



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIA Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“DETERMINACIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE HIGO (*Ficus carica L.*) DE DOS ESTADOS DE MADUREZ (VERDE Y NEGRA)”**

AUTORAS:

Ana Cecilia Chacua Collaguazo

Digna Eulalia Cuasquer López

DIRECTORA:

Dra. Lucía Toromoreno

ASESORES:

Ing. Gladys Yaguana

Ing. Marcelo Vacas

Ing. Luis Manosalvas

AÑO: 2011

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:** Unidades Edu-productivas de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**BENEFICIARIOS:** Habitantes de la Comunidad “La Florida” de la Parroquia de la Esperanza.

HOJA DE VIDA 1



APELLIDOS: Chacua Collaguazo

NOMBRES: Ana Cecilia

C. CIUDADANÍA: 100263363-2

TELÉFONO CONVENCIONAL: 06 2611- 393

TELÉFONO CELULAR: 086126062

E-mail: [anita\\_chacua\\_bonita@yahoo.com](mailto:anita_chacua_bonita@yahoo.com)

DIRECCIÓN: Imbabura, Ibarra, El Ejido de Ibarra, Calle de los Galeanos s/n

FECHA DEFENSA DE TESIS: 6 de Enero de 2011

## HOJA DE VIDA 2



APELLIDOS: Cuasquer López

NOMBRES: Digna Eulalia

C. CIUDADANÍA: 100261499-6

TELÉFONO CONVENCIONAL: 06 2542043

TELÉFONO CELULAR: 084663826

E-mail: [lalymat20@hotmail.com](mailto:lalymat20@hotmail.com)

DIRECCIÓN: Imbabura, Ibarra, El Milagro, Calle El Aguacate 2-36 y El Guabo.

FECHA DEFENSA DE TESIS: 6 de Enero de 2011

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

### 1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es catalogado como un país en vías de desarrollo principalmente porque en él no se genera suficiente investigación y tampoco hay una completa industrialización de todas las materias primas que se produce, este es el caso del higo (*Ficus carica* L.), fruto conocido por su exquisito sabor y aroma que se pone de manifiesto en el tradicional dulce de higo.

Actualmente a este fruto no se la ha dado mayor importancia industrial a pesar del gran aporte nutricional y su fácil método de cultivo, su comercialización reporta buenos réditos económicos tan solo en su expendio en estado fresco y tierno, sin ningún valor agregado a países vecinos, Colombia principalmente.

En esta investigación se generó información y tecnología para la elaboración de harina de higo, que servirá de apoyo a posteriores interesados. Se determinaron parámetros técnicos ampliando el campo agroindustrial y se brinda una alternativa de productos elaborados con alto valor nutritivo. Se estudió la acción de cuatro temperaturas de secado (50, 60, 70 y 80)°C sobre el fruto de higo en dos estados de madurez (verde y negro) y sus componentes nutricionales como: proteína, cenizas, extracto etéreo, minerales y vitaminas.

También se aplicó la harina obtenida, en la elaboración de galletas demostrando así; una de los usos de ésta. Se probaron tres sustituciones de harina de higo sobre el porcentaje de harina de trigo en cantidades correspondientes al 25, 50 y 75% de la fórmula base.

### 2. OBJETIVOS

#### Objetivo General:

- Determinar el proceso tecnológico para la obtención de harina de higo (*Ficus carica* L) de dos estados de madurez (verde y negra).

#### Objetivos Específicos:

- Determinar los parámetros tecnológicos de temperatura y tiempo de secado del fruto.
- Evaluar las propiedades físicas de la harina: volumen, densidad, peso específico y retención de agua.
- Evaluar las propiedades químicas y nutricionales de la harina: extracto etéreo, humedad, proteína, cenizas, fibra, carbohidratos.
- Elaborar la galleta empleando el 25, 50 y 75% de la harina de higo a partir del mejor tratamiento obtenido en la primera fase.
- Evaluar las propiedades nutricionales de la galleta elaborada como: humedad, proteína, cenizas, fibra, carbohidratos, vitamina A, vitamina B3, vitamina C del mejor tratamiento obtenido del análisis organoléptico de la segunda fase
- Determinar el porcentaje adecuado de sustitución de harina de trigo por harina de higo en la elaboración de galletas.

### 3. MATERIALES Y EQUIPOS

#### 3.1 Materiales

- Material de cocina.
- Material de embalaje.
- Material de laboratorio
- Material de aseo
- Material de oficina

#### Equipos

- Deshidratador
- Molino
- Tamices
- Balanza digital
- Equipo de laboratorio
- Brixómetro

#### Materia Prima e Insumos

- Higos frescos (verdes y maduros)
- Harina de trigo
- Margarina
- Huevos
- Azúcar

### 3.2 MÉTODOS

Esta investigación se desarrollo en dos fases: la primera que es la obtención de Harina de Higo (*Ficus carica* L.) para lo cual se obtuvo la precedente materia prima de una plantación industrial ubicada en la parroquia Andrade Marín del cantón Antonio Ante, los frutos se recolectaron y seleccionaron con valores estándares de maduración por ser un factor importante para el desarrollo de este estudio.

En la primera etapa de obtención de harina se utilizó dos factores: Dos estados de Madurez Fisiológica (Factor A), verde; y, negro; el Factor B que fueron sometidas a cuatro temperaturas de secado (50, 60, 70, y 80°C), Para la segunda etapa se probaron tres dosificaciones las mismas que se sustituyeron en los siguientes porcentajes respecto de la harina de la fórmula base (25, 50 y 75%).

Se aplicó un Diseño Completo al Azar con arreglo factorial A x B para las variables: rendimiento, granulometría, volumen, índice de retención de agua y peso específico. Se tuvo ocho tratamientos y tres repeticiones. Para el tiempo de secado se aplico una gráfica comparativa de pérdida de peso, y un análisis proximal para determinar: ceniza, extracto etéreo, materia seca, proteína, densidad, fibra, azúcares reductores, azúcares totales; además, un análisis sensorial y nutricional para las galletas elaboradas con la harina del mejor tratamiento de la primera fase.

La unidad experimental fue de 1 500 g de fruto fresco, misma que fue sometida a un secador de bandejas con aire forzado con la finalidad de concentrar la materia seca. Una vez obtenida la harina se procedió a elaborar galletas tipo artesanal con el uso de materias secas para evitar el fraccionamiento del producto final.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estadísticamente los resultados obtenidos para las variables estudiadas en la primera etapa presentaron significación y alta significación estadística para tratamientos así como para factores. En las variables rendimiento y granulometría el tratamiento T4 (madurez verde, 80°C) presentó el valor más alto en rendimiento con una media de 20.23% y 0.056 g de

granulometría, que contrasta con la cantidad anterior debido a que es el menor número de partículas que se retienen sobre el tamiz. En el análisis proximal se determinó que la harina de higo tiene un contenido de proteína y cenizas alto. En cuanto a la degustación realizada para esta fase no se determinó significación estadística, pero la variable sabor del tratamiento T8 (madurez negra, 80°C) obtuvo la mayor puntuación siendo este un factor determinante para la elección del mejor tratamiento, mismo que se empleó en la elaboración de las galletas.

En la segunda fase se determinó que la mejor sustitución fue la de 25% de harina de higo y 75% de harina de trigo aportando un buen color, agradable aroma y una excelente aceptabilidad.

## CONCLUSIONES

- Se determinó que el tiempo y la temperatura de secado interactúan directamente con el estado de madurez del fruto, pues la dificultad de eliminación de agua es directamente proporcional a la presencia de azúcares.
- Los factores empleados en esta investigación inciden de forma directa sobre la aceptabilidad de la harina para la elaboración de galletas.
- El análisis nutricional de las galletas indican que el aporte de proteína, hierro, carbohidratos tienen una valoración alta constituyéndolo como un alimento nutritivo y energético.

## RECOMENDACIONES

- Dentro del proceso de obtención de harina de higo se recomienda un paso previo que es el deslechado o la eliminación del látex del fruto, mediante el reposo en agua durante tres horas.
- El material para el envasado y almacenaje de la harina debido a su alto poder de absorción de humedad debe ser hermético.
- Para la elaboración de las galletas no se debe emplear líquidos pues las partículas de la harina en estudio tienden a aumentar de tamaño por su capacidad higroscópica haciendo que el producto final tenga una textura más frágil y sea propenso a la ruptura.

Dra. Lucía Toromoreno  
Directora

## RESUMEN

En la comunidad de "La Florida" perteneciente a la parroquia "La Esperanza" del cantón Ibarra, los habitantes preocupados por el actual abandono de sus tierras, buscan nuevas alternativas de cultivo, siendo uno de ellos la plantación de higueras como cercas vivas, así también tener otra fuente de ingresos por la cual se propuso la obtención de la harina de higo y su aplicación.

Esta investigación se desarrolló en la Universidad Técnica del Norte de Ibarra, y tuvo dos fases la primera: la Obtención de la harina de higo (*Ficus Carica L*); y, la segunda la elaboración de galletas a partir del mejor tratamiento de la primera fase. Se utilizó dos tipos de madurez verde y negra, sometiéndolas a un secado en un secador de flujo a cuatro diferentes temperaturas (50, 60, 70, 80) °C, por lo que se obtuvo ocho tratamientos, a la que se aplicó el diseño de Bloques al Azar (DBA).

Las evaluaciones organolépticas fueron las claves importantes para determinar cuales fueron los mejores tratamientos en las dos fases, obteniéndose en la primera fase como mejor tratamiento al T8 (madurez negra a 80 °C) y en la segunda fase la dosificación D1 (25% de harina de higo con 75% de harina de trigo).

Se determinó que el tiempo y la temperatura de secado interactúan con el estado de madurez del fruto. Y están en relación inversa con el contenido de azúcares reductores, en la madures es indispensable la eliminación de agua, por lo contrario la madurez verde se elimina mas rápidamente por sus escasa presencia de azúcares.

Se recomienda hacer un paso previo dentro del proceso, que es la eliminación del látex del fruto mediante un reposo en agua durante tres horas.

## 7. SUMMARY

In the community of "La Florida" belonging to the parish "La Esperanza" Canton Ibarra, concerned about the current abandonment of their lands, seeking new crop alternatives, one being the planting of fig trees as living fences, as well as obtaining another source of income with the production of flour fig with its application in biscuits. This research was developed at the Technical University of the North, the same as for its implementation is divided into two phases, the first having obtained the flour fig (*Ficus carica L.*) and the second with the production of biscuits from the best treatment first phase of which was used two types of mature green and black, subjecting them to four different drying temperatures (50, 60, 70, 80) °C, which was obtained by eight treatments.

The sensory assessments were important keys to determine which were the best treatments in the two phases, as in the first phase was obtained as the best treatment at T3 ( ) and the second phase was obtained as better than T1 (75% flour 25% wheat flour fig).

It was determined that the time and temperature of extruded interact with the state of maturity of the fruit, due to the high level of sugars in the mature black making them difficult to remove from water, otherwise the green mature more quickly eliminated by their low presence of sugars.

It is recommended that a preliminary step in the process, which is the elimination of latex from the fruit by a rest in water for three hours.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- CALLEJO, M. 2002. Industrias de cereales y derivados, colección tecnología de alimentos, Madrid- España, Mundi- Prensa
- GARCÉS, W.1993.Industrialización del higo pasa, Tesis de Grado de Ingeniería Química. Quito, Ecuador. Escuela Politécnica Nacional.
- GARRIDO, M. 2001.Proyecto de prefactibilidad para el confitado de higo, Tesis de grado de ingeniería Agroindustrial, Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica de Norte.
- GIANOLA, C. (s/d), Repostería industrial tomo 3, editorial Paranifo S.A., Madrid- España
- LONDOÑO B., Tecnología Para el cultivo del Brevo, Cosecha y Manejo Poscosecha, Litomadrid, 2005.
- PEREIRA, M. 1990. Manejo y cuidados de huertos de higuera. Terra Natural. Bello horizonte, Brasil
- ROMOJARO, F; Requelme, F.1996.Nuevas tecnologías para la conservación de frutas y hortalizas, Mundi-Prensa. pag. 49-55.
- WIKIPEDIA (2009). El higo. Disponible: [http://es.wikipedia.org/wiki/Uva"o"Uva](http://es.wikipedia.org/wiki/Uva%20Uva) Documento en línea Consulta: (12/03/2009)
- FAO (2009) Cultivo del Brevo. Disponible: [www.fao.org7DOCREP. htm](http://www.fao.org/7DOCREP.htm) Consulta (12-03-2009)
- Entrevista Personal  
Yolanda Costa García Ingeniera Técnica Agrícola 12/06/2008.

## RESUMEN EJECUTIVO

### INTRODUCCIÓN

Esta investigación se la realizó en dos fases: 1) Obtención de la harina de higo (*Ficus carica* L) con dos estados de madurez (verde y negra), sometida a cuatro temperaturas de secado (50, 60, 70, 80)°C; y, 2) La aplicación de la harina de higo del mejor tratamiento de la primera fase en la elaboración de galletas.

### OBJETIVO GENERAL

Determinar el proceso tecnológico para la obtención de harina de higo (*Ficus carica* L) de dos estados de madurez (verde y negra).

### MATERIALES Y MÉTODOS

**Materiales:** Material de cocina, Material de embalaje, Material de laboratorio, Material de aseo, Material de oficina

**Equipos:** Deshidratador de bandejas con flujo de aire forzado (propiedad de la UTN), Molino, Tamices, Balanza digital, Equipo de laboratorio, Brixómetro

**Materia Prima e Insumos:** Higos frescos (verdes y negros), Harina de trigo , Margarina , Huevos , Azúcar.

Se utilizó un Diseño Completo al Azar con arreglo factorial AxB, donde el factor A fue el estado de madurez (verde y negra) y el factor B fue la temperatura de secado (50, 60, 70, 80)°C.

La unidad experimental fue de 1 500 gramos de higo fresco, la misma que fue sometida a cuatro temperaturas de secado, se molturó, se tamizó y se pesó, finalmente para obtener el mejor tratamiento que se determinó por medio de un panel de degustación, y así realizar la aplicación en la elaboración de galletas.

### RESULTADOS

En esta investigación se observó que el T8 que corresponde a una madurez negra y a 80°C de temperatura, fue la mejor para la elaboración de las galletas, siendo la mejor dosificación D1 que corresponde al 25% de harina de higo y 75% de harina de trigo, por sus promedios más altos en sabor y aceptabilidad por el panel de degustación.

### CONCLUSIÓN

Se determinó que el tiempo y la temperatura de secado interactúan directamente con el estado de madurez del fruto. La madurez negra, debido a la presencia de azúcares dificulta la eliminación del agua ligada, lo cual no ocurre en la madurez verde.

### RECOMENDACIÓN

Se recomienda un paso previo, el deslechado que consiste en la eliminación del látex del fruto mediante un reposo en agua durante tres horas.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Ibarra, 4 de enero del 2011.

## CERTIFICACION

A petición de la Señorita Digna Eulalia Cuasquer López, portadora de la Cédula de Identidad 100261499-6, Egresada de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la FICAYA UTN, certifico en honor a la verdad, que la mencionada estudiante se presentó a la entrevista en el Programa Encuentro Cultural de Radio Universitaria 101.1 FM, con el objeto de exponer su Tesis de Grado sobre el tema: "Determinación del Proceso Tecnológico para la obtención de harina de Higo (FICUS CARICA L) en dos estados de madurez (verde y negra).

La portadora del presente puede hacer uso para satisfacer su requerimiento administrativo, previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial otorgado por la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente

CIENCIA Y TECNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Lcda. Antonio Almeida Suárez

PRODUCTOR DE RADIO UNIVERSITARIA

Misión Institucional 100084955-2

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199  
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext:1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Ibarra, 4 de enero del 2011.

## CERTIFICACION

A petición de la Señorita Chacua Collahuazo Ana Cecilia, portadora de la Cédula de Identidad 100263363-2, Egresada de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la FICAYA UTN, certifico en honor a la verdad, que la mencionada estudiante se presentó a la entrevista en el Programa Encuentro Cultural de Radio Universitaria 101.1 FM, con el objeto de exponer su Tesis de Grado sobre el tema: "Determinación del Proceso Tecnológico para la obtención de harina de Higo (FICUS CARICA L) en dos estados de madurez ( verde y negra).

La portadora del presente puede hacer uso para satisfacer su requerimiento administrativo, previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial otorgado por la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Lcdo. Antonio Almeida Suárez

PRODUCTOR DE RADIO UNIVERSITARIA

C.I. 100084955-2

### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 983-461 Casilla 199  
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext:1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec