



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE  
LAS VARIEDADES DE PEPINILLO, ASTERIX F1 Y MARKETMORE PARA  
CONSERVAS Y CONSUMO EN FRESCO”**

**AUTOR: Fernando Paúl Flores Bejarano**

**DIRECTORA: Dra. Lucia Toromoreno M.Sc.**

**ASESORES:**

**Ing. Rosario Espín M.Sc.**

**Dra. Lucía Yépez M.Sc.**

**Ing. Reney Cadena**

**Ibarra – Ecuador**

**2015**

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:**

Laboratorio de uso múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte y en el laboratorio de alimentos de la Universidad Central del Ecuador.

**BENEFICIARIOS:**

Industrias, personas dedicadas a la siembra y cosecha del pepinillo y público en general.

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Flores Bejarano

**NOMBRES:** Fernando Paúl

**C. CIUDADANÍA:** 171054629-0

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** (02) 2112 490

**TELÉFONO CELULAR:** 09 9800 9254

**E-mail:** ferchopoflor@gmail.com

**DIRECCIÓN:** Pichincha, Pedro Moncayo, La Esperanza, calle Castro y Simón Bolívar

**FECHA DE DEFENSA DE TESIS:** 20 de Julio de 2015

## ARTICULO CIENTÍFICO INTRODUCCIÓN



El Ecuador ha sido catalogado como un país netamente agrícola, por su privilegiada ubicación geográfica que determina su diversidad de climas, además de su tradición, ha tenido como principal fuente de ingresos la exportación de productos agrícolas particularmente, antes de la explotación petrolera.

El avance tecnológico, la ley de defensa del consumidor, el cambio en los hábitos alimenticios de las personas que cada día exigen productos libres de elementos patógenos ofensivos al organismo, el boom de los productos agroecológicos, además de la globalización y el conocimiento de la soberanía alimentaria son factores que exigen estar a la vanguardia en la producción e introducción de productos de calidad a los diferentes mercados locales y mundiales.

Es de interés para la economía nacional conocer la demanda existente en el exterior de productos agrícolas no tradicionales entre ellos el pepinillo, el mismo que, debido al desconocimiento de normalización sobre sus características físicas y químicas entre otros factores, han sido obstáculo para la diversificación de la producción causando problemas económicos para los pequeños y medianos productores agrícolas y el país en general.

La diversificación productiva de los países agrícolas es una alternativa viable para incrementar las exportaciones, aprovechar las oportunidades de negociar con diferentes mercados internacionales e incrementar la producción generando empleo.

La necesidad prioritaria de conocer los estándares de calidad en producción y comercialización de frutas y hortalizas, para saber a ciencia cierta qué productos se cultivan y consumen en el país, además conocer las alternativas de exportación.

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

- Determinar las características físicas y químicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.

#### Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.
- Determinar las propiedades químicas de las variedades de pepinillo, Asterix F1 y Marketmore, para conservas y consumo en fresco.
- Crear un documento sobre las características físicas y químicas del pepinillo en dos variedades.
- Comparar los resultados obtenidos con las normas y requerimientos de diversas empresas en el mercado nacional e internacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIALES

#### Materia Prima e Insumos

Se utilizó el fruto del pepinillo de las variedades Asrterix F1 y Marketmore del cual se determinó las características físicas y químicas.

#### Equipos

- Balanza Analítica,
- Balanza gramera,
- Calibrador,
- Potenciómetro,
- Texturometro (penetrometro),
- Base de calentamiento y agitación,
- Refractómetro de Abbe
- Estufa,
- Picnómetro

### MÉTODOS

El desarrollo del trabajo de análisis se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de uso múltiple FICAYA – UTN en la provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, Parroquia el Sagrario, Barrio El Olivo, ubicada a 0° 40' 30'' de Latitud Norte, 78° 08' Longitud Oeste, 2250 msnm de altitud, temperatura promedio de 17,4 ° C, humedad relativa de 73% y una pluviosidad de 541,7 mm/año. Se tomó el fruto del pepinillo en madurez fisiológica las variedades: Asterix F1 para conservas de tamaño pequeño llamado también tipo pickling, y la variedad Marketmore para consumo en fresco tamaño grande.

Previa la selección del fruto sano y en condiciones higiénicas aceptables se retiró la corteza, se retiraron las semillas y se procedió a sacar la pulpa de cada tres frutos tomados al azar; luego se procedió a trocearla para licuar y obtener una pasta homogénea, que se la utilizó para los diversos análisis a realizar según normas.

Los análisis físicos se realizaron veinte mediciones para cada variedad con tres repeticiones, mientras que para los análisis químicos se realizaron tres mediciones con tres repeticiones. Los resultados se evaluaron estadísticamente con un modelo provisto por el INEN.

Los datos reportados fueron los promedios de las repeticiones. Se calculó el promedio y la desviación estándar y se los reportó en la siguiente tabla.

Muestra	Variables en estudio	
	Variedad 1	Variedad 2
R1		
R2		
R3		
Media		
Desviación		

## RESULTADOS

### RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

		RESULTADOS DE ANALISIS	
PARAMETRO	UNIDAD	ASTERIX F1	MARKETMORE
Peso unitario	(g)	7,83	390,99
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	8	396,65
Densidad	(g/cm <sup>3</sup> )	0,9	0,98
Diámetro longitudinal	(mm)	46,7	227,3
Diámetro ecuatorial	(mm)	16,7	55,3
Resistencia a la penetración	(kg/cm <sup>2</sup> )	4,75	5,16
Índice refracción	--	1,33	1,34

### RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

		RESULTADOS DE ANALISIS	
PARAMETRO	UNIDAD	ASTERIX F1	MARKETMORE
Contenido agua	(%)	95,54	96,68
Reacción Ph	--	6,5	5,76
Contenido carbohidratos	(%)	3,48	2,83
Contenido Cenizas	(%)	0,66	0,31
Contenido solidos solubles	--	1,67	3,75
Contenido *brix	--	1,67	3,75
Vitamina A	(UI/mg)	52,1	63,1
Contenido Fibra	(%)	0,58	1,21
Contenido extracto etéreo	(%)	0,29	0,18
Contenido Calcio	(mg/100g)	17,02	15,75
Contenido Fosforo	(mg/100g)	30	24,47
Contenido Hierro	(mg/100g)	0,30	0,3867

## CONCLUSIONES

- Los resultados de los análisis físicos del pepinillo variedad Asterix F1, en diámetro longitudinal y diámetro ecuatorial muestran que cumplen con las normas requeridas para el procesamiento en conservas y su exportación de acuerdo a los requerimientos de la empresa SNOB, puesto que no existen Normas nacionales para pepinillo en conserva.
- Los resultados de los análisis físicos del pepinillo variedad Marketmore: peso, diámetro longitudinal y diámetro ecuatorial demuestran que cumplen las normas requeridas para el consumo en fresco, citadas por la NTE INEN 1975.
- De acuerdo a los análisis físicos, no se pueden hacer comparaciones de las dos variedades con normas nacionales porque no existen, ni internacionales por ser su acceso restringido.
- Los resultados de los análisis químicos demuestran que hay diferencias notables entre las dos variedades en cuanto a sus contenidos de agua, cenizas, carbohidratos, sólidos solubles, fibra, extracto etéreo y pH; minerales como: Calcio, Fósforo, Hierro. En cuanto a la vitamina A la diferencia de contenido es mucho más apreciable entre las dos variedades debido a los días a la cosecha.
- Los valores de las características químicas de las dos variedades de pepinillo están dentro de los rangos establecidos como óptimos para 100g de parte comestible.

## RECOMENDACIONES

- De acuerdo al resultado del análisis del contenido de agua del pepinillo, se recomienda hacer un estudio minucioso de las propiedades hidratantes del pepinillo para cosmetología y menús dietéticos bajos en calorías.
- Se recomienda analizar otras variedades del pepinillo para conservas que puedan ser producidas y adaptadas a las condiciones climáticas, de suelos y de riego sobre todo en el valle del Chota, ya que existe mucha demanda en el mercado nacional e internacional.
- Tomando en cuenta que las dos variedades analizadas cumplen con los requisitos establecidos, se justifica realizar un estudio de pre factibilidad para instalar una empresa procesadora de pepinillo en la zona norte de Imbabura.
- Los resultados obtenidos en este estudio son reales y confiables, por lo tanto se recomienda que las instituciones encargadas de normalizar registren estos datos para la validación del producto.

  
Dra. Lucía Toromoreno M.Sc.  
DIRECTORA DE TESIS

## RESUMEN

El trabajo de investigación tiene como objetivo determinar las características físicas y químicas de dos variedades de pepinillo para crear un banco de datos que serán de importancia para todas las personas que se dediquen al cultivo, procesamiento y comercialización de este producto, así también, a quienes deseen incursionar en el negocio.

Los parámetros analizados son: peso, volumen, densidad del fruto, longitud, diámetro ecuatorial, resistencia a la penetración, contenido de agua, pH, carbohidratos, cenizas, fibra, sólidos solubles, grados brix, extracto etéreo, índice de refracción, composición mineral del fruto en calcio, fosforo, hierro y vitamina A.

Las muestras para conservas, variedad Asterix F1 se tomó directamente en el campo, en el sector de la hacienda la Lorena, en la parroquia Santa Rosa de Cusubamba del cantón Cayambe, ubicado a una altitud de 2 600 msnm, con una temperatura promedio de 18°C.

Las muestras para consumo en fresco, variedad Marketmore se tomó en el supermercado la Favorita Supermaxi, producto cultivado en el sector el Carrizal, cantón Portoviejo provincia de Manabí, cuya altitud es de 53 msnm, con una temperatura promedio de 25°C

Previo la selección del fruto sano y en condiciones higiénicas aceptables, se retiró la corteza, se retiraron las semillas y se procedió a sacar la pulpa de cada tres frutos tomados al azar, luego se procedió a trocearla para licuar y obtener una pasta homogénea, que se la utilizó para los diversos análisis a realizar.

Las mediciones y análisis se realizaron en el laboratorio de uso múltiple de la Universidad Técnica del Norte, sólo el análisis de vitamina A se lo realizó en el laboratorio de Ciencias Químicas de la Universidad Central.

Todos los resultados obtenidos de las mediciones y análisis demuestran que las dos variedades de pepinillo cumplen satisfactoriamente con los parámetros nacionales e internacionales, para el proceso de conservas y consumo en fresco.

## SUMMARY

The research aims to determine the physical and chemical characteristics of two varieties of cucumber to create a database that will be of importance to all persons engaged in the cultivation, processing and marketing of this product, well, who wishing to break into the business.

The parameters analyzed are: weight, volume, density of fruit, length, equatorial diameter, penetration resistance, water content, pH, carbohydrates, ash, fiber, soluble solids, brix, ether extract, refractive index, mineral composition fruit in calcium, phosphorus, iron and vitamin A.

Samples for canned variety Asterix F1 was taken directly in the field, in the field of finance Lorraine, in the parish of Santa Rosa Cusubamba Canton Cayambe, located at an altitude of 2600 meters, with an average temperature of 18 °C.

Samples for fresh consumption, variety Marketmore took in the supermarket Supermaxi Favorite, produce grown in the El Carrizal, Canton Portoviejo province of Manabí, whose height is 53 meters, with an average temperature of 25 ° C

Prior to the selection of the fruit healthy and acceptable hygienic conditions, the bark is removed, the seeds were removed and proceeded to remove the pulp of three fruits taken at random, then he proceeded to by shredding to liquefy and get a homogeneous paste, It was used for various analyzes to be performed.

Measurements and analyzes were performed in the laboratory purpose of the Technical University of the North, only the analysis of vitamin A was conducted in the laboratory of Chemical Sciences of the Central University.



All results of measurements and analyzes show that the two varieties of pickles satisfactorily meet national and international standards for the process of canning and fresh consumption.

## BIBLIOGRAFIA

- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. (1999). *Índices Comerciales sobre Exportaciones e Importaciones de Pepinillo y Mezcla de Hortalizas de 1993 – 1999*, Ecuador.
- CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL. (1999). *Estadística de Importaciones, Partida Pepinillos*, Ecuador.
- CEDEGE. (1999). *Informe Cultivo Pepinillo*, Ecuador.
- CEDEÑO Á, y GARCIA W, (2009). *Determinación de un coeficiente de cultivo (Kc) para pepino (Cucumis sativus L) relacionando estimaciones alométricas del área foliar y contenido de agua del suelo, en el valle Carrizal-Chone de la provincia de Manabí*”, Tesis de grado. Universidad Técnica de Manabí, Manabí.
- CORPORACION FINANCIERA NACIONAL. (1996). *Cultivo Industrial de Palmito*. Proyecto Promociona Ecuador.
- COTRINA F. (1979). *Cultivo del Pepinillo*. Ministerio de Agricultura de España.
- ESPINOZA G. (2005). *Determinación de las características físicas y químicas del aguacate, persea gratissima Gaerth*. Tesis de grado de Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.
- ERAZO T y GARCIA R. *Obtención de pulpa de frutas y hortalizas utilizando una despulpadora refinadora, Construida en la Escuela de Ingeniería Agroindustrial*. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- FERNANDEZ A. (1979). *Horticultura Intensiva*, Ministerio de Agricultura Manuales Técnicos Serie A Madrid España.
- FERNANDEZ J. *Análisis de los Alimentos*, (segunda edición): editorial Acribia.
- FISHER H. *Análisis moderno de los alimentos*.
- HERNANDEZ T. (1992). *Manual del Cultivo del Pepinillo Promoción de Exportaciones de Productos no Tradicionales*. Quito Ecuador: PROEXANT
- IBARRA J, *Módulo de Producción de Pepinillo*. Quito Ecuador.
- INEN, *Hortalizas frescas Pepinillo. Requisitos*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE 1 975:2003. Quito Ecuador.
- INIAP. (1999.). *Guía de cultivos*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, (186 p).Ecuador.
- JARAMILLO J. y PATARROYO F. *Hortalizas Manual de Asistencia Técnica*. Instituto Colombiano Agropecuario Bogotá Colombia.
- LEON J. (1987). *Botánica de los cultivos tradicionales*. San José, Costa Rica: Servicio Editorial IICA,
- LIMAICO N y RECALDE E. (1994). *Efectos del tipo de fertilización y la densidad de siembra sobre la calidad de tres variedades de pepinillo (cucumis sativus L.) para pickles*. Tesis de grado Ing. Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.

- LOPEZ TORRES M. (2006). *Horticultura*, (segunda Edición). México: Editorial Trillas.
- MAROTO B. (1983). *Horticultura Herbácea* Madrid España: Ediciones Mundi Prensa.
- PEREZ M y ALVARADO P. (1980). *Antecedentes Técnicos del Cultivo del Pepinillo para Encurtido (cucumis sativus L.)* Documento Docente Facultad de Agronomía Universidad De Chile. Chile,
- R Lees. *Análisis de los Alimentos.*, Zaragoza – España: Editorial Acribia
- REHFISCH V y TOALAN. (2000). *Proyecto de factibilidad para el cultivo y la exportación del pepinillo*. Escuela Politécnica del Litoral. Guayaquil Ecuador.
- REYES C. (2004.) *Cultivo y Comercialización de Hortalizas*. E.I.R.L. Lima Perú: Ediciones Ripalme
- SANCHEZ REYES C. (2004). *Cultivo y Comercialización de Hortalizas*, Lima Perú: editorial Ripalme.
- TERRANOVA. (1995). *Enciclopedia Agropecuaria Producción Agrícola* (tomo I.)
- YANCHAPAXI G. (1993). *Zonificación Agroecológica para Cultivos de Exportación*. Promoción de Exportaciones de Productos no Tradicionales PROEXANT Quito Ecuador.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.agrocadenas.gov.co>
- <http://www.corpei.gov.ec>
- <http://www.infoagro.com>
- <http://www.magap.ec>
- <http://www.iniap.com>
- <http://www.botanical-online.com/pepinos.htm>
- <http://www.aperderpeso.com/propiedades-depurativas-del-pepino/>
- <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/pepino.htm>
- <http://www.plantasparacurar.com/propiedades-medicinales-del-pepino/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Cucumis\\_sativus](https://es.wikipedia.org/wiki/Cucumis_sativus)