



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León  
Facultad de Ciencias Químicas  
Ingeniería de Alimentos



**Alternativa de Industrialización del Plátano Hawaiano (*HUA MOA*), a través de la deshidratación por la técnica de fritura.**

**Para optar al Título de Ingeniero en Alimentos.**

**Integrantes:**

- Br.: Martha Verónica Munguía Díaz.
- Br.: Adelaida Segunda Siria Martínez.
- Br.: Nardley Igile Soriano Durán.

**Tutor:**

- MSc: Juana Mercedes Machado Martínez.

**León, Octubre 2007.**



## Agradecimiento

Agradecemos ante todo a **DIOS**, nuestro Señor, por habernos permitido la culminación con éxito de nuestra carrera, porque ha sido una luz en nuestro camino, por darnos fortaleza para seguir adelante y superar todos los obstáculos encontrados. **Gracias SEÑOR.**

A nuestros (as) hermanos (as), tías y cuñados, por su comprensión, apoyo y consejos que nos permitieron hacer realidad este sueño.

A nuestros sobrinitos (as), porque compartieron sus alegrías con nosotros.

A nuestra Tutora MSc: Juana Mercedes Machado Martínez y Asesora MSc: Maria Elena Vargas Zambrana, por brindarnos tiempo, sabiduría, orientación, apoyo y confianza en la culminación de nuestro trabajo monográfico.

Al Lic.: Juan Castellón en representación del Laboratorio "El Ojoche" propiedad de la UNAN-León por habernos facilitado la materia prima para el presente estudio.

Al personal de las instalaciones del Área de Producción de Alimentos de la Planta Piloto Mauricio Díaz Muller y del Departamento de Control de Calidad de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León.

También les agradecemos a nuestras (os) amigas(os) que nos escucharon y nos dieron su apoyo incondicional a lo largo de nuestras vidas.

**Autoras.**



## Dedicatoria

Con mi inmenso cariño a mi tía **Lucía Martínez Díaz**, que ha sido más que una madre para mí.

A mi mamita **Esperanza Díaz León** y a mi Madre **Felipa Martínez**, por educarme, quererme y apoyarme en todos los momentos de mi vida.

A mi hijo **Diego Josué Munguía**, por ser la persona más importante de mi vida, la razón y motivo de superación e inspiración por el que luchare y esforzare para darle lo mejor.

A mis amigos **Maryuri Mayorga** y a **José Ernesto Hernández**, por su amor y gran apoyo incondicional.

**Martha Verónica Munguía Díaz.**



## Dedicatoria

Al concluir este trabajo investigativo, se lo dedico con todo mi corazón a **DIOS**, por darme la gracia de vivir, por ser mi único y eterno padre y ser el amigo sincero que nunca falla.

También se lo dedico a mí querida Madre **Maria Martínez**, que nunca me falló, con su esfuerzo, dedicación y amor me entrego la única herencia que los padres les dan a sus hijos que es mis estudios.

Gracias por enseñarme valores y actitudes que nunca olvidare.

**Adelayda Siria Martínez.**



## Dedicatoria

En primer lugar a **DIOS**, nuestro Señor por guiarme por el camino del bien, darme la paciencia y sabiduría necesaria para culminar mi trabajo monográfico, pero sobre todo por regalarme una Madre que por su forma de ser la hace ser muy especial y única.

A mi Madre **Laura Isabel Paredes**, que a pesar de que no nací de sus entrañas, me saco adelante con su esfuerzo y con la ayuda de **DIOS** me ofreció una vida digna, con buenos modales, amor, pero sobre todo por el apoyo moral y económico para la culminación de mi carrera, la cual desempeñare en un futuro.

Y a mi abuelita **Myriam Durán** (q.p.d), por apoyarme hasta que DIOS quiso con todo su amor.

**Nardley Igile Soriano Durán.**



## Índice

<b>Contenidos:</b>	<b>Nº Páginas</b>
<b>Agradecimiento.</b>	
<b>Dedicatoria.</b>	
Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Marco Teórico.....	3
Diseño Metodológico.....	14
Discusión de Resultados.....	16
Conclusión.....	23
Recomendaciones.....	25
Bibliografía.....	26
<b>Anexos:</b>	
Anexo No. 1, Tablas.....	28
Anexo No. 2, Diagramas.....	32
Anexo No. 3, Gráficos.....	36
Anexo No. 4, Encuesta.....	42
Anexo No. 5, Costo de Producción.....	44
Anexo No. 6, Glosario.....	46



## I. Introducción.

El plátano tiene su origen en Asia meridional, siendo conocido en el Mediterráneo desde el año 650 después de Cristo, ésta especie llegó a Canarias en el siglo XV y luego fue llevado a América en el año 1,516; convirtiéndose en el cuarto cultivo con sus diferentes variedades de frutas más importantes del mundo.

Nicaragua es un país que por sus características de suelo y su alto potencial agrícola, posee dos zonas importantes de producción de plátanos, entre los que se destaca la variedad Hawaiano; como son Chinandega y Rivas, de esta novedosa actividad económica Chinandega exporta semanalmente cinco contenedores de plátanos a Estados Unidos por lo que los planes son completar la siembra de mil manzanas y duplicar los envíos a finales del año. Así mismo sale además dos camiones de 100 mil unidades y un contenedor refrigerado de Plátano Hawaiano hacia países Centroamericanos.

Es importante señalar que se invierte cerca de tres mil 518 dólares por manzana para la siembra de ese rubro comestible y que solo un 60 por ciento de la cosecha cumple con los criterios de calidad para la exportación y el resto de plátano se destina para consumo nacional, sin embargo en el país la demanda de este tipo de cultivo es bien baja y si a lo anterior se le suma que este plátano por su alto contenido de almidón es simple, se recomienda consumirlo con un grado de madurez de sazón, lo que hace que su vida útil sea relativamente corta y por ende las pérdidas post-cosecha sean altas.

En este sentido el presente estudio **Alternativas de Industrialización del Plátano Hawaiano (HUA MOA) a través de la deshidratación por técnica de fritura**, se realizó con el fin de dar a conocer a las micro y pequeñas agroindustrias el procesamiento de transformación de este rubro a través de la elaboración de Chips por medio de la técnica de deshidratación por fritura, siendo esta de fácil aplicación y que permite conservar las características organolépticas y prolongar la vida útil de este, también servirá como referencia para el desarrollo e innovación de algún trabajo investigativo relacionado con el tema, ya sea para docente, estudiantes e investigadores interesados.



## II. Objetivos.

### General:

- Definir flujograma de proceso de elaboración de Chips a partir de Plátano Hawaiano (HUA MOA) a través de la deshidratación por técnica de fritura.

### Específicos:

- Caracterizar materia prima a través de la determinación de % de humedad y sus características organolépticas.
- Identificar las operaciones unitarias con sus parámetros de proceso para la obtención de Chips de Plátano Hawaiano.
- Caracterizar las Chips de Plátano Hawaiano obtenidos a través de la determinación del % de humedad y sus características organolépticas.
- Evaluar las características organolépticas y la aceptabilidad de Chips de Plátano Hawaiano a través de la aplicación de una encuesta de opinión.
- Estimar costo de producción de Chips de Plátano Hawaiano considerando: los costos de materia prima, materiales de empaque, insumos, mano de obra y gastos energéticos.



### III. Marco Teórico.

El Plátano Hawaiano (HUA MOA) y los bananos son nativos del sudeste de Asia, donde han sido cultivados desde hace miles de años, pero se piensa que las bananas fueron introducidas en África en tiempos prehistóricos.

Los plátanos constituyen una fuente de alimentos importante, debido a su estabilidad, facilidad de producción y su alto valor nutritivo.

#### **Descripción Botánica:**

- **La Planta:** La planta de banana consiste de uno o más falsos tallos (las partes erectas que se asemejan a troncos), un rizoma subterráneo y un sistema de raíces fibrosas.
- **El Rizoma:** El rizoma es un tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meritemos).
- **Las Hojas:** Las hojas de las bananas están formadas por una estructura tubular llamada vaina, un pecíolo grueso y un limbo o lámina.
- **Las Raíces:** Un gran número (200-500) de raíces fibrosas salen del rizoma.
- **Las Flores:** El tiempo que demoran los frutos para poder recolectarse varía entre 80 y 180 días y depende de la temperatura ambiental, la variedad, la humedad del suelo y las prácticas hortícola.



## **Características post-cosecha durante la cosecha:**

Las características post-cosecha durante la cosecha es esencial para la selección de nuevos híbridos plátanos y son las siguientes:

- (1) Características del racimo y del fruto;
- (2) Características de la calidad post-cosecha.

La evaluación del peso del racimo y de las características de la fruta, como su peso, longitud, circunferencia y volumen, representan importantes criterios para la selección de calidad como el color de la pulpa y de la cáscara, firmeza de la pulpa, sólidos solubles totales, humedad y contenido de materia seca, es importante para la determinación de la maduración de la fruta.

Seleccionar nuevos híbridos de Musa por las características de su fruta durante la cosecha puede ser importante para el diseño del empaque, lo que mejoraría la eficiencia del manejo y del transporte.

## **Condiciones de Cultivo:**

- **Temperatura:** Las temperaturas superiores a 37°C pueden producir quemaduras en las hojas presentes; las nuevas hojas pueden tener limbos muy estrechos.
- **Viento:** Vientos superiores a 25 mph y 45 mph pueden causar, respectivamente, la caída de variedades de bananas de tallo alto y pequeño.
- **Sequías:** La carencia de agua en cualquier momento puede causar la reducción en el número y tamaño de los frutos y en el rendimiento final de la cosecha.
- **Inundaciones:** Los plátanos no toleran las inundaciones.



- **Sombra:** Las plantas de bananas son moderadamente tolerantes a la sombra (hasta un 50%).
- **Salinidad:** Las bananas no crecen bien ni producen frutos adecuadamente en los suelos salinos.
- **Altitud:** Dependiendo del clima local, las bananas pueden cultivarse desde el nivel del mar hasta 6,562 ft (2,000m).

### **Producción de Plátano en el Mundo:**

El Plátano es considerado uno de los alimentos más importantes en el mundo, ocupando este el 4º lugar de importancia, después del arroz, el trigo y la leche.

Los plátanos son consumidos extensivamente en los trópicos, donde se cultivan, en las zonas templadas son apreciados por su sabor, su gran valor nutritivo, su accesibilidad y disponibilidad durante todo el año. Así mismo en el centro y Oeste de África constituye la fuente principal de alimentación de 270 millones de personas.

La Unión Europea (UE), es el mayor mercado del mundo para el consumo de plátano. Más de dos tercios de los 4,6 millones de toneladas de bananos que los europeos comen cada año provienen de Latinoamérica, y un 17% adicional se recibe desde África y el Caribe.

Los plátanos cosechados en territorio Europeo representan sólo el 16% del suministro total, pero su producción es importante para las economías rurales de las Islas Canarias Españolas, los territorios franceses de Martinica y Guadalupe en el Caribe y las Islas Madeira y Azores portuguesas.



## Aporte Nutritivo:

Destaca su contenido de hidratos de carbono, por lo que su valor calórico es elevado, en cuanto a sus nutrientes los más representativos son el potasio, el magnesio, el ácido fólico y sustancias de acción astringente; sin despreciar su elevado aporte de fibra, del tipo fruto-oligosacáridos. Estas últimas lo convierten en una fruta apropiada para quienes sufren de procesos diarreicos. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. El ácido fólico interviene en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis material genético y la formación anticuerpos del sistema inmunológico. Contribuye a tratar o prevenir anemias y de espina bífida en el embarazo.

### **Composición Química de porción comestible de plátano para 100g.**

<b>Componente</b>	<b>gr.</b>	<b>mg</b>	<b>mcg</b>
Humedad	65		
Proteína	1		
Grasa	0.3		
Carbohidratos Totales	32.3		
Fibra	0.5		
Cenizas	0.8		
Calcio		3	
Hierro		34	
Fósforo		0.8	
Vitamina A			175
Tiamina		0.06	
Riboflavina		0.04	
Niacina		0.6	
Ácido Ascórbico		20	
Porción no Comestible	31		



## **Formas de Industrialización:**

A partir del plátano se pueden obtener diversos productos como alcohol (cerveza), jugos, mermeladas, jaleas, polvo, harina, puré, almidón y productos por deshidratación osmótica para las industrias de productos lácteos, confiterías y cereales.

Otro producto generado por el plátano es el almidón de la pulpa del plátano, que presenta un contenido de 32 por ciento de amilácea.

Para la elaboración de bebidas no alcohólicas se utiliza el polvo de banano maduro (tipo manzano), que se obtiene a través del secado tradicional al sol o en hornos, pero la pérdida de vitaminas A, C y azúcares es alta.

**Chips:** Son producto obtenido tradicionalmente a partir de la papa, pero en los últimos años se han utilizado el plátano de la variedad cuerno, siendo descritos diferentes métodos para preparar Chips de plátano. Típicamente, los plátanos inmaduros pueden ser cortados en rebanadas finas vertical o transversalmente (1.2-0.8 mm de grosor). Las rebanadas se sumergen en una solución de metabisulfato de sodio o potasio (para mejorar el color del producto final o prevenir la decoloración) y fritas en aceite hidrogenado a 150 -200°C. Las rebanadas fritas se espolvorean con sal y antioxidante (por ejemplo, butilatedhidroxitolueno para demorar la aparición del olor a rancio).

Alternativamente, se puede secar las rebanadas antes de freír y añadirles antioxidante y sal junto con el aceite. El contenido de humedad de las Chips fritos debe estar alrededor de 1.5-3%. La Temperatura y el tiempo de freidura de las Chips afectan su contenido de aceite, apariencia, textura y sabor. Las Chips deben ser empacadas en bolsas resistentes a la humedad para prevenir su absorción y la pérdida de la calidad de crujiente.

Sin embargo, en Nicaragua la utilización del plátano está circunscrita a la producción de vinagre, al consumo directo y a la exportación.



## Tipos de pruebas organolépticas:

**Propiedades organolépticas:** Los instrumentos sólo analizarán los componentes dentro de sus capacidades, mientras que los análisis sensoriales cuentan con la evaluación a través del uso de nuestros sentidos para brindar una total impresión del aroma, sabor, temperatura, componentes auditivos y táctiles. Por lo tanto, las mediciones fisiológicas objetivas deben ser complementadas con estudios subjetivos de la palatabilidad de la fruta, para lo cual deben ser utilizados paneles de sabor.

Los resultados de las pruebas organolépticas, químicas y objetivas fácilmente pueden ser correlacionados para identificar las relaciones entre las propiedades químicas y físicas de híbrido y sus propiedades organolépticas.

Existen dos clasificaciones principales de pruebas sensoriales: pruebas orientadas al consumidor (o afectivas) y pruebas orientadas al producto (o analítica).

- **Pruebas orientadas hacia el consumidor o afectivas:** Se utilizan para evaluar la preferencia (por ejemplo, prueba de preferencia emparejada) o el grado de satisfacción (por ejemplo, escala hedónica) y/o la aceptación y/o las opiniones sobre los productos.

Puede ser utilizado un mínimo de 24 panelistas; sin embargo, usualmente se considera adecuado utilizar de 50 a 100 personas.

- **Pruebas orientadas al producto o analíticas:** Se utilizan para las evaluaciones en laboratorio de los productos en términos de diferencias o similitudes y para la identificación y cuantificación de las características organolépticas.
- **Aspectos claves de la evaluación sensorial:** Antes de realizar cualquier estudio sensorial de los plátanos, es esencial evaluar objetivamente algunas características post-cosecha claves (por ejemplo, color de la pulpa y de la cáscara, firmeza de la pulpa), relevantes para la prueba sensorial, los datos obtenidos podrían ser



relacionados con propiedades organolépticas determinadas, y también ayudarían a explicar algunas de las diferencias en la preferencia y aceptabilidad de los consumidores.

- **Criterios de los consumidores para la selección al momento de la compra:** Al momento de la compra de los plátanos, los criterios de los consumidores para la selección están basados en gran medida en la impresión visual o apariencia, color, forma y tamaño.
- **Aceptabilidad de los consumidores:** Para determinar la aceptabilidad de los consumidores de platos preparados de plátanos o bananos de cocción. Deben realizarse estudios donde los panelistas, tanto hombres como mujeres, participarían en la evaluación sensorial de las muestras de banano (maduro e inmaduro) o platos preparados de plátano o banano de cocción (por ejemplo, rodajas inmaduras fritas, muestras maduras fritas, etc.).

Entre los criterios de evaluación se puede incluir la textura, sabor, olor, dulzura, consistencia crujiente, color y aceptabilidad total.

### **Métodos de Conservación por deshidratación:**

**Deshidratación:** Es la operación unitaria mediante la cual se elimina la mayor parte del agua de los alimentos, por evaporación, mediante la aplicación de calor, prolongando la vida útil de los alimentos por reducción de su actividad de agua.

Esta operación reduce el peso y volumen del producto, que conlleva a una disminución de los gastos de transporte y almacenamiento así mismo altera en cierto grado, tanto las características organolépticas como el valor nutritivo de los alimentos.



## **Diferentes técnicas de deshidratación de Alimentos:**

Existen diferentes técnicas de deshidratación de alimentos, éstos en dependencia de mecanismo empleado para tal fin, encontramos entre lo más común:

**Secado al sol o al aire libre:** Se caracteriza por emplear la energía radiante procedente del sol, proceso no contaminante y uso de energía renovable que se encuentra en abundancia que no puede ser monopolizada; sin embargo en producción en gran escala, tiene varias desventajas que limitan su uso, como son la necesidad de grandes superficies, grandes requerimientos de mano de obra, dificultad a la hora de controlar la velocidad de secado y pueden haber infestaciones por insecto como contaminación microbiana.

**Secado con aire caliente:** Se caracteriza por el control de los parámetros de trabajo, mayor eficiencia de trabajo y se obtienen mejores características organolépticas en el producto deshidratado; sin embargo sus costos de producción son elevados.

**Deshidratado por fritura:** La fritura es un proceso culinario, conseguir que los alimentos fritos queden con la textura y color apropiados, que absorban la cantidad adecuada de aceite, que dicho aceite se mantenga dentro de unos límites de calidad organoléptica y sanitaria y que, además, el proceso de fritura sea lo más rentable posible, es un verdadero reto para el técnico de una empresa.

La función del aceite en la fritura es doble; por un lado actúa como medio de transmisor de calor y por otro llega a ser un ingrediente del producto frito al ser absorbido por el mismo en donde la estabilidad del aceite y su grado de alteración influirán directamente en la duración del producto frito.

En la fritura se cocina el alimento en grasa caliente que tiene un punto de ebullición mucho más elevado que el del agua.



## **Tipos de fritura:**

**Fritura por contacto:** Se usa una sartén de poca profundidad y se añade la grasa suficiente para cubrir la base de la sartén, el alimento no se cuece parejo, por lo que es necesario moverlo de vez en cuando.

**Fritura por inmersión:** Se usa una sartén o freidora profunda, y abundante grasa de forma que al añadir el alimento quede completamente cubierto por la grasa, la cual debe estar muy caliente para que éste se cueza rápido y uniforme por todos los lados. Normalmente se usa temperaturas de entre 150°C y 200°C, que pueden comprobarse con un termómetro. Para este tipo de fritura se aplica un calentamiento directo, usando electricidad o gas con quemadores de tipo cintas.

Los mejores aceites para la fritura por inmersión son los aceites vegetales refinados, o las grasas de cocina, que se fabrican solidificando una mezcla de aceites vegetales, animales y marinos.

**Aceites:** La mayoría de los aceites vegetales son ricos en ácidos grasos mono o poliinsaturados, y por ello son considerados ingredientes deseables en la dieta, en sustitución de las grasas animales.

Los antioxidantes son agregados para minimizar la rancidez oxidativa, los cual puede causar daño serios a la calidad del aceite.

**Color del aceite:** El color es utilizado como un indicador de calidad para fritura y sirve también como especificación para los aceites ya terminados.

**Frituras sumergidas en aceites:** La fritura es una esencia de proceso de deshidratación o de secado. Los Snack o botanas, tales como las hojuelas (Chips) o nueces, muy a menudo son fritas en aceites que han sido hidrogenados ligeramente, para la estabilidad de lo mismo.



**Alteración del aceite:** Todos los procesos químicos y enzimáticos se aceleran al aumentar la temperatura, por este motivo es fácil comprender que una grasa calentada tiende a degradarse rápidamente, en especial si en ella hay sustancias o residuos que actúan como catalizadores o potenciadores de la alteración.

**La Hidrólisis:** Es uno de los principales cambios químicos que se observan en los aceites calentados, el que se caracteriza por un proceso de auto oxidación que provoca el apareamiento de cambios organolépticos (alteración del sabor, palatabilidad, oscurecimiento), físicos (aumento de la viscosidad) y químicos (formación de polímeros y compuestos volátiles) y la polimerización.

Así mismo la oxidación es la primera reacción de degradación de las grasas y aceites también conocida como rancidez, puede producir sabores indeseables resultados de formación de hidrocarburos, quejona, aldehídos, epóxido y alcoholes, lo que causará que el alimento sea rechazado por los consumidores. Las reacciones de oxidación pueden darse en presencia de metales, calor, luz y especialmente peróxidos.

**Factores de calidad en los alimentos deshidratados:** Los alimentos deshidratados son seguros en términos microbianos de recuentos de patógenos, pero no son inmunes a alteración de otro tipo, así como también a los compuestos químicos o tóxicos.

La aceptación de un producto depende de su aroma, sabor, textura, gusto, aspecto apetitoso, color y de su valor nutricional.

Los alimentos deshidratados que contienen grasas, son propensos a enranciarse después de un tiempo, especialmente si su contenido de agua se ha reducido demasiado. La vida útil de los alimentos deshidratados depende de la ausencia de oxígeno, a la vez que disminuye la pérdida de la vitamina A y ácido ascórbico.



**Control de calidad del alimento frito:** Consiste en una relación directa entre la calidad del aceite y del alimento. A medida que el aceite se degrada cambia la calidad del alimento producido en ese aceite. Los cambios en la calidad del alimento se reflejan en el cambio químico del medio de fritura. El objetivo de los procesadores de alimento es mantener el aceite en la parte superior de la curva por el mayor tiempo posible, de manera que obtenga como resultado un alimento de calidad.



#### **IV. Diseño Metodológico.**

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental, de corte transversal en el que se analizaron las variables de la operación de fritura como son: tiempo y Temperatura versus características organoléptica del producto elaborado.

El estudio se llevó a cabo en el Área de Producción de Alimentos de la Planta Piloto Mauricio Díaz Muller de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León, realizándose 10 ensayos del proceso tecnológico de elaboración de Chips de Plátano de la variedad Hawaiano (*Hua Moa*).

##### **El estudio consistió en cinco etapas:**

La primera etapa se inició con la caracterización de la materia prima, en lo referente a la determinación de % de humedad y la definición de características organolépticas.

En la segunda etapa se estableció el flujograma de proceso, que permitió la obtención del producto; el que estuvo conformado por las operaciones preliminares, operaciones de acondicionamiento de la materia prima, operaciones de fritura y operaciones de acondicionamiento del producto terminado. Las variables de análisis para la operación de fritura fueron el tiempo y la Temperatura de la misma que permitieron las mejores características organolépticas del producto terminado.

En la tercera etapa se caracterizó el producto final a través de la determinación de % de humedad y definición de color, sabor, olor y textura del producto terminado.

La cuarta etapa consistió en la realización de una prueba de aceptabilidad del producto obtenido, para tal fin se utilizó un instrumento de opinión, validado y aplicado a 50 personas seleccionada al azar entre los Estudiantes de los diferentes años de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la UNAN-León, en el que se recopiló la información referente a criterio de evaluación de las características organolépticas de olor, color, sabor y textura del producto, así como también aceptación del producto final. Los



resultados obtenidos se procesaron haciendo uso de hojas electrónicas en EXCEL, con uso de criterios estadísticos como son el promedio y desviaciones estándar de los mismos.

En la quinta y última etapa se realizó un estimado de costo de producción basado en 100Kg de producto terminado (Chips de Plátano Hawaiano) con la finalidad de conocer la rentabilidad de este.



## V. Discusión de Resultados.

El presente estudio se llevó a cabo en el Área de Producción de Alimentos del Laboratorio Mauricio Díaz Muller de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León, realizándose 10 ensayos experimentales que nos proporcionan los siguientes resultados:

En la determinación de Humedad de Materia Prima, en el Anexo No. 1, Tabla No. 1, se observa que los resultados obtenidos tienen un valor promedio de 77% con una desviación estándar (D.E) de 2. Así mismo en Anexo No. 1, Tabla No. 2, se representa las características organolépticas de la Materia Prima encontrando que el color percibido es blanco, olor característico a plátano, sabor simple y presenta una textura firme, que facilite su manejo durante el procesamiento.

El flujograma de proceso que permitió la obtención de Chips de Plátano Hawaiano se presenta en Anexo No. II, Diagrama No. 1, el cual consta de operaciones preliminares (recepción de materia prima, selección de materia prima, lavado y cortado), operaciones de acondicionamiento (inmersión en salmuera), operación de fritura y operaciones de acondicionamiento del producto final (escurrido, empaçado y almacenamiento).

**Recepción de Materia Prima:** Consiste básicamente en el pesaje y la inspección de la misma, donde el plátano debe tener un estado de maduración sazón, desarrollado fisiológicamente, de coloración verde en la parte externa (cáscara) y blanco en la parte interna (pulpa), así como una textura firme.

En el caso del aceite debe ser de origen vegetal, con bajo punto de fusión, resistente al oscurecimiento, a la hidrólisis, a la oxidación y no debe formar espuma.

**Selección:** Se realiza tomando en cuenta los parámetros de calidad que se requieren, separándose todo el producto que presenten grado de maduración diferente al establecido y que presenten defectos que impidan su procesamiento, tales como: roturas o daños por bacterias, bacteria, hongos, etc.



**Lavado:** Consiste en la eliminación de impurezas físicas y agentes microbiológicos, tomando en cuenta la Norma Sanitaria de Manipulación de Alimentos NTON 03 026-99, para tal fin se hace uso de agua potable, detergente y solución clorada a 20 ppm.

**Pelado:** Tiene como finalidad la eliminación de la corteza o cáscara del plátano en la que se obtiene una 37% de pérdida y una D.E de 4 (Ver Anexo No. 1, Tabla No. 10), esta operación se realizó haciendo uso de cuchillo, cortando primero los extremos y luego efectuando un corte poco profundo a lo largo, procurando no cortar la pulpa o mesocarpio y finalmente, con la ayuda de un cuchillo sin filo se levanto la cáscara.

**Cortado:** Es la etapa que permitió obtener el plátano en rodajas uniforme tipo Chips, utilizado para tal fin una cortadora de cuchillas, que permitió obtener rodajas de 0.8mm de grosor, obteniendo un 1% de pérdida en desperdicio.

**Inmersión en salmuera:** Tiene como finalidad la incorporación de sal de forma homogénea el producto y de evitar el pardeamiento enzimático en las rodajas de plátano, operación que se lleva a cabo por la inmersión de las rodajas de plátano en una proporción de 1lt de salmuera al 5% por 0.9lb de producto. Así mismo en esta etapa las rodajas presentan una absorción de Salmuera de 16.28%. Ver Anexos No. 2, Gráfico No. 1.

Ratificando lo anterior, en el Anexo No. 1, Tabla No. 3, se representa la determinación de humedad de acuerdo a las condiciones de proceso de inmersión en salmuera por 3 minutos, observándose que una vez finalizada dicha operación se obtuvo un promedio de humedad de 80% con una D.E de 1. Es importante destacar que en estos resultados se evidencia los fenómenos de transferencia de masa en función de la concentración de la salmuera, a mayor concentración, mayor será la eliminación o evacuación de agua por parte del producto.

En el Anexo No. 1, Tabla No. 4, se contemplo que las características organolépticas presentadas en inmersión en salmuera por 3 minutos, observándose un color blanco, un olor característico a plátano, sabor saladas y textura semi-blanda.



**Escurreo:** Tiene como fin eliminar el agua superficial de las rodajas del plátano antes de la operación de fritura, observando un 3% de pérdida.

**Fritura:** Es la operación principal en el flujograma de proceso de elaboración de Chips de plátano, su propósito es lograr que el plátano alcance una textura crujiente y un color dorado característico en el menor tiempo posible, el cual se logró a 4min, a una Temperatura de 150°C, con una absorción de aceite del 40% y pérdida de agua un 80%. Ver Anexos No. 1, Tabla No. 5.

Es importante señalar que para la optimización del flujograma de proceso de elaboración de Chips de Plátano Hawaiano se enfatizó en los parámetros de operación de fritura de la materia prima como son el tiempo y la Temperatura ( $t$  y  $T^\circ$ ), que permitieron obtener un producto final con las características deseables de color, olor, sabor y textura característico de este tipo de producto; los resultados obtenidos de los ensayos experimentales permitieron establecer los parámetros de operación de la fritura, observando que a  $T^\circ$  mayores de 150°C y  $t$  mayores a 4min, las características son indeseables presentando color oscuro, olor y sabor a quemado y textura crujiente, a una  $T^\circ$  menores 150°C y  $t$  menores a 4min, las características sensoriales no son agradables observando un color amarillo pálido, sabor y olor característico a plátano y una textura blanda, siendo una  $T^\circ$  de 150°C y un  $t$  de 4min, en la que se obtuvieron las características organolépticas deseables para el producto final como son: color amarillo dorado, sabor y olor característico a plátano y una textura crujiente. No se omite manifestar que a fin de optimizar se realizó diversos ensayos para corroborar los resultados obtenidos, los cuales no sufrieron variantes significativas. Otro aspecto importante a señalar es el de la relación aceite-producto la cual se estableció de 210ml de aceite y 0.3lb de producto, donde en esta operación las Chips de Plátano Hawaiano pierden cerca del 80% de agua inicial y una absorción de aceite de 40%, debido a los procesos de transferencias de masa en dos vías, una que conlleva la pérdida de agua por evaporación y el otro por absorción de aceite, así mismo después de la operación de fritura el producto obtenido alcanza una humedad de 2.53% y una D.E de 0.78. Ver Anexo No. 1, Tablas No. 6 y 7.



**Escurredo:** Las rodajas de plátano extraídas de la operación de fritura deben ser rápidamente escurridas en papel absorbente, con el fin de eliminar los residuos de aceite en la superficie del producto y de obtener un producto con el mínimo de grasa superficial posible, evitando de esta manera reacciones de enranciamiento que afectan la calidad organoléptica del producto final.

**Empaque:** El producto requiere de un empaque que garantice una vida útil aceptable, evitando la entrada de humedad al mismo y evite los factores de riesgo de enranciamiento del producto, en tal sentido se recomienda el uso de bolsas de polipropileno con una capacidad de 85 g de producto terminado.

**Almacenamiento:** Un producto sometido a deshidratación, se puede conservar a Temperatura y humedad ambiental, en ese sentido las condiciones de almacenamiento se deben enfatizar en tratar de conservar los componentes del producto mediante procesos higiénico y pocos agresivos.

En la caracterización del producto final es importante considerar el proceso básico de la elaboración de las Chips, el que se realiza a partir del rodajeado de plátano verde utilizando una cortadora artesanal, posteriormente son sometidas a freír por lo que se espera obtener un producto de color amarillo dorado, olor y sabor característico, así como una textura crujiente.

En el Anexo No. 1, Tabla No. 8, se presentan las características organolépticas observadas en el producto final, siendo estas, un color amarillo dorado, un olor característico a plátano frito, sabor a plátano y textura crujiente similar a los productos obtenidos a base del plátano de la variedad cuerno.

En los referentes a los cálculos de los Balance de Masa, que se realizaron para conocer el % de pérdidas, eliminación de agua y absorción de aceite en el producto final, se considero una base de cálculo 100 Kg. de producto final. Ver Anexo No 1, Tabla No 9,



observando que estos son de 80 y 40% para pérdida de agua y absorción de aceite respectivamente.

Así mismo en el presente estudio se realizó una encuesta de opinión mediante la aplicación de un instrumento de recolección de información, (ver Anexo No. 4, Documento No. 1), que tuvo la finalidad de reunir la opinión sobre la evaluación de las características organolépticas y el grado de aceptabilidad del producto obtenido, el que una vez elaborado, se validó y fue aplicado. Por conveniencia el universo de muestreo fue la comunidad de Estudiantes Universitarios de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León, de la cual se seleccionó una muestra de 50 personas escogidas al azar.

Las opiniones de los encuestados referentes al color del producto se reflejan en el Anexo No. 3, Gráfico No. 1, obteniendo como resultado que un 64% lo observó de color amarillo, 32% de color dorado, y un 4% de color blanco.

En el Anexo No. 3, Gráfico No. 2, se presentan las opiniones de los encuestados con respecto a que si le gusta el color que presentan las Chips, vislumbrándose que un 96% son de su agrado y el resto que no son de su agrado.

Los encuestados opinaron que el olor que percibieron en las Chips, fue en un 98% a plátano y el resto a papa. Ver Anexo No. 3, Gráfico No. 3.

Con respecto a la pregunta qué si le gusta el olor de las Chips, los encuestados opinaron un 94% si le gusta y el resto no. Ver Anexo No. 3, Gráfico No. 4.

En el Anexo No. 3 gráfico No. 5, se manifiestan las opiniones con respecto al sabor que percibieron en las Chips, obteniendo, que un 96% la sintieron simple, un 2% salado y resto a plátano.

Un 76% de los encuestados opinaron que si le gusta el sabor de las Chips y 24% que no. Ver Anexo No. 3, Gráfico No. 6.



Las opiniones de los encuestados sobre que es lo que le hace falta al producto en cuanto al sabor, se refleja en el Anexo No. 3, Gráfico No. 7, observándose que un 50% dijeron sal, un 42% dijeron que están bien, un 4% picante con sal, 2% picante y más dulce respectivamente.

En el Anexo No. 3, Gráfico No. 8, se observa las opiniones de los encuestados sobre la textura dando como resultado que un 82% dijeron crujientes y un 18% semi-crujientes.

Los encuestados opinaron a cerca de qué si le gusta la forma que presentan las Chips, manifestándose que un 98% están de acuerdo y un 2% no. Ver Anexo No. 3, Gráfico No.9.

En lo que respecta a las opiniones de los encuestados sobre qué otra forma geométrica le gustaría que presentaran las Chips, se obtuvo que un 86% dijeron que le gusta su forma, 8% dijeron ovaladas, un 4% alargadas y un 2% otra. Ver Anexo No. 3, Gráfico No. 10.

Con respecto al grado de aceptabilidad de las Chips de Plátano Hawaiano, los encuestados opinaron en un 92% que si la consideran aceptables y un 8% no. Ver Anexo No. 3, Gráfico No. 11.

En el Anexo No 5, Tabla No 1, se refleja los cálculos de costo de producción en base a 100Kg de producto terminado por día (Chips de Plátano Hawaiano), en el que se observan los requerimientos de materia, insumos y servicios (Costos directos), para un total de \$ 8,765.82 mensual, al igual que los costos indirectos por \$1,074.25 mensual, los que permiten conocer el costo total para un volumen de producción de 2,400 Kg de producto terminado mensuales que es de \$9,840.07, lo que representa un gasto anual de \$ 116,772.738.

El producto será empacado en bolsas de polipropileno de 85g cada una, lo que representa una producción mensual 28,235 bolsa con un costo unitario de \$0.35, así mismo se considera un 30% de utilidades, equivalente a \$0.105, obteniéndose el precio



de distribuidor de \$0.455. Es importante destacar que este precio es competitivo en referencia a los productos similares en el mercado nacional.



## VI. Conclusión.

En el presente trabajo de investigación se definió un flujograma de proceso de elaboración de Chips a partir de Plátano Hawaiano utilizando la deshidratación por fritura, el cual contempla las operaciones preliminares de acondicionamiento de materia prima, operación de fritura y las operación de acondicionamiento del producto final, que permitió cumplir con los parámetros de calidad propios de producto similares.

En la caracterización de la materia prima se logró establecer que esta debe estar en un estado de maduración de sazón con una humedad promedio de 77% con una D.E de 2 y con características organolépticas propias del estado de madurez del Plátano Hawaiano.

En la identificación de las secuencias de la diferentes operaciones unitarias utilizadas en la elaboración de la Chips de Plátano Hawaiano se establecieron como operaciones preliminares de materia prima la recepción, selección, lavado, pelado y cortado; operaciones de acondicionamiento (inmersión en salmuera al 5% x 4 min y el escurrido); como operación principal la fritura a 150°C x 4 min. y como operaciones de acondicionamiento de producto final el escurrido, enfriado, el empaque y sellado en bolsa de polipropileno con una capacidad de 85 g y el almacenamiento en condiciones ambientales.

La caracterización de las Chips, definen que la humedad esperada en el producto obtenido debe estar en un 2.5% con una D.E de 0.78 y sus características organolépticas de un color amarillo dorado, olor y sabor característico a plátano y una textura crujiente.

La encuesta de opinión aplicada para evaluar las características organolépticas y el grado de aceptabilidad, mostraron que en su mayoría (con los porcentajes más alto), que las Chips son de su agrado, que sus características sensoriales son propias del producto, sin embargo, un 94% manifestó que la cantidad de sal en las Chips no es suficiente, por lo que se deberá mejorar ese aspecto a fin de tomar en cuenta el gusto del consumidor.



En referencia al estimado de costo de producción de Chips de Plátano Hawaiano, empacado en bolsas de polipropileno de 85g tiene un costo de producción de \$0.35 y con un margen de utilidades del 30% con un costo de distribución de \$0.455, valor que le permite competir con los productos similares existentes en el mercado nacional.



## VII. Recomendaciones.

- Realizar una caracterización físico-química completa del Plátano Hawaiano a fin de conocer su valor nutricional y viabilidades tecnológicas.
- Extrapolar los resultados obtenidos a escalas semi-industrial e industrial.
- Realizar estudio de vida útil del producto elaborado ensayado con diferentes tipos de empaques.
- Realizar estudio que permitan identificar otras formas de industrialización de Plátano Hawaiano, así como sus posibles aplicaciones.
- Realizar un estudio de mercado que permita definir la oferta y demanda del producto elaborado.
- Realizar un estudio sobre la evaluación financiera de instalación e implementación de una planta procesadora de este tipo de producto.



## VIII. Referencia Bibliografía.

1. Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación y Formulación de Proyecto.** III Edición. McGRAW-HILL INTERAMERICANA de México, S.A. de C.V.
2. Durán Ramírez, Felipe & Durán Naranjo, Jaime. **Manual del Ingeniero de Alimentos.** Edición 2006. Impreso por D ' vinni Ltda. Impreso en Colombia-Grupo Latino Editores.
3. Fernández Salguero, José. Análisis de Alimentos. **Métodos Analíticos y de Control de Calidad.** II Edición. Apartado 466-ZARAGOZA (España). Editorial Acribia. 1996.
4. Gurdíán, Margarita. **Compendio de Normas Técnicas Obligatorias de Alimentos.** Primera Edición Noviembre, 2005.
5. Méndez Molina, Iveth Beatriz. **Elaboración de Rodajas de Quequisque Deshidratado por Fritura.** Monografía, Escuela de Ingeniería de Alimentos. Agosto, 2006 UNAN –León.
6. Morales, A.A. 1994. **La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica.** Editorial Acribia Zagoza, España.
7. M. Shafiur Rahman. **Manual de Conservación de Alimentos.** Impreso en España. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España 2003.
8. Owen R. Fennema. **Química de los Alimentos.** Department of Food Science. University of Wisconsin- Madison. Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España.
9. Piura López, Julio. **Introducción a la Metodología de la Investigación Científica.** Edición. Escuela de Salud Pública de Nicaragua. Editorial El Amanecer S.A. Managua, Nicaragua. 1994.



10. Sánchez Reyes, Cristhian. **Cultivo y Producción de Plátanos.** Ediciones RIPALME.I.R.L Jr. Azángaro N° 780-Lima 01.
11. Crane, Jonathan H. & Balerdi Carlos f. **Los Plátanos en Florida.** <http://www.edis.ifas.ufl.edu/HS275>. Ediciones 1972. Página No. 1, URL 10-06-07.
12. Munguía, Carol. **Plátano nica gusta en Estados Unidos.** <http://www.laprensa.com.ni/archivo/2007/marzo/18/noticias/nacionales/180038.shtml>. La Prensa 2007. Página No. 1, URL 24-07-07.



# ANEXO No. 1, TABLAS



➤ **Caracterización de Materia Prima:**

**Tabla No. 1: Determinación de % de Humedad:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>%promedio de Humedad</b>	<b>Desviación Estándar</b>
10	77	2

**Tabla No. 2: Características Organolépticas:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
10	Característico a Plátano	Blanco	Simple	Firme

➤ **Caracterización de Materia Prima en Salmuera:**

**Tabla No. 3: Determinación de % de Humedad:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>%promedio de Humedad</b>	<b>Desviación Estándar</b>
10	80	1



**Tabla No. 4: Características Organolépticas de rodajas de plátano después de inmersión en salmuera:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
10	Característico a Plátano	Blanco	Saladita	Semi-Blanda

➤ **Caracterización de Producto Terminado:**

**Tabla No. 5: Determinación de % de pérdida de agua y absorción de aceite en muestra de Chips**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>%promedio de pérdida de agua</b>	<b>% promedio de absorción de aceite.</b>
10	80	40

**Tabla No. 6: Determinación de % de Humedad:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>%promedio de Humedad</b>	<b>Desviación Estándar</b>
10	2.53	0.78



**Tabla No. 7: Características organolépticas del producto optimizado:**

<b>Ensayo</b>	<b>Tiempo (t) min.</b>	<b>Temperatura (T° C)</b>	<b>Observaciones</b>
1	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
2	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
3	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
4	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
5	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
6	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
7	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
8	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
9	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte
10	4	150	Color= AD, Olor y Sabor=C, Textura= Cjte

**AD=** Amarillo dorado

**C=** Característico

**Cjte=**Crujiente

**Tabla No. 8: Características Organolépticas:**

<b>Muestras analizadas</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
10	Plátano frito	Amarillo Dorado	Característico	Crujiente



**Tabla No. 9: Resultados de Balances de masas para determinar % de pérdida de agua y absorción de aceite en base a 100kg de producto final:**

<b>Condición</b>	<b>Porcentaje</b>
Balance teórico de eliminación de agua	80
% de absorción de aceite.	40

**Tabla No. 10: Determinación del % de pérdida de cáscara:**

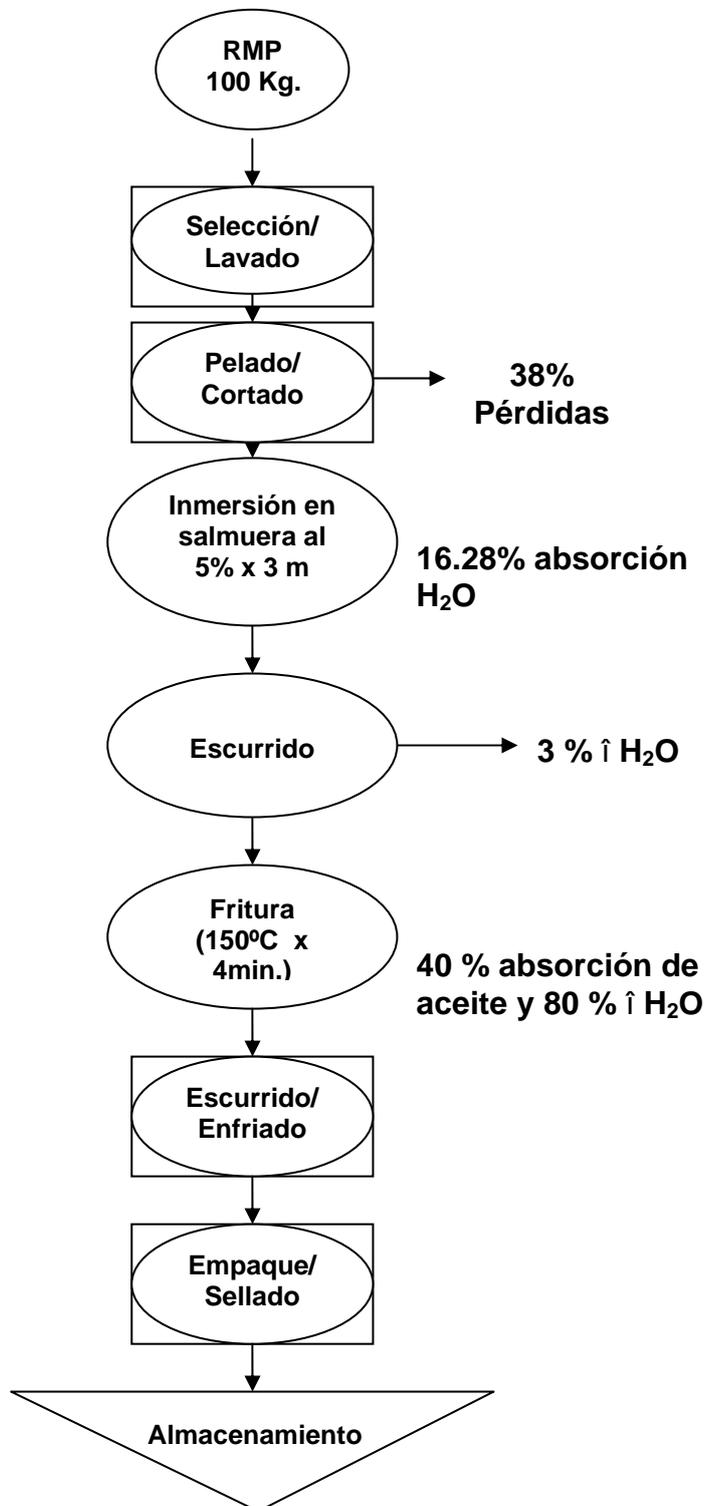
<b>Ensayo</b>	<b>Peso inicial (Kg.)</b>	<b>Peso de cáscara (Kg.)</b>	<b>Peso final (Kg.)</b>	<b>% pérdida</b>
1	0.909	0.363	0.545	39.93
2	1	0.454	0.545	45.40
3	0.409	0.136	0.273	33.25
4	1.090	0.409	0.681	37.52
5	0.454	0.181	0.273	39.87
6	0.772	0.318	0.454	41.19
7	0.818	0.272	0.546	33.25
8	0.590	0.181	0.409	30.68
9	0.409	0.136	0.273	33.25
10	1.363	0.50	0.863	36.68
<b>Total</b>				<b>371.02</b>
<b>Promedio</b>				<b>37%</b>
<b>Desv. Estándar</b>				<b>4</b>



# ANEXO No. 2, DIAGRAMAS



**Gráfico No. 1: Flujo Tecnológico de Elaboración de Chips deshidratada por Fritura**



**Ficha Técnica de Chips de Plátano Hawaiano.**

Nombre de la Empresa:	Ficha Técnica:	Control de Calidad	
		Código: 01	Producto Terminado: CHIPS
<b>Nombre:</b>	Chips de Plátano Hawaiano.		
<b>Descripción física:</b>	Redondas con un grosor de 0.8mm, color: amarillo dorado, obtenidas a través del proceso de deshidratación por fritura.		
<b>Ingredientes principales:</b>	Plátano Hawaiano sazón, sal, aceite y agua.		
<b>Características sensoriales:</b>	Color: amarillo dorado, sabor y olor: característico a plátano y textura: crujiente.		
<b>Características físico-químicas:</b>	Humedad: 2.53, desviación estándar:0.78		
<b>Características microbiológicas:</b>	Libre de microorganismo patógeno como: E. Coli, Staphilococcus aureus.		
<b>Forma de consumo y consumidores potenciales:</b>	Directo y población en general.		
<b>Empaque y presentación:</b>	Bolsas de polipropileno de 85g.		
<b>Vida útil esperada:</b>	1 semana.		
<b>Instrucciones en la etiqueta:</b>	Cumplir con la Norma Técnica de Etiquetado de Alimentos preenvasados para consumo humano NTON 03021-99. Consumir antes de fecha de vencimiento, no consumir si el empaque esta abierto por defecto.		
<b>Controles específicos durante distribución y comercialización:</b>	No consumirse este producto cuando esta con defectos de calidad. Almacenar a temperatura ambiente y libre de humedad. Tener cuidado en la manipulación del producto porque es muy frágil. Cumplir con la NTON 03041-03 (Norma Técnica de almacenamiento de productos alimenticios).		



### Carta Tecnológica de las Chips de Plátano Hawaiano.

Evento	Descripción	Especificaciones	Instrumento de medición	Maquinarias		
				Nombre	Código	Capacidad
<b>R.M.P</b>	Pesaje, inspección y caracterización de materias primas para proceso.	Plátano Hawaiano: sazón. Humedad: 77.23, con DS = 2. Aceite: Origen vegetal, bajo punto de fusión.	Báscula Balanza de humedad.			
<b>Selección y Lavado</b>	Selección e higienización del producto apto para procesar.	Plátano Hawaiano sazón y sanos. Uso de detergentes y solución de 20 ppm de cloro	Cinta medidora de cloro.			
<b>Pelado y Cortado</b>	Eliminación de la cáscara del plátano y obtención de rodajas uniforme.	Rodajas de 0.8mm de grosor.	Escalímetro	Cuchillos de acero inoxidable. Cortador de cuchillas artesanal.		
<b>Inmersión en Salmuera</b>	Sumergimiento de rodajas en una solución de sal.	Salmuera al 5% x 4.05 min.	Cronómetro y Balanza Analítica.			
<b>Escurrido</b>	Eliminación del agua superficial.	Hasta un 3% de su peso.		Tamiz.		



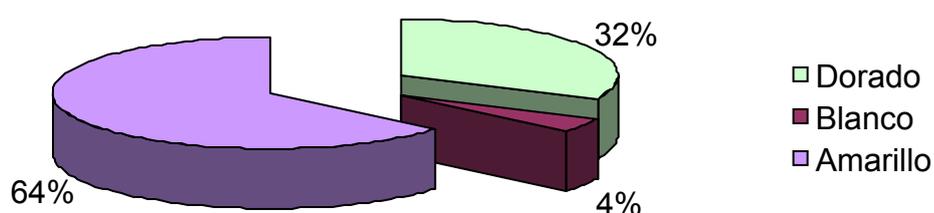
Evento	Descripción	Especificaciones	Instrumento de medición	Maquinarias		
				Nombre	Código	Capacidad
<b>Fritura</b>	Fritura de rodajas en aceite a razón de 0.3lb de plátano por 210ml aceite.	T°: 150°C t: 4.05min	Termómetro y Cronómetro.			
<b>Empaque y Sellado</b>	Las Chips son empacadas y selladas en bolsas.	Bolsas de polipropileno.	Balanza Analítica y Selladora Eléctrica.			85g
<b>Almacenamiento</b>	Las Chips son almacenadas a temperatura ambiente libre de humedad y factores de riesgo.					



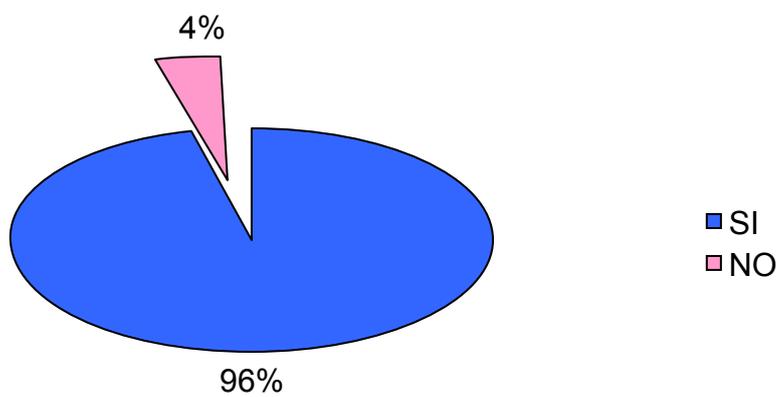
# ANEXO No. 3 GRÁFICOS



**Gráfico No. 1: ¿Qué color percibe usted?**

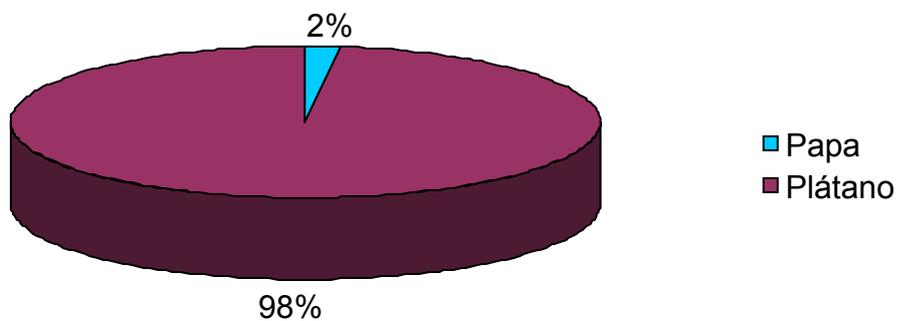


**Gráfico No. 2: ¿Le gusta el color que presentan las Chips?**

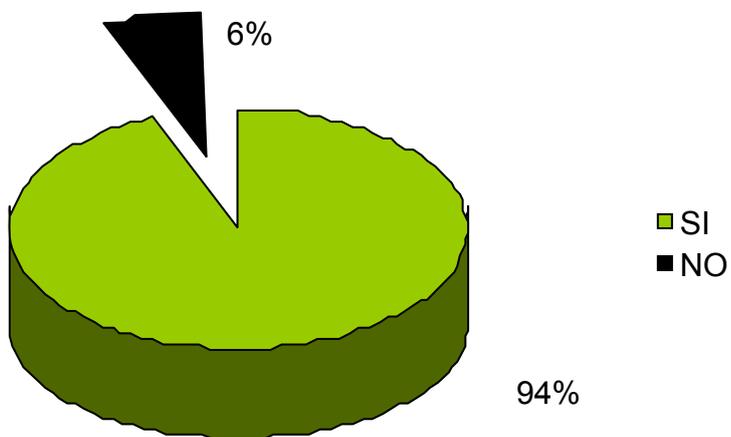




**Gráfico No. 3: ¿Qué olor percibe usted?**

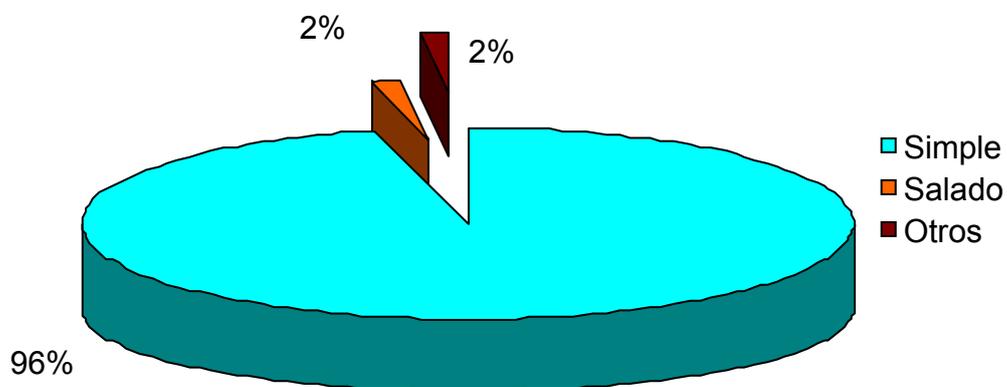


**Gráfico No. 4: ¿Es de su agrado el olor que presentan las Chips?**

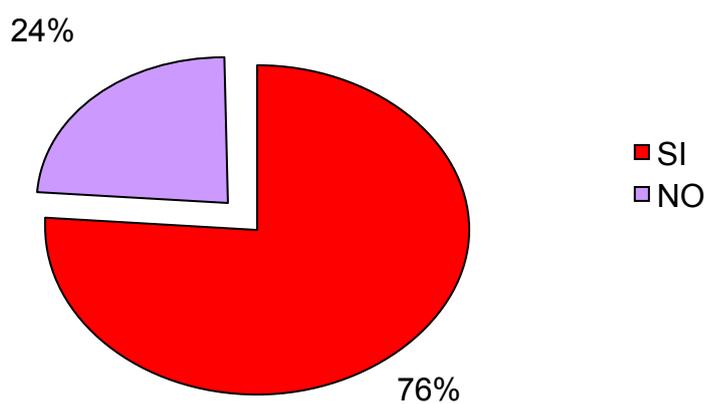




**Gráfico No. 5: ¿Qué sabor percibe usted?**

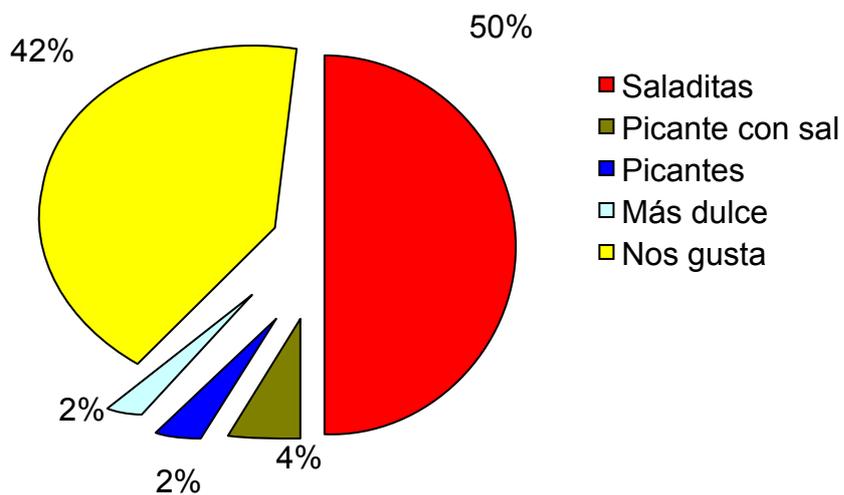


**Gráfico No. 6: ¿Le gusta el sabor de las Chips?**

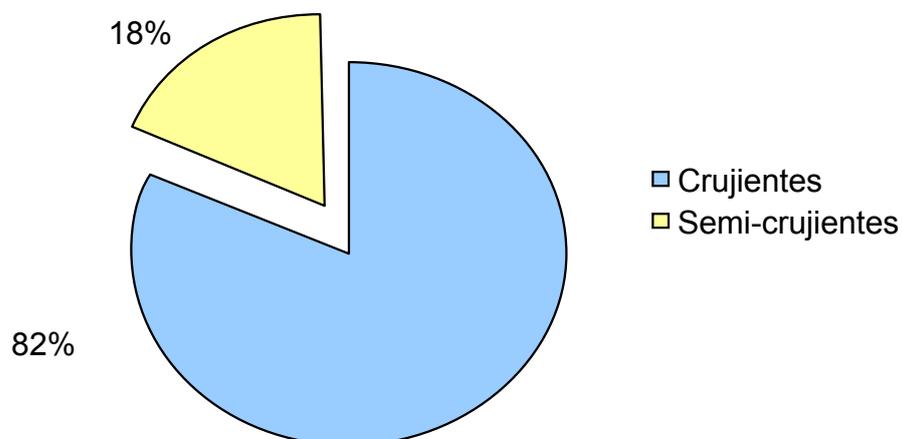




**Gráfico No. 7: ¿Qué sabor le gustaría que tuvieran las Chips?**

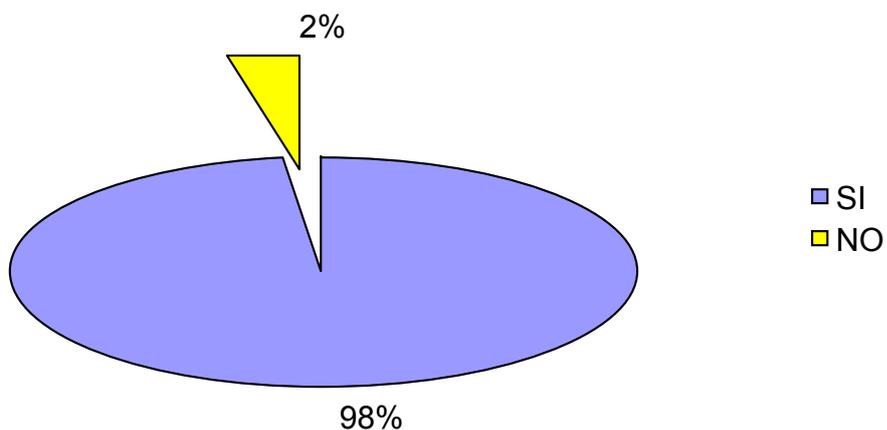


**Gráfico No. 8: ¿Cómo clasifica la textura de las Chips?**

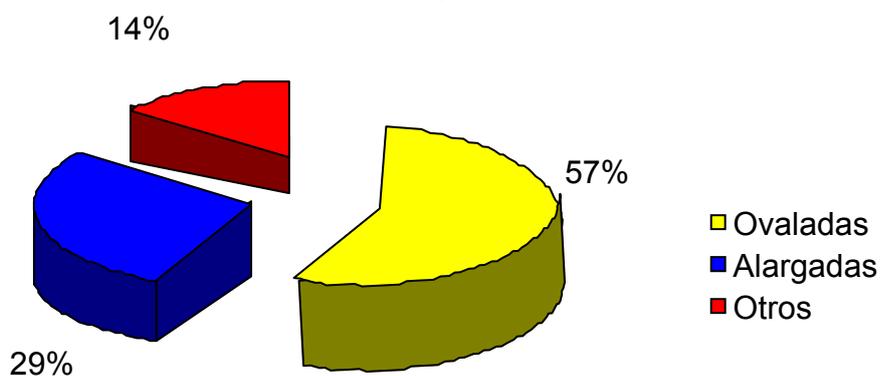




**Gráfico No. 9: ¿Le parece atractivo la forma que presentan las Chips?**

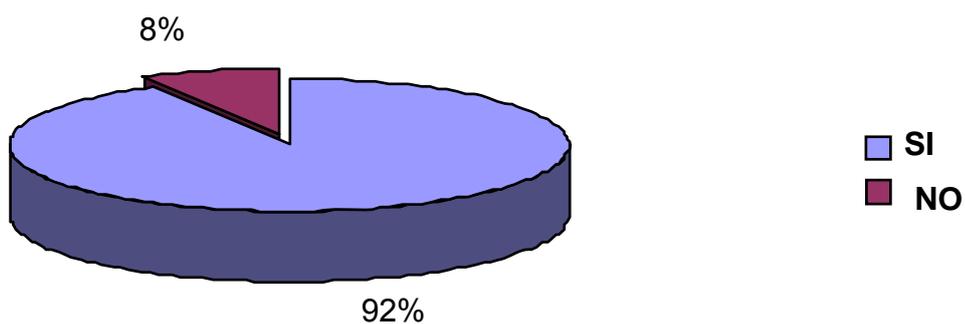


**Gráfico No. 10: ¿Qué forma le gustaría que tuvieran las Chips?**





**Gráfico No. 11: ¿Es de su agrado las Chips?**





# ANEXO No. 4 ENCUESTA



Esta encuesta es realizada con el objetivo de evaluar las características organolépticas y de aceptación de las CHIPS, la información que nos brinde será de mucha ayuda para nuestro trabajo investigativo. Le agradecemos de antemano.

Marque con una "X" la respuesta de su preferencia:

1.- ¿Qué color percibe usted?

Dorado\_\_\_\_\_

Crema\_\_\_\_\_

Blanco\_\_\_\_\_

Amarillo\_\_\_\_\_

Quemado\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

2.- ¿Le gusta el color que presentan las CHIPS?

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

3.- ¿Qué olor percibe usted?

Papa\_\_\_\_\_

Quemado\_\_\_\_\_

Plátano\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

4.- ¿Es de su agrado el olor que presentan las CHIPS?

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

5.- ¿Qué sabor percibe usted?

Salado\_\_\_\_\_

Quemado\_\_\_\_\_

Simple\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

Amargo\_\_\_\_\_

6.- ¿Le gusta el sabor de las CHIPS?

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_



**7.- Si no es de su agrado el sabor que percibe en las CHIPS, ¿Qué sabor le gustaría que tuvieran?**

**8.- ¿Cómo clasifica la textura de las CHIPS?**

Crujientes\_\_\_\_\_

Semi-crujientes\_\_\_\_\_

Blanda\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

**9.- ¿Le parece atractivo la forma que presentan las CHIPS?**

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_

**10.- ¿Si su respuesta es negativa, ¿ Qué forma le gustaría que tuvieran las CHIPS?**

Cuadrada\_\_\_\_\_

Alargada\_\_\_\_\_

Ovalada\_\_\_\_\_

Otro\_\_\_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

**11.- ¿Es de su agrado este producto?**

SI\_\_\_\_\_

NO\_\_\_\_\_



# ANEXO No. 5, COSTO DE PRODUCCIÓN

**Costo de producción.**

Volumen de producción en base a 100Kg.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Consumo/mes</b>	<b>Consumo/anual</b>
		<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>
<b>Materia Prima:</b>				
Plátano	377Kg	81.10	1,946.4	23,356.8
Sal	2Kg	0.10	2.4	28.8
Aceite	19lt	23	552	6,624
<b>Sub-total</b>			<b>2,500.8</b>	<b>30,009.6</b>
<b>Insumos y servicios:</b>				
Agua	9m <sup>3</sup>		60.48	725.76
Empaque	1 rollo	84	2,016	24,192
Etiqueta	1180unid	132	3,168	38,016
Electricidad			299.52	3,594.24
M.O.D			721.02	8,646.24
<b>Sub-total</b>			<b>6,265.02</b>	<b>75,174.24</b>
<b>Costos Directos</b>				
<b>Total:</b>			<b>8,765.82</b>	<b>105,183.84</b>
<b>Costos Indirectos:</b>				
Costo de indumentarias			558.96	6,208.56
Suministro de limpieza			98.57	379.73
Depreciación de equipos e utensilios			13.76	165.088
M.O.I			229.72	2,756.64
Costo de mantenimiento			173.24	2,078.88
<b>Costos indirectos</b>				
<b>Total:</b>			<b>1,074.25</b>	<b>11,588.898</b>
<b>Total de C.D + C.I.</b>			<b>9,840.07</b>	<b>116,772.738</b>



## **Cálculo para determinar el costo unitario de cada 85g de producto:**

100Kg x 24 = 2400x 1000= 2400000/85g= 28,235 bolsas al mes.

**Costo Unitario (C.U)=** Costo de Producción  
g Producidas por mes

$$= \frac{9,840.07}{28235} = \$ 0.35 \text{ (Precio Unitario).}$$

\$0.35 x 30% = **\$0.105 (Ganancia por cada 85g de producto).**

100

**\$0.35 + \$ 0.105 = \$0.455 (Precio de distribuidor por cada 85g).**



# ANEXO 1, GLOSARIO



## GLOSARIO

1. **Antioxidantes:** El uso de los antioxidantes se asocia al concepto de los radicales libres, que son partículas residuales del metabolismo que llegan a sistema sanguíneo lo cual favorece a las enfermedades degenerativas.
2. **Aporte Nutritivo:** Se define como aquel alimento que aporta grandes cantidades de Proteínas, Vitaminas, Minerales y Fibra.
3. **Astringente:** Dícese de la sustancia que produce constricción y sequedad.
4. **Características Organolépticas:** Se refiere a cuanto al color, olor, sabor y textura de un alimento.
5. **Catalizadores o Potenciadores:** Es una sustancia que se utiliza para modificar la velocidad de las reacciones químicas, tanto para que la reacción ocurra más rápido o más despacio; cada reacción tiene un catalizador específico. Son sustancias que se recuperan una vez finalizada la reacción química.
6. **Conservar un Alimento:** Es mantener el mayor tiempo posible el grado más alto de calidad de un alimento tratando de disminuir los efectos de los diversos mecanismos de alteración.
7. **Crujientes:** Alimentos crujientes aquellos que se fracturan frágilmente y con poco esfuerzo.
8. **Deshidratación:** Disminución o pérdida de agua de los tejidos.
9. **Deshidratación Osmótica:** Es una técnica que aplicadas a productos frutihortícolas permite reducir su contenido de humedad (hasta un 50 a 60% en base húmeda) e incrementar el contenido de sólidos solubles.



10. **Estabilidad:** Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas (por ej., una crisis económica o climática) ni de acontecimientos cíclicos (como la inseguridad alimentaria estacional). De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como a la del acceso de la seguridad alimentaria.
  
11. **Híbridos:** Cualquier animal o vegetal producto del cruzamiento de dos especies.
  
12. **Monoinsaturados:** Son aquellos que en su estructura química tienen un solo doble enlace.
  
13. **Palatabilidad:** Placer o gustocidad del alimento o la comida.
  
14. **Salmuera:** Se trata de una disolución altamente concentrada de sal.