

**influencia de los procesos de pre – tostado y torrefactado en las  
propiedades nutricionales del maní.**

**RUBEN DARIO RIASCOS MORALES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
ESP. PROCESOS DE ALIMENTOS Y BIOMATERIALES**

**PALMIRA**

**2018**

**INFLUENCIA DE LOS PROCESOS DE PRE – TOSTADO Y TORREFACTADO  
EN LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL MANÍ.**

**RUBÉN DARÍO RIASCOS MORALES**

**Monografía para optar al título de Especialista en Procesos de Alimentos y  
Biomateriales**

**Director: LAURA MARIA REYES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
ESP. PROCESOS DE ALIMENTOS Y BIOMATERIALES**

**PALMIRA**

**2018**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado 1

---

Firma del Jurado 2

Palmira, Julio de 2018

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios, que, por tu amor y tu bondad, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda; A la ingeniera Laura Maria Reyes, por su asesoría y acompañamiento en la realización de esta monografía.



## Contenido

Resumen.....	IV
Abstract.....	V
1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. Objetivo general.....	8
2.2. Objetivos específicos .....	8
3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	9
<b>3.1. Generalidades del Maní ((<i>Arachis hypogaea</i>)).....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. Taxonomía.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. Diagrama de flujo Producción de maní tostado.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4. Equipos y materiales requeridos.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5. Operaciones Unitarias del proceso de tostado del maní .....</b>	<b>11</b>
4. IMPACTO DE LOS PROCESOS DE PRE-TOSTADO Y TORREFACTADO EN LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL MANÍ.....	12
<b>4.1. Propiedades fisicoquímicas y nutricionales del maní en fresco .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Procesos de pre-tostado y torrefactado en el maní.....</b>	<b>14</b>
5. CONCLUSIONES .....	18
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

# Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCIÓN DE MANÍ TOSTADO ..... 10

## Resumen

El maní puede considerarse un alimento clave dentro de la nutrición humana, debido a que el tipo de grasa que posee es bueno para la salud, y aporta antioxidantes como el resveratrol.

El maní, es un fruto seco originario de América, y su consumo ha sido masivo en todo el continente. A nivel industrial, es sometido a diferentes procesos térmicos que buscan disminuir sus niveles de humedad para facilitar la conservación durante largos períodos, de manera que sean aptos para la venta y consumo.

Estos procesos térmicos incluyen el pre-tostado, tostado y torrefacción del maní, en los cuales el maní se somete a cambios de temperatura a diferentes tiempos de exposición que pueden afectar su valor nutricional de no controlarse. En la actualidad, EEUU cuenta con un instituto de maní que centra su atención en promover su consumo, donde se destacan las propiedades nutricionales, el impacto positivo en la salud del consumidor; este es uno de los motivos que hace al maní, un componente importante de la dieta humana, lo cual ha llevado a pensar en formas en las que, a través de procesos como el pre- tostado y torrefactado, conlleven a conservar este alimento sin afectar aquellos elementos químicos y bioquímicos que convierten al maní en una rica fuente de nutrientes, sin embargo, presenta una degradación alta en sus componentes nutricionales, debido a su grado de humedad, es allí, donde juega un papel importante la aplicación de un método de conservación que permita mantener estos nutrientes.

El presente trabajo se desarrolla a través de la revisión de estudios realizados en los últimos 10 años, sobre la influencia del proceso de pre- tostado y torrefactado en las propiedades nutricionales del maní.

**Palabras Clave:** Maní, consumo, dieta, humedad.



## **Abstract**

Peanuts can be considered a key food in human nutrition, because the type of fat it possesses is good for health, and provides antioxidants such as resveratrol.

Peanuts is a dry fruit originating in America, and its consumption has been massive throughout the continent. At the industrial level, it is subjected to different thermal processes that seek to reduce its humidity levels to facilitate the conservation for long periods, so that they are suitable for the sale and consumption.

These thermal processes include pre-toasting, roasting and roasting of peanuts, in which peanuts undergo temperature changes at different exposure times that may affect their nutritional value if not controlled. Currently, the U.S. has a peanut institute that focuses its attention on promoting its consumption, which highlights the nutritional properties, the positive impact on the health of the consumer; this is one of the reasons that makes peanut, an important component of the human diet, which has led to think in ways in which, through processes such as pre-toasting and roasted, they lead to conserving this food without affecting the chemical and biochemical elements that make the peanut a rich source of nutrients, however, it has a high degradation in its nutritional components, due to its degree of humidity, it is there, where The application of a conservation method that allows to maintain these nutrients plays an important role.

This work is developed through the review of studies carried out over the last 10 years, on the influence of the pre-roasting process and roasted on the nutritional properties of peanuts.

**Keywords:** Peanuts, consumption, diet, humidity.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de esta monografía se presentó dificultad en la recopilación de datos referentes al pre tostado y tostado del maní, de los últimos 10 años, sin embargo, se ha encontrado información importante que se plasma en esta monografía.

Con la llegada de los europeos al continente americano a finales del siglo XV se popularizó el uso y consumo del cacahuete (del náhuatl *cacáhuatl*) o maní, *Arachis hypogaea* (Ackerman, 2006). Posterior al encuentro entre los mundos europeo y americano, el maní se expandió hacia África, allí tuvo gran acogida y se presume que fueron los esclavos quienes lo trajeron hacia Norteamérica, en donde se insertó a la gastronomía y usos cotidianos (Ackerman, 2006).

A pesar de que el maní, es considerado como uno de los frutos secos que mayor cantidad de propiedades nutricionales tiene, y que por tanto es utilizado tanto en la alimentación como en la solución de varias patologías, según lo señala Cañas Z. , 2011; aún son muy escasos los estudios científicos que traten con precisión la temperatura al cual se comienza a generar ruptura y pérdida de los enlaces químicos que conforman los compuestos nutricionales que se encuentran en este alimento, entre ellos las proteínas, los lípidos y las vitaminas, como lo indica Fekria, 2012; concepto que es válido para el maní o para cualquier clase de alimento que sea sometido a tratamientos térmicos (Lupano C. E., 2013).

Por otra parte, se debe precisar que el problema radica principalmente en la presencia de niveles de humedad en el maní fresco que puede generar la presencia de hongos, principalmente del género *Aspergillus* y de microorganismos que alteran la composición nutricional del fruto seco, dejándolo prácticamente inutilizable, puesto que de consumirlo en este estado podría generar graves quebrantos de salud de los consumidores. (FAO, 2010). Esta es una de las razones por lo cual deben ser aplicados tratamientos térmicos que reduzcan la actividad de agua; adicionalmente el proceso de pre tostado y torrefactados del maní confieren características de sabor, color y olor.

Otros factores principales de los cambios en las propiedades nutricionales del maní, son a causa de la presencia de oxígeno y temperatura, estos participan activamente en las reacciones oxidativas. Es esta una de las razones por la cual se debe mantener condiciones de humedad, y temperatura controladas, para reducir el daño que sufre este alimento en sus propiedades nutricionales, a través de la oxidación. (Olmedo, 2015)

Por esta razón, algunos investigadores han planteado como alternativa de solución, el sometimiento del maní a tratamientos de pre – tostado y torrefactado que permiten eliminar la presencia de humedad por un tiempo determinado, de tal forma que se aumenta considerablemente el tiempo disponible para su comercialización (Buckholz L. 2008); adicionalmente, durante este proceso se logran conferir características organolépticas a esta leguminosa, como son el color, el sabor y el olor.

El presente documento contiene una revisión de las investigaciones científicas realizadas sobre la influencia de los tratamientos de pre-tostado y torrefactado en las propiedades nutricionales del maní. Estos procesos son necesarios para reducir la humedad del maní a niveles en los que no será afectado por la proliferación de sustancias y agentes patógenos que alteran las características nutricionales del fruto seco (Paullán & Pérez, 2003). Igualmente, se tiene presente la opinión o puntos de vista de autores que mencionan la importancia de tener no solo un buen manejo de la temperatura durante el proceso de tostado de los frutos secos, sino que indican que, al exceder ciertas temperaturas, los alimentos pierden propiedades nutricionales, puesto que se altera su composición química y bioquímica (Lupano C., 2013).

¿Cómo influye el pre tostado y torrefactado en las propiedades nutricionales del maní?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de los procesos de pre-tostado y torrefactado del maní en los componentes nutricionales.

### **2.2. Objetivos específicos**

Realizar una revisión bibliográfica sobre las propiedades físicas, químicas y bioquímicas del maní antes y después de los procesos de pre-tostado y torrefactado.

Establecer la influencia que tienen los procesos de pre tostado, torrefactado del maní en sus componentes nutricionales.

### 3. REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 3.1. Generalidades del Maní (*Arachis hypogaea*)

El Maní o Cacahuete, es el nombre común de una planta anual propia de zonas cálidas y de las semillas que produce. Esta leguminosa alcanza unos 75 cm. de altura y hasta 1,2 m de extensión. Unos tipos desarrollan un porte erguido y compacto, mientras que otros, llamados rastreros, se extienden sobre el terreno (Montalvo, 1981).

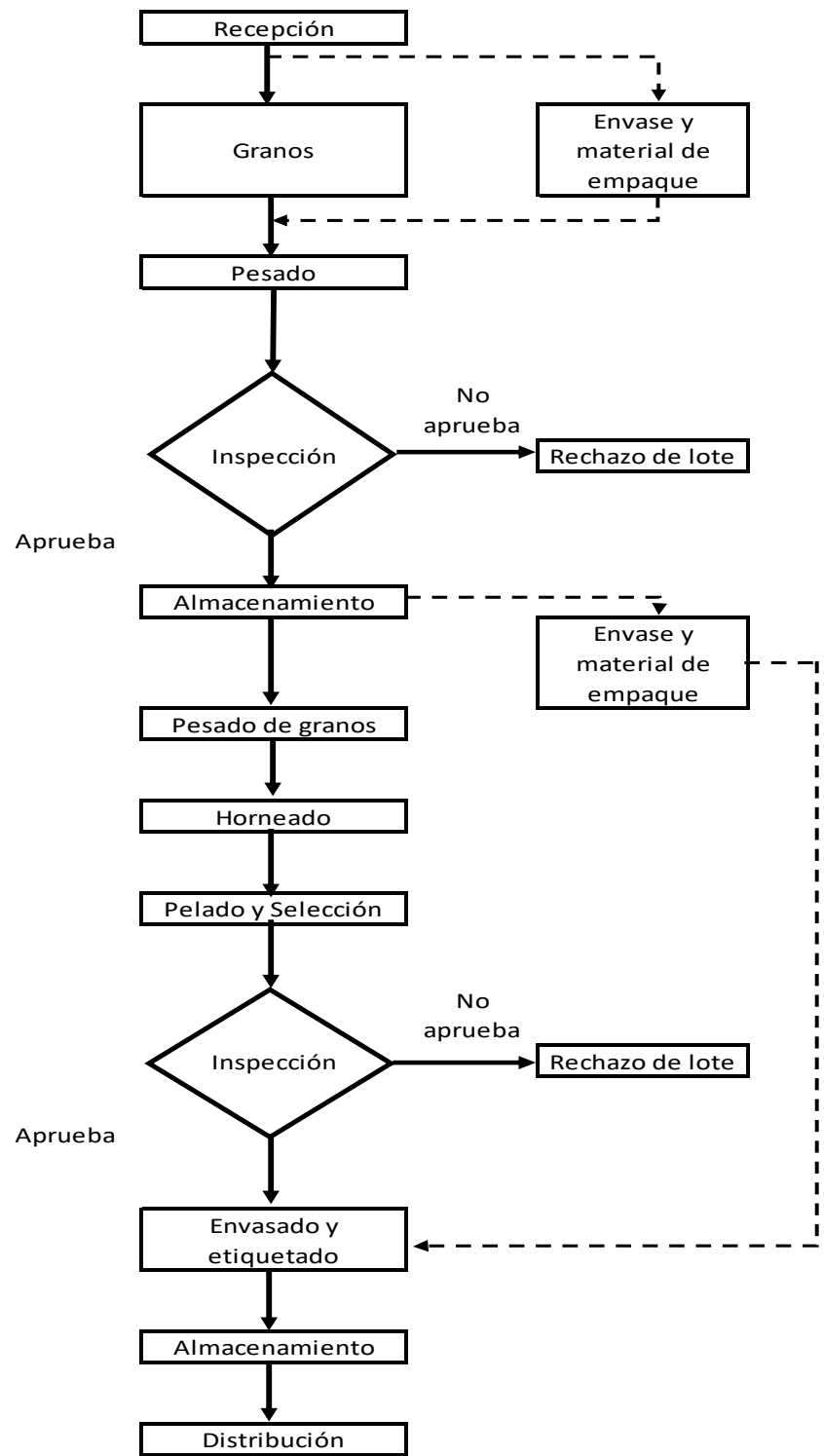
#### 3.2. Taxonomía

Orden	: <i>Rosales</i>
Familia	: <i>Fabácea</i>
Sub Familia	: <i>Papilionáceas</i>
Tribu	: <i>Redisáreas</i>
Género	: <i>Arachis</i>
Especie	: <i>Hypogaea</i>
Nombre científico	: <i>Arachis Hypogaea</i>
Nombres comunes	: <i>Maní, Cacahuete, peanut ,inchic.</i>

(INIAP, 2014)

#### 3.3. Diagrama de flujo Producción de maní tostado

Ilustración 1: Diagrama de Flujo Producción de Maní Tostado



Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Equipos y materiales requeridos

**Maquina Limpiadora:** Separa toda la materia extraña (tierra, piedras, palos, ramas)

**Descascarador:** Se compone de varias mallas que se encargan de quebrar los diferentes espesores del maní

**Zaranda Gravimétrica:** Tamizaje de los granos

**Mesa de Gravitación:** Remoción de basura, a través de aire

**Clasificador de Calibres:** Selección de granos acorde a su tamaño

**Banda de transportadora:** Clasificación e inspección manual de los granos

**Detector de metales:** Se remueven todos los objetos metálicos

**Tostadora de maní:** Tostado del maní

**Empacadora:** Con capacidad para 500g, 1lb, 2 lb

(Cardozo & Karla, 2010)

### 3.5. Operaciones Unitarias del proceso de tostado del maní

Recepción y pesado, limpieza, Transporte, horneado, pelado y selección, envasado y etiquetado, almacenamiento

**Recepción y pesado:** Las semillas de maní son recibidas en planta pesadas, y evaluada su calidad fisicoquímica a través de muestreos aleatorios al lote.

**Limpieza:** Esta limpieza es realizada con la ayuda de una zaranda, este equipo es utilizado para realiza una clasificación granular. Pueden conformarse por cilindros paralelos, planchas perforadas, tejido de alambre, seda o tela plástica. Para asegurar el tamizado, las partículas del material granular debe tener las probabilidades necesarias para pasar a través del tamiz, y las partículas del material que se han adherido a otras, deben ser separadas para acelerar el proceso de tamizado. A menudo, esto se realiza mediante movimiento vibratorio de entre 30 a 1000 ciclos por minutos (CPM), para obtener

resonancia entre el material y el tamiz. La capacidad del sistema depende del ancho del tamiz en kg/h, mientras que la eficiencia del tamizado se determina mediante la longitud del tamiz. (Vibrating Screen Handbook, 1998)

**Banda Transportadora:** El transporte del maní se lleva a cabo en bandas de poliéster recubierto, las cuales son capaces de transportar material al granel en grandes proporciones y a distancias tan largas como sea requerido. Las selecciones apropiadas de los componentes se realizan en base al tipo y propiedades del material a transportar, la capacidad, distancia a recorrer, dirección de descarga del material, requerimientos de seguridad, automatización, tratamiento térmico del material, energía requerida, impacto ambiental y salubridad. (Belt Conveyors for Bulk Materials, 2005)

**Horno Tostador:** El proceso de tostado se produce por transferencia de calor hacia la semilla a una temperatura y tiempo correcto para proporcionar la textura y sabor adecuado al maní. Se considera también la geometría y propiedades de la semilla debido a que el proceso completo sufre cambios drásticos al variar la masa y la distribución de temperaturas en el interior de la semilla

**Descascaradora:** Separación de la semilla del maní, de la vaina protectora mediante impacto y abrasión. La vaina es separada y luego es expulsada mediante una corriente de aire suministrado por un ventilador centrífugo, las semillas pasan a través de las aperturas del rodillo y salen hacia la banda transportadora.

**Envasado y etiquetado:** El producto es envasado herméticamente en bolsas de polietileno y rotulado con la información fisicoquímica del producto, fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote

**Almacenamiento:** El producto es almacenado a temperatura ambiente, puede ser embalado en cajas de cartón o recipientes con cierre hermético

#### **4. IMPACTO DE LOS PROCESOS DE PRE-TOSTADO Y TORREFACTADO EN LAS PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL MANÍ**

El trabajo aquí presentado corresponde al estudio específico de los cambios en las propiedades nutricionales del maní, durante el proceso de tostado y torrefactado, a través de las investigaciones que han sido publicadas en revistas indexadas.



Este tipo de investigación busca establecer una cercanía en la comunidad científica en torno a los últimos hallazgos en temas altamente específicos. Según Gálvez y Salido (2000):

Esta estructura relatada pone de manifiesto elementos esenciales dentro de la presentación de los hallazgos de la revisión crítica en este trabajo. Los estudios que cumplieron con estas características serán presentados y comentados individualmente. Posteriormente, se analizarán de manera conjunta, y así tener un panorama amplio y complejo sobre el estado actual de las investigaciones en torno a los procesos de pre-tostado y torrefacción del maní.

#### **4.1. Propiedades fisicoquímicas y nutricionales del maní en fresco**

Según Ghai (2010) el maní tiene dentro de sus componentes el resveratrol, sustancia antioxidante, anticancerígena y que protege al organismo en contra de afecciones cardíacas y que también se encuentra en la piel de las uvas rojas, las grosellas y las moras. Otro componente, presente en la semilla del maní son los fitosteroles en una proporción de 50 -90 mg/100g. Esta sustancia es antagonista al colesterol, es decir disminuye el LDL o colesterol asociado a proteínas de baja densidad o colesterol malo. Es posible que los fitosteroles actúen impidiendo la absorción de colesterol dentro de los intestinos (Suárez L., 2005).

Kain, J. y Zhengxing, C. (2008) en su investigación sobre los efectos del tostado en las propiedades fisicoquímicas del maní, encontraron que las harinas de maní tienen más concentración de proteína que los pasteles de maní (50% vs. 25-45%, respectivamente). Se encontró además que aquellos manís que fueron comprimidos en frío conservaban mayores nutrientes que los que eran sometidos a altas temperaturas.

Este trabajo realizado permite evidenciar diferencias entre procesos que someten al maní a altas y bajas temperaturas en procesos de compresión de la flor. Además de esto, proponen una comparación útil entre diferentes formas de presentación del maní que pueden tender a facilitar su almacenamiento para usos futuros, que puede resultar de menor costo y así solucionar problemas relacionados con baja nutrición en países en vías de desarrollo.

Sin embargo, dentro de este trabajo, el maní es evaluado como una especie de leguminosa sin variedades o subespecies. Se trata en forma general a *Arachis hypogaea* sin contar con el lugar de origen particular. La falta de información e identificación de la variedad o subespecie de la planta de maní puede ser significativa, si se tiene en cuenta que las divisiones por subespecies y variedades atañen a diferencias, aunque menores, en la composición química y bioquímica de las especies, por lo que se puede esperar que varíen los niveles de concentración

de proteínas y lípidos como también respuestas diferentes al sometimiento a diferentes temperaturas, como es el caso del tostado y torrefactado del maní. A pesar de esto, el estudio demuestra que el maní tiene altos contenidos proteicos que son beneficiosos, no en términos de mejoras en la salud, pero sí en la posibilidad de suplir la ingesta diaria de proteínas en costos accesibles. De esto entonces valdría la pena preguntarse si a través de los procesos de tostado y torrefactado existirían diferencias significativas en las propiedades nutricionales.

Según Ilesamm & Emanuel (2010), en su estudio sobre los efectos de la cocción y tostado del maní en la composición de aminoácidos, presenta datos sobre cómo se afecta el contenido de proteínas, en maní crudo, cocido y tostado. Siendo leves la mayoría de los cambios en el proceso de cocido de 80°C a 90°C, durante aproximadamente 20 minutos, pero los cambios en las proteínas fueron altos en muestras de maní tostado de 120°C a 130°C durante 25 minutos. Sin embargo, se muestran las ventajas del contenido proteico del maní tostado con respecto a otros alimentos.

#### **4.2. Procesos de pre-tostado y torrefactado en el maní**

Según Beltagi, E. (2011), en su estudio sobre los efectos del tostado sobre las proteínas y la actividad enzimática, se evidencia diferentes grados de solubilidad de proteína dependientes del tiempo de calcinación, se halló cambios en las bandas de albúmina, después de los 20 minutos de cocción, lo mismo que cambios en la proteína arajin globulina, al igual que en endonucleasa (AP), lipoxigenasa (LOX), esterasa, catalasa y Polifenol oxidasa (PPO).

Vemos en esta investigación un intento por estandarizar los estudios en torno a lo que ocurre con una subespecie de maní. Se trata acá de manera clara y específica las características básicas de los maníes que distribuyen en la industria egipcia. En términos generales, se mostró que tiempos elevados de sometimiento a altas temperaturas disminuyen el valor nutricional del maní. Estos resultados son altamente significativos dentro del país egipcio y son un aliciente para la comparación con otras variedades y subespecies de *Arachis hypogaea* en el resto del mundo. Surge entonces una pregunta en torno a las variaciones o diferencias de las propiedades nutricionales entre diferentes variedades posterior sometimiento a tratamientos térmicos y tiempos de exposición.

Según Win, et al., (2011), en su estudio sobre los efectos del tostado sobre composición fenólica y antioxidantes del maní, donde se resalta el grado de temperatura empleado durante el proceso de tostado del maní, puesto que ello mejora la capacidad antioxidante de la harina de maní (Win, Abdul-Hamid, Anwar, & Saari, 2011). Se encontró que conforme aumentó la temperatura de cocción se

produjo una mayor concentración de compuestos fenólicos entre ellos el ácido p-cumárico y la quercetina específicamente en los 30, 40 y 50 minutos de tostado y que por tanto se debe buscar mejorar la capacidad de concentración de los compuestos fenólicos antioxidantes en los frutos secos de maní sometidos a un proceso de tostado.

Los hallazgos de este estudio están de la mano de los presentados por Kain y Zhengxing (2008). En este se encuentra que hay un cambio en la composición proteica de las harinas de maní en relación con la temperatura. Sin embargo, incurre en el mismo problema: resulta difícil entender si hay una diferencia estadísticamente significativa entre diferentes especies de maníes que permita entender si es seguro tratarlo de manera general. Sigue, entonces, la misma duda que se ha planteado hasta el momento: ¿Cómo influye los procesos de pre-tostado y torrefactado del maní en los componentes nutricionales?

A través del proceso de pre tostado y torrefactado del maní, se logran conservar las propiedades nutricionales del maní por más tiempo, ya que contribuye a la disminución del contenido de agua y las implicaciones que esta conlleva, como la presencia de hongos del genero *Aspergillus*, mejora características organolépticas, acentúa color y aroma.

Pero, a pesar de los beneficios que el proceso de tostado y torrefactado trae al maní, puesto que reduce considerablemente la presencia de agentes patógenos que tenderían a dañar en gran medida el mismo, se debe señalar que la temperatura es un factor que rompe los enlaces bioquímicos de las moléculas presentes en los alimentos cualquiera que este sea y por tanto el maní cuando es sometido a altas temperaturas no es la excepción, así que un factor predominante a controlar son los tiempos de exposición, y la temperatura a la cual se efectúa este tratamiento.

Según Dean, L. (2014), en su estudio sobre la microestructura del aceite producto del tostado del maní afectado por el contenido de humedad, permite identificar un rango posible de acción en el cual se pueden mantener las propiedades nutritivas del maní (entre 160 y 200 grados Celsius). Este trabajo, sin embargo, fue hecho sobre la variedad de Virginia con la cual se han hecho gran parte de las investigaciones, pero sigue la pregunta en torno a lo que ocurre con otras especies y subespecies.

Según Lupano Cecilia (2013), en su estudio modificaciones de componentes de los alimentos: Cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento, cuando se sobrepasa temperaturas de los 100 °C, empieza a producirse daño en las estructuras químicas de elementos que conforman la

estructura nutricional de los alimentos como son las proteínas, los lípidos y las vitaminas.

Según Buckholz, L (2008), en el estudio de influencia del tiempo de tostado del maní, sobre los atributos sensoriales, se evaluaron dos variedades de maní y se tostaron a 163°C durante un tiempo de 7,8,9 minutos, luego fueron evaluadas sensorialmente encontrando, que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en relación al olor y sabor y a las propiedades nutricionales.

En lo anteriormente expuesto se ha visto que el empleo de la temperatura es fundamental para la conservación o preservación de los frutos secos, puesto que elimina algunos patógenos que ocasionan daños al maní fresco, otras veces puede ocasionar graves afectaciones a las propiedades nutricionales del maní (Kain & Zhengxing, 2008). igualmente debe tenerse en cuenta que la temperatura aplicada a la conservación de los alimentos debe ser manejada con precaución y criterio puesto que pasando algunos límites ocasiona cambios químicos y bioquímicos en los nutrientes que componen un alimento (Kain & Zhengxing, 2008).

La destrucción de propiedades nutricionales en los alimentos y entre ellos el maní que son sometidos a altas temperaturas dependen de otros factores al igual que otras sustancias químicas, a parte del calor para su destrucción; entre ellos se puede mencionar el pH, la presencia de metales, la presencia de oxígeno, la actividad acuosa, el tiempo en que es sometido el alimento a la temperatura. Finalmente se puede decir que los alimentos que son sometidos a altas temperaturas, pero por periodos de tiempo mínimo, son alimentos que conservan intactos los enlaces químicos.

Personas que se dedicaban a su cultivo y comercialización, sencillamente secaban la semilla, ya sea al rayo del sol o bien manualmente a través pailas en fogones o en rudimentarios hornos que eran improvisados a partir de canecas metálicas. El nivel de tostado ideal se obtenía a partir de la agudeza visual y experiencia de la persona que tostaba el maní. Si bien es cierto que la aplicación de temperatura a los alimentos logra desintegrar los enlaces químicos existentes en ellos; también es cierto que la mayoría de ellos soporta esa temperatura y se mantienen íntegras las estructuras de estos, de tal manera que las propiedades nutricionales del maní, ejercen un efecto benéfico en las personas o seres vivos que la consumen. De acuerdo con la literatura revisada, el maní necesariamente tiene que pasar por un proceso térmico donde los tratamientos térmicos permiten que este se conserve en óptimas condiciones de almacenamiento y que sean eliminadas sustancias nocivas como son las aflatoxinas, las cuales afectan la salud de los consumidores. Por otra parte, el maní que no pasa por un proceso de tostado, se puede deteriorar por el alto contenido de humedad, que a su vez afecta el tono y la calidad del producto, en el medio comercial (Dean, 2014)

Ello no significa que el maní al ser sometido a un proceso térmico pierda absolutamente todas las propiedades nutricionales y se desintegren todas las propiedades químicas (Kain & Zhengxing, 2008), el maní que es sometido a un proceso de temperatura es apto para suplir las necesidades de proteína en los consumidores. Sin embargo, durante el proceso de tostado o torrefactado, el maní o a cualquier otro alimento sufre alteraciones en su estructura química, es decir en otras palabras hay un punto donde el aumento de temperatura aplicada al alimento modifica la estructura interna del mismo y por tanto afectan sus propiedades nutricionales.

El maní, es indudablemente un fruto seco muy apreciado dentro de la industria nacional y mundial, debido a las propiedades alimenticias nutricionales que posee. Sin embargo, para poder conservarlo por largo periodos de tiempo y someterlo a procesos de industrialización, es necesario reducir los porcentajes de humedad que son inherentes del producto, hasta sus valores mínimos, a través del procesos de Pre-tostado y torrefactado del maní, para que de esta forma el ser humano pueda acceder a un alimento natural cuyos componentes indudablemente traen efectos benéficos a la salud de las personas que los consumen es decir es un alimento que trasciende el concepto enmarcado de nutrición.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con la literatura revisada, la semilla del maní necesariamente tiene que pasar por un proceso térmico que permite que la misma se conserve en óptimas condiciones de almacenamiento y lo más importante que sean eliminadas sustancias nocivas como son las aflatoxinas, las cuales afectan la salud de los consumidores.

Se encontró información que permitan entender con certeza cuáles son las propiedades nutricionales del maní y cómo se pueden mantener a través de tratamientos que involucran cambios de temperatura. En primer lugar, es necesario completar la información que existe actualmente sobre el maní a través del estudio concienzudo sobre las variaciones de la composición nutricional de sus diferentes variedades y subespecies, sobre las cuales se pueden desarrollar estudios comparativos de nutrientes tras el pre-tostado y torrefacción en diferentes temperaturas y tiempos de exposición. Esto permitirá entender si todas las subespecies y variedades de maní se comportan de manera similar, de manera que en la industria se pueda hablar de él en términos generales y no específicos.

Por otra parte, el maní que no pasa por un proceso de tostado, se ve afectado por la humedad, que a su vez impacta en el tono y la calidad del producto, en el medio comercial, ello no significa que el maní al ser sometido a un proceso de tostado o torrefactado pierda absolutamente todas las propiedades nutricionales, como lo indica el estudio de Kain, J 2008, el maní que es sometido a un proceso de temperatura es apto para suplir las necesidades de proteína en los consumidores.

Sin embargo, durante un proceso térmico el maní o a cualquier otro alimento sufre alteraciones en su estructura química, es decir en otras palabras hay un punto donde el aumento de temperatura aplicada, modifica la estructura interna y por tanto afectan las propiedades nutricionales del mismo. De acuerdo con Lupano, Cecilia 2013, cuando se trasciende los 100°C se dañan la estructura química de proteínas, lípidos y vitaminas.

En el caso del maní el incremento de la temperatura afecta las propiedades nutricionales de las proteínas, según lo menciona Kain Juliana, 2008; Sin embargo, Adriazén, N, 2011, encontró que se puede obtener un tostado de maní de excelente aceptación aplicando una temperatura de 125°C durante un tiempo de 25 minutos, de otro lado, el autor indica que el incremento de temperatura aumenta el proceso de oxidación del alimento. Igualmente sucede en los hallazgos de Beltagi, E 2011, quien señala que después de 20 minutos de tostado a una temperatura de 180°C, el maní sufre cambios en estructura molecular de las

proteínas que lo conforman. Para Buckholz, L 2008, las alteraciones por efecto de la aplicación de temperatura se reflejan en cambios en las propiedades nutricionales de olor y sabor del grano, que es sometido a una temperatura de 163°C durante 7, 8, 9 minutos.

La globalización y la competencia cada vez mayor entre las empresas productoras de alimentos, hace que se requiera aumentar los esfuerzos por parte de las empresas productoras y procesadoras de maní; de tal manera que puedan ofrecer a los clientes un alimento de alta calidad y obtenido con el menor costo de producción, conservando sus propiedades nutricionales, de tal forma que repercutan de forma benéfica sobre las funciones específicas de un organismo.

El punto central en la producción de maní tostado, es la regulación de la temperatura de un horno de tostado de granos, puesto que su alteración o su no homogeneidad genera inconvenientes en el proceso, que pueden llegar a alterar las propiedades nutricionales del mismo.

Si bien es cierto que el proceso de tostado del maní se inició de forma rudimentaria a través del empleo de una paila donde se introducía los granos de maní, para posteriormente ser sometido manualmente a la aplicación de un determinado grado de temperatura, adquiriendo el color tostado que caracteriza el producto, hoy en día las plantas de tostado y torrefactado de maní emplean dispositivos que detectan de forma inmediata fallas en el suministro constante de temperatura y de forma automática corrige la falla; eliminando del producto el porcentaje de humedad que en el futuro deterioraría el alimento y dañaría la calidad del mismo .

En síntesis, la agudeza visual y la experiencia de expertos tostadores de maní, ha sido remplazada hoy en día por modernos y exactos dispositivos y sensores de temperatura que realizan este proceso. Pero en realidad, en este caso para las empresas o la industria de los alimentos y específicamente del maní, se traduce en la optimización de la calidad del grano que contiene elementos nutricionales y medicinales, que en cierto momento mejoran o restablecen el metabolismo corporal o actúan como sustancias que protegen el organismo contra la aparición y desarrollo de enfermedades.

Finalmente, tras la revisión realizada, el mejor tratamiento para el proceso de pre-tostado y torrefactado del maní se logra al minimizar el tiempo de exposición, el mejor resultado en conservación de propiedades nutricionales, y características organolépticas se consigue con una temperatura de 163°C durante 7 a 9 minutos.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, B. (2006). *Maní argentino: oportunidades y desafíos*. Obtenido de <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2021/4-Trabajo%20Beatriz%20Ackermann%20-%20CAM.pdf>
- Adriazén, N. (2011). Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico del maní sacha inchi. *Agroindustrial Science*.
- Beltagi, E. (2011). Effect of roasting treatments on protein fraction profiles, some enzyme activities of Egyptian peanuts. *Int J Food Sci Nutr*, 62(5), 453-456.
- Buckholz, L. (2008). Influence of roasting time on sensory attributes of fresh roasted peanuts. *Journal of food science*, 26.
- Cañas, Z. (2011). Productos vegetales como fuente de fibra dietaria en la industria de alimentos. *Revista de la Universidad Agraria de Medellín*, 1(64).
- Cardozo, C., & Karla, R. (2010). Elaboración de productos derivados del maní: maní garrapiñado, maní frito con chile y mantequilla de maní. *Facultad de ciencias Químicas, Escuela de Ingeniería de Alimentos*, 35-38
- Dean, L. (2014). Microstructures of oil roasted peanuts (*Arachis hypogaea*) affected by raw Moisture content. *Science*. L. cv. VA 98 R
- Edward L. Paul., Victor A. Atiemo-Obeng, Suzanne M. Kresta. (2004). *Handbook of Industrial Mixing, Science and Practice*. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons, Inc
- Fekria, A. (2012). Nutritional and functional characterization of defatted seed cake flour of two sudanese groundnut (*Arachis hypogaea*) cultivars. *International food research journal*, 2(19), 629. 637.
- Gálvez, A., & Salido, M. (2000). Revisión Crítica de un estudio. Resúmenes comentados de investigaciones de calidad. *Index de enfermería*, 9(31), 56-58.
- George D. Saravacos, Athanasios E. Kostaropoulos. (2002). *Handbook of Food Processing Equipment*. New York. Springer Science+Business Media New York.
- Ghai, G. (2010). *Sustancias bioactivas, nutacéuticas y tóxicas*. Madrid: Acribia.
- INIAP. (2014). Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP- Portoviejo. 2014



- Kain, J., & Zhengxing, C. (2008). Effects of Porcessing Methods on the Physico-Functional properties of Peant Flower (*Arachis hypogaea*). *Asian Network for Scientific Information: Biotechnology*, 7(2), 168-174.
- Lupano, C. (2013). *Modificaciones de componentes de los alimentos: Cambios químicos y bioquímicos por procesamiento y almacenamiento*. La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata.
- Montalvo, R. (1981). *Oleaginosas*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, 1981.
- Paullán, M. (2003). *Diseño e implementación de un sistema de automatización para el tostado de maní mediante el uso de un controlador lógico programable*. Riobamba.
- Suárez, L. (2005). *Vitaminas liposolubles*. Buenos Aires: Ateneo.
- The American Peanut Council. (2009). *Good Manufacturing Practices and Industry Best Practices for Peanut Product Manufacturers*, 2nd Edition. The American Peanut Council. Alexandria, Virginia.
- Thomas Stalker, Richard F. Wilson. (2016). "Peanuts" Genetics, Processing, and Utilization. San Diego, California. Elsevir Academic Press.
- Win, M. (2011). Effects of roasting on phenolics composition and antioxidant activity of peanunt (*Arachis hypogaea* L.) kernel flour. *Source European Food Research Technology*, 223(4), 599.