



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**ANÁLISIS DE TRES ÍNDICES DE MADUREZ DEL FRUTO DE PAN *Artocarpus altilis*
PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUS SEMILLAS EN LA ELABORACIÓN DE
UN SNACK.**

Autora:

Gabriela Massari Mena Zambrano

Directora:

Ing. Rosario Espín

Asesores:

Ing. Holguer Pineda

Ing. Jimmy Cuarán

Ing. Nicolás Pinto

Ibarra-Ecuador

2016

Lugar de investigación:

Laboratorio de análisis físico químico y microbiológico de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte.

Hoja de vida del investigador



NOMBRE: Mena Zambrano Gabriela Massari

DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN: 100399572- 5

FECHA DE NACIMIENTO: 27 de agosto de 1992

ESTADO CIVIL: Soltera

DIRECCIÓN: Ciudadela La Victoria, Casa 4-12

TELÉFONO: 0985614115

E-MAIL: gabrielamena92@gmail.com

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

FICAYA-UTN

Fecha: 09- 12 - 2016

MENA ZAMBRANO GABRIELA MASSARI. ANÁLISIS DE TRES ÍNDICES DE MADUREZ DEL FRUTO DE PAN *Artocarpus altilis* PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUS SEMILLAS EN LA ELABORACIÓN DE UN SNACK TRABAJO DE GRADO. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. 09 de Diciembre del 2016.

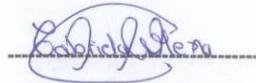
DIRECTORA: Ing. Rosario del Carmen Espín Valladares MBA

Al no existir suficiente información respecto a este tipo de semillas que no son muy conocidas en el medio social, es importante empezar a investigar e incentivar a las personas para que lo cultiven, ya que de esto depende el conseguir nuevas alternativas de consumo en este tipo de alimentos, a la vez que se está promoviendo una cultura alimentaria que beneficie a la población en general.

Ibarra 09 de Diciembre del 2016.



Ing. Rosario del Carmen Espín Valladares MBA
DIRECTORA DE TESIS



Mena Zambrano Gabriela Massari
AUTORA

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TÍTULO: ANÁLISIS DE TRES ÍNDICES DE MADUREZ DEL FRUTO DE PAN *Artocarpus altilis* PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUS SEMILLAS EN LA ELABORACIÓN DE UN SNACK.

AUTORA:

Mena Zambrano Gabriela Massari.

DIRECTORA:

Ing. Rosario del Carmen Espín Valladares MBA

1. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Ibarra, en el laboratorio de Análisis Físico, Químico y Microbiológico de la Ficaya. La materia prima se obtuvo de Lita.

El objetivo general de esta investigación es analizar tres índices de madurez del fruto de pan para el aprovechamiento de sus semillas en la elaboración de un snack, aplicando dos diseños experimentales un diseño completamente al azar para la fruta de árbol de pan y un diseño completamente al azar con arreglo factorial A x B x C para las semillas beneficiadas en la elaboración del snack, donde el factor A representa el tipo de aceite (palma y girasol), factor B espesor de las hojuelas (1, 1,5 y 2mm) y factor C temperatura de fritura (160, 170 y 180 °C).

Para realizar la presente investigación se procedió a escoger el mejor estado de madurez de la fruta de árbol de pan para lo cual se realizó análisis físico y químico a los tres estados madurez fisiológica, intermedia y total. Las variables analizadas fueron, almidón, acidez titulable, azúcares reductores, color y textura. El estado de madurez intermedia cumplió con las características adecuadas para la

elaboración del snack. Se obtuvo 9,27 % de proteínas, 1, 80% de azúcares reductores y 0,86% de contenido de almidón cantidades considerables para el momento de la fritura de las semillas debido a que estos influyen en el color y crocancia del snack.

El análisis de la varianza para las semillas beneficiadas se lo aplicó a las variables en estudio: peso final del snack, rendimiento, disminución del volumen de aceite, contenido de humedad, masticabilidad y tiempo, las características del experimento fue tres repeticiones, diez y ocho tratamientos y cincuenta y cuatro unidades experimentales. Se calculó el coeficiente de variación (C.V), prueba de Tukey para tratamientos y para factores se realizó la prueba de diferencia mínima significativa (D.M.S), se realizó prueba de Friedman para el análisis sensorial (sabor, olor, crocancia y aceptabilidad), para poder determinar si la investigación fue llevada de manera correcta. En el análisis sensorial se obtuvo como mejor tratamiento a T10 (aceite de girasol, 1mm, 160°C), de acuerdo al panel degustador.

En las variables analizadas se obtuvo como mejor tratamiento a T10 (aceite de girasol, 1mm, 160°C) al mismo que se le realizó análisis físico, químico y

microbiológicos donde se obtuvo los siguientes resultados: sólidos totales 98,22%, recuento de mohos y levaduras <10 lo que se encuentra bajo los valores establecidos de acuerdo a la norma INEN 2561:2010, contenido de grasa (extracto etéreo) 14,20%, contenido de proteína es de 16,60%, contenido de fibra bruta de 4,8% y el de almidón 63% y una masticabilidad de 40,2 Newton de lo cual nos da un producto apto y con características altamente aceptables de un snack.

Palabras claves: Madurez, Semillas, Aceite, Snack, Almidón, Humedad.

SUMMARY

This research was conducted in Ibarra city, in the laboratory of Physical, Chemical and Microbiological Analysis of FICAYA. The raw material was obtained in Lita.

The general objective of this research was to analyze three rates of ripeness of "Fruto de Pan" for the best use of its seeds for snack production, using two experimental designs a completely randomized design for the "Fruto de Pan" tree and a complete random design with factorial arrangement A x B x C for the profited seeds in prepare the snacks, where the factor A represents the type of oil (palm and sunflower), factor B thickness of the flakes (1, 1.5 and 2 mm) and factor C frying temperature (160, 170 and 180 °C). To perform this investigation the best state of ripeness of "Fruto de Pan", for this, a physical and chemical analysis of the three was made to the 3 ripeness states: physiological, intermediate and total. The variables analyzed were: starch, titratable acidity, reducing sugars, color and texture. The

state of intermediate ripeness fulfilled the features for the development of the snack. 9.27% of protein, 1, 80% of reducing sugars and 0.86% of starch content, these were considerable amounts because when the seeds are fried, they influence for color and crispness of the snack. The analysis of the variance for the benefit seeds, it was applied to the study variables: final weight of the snack, output, oil volume reduction, moisture content, chewiness and time. The characteristics of the experiment were three repetitions, eighteen treatments and fifty-four experimental units. The coefficient of variation (CV) was calculated, "Tukey Test" for treatments and for factors the "Least Significant Difference" (LSD) was performed, "Friedman Test" was used for sensory analysis (taste, smell, crispness and acceptability) it was calculated to determine if the research was carried out correctly. In sensory analysis was obtained as the best treatment T10 (sunflower oil, 1 mm, 160°C), according to the taster panel. In the analyzed variables a T10 (sunflower oil, 1 mm, 160oC) it was made physical, chemical and microbiological analysis, where the following results were obtained: 98.22% total solids, mold count and yeast <10 which is under the values set according to the standard INEN 2561: 2010, fat (ether extract) 14,20%, protein 16.60%, crude fiber 4, 8% and 63% starch a Newton chewiness of 40.2 gives a suitable product with highly acceptable characteristics of a snack.

Key Words: Ripeness, seeds, oil, snack, starch, moisture.

2. INTRODUCCIÓN

Al no existir suficiente información respecto a este tipo de semillas que no

son muy conocidas en el medio social, es importante empezar a investigar e incentivar a las personas para que lo cultiven, ya que de esto depende el conseguir nuevas alternativas de consumo en este tipo de alimentos, a la vez que se está promoviendo una cultura alimentaria que beneficie a la población en general.

Por ello el objetivo de este trabajo de investigación, es realizar un análisis de sus características fisicoquímicas, y desarrollar un snack a partir de las semillas y así brindar una nueva alternativa de procesamiento, el cual tendrá una nueva opción de consumo para las personas.

Se plantearon los siguientes objetivos:

- Establecer el índice de madurez del fruto para el aprovechamiento de la semilla.
- Caracterizar mediante análisis físicos y químicos las semillas beneficiadas.
- Evaluar el proceso de obtención de un snack de la semilla del fruto de pan.
- Caracterizar mediante análisis físicos y químicos el snack obtenido.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La parte experimental se empezó a realizar desde el 27 de Enero del 2016 hasta el 29 de Agosto del 2016. Esta se realizó en el Laboratorio de Análisis Físico, Químico y Microbiológico de la Ficaya.

Se utilizó como materia prima al fruto de árbol de pan, se utilizó como insumos para el proceso de obtención del snack: aceite de girasol y palma, se trabajó con dos diseños experimentales

un DCA (Diseño completamente al azar) para establecer el índice de madurez adecuado para el aprovechamiento de la semilla donde se evaluaron: contenido de almidón, azúcares reductores, acidez, color, y textura y un DCA con arreglo factorial A x B x C donde el factor A representa el tipo de aceite (palma y girasol), factor B espesor de las hojuelas (1, 1,5 y 2mm) y factor C temperatura de fritura (160, 170 y 180 °C). Las variables evaluadas fueron: tiempo de fritura, rendimiento, peso final del snack, masticabilidad, tiempo y contenido de humedad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para comprobar las variables e hipótesis planteada en la presente investigación ANÁLISIS DE TRES ÍNDICES DE MADUREZ DEL FRUTO DE PAN *Artocarpus altilis* PARA EL APROVECHAMIENTO DE SUS SEMILLAS EN LA ELABORACIÓN DE UN SNACK se realizó los dos diseños experimentales tanto para la fruta como para las semillas beneficiadas.

Características químicas de las semillas en tres estados de madurez del fruto.

Con el fin de obtener el mejor estado de madurez de la fruta de árbol de pan para el aprovechamiento de sus semillas en la elaboración de un snack se procedió a realizar análisis de almidón y contenido de azúcares reductores a los tres estados de madurez de la fruta de árbol de pan, para la obtención de las semillas en la elaboración de snack se busca un contenido de azúcares reductores entre el 0,1 y el 1,6%, debido a que estos influyen en el color del snack al

finalizar la fritura, mientras menos contenido de azúcares reductores mejor será el snack, al analizar estos dos parámetros se obtuvieron los siguientes resultados:

PARÁMETRO ANALIZADO	UNIDAD	RESULTADOS			METODO DE ENSAYO
		Madurez fisiológica	Madurez intermedia	Madurez total	
Almidón	%	2,74	0,8	0,63	AOAC 906.04
Azúcares Reductores libres	%	0,31	1,38	1,83	AOAC 906.03

Caracterización físico-química de las semillas beneficiadas.

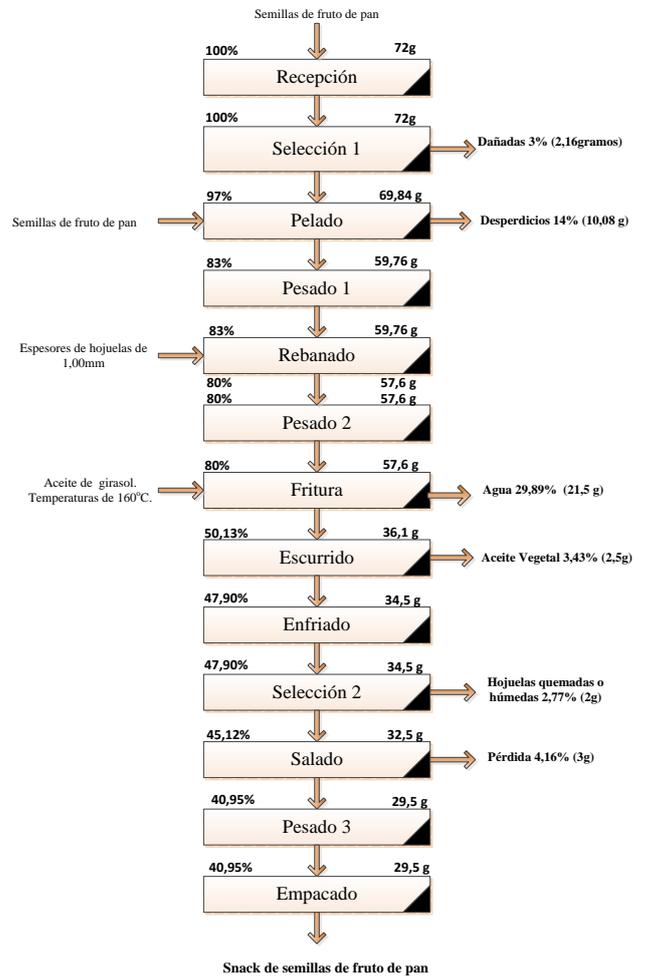
Una vez establecidos los diferentes estados de madurez del fruto se tomó al mejor tratamiento T2 (madurez intermedia) que contenía las semillas con las características adecuadas para el proceso de elaboración de snack, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

PARAMETRO ANALIZADO	UNIDAD	RESULTADO	METODO DE ENSAYO
Contenido de agua	%	53,76	AOC 925.10
Proteína	%	9,27	AOC 920,87
Azúcares reductores	%	1,80	AOC 906.03
Almidón	%	0,86	AOC 906.04
Textura	N	50,54	Texturómetro
Color	nm	566	Reflectometría
	RGB	204,255,0	
	visual		

snack de fruto se tomó como mejor tratamiento a T10 (aceite de girasol, 1mm de espesor, 160 °C), los análisis se realizaron en el Laboratorio de Análisis Físico, Químico y Microbiológico de la Universidad Técnica del Norte de la FICAYA. Los parámetros analizados dieron los siguientes resultados:

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Método de ensayo
Sólidos Totales	%	98,22	AOAC 925.10
Proteína	%	16,60	AOAC 920.87
Almidón	%	63,00	AOAC 906.04
Extracto etéreo	%	14,20	AOAC 920.85
Fibra Bruta	%	4,80	AOAC 978.10
Recuento de mohos	UFM/g	<10	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UFL/g	<10	
Masticabilidad	N	40,20	Texturómetro

Balance de materiales al mejor tratamiento T10 (aceite de girasol, 1mm, 160 °C).



Evaluación sensorial del producto terminado

Esta se realizó con la finalidad de evaluar las características organolépticas como: olor, sabor, crocancia y aceptabilidad; para así poder determinar el mejor tratamiento según el panel degustador que lo conformaron diez personas:

VARIABLE	VALOR CALCULADO DE X²	VALOR TABULAR DE X² (5%)	SIGN.	TRAT.
SABOR	42,67	27,5	*	T11, T13, T14
OLOR	21,94	27,5	N.S	T5, T12, T15
CROCANCIA	42,42	27,5	*	T11, T13, T16
ACEPTABILIDAD	42,30	27,5	*	T9, T10, T11

Caracterización físico, química y microbiológica del snack obtenido

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Método de ensayo
Sólidos Totales	%	98,22	AOAC 925.10
Proteína	%	16,60	AOAC 920.87
Almidón	%	63,00	AOAC 906.04
Extracto etéreo	%	14,20	AOAC 920.85
Fibra Bruta	%	4,80	AOAC 978.10
Recuento de mohos	UFM/g	<10	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UFLU/g	<10	
Masticabilidad	N	40,20	Texturómetro

Para determinar las características, físico, química y microbiológica del snack de fruto se tomó como mejor tratamiento a T10 (aceite de girasol, 1mm de espesor, 160 °C).

5. CONCLUSIONES

1. Se confirma la hipótesis alternativa, el índice de madurez del fruto de pan influye en el aprovechamiento de las semillas para la elaboración de un snack.
2. El contenido de almidón en la fruta de árbol de pan, disminuye conforme la fruta madura, mientras que el contenido de azúcares reductores aumenta cuando la fruta alcanza su estado de madurez máximo debido a que se elimina el agua y el almidón se transforma en glucosa, esto se da por la actividad respiratoria, denominado pico climatérico, que suele coincidir con los principales cambios fisiológicos. Por lo tanto se determina como mejor tratamiento a los estados de madurez T2 (madurez intermedia), debido a que es el estado de madurez más apto para el proceso del snack.
3. Con respecto a la acidez de la fruta de árbol de pan, esta va

disminuyendo a medida que la fruta madura, la textura se vuelve más blanda y el color de la fruta cambia, concluyendo que los estados de madurez influyen los factores de acidez, color y la textura.

4. Las características para una cosecha adecuada, con respecto al fruto de árbol de pan de acuerdo a la madurez intermedia es una textura blanda, el color del fruto sea amarillo- café (pintón), el fruto aún se encuentre en el árbol, color de las semillas sea café y se las pueda retirar con facilidad concluyendo que la textura y el color intervienen en los estados de madurez.
5. En el análisis físico químico para la semilla se obtiene que T2 tiene 9,27 % de proteínas; 1, 80% de azúcares reductores y 0,86% de contenido de almidón el cual son cantidades considerables para el momento de la fritura mismo que tienen las características adecuadas para el proceso del snack.
6. La temperatura de fritura, el espesor de las hojuelas, influyen en el rendimiento y el peso final del snack de fruto de pan. Esto quiere decir que a mayor temperatura y menor espesor de las hojuelas el peso del snack se verá disminuido, debido a la pérdida de agua, pero su rendimiento será mayor, y consecuentemente se obtendrá un producto con características de un snack.
7. En la disminución del volumen de aceite y el contenido de humedad, se demuestra que el mejor tratamiento es T10 (aceite de girasol, 1mm de espesor, 160 °C), tiene menor disminución de aceite y contenido de humedad. De tal manera que delgados espesores de

1mm, y la calidad del aceite de girasol que presenta una buena resistencia y estabilidad a las altas temperaturas determinan la cantidad de aceite que se incorpora al momento de la fritura, ya que a menor cantidad de aceite menor retención de agua, se obtiene también un bajo contenido de humedad mismos que si influyen en el deshidratado del snack de fruto de pan.

8. Para la variable masticabilidad y tiempo, T10 es el tratamiento con mayor masticabilidad y con menor tiempo de fritura, muestras deshidratadas tienen menor tiempo de fritura y mayor crocancia, concluyendo que menor tiempo de fritura menor costo de producción y una mayor masticabilidad influyen en la característica final del snack.
9. En el análisis sensorial para la aceptabilidad, de las hojuelas de semillas de fruto de pan se obtuvo como mejor tratamiento a T10 (aceite de girasol, 1mm, 160 °C) de acuerdo al panel degustador.
10. El análisis químico, físico y microbiológico, realizado al mejor tratamiento T10 se tiene que sólidos totales 98,22%, con un recuento de mohos y levaduras <10 lo que se encuentra bajo los valores establecidos de acuerdo a la norma INEN 2561:2010, contenido de grasa (extracto etéreo) del snack de fruto de pan es de 14,20%, menor al contenido de snack derivados a partir de otros productos con alto contenido de almidón (raíces, tubérculos, cereales y otros), el cual es apto para su aceptabilidad. El contenido de proteína es de 16,60%, el contenido de fibra bruta es de 4,8% y el de almidón 63% del snack de fruto de pan a los cuales sus valores se los consideran

mayores en comparación al porcentaje de proteína, y almidón de la semilla cruda, esto se da a la eliminación del agua en el proceso de la fritura originando una concentración de proteínas, fibra y carbohidratos, dando un producto apto y con características altamente aceptables de un snack.

6. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones de nuevos productos de las semillas del fruto de árbol de pan pudiendo considerarse la elaboración de harinas y deshidratados.
2. Realizar nuevos métodos de pelado que sean adecuados para la extracción de la cáscara y corteza de la semilla de fruto de pan, debido a que influyen en el contenido del almidón.
3. Probar con otros tipos de aceite el proceso de la fritura para comparar cambios en las variables ya establecida, debido a que influyen en las características sensoriales.
4. Debido a que es un producto nuevo se recomienda realizar una investigación de mercado para su aceptabilidad.
5. Probar los diferentes estados de madurez de la fruta de árbol de pan para beneficio de las semillas en un producto de cocción con la finalidad de observar los cambios en las diferentes variables establecidas, tanto en almidón como azúcares reductores.
6. Realizar un estudio sobre el manejo postcosecha de la fruta y las semillas.

7. BIBLIOGRFÍA

- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá . (2006).
- Food and Agriculture Organization. (2011).
- Aguilera, J. (2007). *Fritura de alimentos en temas en tecnología de alimentos*. Mexico.
- Aguilera, J. y. (2000). *Factores que afectan la incorporación de Aceite en el Producto*.
- Alvarez, A. (2003). *Estudio de la aptitud de la yuca fresca (Manihot esculenta Crantz): Efectos de las características de la materia prima en la calidad de chips de yuca. Tesis de grado. Universidad del Valle y Universidad Nacional de Colombia . . Santiago de Cali, Colombia*.
- Aponte, A. (2007). *Alimentos que son medicina*.
- Barbosa, C. y. (2000). *Deshidratación de alimentos*.
- Bello, A. G. (2011). *Vacuum frying: an alternative to obtain high-quality dried products*. Valencia, España.
- Bennett, F. (1987). *How many seeds in a seeder BreadFruit, Artocarpus altilis*. New York.
- Bertrand, M. (2006). *Utilization of high-oleic rapeseed oil for deep-fat frying of French fries compared to other commonly used edible oils*. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* Canada.
- Bertrand, M. (2006). *Utilization of high-oleic rapeseed oil for deep-fat frying of French fries compared to other commonly used edible oils*. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*: Canada.
- Bouchon, & P.Pyle. (2005). *Modelling oil absorption during post-frying cooling II: Solution of the mathematical model, model testing and simulations*. *Food and Bioproducts Processing*. Jersey.
- Bowler, B. a. (1987). *Morphology and composition of starch*". En *Starch*. 67.
- Carrasco. (2008). *Árbol de pan*.
- De Bravo, E. (1983). *Composition of the breadfruit*. Venezuela Carit.
- Delgado, H. (2006). *Tabla de composición de alimentos de Centro América*.
- Dobarganes, C. M.-R. (2000). *Interactions between fat and food during deep-frying*. *European Journal of Lipid Science and Technology*. EE.UU.
- Dueñas, J. (2009). *Fibra Cruda*. Mexico.
- FAO. (2006). *Organizacion de las Naciones Unidas*. Roma.
- Fellows, P. (1994). *Tecnología del procesamiento de alimentos principios y prácticas*. España.
- Fennema, O. (2000). *Química de los alimentos*. Mexico.
- Fernández, M. (2001). *Determinación de índices de cosecha en el cultivo de curuba (Passiflora mollisima Bailey)*. Bogotá, Colombia.
- Gamble M, R. P. (1987). *Relationship between oil uptake and moisture loss during frying of potato*. 233-241.

- Gill, A. (2010). *Tratado de Nutrición Tomo II Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Colombia.
- Guzmán, N. y. (2006). *Tecnología de frutas y hortalizas*. Bogotá.
- Hasbún, J. (2009). *Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa*. Costa Rica.
- Hasbún, J. E. (2009). *Propiedades físicoquímicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa*. Costa Rica.
- Hoyos, J. (1990). *Los arboles de caracas. Sociedad de ciencias natural la salle*. CARACAS.
- Kader. (1992). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 2nd Edition. California: UC Publication.
- Kader, A. (2002). *Postharvest, Biology and Technology An Overview in Postharvest Technology of Horticultural Crops*. California, USA.
- Kays, S. G. (2004). *Postharvest biology*. Exon Press, Athens, Georgia.
- Kita A., L. G. (2007). *The effects of oils and frying temperatures on the texture and fat content of potato crisps*. Canadá.
- Leon, J. V. (2004). *Manual de ultivos. Cultivos*. Quito.
- Lopez, C. (2003). *Manua lpara preparación y venta de frutas y hortalizas. Del campo al mercado*. Argentina.
- Marcano J., L. R. (2010). *Influencia del proceso de fritura en profundidad sobre el perfil lipídico de la grasa contenida en patatas tipo "french"*. Santiago de Cali.
- Messina, M. (1999). "Legumes and soybeans: overview of their nutritional profile and health effects. 439-440.
- Moreira, R. (2001). *Deep-Fat Frying of Foods. En: Food Processing Operations Modeling*. New York.
- N. Kameswara Rao. (2007). *Manual para el manejo de semillas de germoplasma*.
- Parrotta, J. (1994). *Artocarpus altilis (S.Prark)*.
- Perez, J. A. (2006). *Frutas, verduras y salud*. BARCELONA: MASSON.
- Rimac-Brnčić S., L. V. (2004). *Decreasing of oil absorption in potato strips during deep fat frying*. Canadá.
- Salveao, F. (1984). *Fruit rot in bredfruit Artocarpus altilis caused by Phytophthora palmivora*.
- Sandhu, K., Singh, N., & Kaur, M. (2004). "Characteristics of the different corn types . *Journal of Food Engineering.*, 119-127.
- Sanz, T. (2007). *Characterization of crispness of French fries by fracture and acoustic measurements, effect of pre-frying and final frying time*. New York.
- Sisa, J. (1996). *Árbol de pan*.
- Taiwo, B. y. (2007). *Effects of pre-treatments on the shrinkage and textural properties of fried sweet potatoes*. New York.
- Vitrac, O. (2002). *Trystram, G. y Raoult-Wack, A.-L. (2002). Characterization of heat and*

mass transfer during deep-fat frying and its effect on cassava chip quality. New York.

Yamsaengsung, R. y. (2002). *Modeling the transport phenomena and structural changes during deep fat frying.*

Zerega, N. (2005). *Limites de la sistematica de la especie de arbol de pan.*

Ziaifar A., A. N. (2008). *Review of mechanisms, conditions, and factors involved in the oil uptake phenomenon during the deep-fat frying process.* New York.