencia de Cuadrados**
	943	**170**		
1	9	8	1	1
2	9	7	2	4
3	9	7	2	4
4	9	8	1	1
5	9	8	1	1
6	9	7	2	4
TOTAL	54	45	9	15
Promedio	9	7.5	1.5	--

Diferencia Promedio (d)= 1.5

Edi^2= 15

$(Ed)^2$= 81

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{15 - [81 / 6]}{5}}$$

S = 0.548

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

$$\frac{1.5}{0.548/\sqrt{6}} > t$$

6.69 > t

Valor *t-test* = 2,571

6.69>2,57 **Conclusión:** Existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: COLOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	943	**170**		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

$(Ed)^2$= 0

n = 6

$$S=\sqrt{\frac{Edi^2-\left[(Ed)^2/n\right]}{n-1}}$$

$$S=\sqrt{\frac{0\ -\left[0\ /6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{\ 6}}>t$$

0 > t

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: SABOR

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	943	170		
1	9	6	3	9
2	9	8	1	1
3	9	7	2	4
4	9	8	1	1
5	9	8	1	1
6	9	8	1	1
TOTAL	54	45	9	17
Promedio	9	7,500	1,500	--

Diferencia Promedio (d)= 1,500

Edi^2= 17

(Ed)^2= 81

n = 6

$$S = \sqrt{\frac{Edi^2 - \left[(Ed)^2 / n\right]}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{17 - [81 / 6]}{5}}$$

S = 0,837

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

$$\frac{1.5}{0{,}837 / \sqrt{6}} > t$$

4.386 > t

Valor *t-test* = 2,571

4.386>2,571 Conclusión: Existe preferencia entre las muestras testeadas

CARACTERISTICA: TEXTURA

Jueces	Muestras		Diferencia	Diferencia de Cuadrados
	943	170		
1	9	9	0	0
2	9	9	0	0
3	9	9	0	0
4	9	9	0	0
5	9	9	0	0
6	9	9	0	0
TOTAL	54	54	0	0
Promedio	9	9	0	--

Diferencia Promedio (d)= 0

Edi^2= 0

(Ed)^2= 0

n = 6

$$S=\sqrt{\frac{Edi^2-\left[(Ed)^2/n\right]}{n-1}}$$

$$S=\sqrt{\frac{0-\left[0\ /6\right]}{5}}$$

S = 0

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

$$\frac{0}{0/\sqrt{6}} > t$$

$0 > t$

Valor *t-test* = 2,571

0<2,571 Conclusión: No existe preferencia entre las muestras testeadas

CONTROL	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
CONTROL 1	✓	✓	✓	✓
CONTROL 2	✓	✓	✓	✓
CONTROL 3	✓	✓	✓	✓
CONTROL 4	✓	✓	✓	✓
CONTROL 5	✓	✓	✓	✓
CONTROL 6	✓	✓	✓	✓
CONTROL 7	x	✓	x	✓
CONTROL 8	x	✓	x	✓

La siguiente tabla recopila el resultado percibido por los panelista entrenados, quienes determinaron que en el producto se empieza a percibir leves cambios a nivel de olor y sabor al séptimo Control, es decir al Quinceavo día de estabilidad acelerada que corresponde a seis meses de vida útil, según tiempo real.

Los resultados demuestran que al Octavo control, correspondiente al dieciseisavo día de estabilidad acelerada la muestra ya se percibe con un mayor nivel de desagrado, otorgado por el inicio del enranciamiento de la grasa del producto (Ácido oleico), lo que corresponde a 6.4 meses de tiempo real

Figuras 7 Progreso de las Muestras

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

1.- El sabor del maní puede ser alterado por una serie de factores adversos como inmadurez, daño mecánico, alta humedad del grano, incidencia de patógenos, agentes climáticos desfavorables y secado incorrecto.

2.- Debido al alto porcentaje de lípidos que contiene le maní, se produce la oxidación de los mismos y la formación de radicales libres, e hidroperóxidos, que pueden interaccionar con los compuestos nitrogenados presentes en el maní entre los que se encuentran los responsables del sabor.

3.- Los resultados del estudio demuestran que el producto va ganando humedad progresivamente, provocando así que se genere el medio propicio para las reacciones oxidativas que provocan el enranciamiento del mismo.

4.- Los resultados de la rancidez demostraron que el producto se mantiene estable hasta el séptimo control lo que equivale según tabla de envejecimiento acelerado, a 6 meses según tiempo real.

5.- A medida que la oxidación de lípidos progresa, aumenta la concentración de los productos de la degradación del ácido oleico, tales como hexanal, octanal y decanal. Estos compuestos químicos están asociados con sabores a pintura, oxidado y a cartón, que se han descrito para el maní como flavores indeseables y atípicos.

4.2 Recomendaciones

1.- Es recomendable que se realice un estudio de estabilidad del Producto pero en condición de Maní trozado para ofrecerle a las industrias que lo emplean en sus procesos, ya que en ese caso habría una mayor superficie de contacto y su deterioro podría ser más rápido.

2.- Se recomienda que se realice un estudio de la vida útil del Maní Tostado Runner, fuertemente competitivo por sus características de calidad y estabilidad, pero adicionándole algún antioxidante que provoque una mayor prolongación de su vida útil.

3.- Los resultados obtenidos de rancidez determinan un inicio de oxidación de la grasa del producto, por lo que se recomienda se continúe con los estudios de estabilidad acelerada para determinar el tiempo en el que la coloración de la reacción se torna fuerte, de la misma manera identificar de acuerdo a un panel sensorial con panelistas no entrenados el tiempo en que ellos detecten el inicio del enranciamiento del producto.

ANEXOS 1

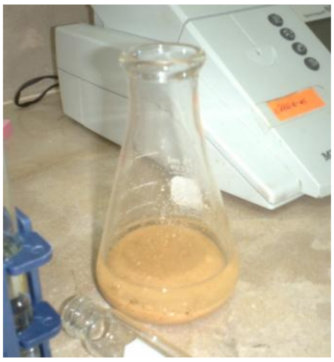
CALENDARIO DEL SIEMBRA Y COSECHA DEL

MANI EN ECUADOR

EPOCA	SIEMBRA	COSECHA
Lluviosa	Enero-Febrero	Mayo -Junio
Seca	Junio-Agosto	Octubre-Noviembre

Fuente: *Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (ECUADOR)*

Anexo 2 Imágenes análisis de Rancidez



Preparación de la Muestra

Filtración de la Muestra

Muestra +Acido Clorhídrico

Muestra +Fluroglusina

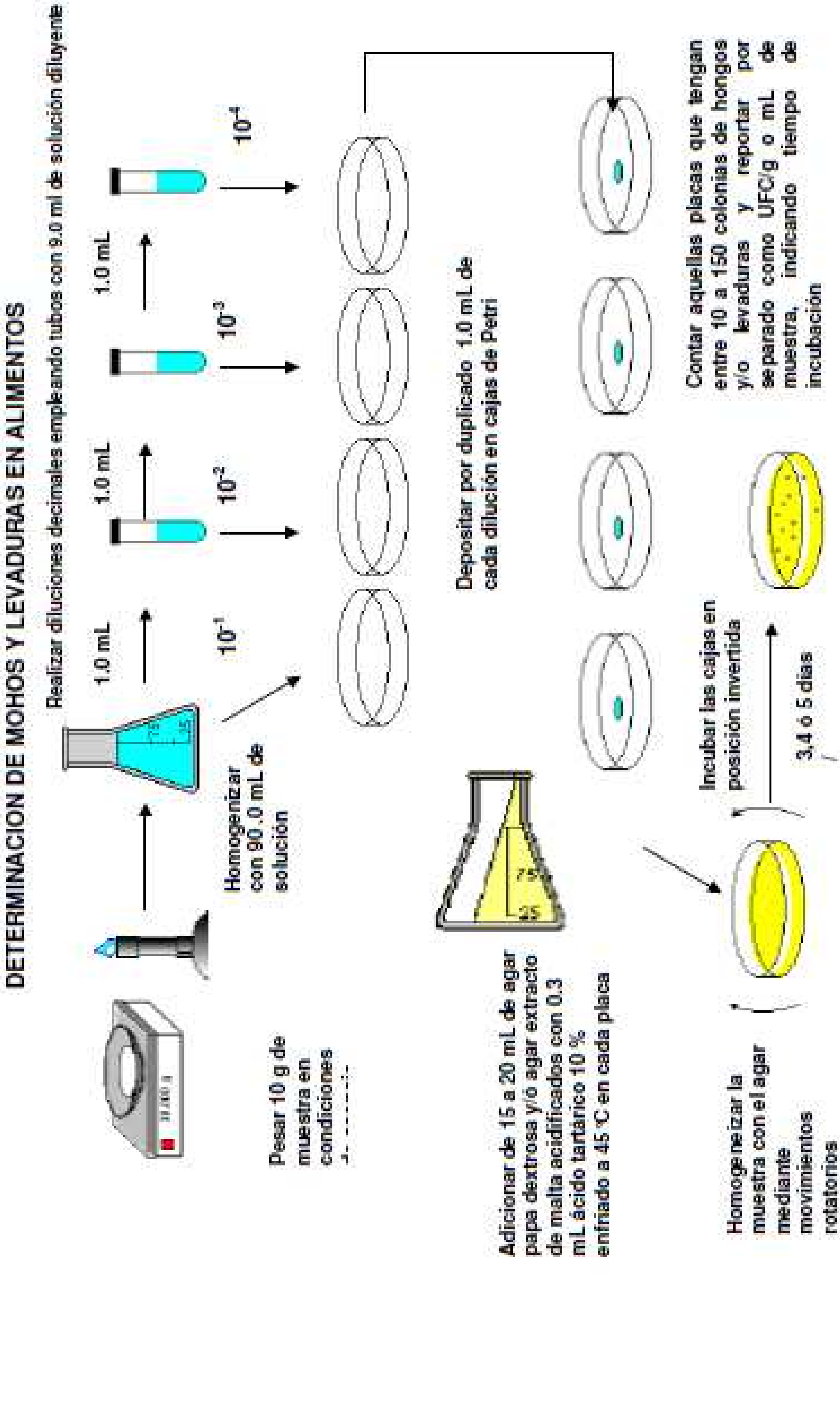
ANEXO 3

TABLA DE CONVERSIÓN 45°C A EQUIVALENCIA APROXIMADA PARA VIDA MEDIA EN ANAQUEL A TEMPERATURA AMBIENTE

DIAS BAJO TEMP.DE 45C	HORAS BAJO 45ºC	DIAS/MESES EQUIVALENTES
1	24	12
2	48	24
3	72	1,2 (Mes)
4	96	1,6
5	120	2
6	144	2,4
7	168	2,6
8	192	3,2
9	216	3,6
10	240	4
11	264	4,4
12	288	4,8
13	312	5,2
14	336	5,6
15	360	6
16	384	6,4
17	408	6,8
18	432	7,2
19	456	7,6
20	480	8
21	504	8,4
22	528	8,8
23	552	9,2
24	576	9,6
25	600	10
26	624	10,4
27	648	10,8
28	672	11,2
29	696	11,6
30	720	12

Fuente: Laboratorios PROTAL-ESPOL

ANEXO 4


DETERMINACION DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS
Realizar diluciones decimales empleando tubos con 9.0 ml de solución diluyente
1.0 mL
1.0 mL
1.0 mL
10-1
10-2
10-3
10-4
Pesar 10 g de muestra en condiciones
Homogenizar con 90.0 mL de solución
Depositar por duplicado 1.0 mL de cada dilución en cajas de Petri
Adicionar de 15 a 20 mL de agar papa dextrosa y/ó agar extracto de malta acidificados con 0.3 mL ácido tartárico 10 % enfriado a 45 °C en cada placa
75
25
Homogeneizar la muestra con el agar mediante movimientos rotatorios
Incubar las cajas en posición invertida
3,4 ó 5 días
Contar aquellas placas que tengan entre 10 a 150 colonias de hongos y/o levaduras y reportar por separado como UFC/g o mL de muestra, indicando tiempo de incubación

ANEXO 5

TABLA DE VALORES CRÍTICOS PARA t DE STUDENT

LA DISTRIBUCION DE t

PROBABILIDADES DEL VALOR MAS ALTO DE **t** NO SIGINIFICATIVO

n - 1

d.f.	*0.5*	*0.1*	*0.05*	*0.02*	*0.01*	*d.f.*
1	1.000	6.314	12.706	31.821	63.657	1
2	0.816	2.920	4.303	6.965	9.925	2
3	0.765	2.353	3.182	4.541	5.841	3
4	0.741	2.132	2.776	3.747	4.604	4
5	0.727	2.015	2.571	3.365	4.032	5
6	0.718	1.943	2.447	3.143	3.707	6
7	0.711	1.895	2.365	2.998	3.499	7
8	0.706	1.860	2.306	2.896	3.355	8
9	0.703	1.833	2.262	2.821	3.250	9
10	0.700	1.812	2.228	2.764	3.169	10
11	0.697	1.796	2.201	2.718	3.106	11
12	0.695	1.782	2.179	2.681	3.055	12
13	0.694	1.771	2.160	2.650	3.012	13
14	0.692	1.761	2.145	2.624	2.977	14
15	0.691	1.753	2.131	2.602	2.947	15
16	0.690	1.746	2.120	2.583	2.921	16
17	0.689	1.740	2.110	2.567	2.898	17
18	0.688	1.734	2.101	2.552	2.878	18
19	0.688	1.729	2.093	2.539	2.861	19
20	0.687	1.725	2.086	2.528	2.845	20
21	0.686	1.721	2.080	2.518	2.831	21
22	0.686	1.717	2.074	2.508	2.819	22
23	0.685	1.714	2.069	2.500	2.807	23
24	0.685	1.711	2.064	2.492	2.797	24
25	0.684	1.708	2.060	2.485	2.787	25
26	0.684	1.706	2.056	2.479	2.779	26
27	0.684	1.703	2.052	2.473	2.771	27
28	0.683	1.701	2.048	2.467	2.763	28
29	0.683	1.699	2.045	2.462	2.756	29
30	0.683	1.697	2.042	2.457	2750	30
35	...	...	2.030	...	2.724	35
40	...	...	2.021	...	2.704	40
45	...	...	2.014	...	2.690	45
50	...	...	2.008	...	2.678	50
60	...	...	2.000	...	2.660	60
80	...	...	1.990	...	2.638	80
100	...	...	1.984	...	2.626	100
200	...	...	1.972	...	2.601	200
500	...	...	1.965	...	2.568	500
1000	...	...	1.962	...	2.581	1000
	0.67449	1.64485	1.95996	2.32634	2.57582	

BIBLIOGRAFIA

- Vélez de Avilés, Margot “Técnicas de análisis Químico de Alimentos”
- Pedrero L. Daniel. Rose Marie Pangborn. ”Evaluación sensorial de los alimentos”. Editorial ALHAMBRA MEXICANA .México D.F. 1989
- Ahmed E. Yousef Carolinyn Carlstrom “Microbiología de los Alimentos. Manual de Laboratorio”. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.2006
- Madrid, Antonio. Javier Madrid.”Nuevo Manual de Industrias Alimentarias”. Editorial Mundi Prensa Libros S.A. Madrid. España. 2001

PÁGINAS DE CONSULTA

- Análisis de Grasas y Aceites

  Link: http://www.biol.unlp.edu.ar/analisisdealimentos/tp-grasasyaceites-08.doc