

Determinación de las propiedades físico-químicas en las hojas del *Eryngium Foetiaum* L.

Determination of the physicochemical properties in the leaves of *Eryngium Foetiaum* L.

Rosalba Mercedes Lara-Tambaco

rosalba.lara@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5899-4261>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de
Esmeraldas-Ecuador

Karina Elizabeth Torres-Mendoza

karina.torres.mendoza@utelvt.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7673-3409>
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de
Esmeraldas-Ecuador

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de Esmeraldas, ubicada a 00 530 de longitud norte, 790 530 de latitud oeste a una altura de 20 msnm. En esta investigación se determinó las propiedades físico-químicas en las hojas del *Eryngium foetiaum* L, aplicando los métodos de deshidratación: estufa a 700C, 24 horas y secador solar a 400C, 72 horas con 500 gramos de muestras para cada método con una humedad del 86 por ciento, en cada proceso se usaron cuatro muestra los resultados bromatológicos para la estufa fueron de: humedad 6,48 %, proteínas 14,72%, grasas 5,18%, cenizas 2,68%, fibra 24,20%, otros 53,22%, por otra parte, los resultados del secador solar fueron: humedad 9.27 %, proteínas 17,65%, grasas 6,14%, cenizas 2,55%, fibra 23,90% y otros 49,76%. El análisis bacteriológico determino que el producto está libre de impurezas, el análisis organoléptico demostró el sabor, olor y color característico que presenta el producto. Los resultados obtenidos en estos análisis indican que el producto si cumple con las especificaciones requeridas para condimentos y especies que se encuentran dentro de la norma NTE INEN 2532 garantizando su apto consumo para las personas. El análisis económico estableció que ambos métodos son de bajo costos de producción, el costo de producción en el secador solar es de \$3.60 por cada 52 gramos de producción y el costo por cada gramo es igual a \$0.06 centavos, por otra parte, el costo de producción en la estufa es igual a \$8.00 por cada 62 gramos de producción y el costo por cada gramo es igual a \$0.16 centavos, Esta investigación tuvo un tiempo de duración de cinco meses.

Palabras claves: Propiedades físico-químicas, deshidratación, humedad, análisis organoléptico.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Chemistry laboratory of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, "Luis Vargas Torres" Technical University of Esmeraldas, located at 00 530 north longitude, 790 530 west latitude at an altitude of 20 masl. In this investigation, the physical-chemical properties of the *Eryngium foetiaum* L leaves were determined, applying the dehydration methods: oven at 700C, 24 hours and solar dryer at 400C, 72 hours with 500 grams of samples for each method with a humidity of 86 percent, in each process four samples were used, the bromatological results for the stove were: moisture 6.48%, protein 14.72%, fat 5.18%, ash 2.68%, fiber 24.20%, others 53.22%, on the other hand, the results of the solar dryer were: humidity 9.27%, proteins 17.65%, fats 6.14%, ashes 2.55%, fiber 23.90% and others 49.76%. The bacteriological analysis determined that the product is free of impurities, the organoleptic analysis demonstrated the characteristic flavor, smell and color that the product presents. The results obtained in these analyzes indicate that the product does comply with the required specifications for condiments and spices that are within the NTE INEN 2532 standard, guaranteeing its suitable consumption for people. The economic analysis established that both methods have low production costs, the production cost in the solar dryer is \$3.60 for every 52 grams of production and the cost for each gram is equal to \$0.06 cents, on the other hand, the cost of Production in the stove is equal to \$8.00 per 62 grams of production and the cost per gram is equal to \$0.16 cents. This investigation lasted five months.

Keywords: Physicochemical properties, dehydration, humidity, organoleptic analysis.

INTRODUCCIÓN

En la provincia de Esmeraldas, situada al nort-occidente de la república del Ecuador ubicada en la costa del Pacífico se reproduce de manera natural y de forma abundante el *Eryngium foetiaum* L.; conocido en nuestro medio con el nombre de chillangua, es una planta que pertenece a la familia Umbelliferae (Apiaceae), se la utiliza en las zonas rurales y urbanas para condimentar los alimentos. La comida típica esmeraldeña famosa en el Ecuador por su variedad y agradable sabor utiliza las hojas de esta planta como ingrediente fundamental para sazonar con altos niveles de exquisitez los alimentos que se preparan en los hogares, restaurantes y establecimientos turísticos.

Para la agro-industrialización del *Eryngium foetiaum* L. chillangua analizamos las alternativas de hacer a través de procesos de deshidratación, tales como el secado en estufa a 70 °C durante 24 horas y en el secador solar a 40°C durante 72 horas, posteriormente mediante el análisis bromatológico y bacteriológico se validó su aptitud para el consumo humano, de acuerdo a las normas establecidas por la NTE INEN 2532 para condimentos y especies.

La investigación, "DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS EN LAS HOJAS DEL *Eryngium Foetiaum* L.", está dentro de las políticas de gobierno, especialmente la seguridad alimentaria, y el mejoramiento e incremento de la matriz productiva. Todo esto se ajusta al plan nacional del buen vivir que busca de alguna manera ya no

dependen única y exclusivamente del petróleo sino de otras alternativas para el desarrollo económico.

Metodología

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizaron varios métodos como son Analítico-Sintético para organizar toda la información recopilada, para determinar los análisis físico-químicos de las hojas procesadas el Método Experimental, también se utilizaron Equipos para el procesamiento de la materia prima como es el caso de un secador solar tipo cama con repisas, una estufa eléctrica y un molino eléctrico de martillo, también se empleó el Método Estadístico para recopilar la información y su respectiva tabulación en tablas y elaboración de gráficos.

En la presente investigación se determinó las propiedades físico-químicas en las hojas del *Eryngium Foetidium L.* se utilizaron los procesos de deshidratación en estufa y secador solar, y a través de los análisis bromatológico se determinó su contenido nutricional, mediante los análisis bacteriológico se determinó que están acorde a las normas **NTE INEN 2532 para especias y condimentos**, obteniendo un producto apto para el consumo humano, también se determinaron las variables de temperatura, tiempo y la cantidad de materia empleada en ambos procesos.

Tabla 1. Variables Utilizadas en la Investigación

Equipos	Masa (g)	Temperatura (T-°C)	Tiempo (t-horas)
Secador solar	500	40	72
Estufa	500	70	24

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

Laboratorio: FACAM, UTE-LVT Mutile

MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales

- Termómetro
- Utensilios de cocina (cuchillo, tabla para picar, toallas absorbentes, bandejas plásticas)
- Bolsas plásticas
- Agua

Equipos

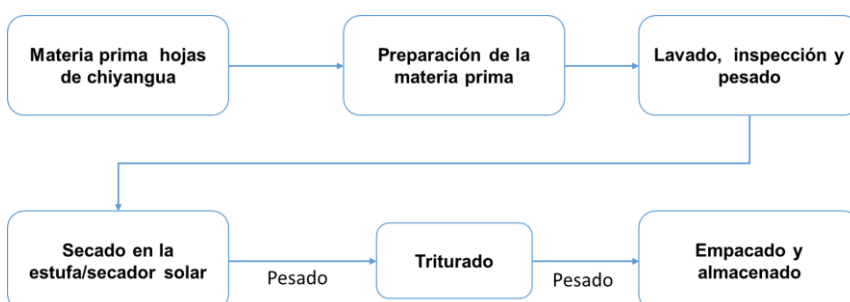
- Estufa
- Secador solar
- Balanza gramera
- Molino eléctrico de martillo

LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó en el laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica de Esmeraldas "Luis Vargas Torres", ubicada a 0° 53' de longitud norte, 79° 53' de latitud oeste a una altura de 20 msnm.

PROCEDIMIENTO EN GENERAL

FIGURA N.- 1 Diagrama de Flujo para la Conservación de la *Eryngium Foetidium L* Chillangua.



Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

Proceso para la Conservación de *Eryngium Foetidium* L. Chillangua

- **Materia Prima**

El corte o recolección de la materia prima es recomendable realizarlo en horas de la mañana, evitando de esta manera contaminantes, como por ejemplo polvo, tierra, residuos de otras plantas etc. Es importante tomar en cuenta el estado fisiológico de la planta.

La materia prima se transporta cuidando que no se maltrate, No es recomendable mantenerlo por más de 24 horas, acumulado en grandes volúmenes. Si la materia prima es secada en hornos, se recomienda realizarlo en el menor tiempo posible después de haberle cortado. Caso contrario si el secado se lleva a cabo en un secador solar hay que evitar que la materia prima se contamine por agentes, como insectos, polvo, moho y bacterias.

FIGURA N.- 2 Hojas Frescas de Chillangua



Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

- **Preparación de la Materia Prima**

Se debe lavar la materia prima con mucha agua y luego escurrirla, debemos cortar las raíces de la planta y verificar que las hojas no contengan agentes extraños o que la vida útil de la hoja no haya pasado, esto se hace mediante análisis visual, constatando que las hojas no estén amarillentas o desgastadas,

Se procedió a separar las hojas de las raíces y tallo, para lavar con abundante agua purificada.

Secado en el Secador Solar

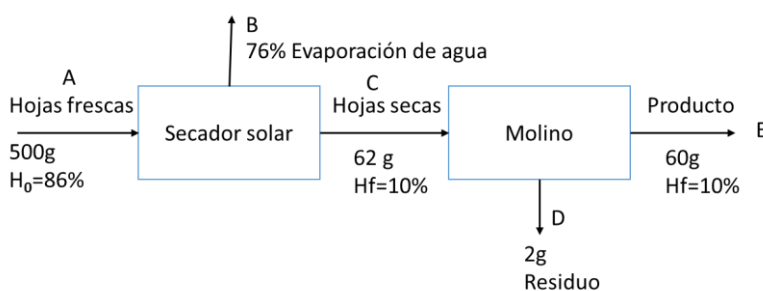
Una vez cumplidos con los pasos de preparación de la materia prima, lavado y pesado se procedió a colocar 500 gramos con humedad de 86 por ciento en el secador solar controlando la temperatura con un valor promedio de 40°C en un tiempo de 72 horas, luego se debe pesar el producto, tritararlo pasándolo por un tamiz de 0.5 mm de diámetro para su posterior empacado y almacenamiento.

Secado en Estufa

Preparada la materia prima colocamos la muestra (500g) en el interior de la estufa con una temperatura de 70°C y un tiempo de 24 horas, para después pesar la materia obtenida y luego tritararla en el molino con un tamiz de 0.5mm, y por último empacamos y almacenamos.

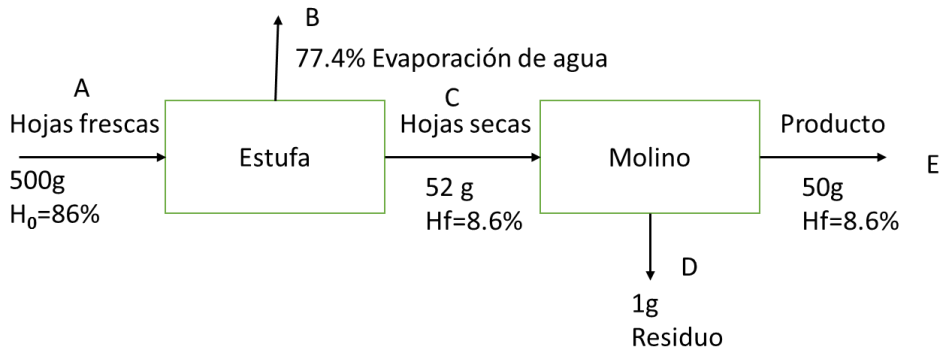
Balance de Materia para la Conservación de la Chillangua

FIGURA N.- 3 Balance de Materia en el Secador Solar



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

FIGURA N.- 4 Balance de Materia en la Estufa



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

Datos

A= materia total que entra al sistema secador solar-estufa

B= cantidad de agua que se evapora

C=producto obtenido después de ser secado e ingresado al molino

D=residuo después de ser molido

E=producto final, listo para ser empacado

H₀= humedad inicial de la materia a secar (hojas frescas)

H_f=humedad después de ser secada

2.2. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO, BACTERIOLÓGICO Y ORGANOLÉPTICO

2.2.1. Bromatológico

Corresponde a los análisis del contenido de proteínas, humedad y de más nutrientes que contenga el producto terminado.

2.2.2. Minerales

Es el análisis de los minerales contenidos en el producto obtenido.

2.2.3. Análisis Bacteriológico

Es muy importante saber si nuestro producto obtenido cumple con los parámetros requeridos con lo que corresponde a microbiológicos que puedan atentar contra la salud de los consumidores.

2.2.4. Análisis Organoléptico

Este análisis consiste en determinar las características organolépticas del producto obtenido como son: olor, color, sabor y el aspecto que tiene una ves procesado.

2.2.5. pH

Este se determinara colocando 0.5 mg de producto obtenido en 10ml de agua des ionizada, el cual indicara si el pH se encuentra dentro de los parámetros establecidos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS EXPERIMENTAL

3.1.1. Análisis Bromatológico

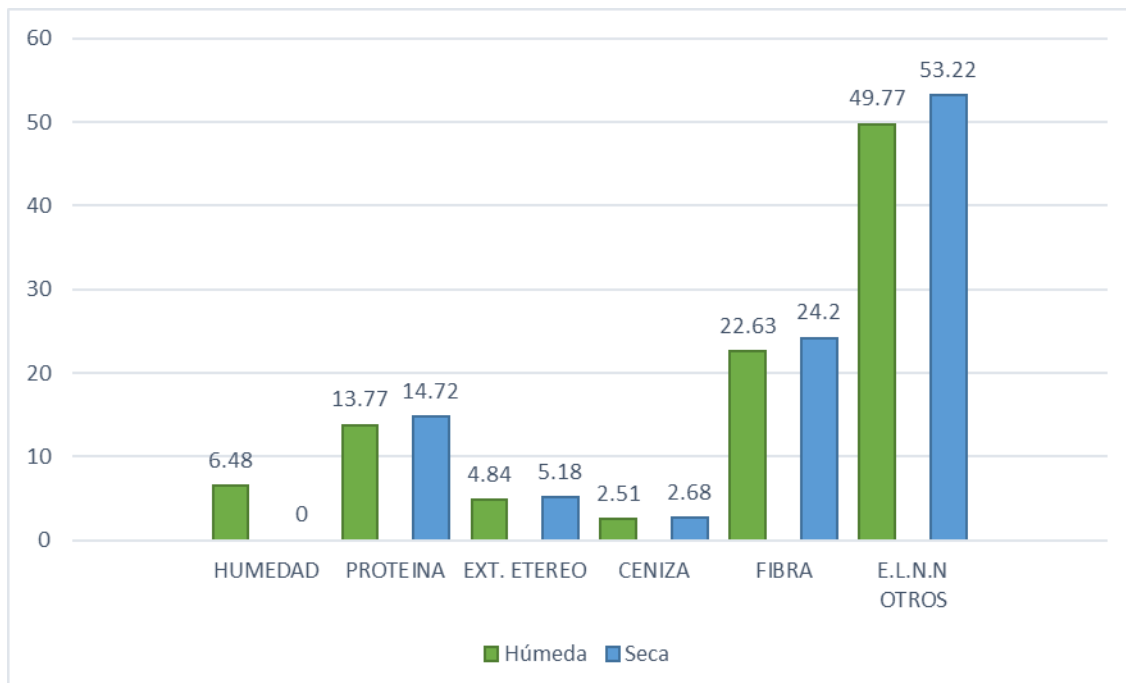
CUADRO N.- 1 Composición Bromatológica de la Muestra Obtenida en la Estufa

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	6,48	13,77	4,84	2,51	22,63	49,77
Seca	0,00	14,72	5,18	2,68	24,20	53,22

Fuente: Dr. Luz María Martínez

Laboratorio AGROLAB

GRAFICO N.- 1 Composición (%) Bromatológica por Deshidratación en la Estufa



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

El cuadro N 1, nos muestra los resultados de los análisis bromatológicos en la estufa, el cual da una comparación entre base seca y humada, la humedad en base humada es de 6.48% mientras que la misma variable en base seca es de 0%, así como las proteínas en base húmeda es de 13.77 % y en base seca es igual a 14.72%, en las demás variables no hay diferencias significativas al comprarlas de base seca a humedad.

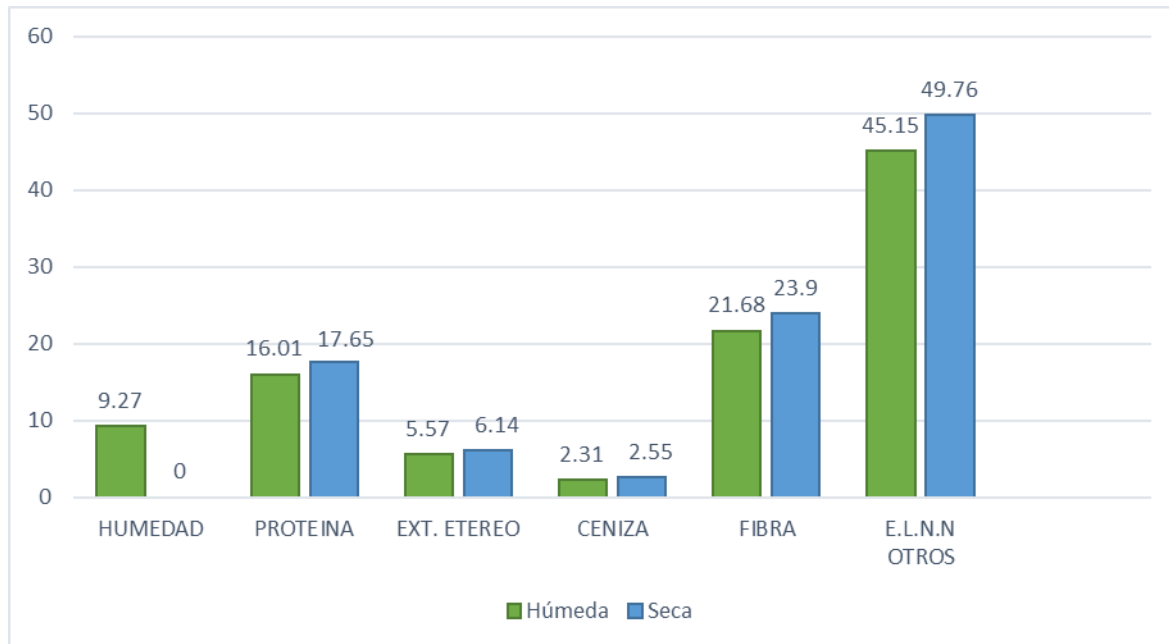
CUADRO N.- 2 Composición Bromatológica de la Muestra Obtenida en el Secador Solar

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	9,27	16,01	5,57	2,31	21,68	45,15
Seca	0,00	17,65	6,14	2,55	23,90	49,76

Fuente: Dr. Luz María Martínez

Laboratorio AGROLAB

GRAFICO N.- 2 Composición (%) bromatológica por Deshidratación en el Secador Solar



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

El cuadro N2, es el análisis bromatológico del secador solar y tiene como resultado una humedad en base húmeda de 9,27% y en base seca de 0%, por otra parte las proteínas en base húmeda es de 16,01% y en base seca es de 17,05%, en las demás variables no hay diferencias significativas al comprarlas de base seca a humedad.

CUADRO N.- 3 Comparación de los Resultados Bromatológicos de las Muestras del Secador Solar (SS)-Estufa (Es)

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA											
	HUMEDAD		PROTEINA		EXT. ETereo		CENIZA		FIBRA		E.L.N.N OTROS	
	SS	Es	SS	Es	SS	Es	SS	Es	SS	Es	SS	Es
Húmeda	9,27	6,48	16,01	13,77	5,57	4,84	2,31	2,51	21,68	22,63	45,15	49,77
Seca	0,00	0,00	17,65	14,72	6,14	5,18	2,55	2,68	23,90	24,20	49,76	53,22

Fuente: Dr. Luz María Martínez
Laboratorio AGROLAB

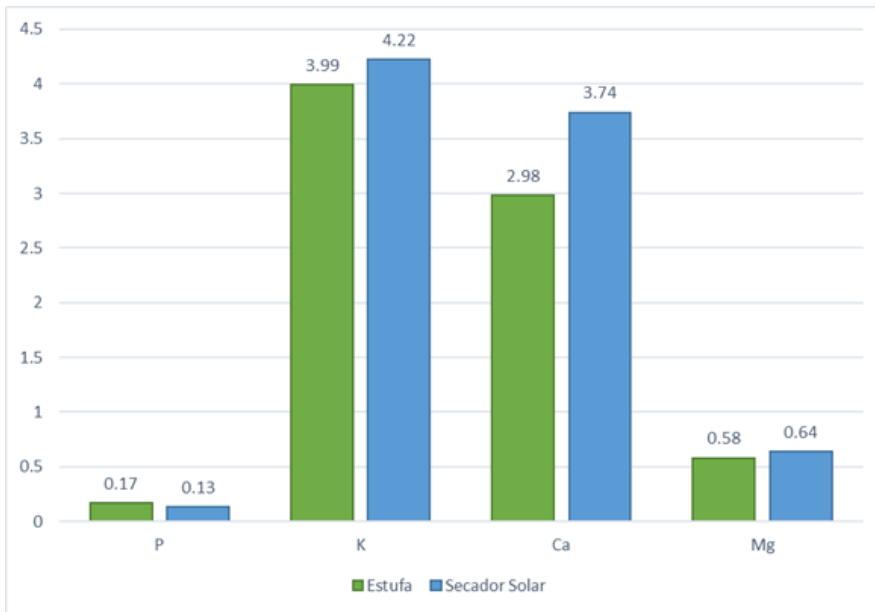
Análisis de minerales

CUADRO N.- 4 Resultados de Minerales de las Muestras del Secador Solar –Estufa

MINERALES								
MATERIA SECA (%)					Ppm			
Detalle	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
Estufa	0,17	3,99	2,98	0,58	17,00	58,00	36,00	41,00
Secador solar	0.13	4.22	3.74	0.64	14.00	43.00	44.00	53.00

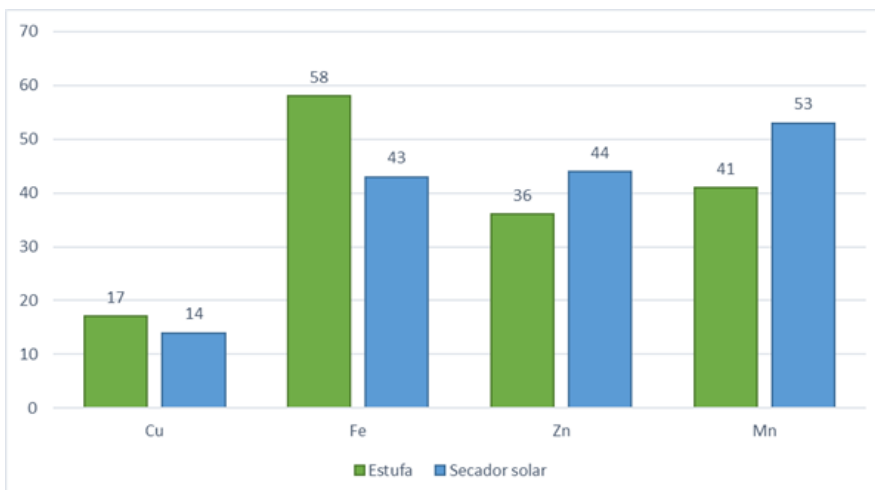
Fuente: Dr. Luz María Martínez
Laboratorio AGROLAB

GRAFICO N.- 3 Composición (%) de Minerales en la Estufa-Secador Solar



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

GRAFICO N.- 4 Composición (ppm) de Minerales en la Estufa-Secador Solar



Fuente: Elaboración, Jimmy Vélez Batioja. Tesista 2014

El cuadro N4, muestra los resultados de los análisis de minerales en ambos procesos utilizados como son el del secador solar y la estufa, para lo cual se realizaron dos gráficos para dividir los minerales en dos grupos y facilitar el análisis de los gráficos, el gráfico N3 y el N4, el gráfico N3, muestra los resultados del análisis de minerales que se encuentran en mayor concentración como es el caso del P, K, Mg y Ca, por otra parte el gráfico N4, muestra los minerales que están en menor proporción por ejemplo Cu, Zn, Fe y Mn.

TABLA N.- 2 Análisis de pH

Estufa	Secador solar
5.7	5.67

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.
Laboratorio: FACAM, UTE-LVT Mutile

Análisis Bacteriológico

TABLA N.- 3 Análisis Bacteriológico para el Proceso por Estufa

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	MÉTODO
Coliformes totales	ufc /g	< 10	AOAC991.14
Escherichia coli	ufc /g	< 10	AOAC991.14
Aerobios mesófilos totales	ufc /g	3,5x10 ³	AOAC991.12
Mohos y levaduras	upc /g	< 10	AOAC 997.02
Estafilococcus Aureus	ufc /g	1x10 ³	AOAC 99.

Fuente: Dr. Luz María Martínez
Laboratorio AGROLAB

TABLA N.- 4 Análisis Bacteriológico para el Proceso de Secador Solar

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	MÉTODO
Coliformes totales	ufc /g	1x10 ²	AOAC991.14
Escherichia coli	ufc /g	<10	AOAC991.14
Aerobios mesófilos totales	ufc /g	2,5x10 ³	AOAC991.12
Mohos y levaduras	upc /g	< 10	AOAC 997.02
Estafilococcus Aureus	ufc /g	2x10 ³	AOAC 99.

Fuente: Dr. Luz María Martínez
Laboratorio AGROLAB

Análisis Organoléptico

Tabla 5. Descripción del Producto Obtenido

Detalles	Descripción
pH	Normal
Olor	Propio aromático
Color	Característico
Sabor	Característico
Apariencia	Polvo verde pálido
Impurezas existentes visibles	Ausencia

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.
Laboratorio: FACAM, UTE-LVT Mutile

Análisis económico

Tabla 6. Tiempo de Adecuación de la Materia Prima

Detalle	Secado solar	Estufa	Total
Cortado de las raíces	30 minutos	30 minutos	1 hora
Lavado e inspección	30 minutos	30 minutos	1 hora
Entrada al proceso	30 minutos	10 minutos	40 minutos
Salida del proceso	30 minutos	10 minutos	40 minutos
Molienda	30 minutos	30 minutos	1 hora
Total	2 horas y 30 minutos	1 hora y 50 minutos	4 horas y 20 minutos horas

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

Tabla 7. Tiempo total para el Proceso de Conservación de la Chillangua

Detalle	Secador solar	Estufa
Adecuación de la materia prima	2 horas y 30 minutos	1 hora y 50 minutos
Tiempo del proceso	72 horas	24 horas
Total	74.5 horas	25.83 horas

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

Tabla 8. Análisis del costo de producción del proceso en la estufa

Detalles	Costo \$
500g de chiyangua	2.00
Mano de obra	2.08
Kw/h estufa	3.84
Kw/h molino	0.08
50 g de chiyangua en polvo	8.00
1 g chiyangua en polvo	0.16

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

El costo de producción con el método del secador solar es de \$8.00 lo que representa 0.16 centavos de dólares americanos por gramo, esto significa que \$160 dólares americanos por Kg de chillangua en polvo precio de venta al público es de 0.25 centavos de dólares americanos, lo equivalente a \$250 dólares americanos el kilo de chillangua en polvo.

Tabla 9. Análisis de costo del proceso de secador solar

Detalles	Costo \$
500g de chiyangua	2.00
Mano de obra	1.52
Kw/h secado solar	0.00
Kw/h molino	0.08
60 g de chiyangua en polvo	3.60
1 g chiyangua en polvo	0.06

Fuente: Jimmy Vélez Batioja, Tesista, 2014.

El costo de producción con el método del secador solar es de \$3.60 dólares americanos lo que representa 0.06 centavos de dólares americanos por gramo, esto significa que \$60 dólares americanos por Kg de chillangua en polvo precio de venta al público es de 0.25 centavos de dólares americanos, lo equivalente a 250 dólares americanos el kilo de chillangua en polvo.

DISCUSIÓN

Al finalizar el experimento los resultados de los análisis bromatológico obtenidos determinaron que en la estufa: humedad 6,48 %, proteínas 14,72%, grasas 5,18%, cenizas 2,68%, fibra 24,20%, otros 53,22% y los resultados en el secador solar fueron: humedad 9.27 %, proteínas 17,65%, grasas 6,14%, cenizas 2,55%, fibra 23,90% y otros 49,76%. Al comparar los resultados podemos decir que la composición de la humedad con respecto a las proteínas, hubo diferencias para los dos métodos, eso se debe a que en la estufa se trabajó con temperatura más alta que en el secador solar y a menor humedad menor es la cantidad de proteínas, en el caso de los análisis de minerales no hubo diferencias significativas entre ambos métodos. Por otra parte, los resultados bacteriológicos mostraron que las muestras estaban libres de impurezas y que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la NTE INEN 2532.

De los resultados obtenidos en relación a las características organolépticas no hay diferencias.

Desde el punto de vista económico se estableció que ambos métodos son de bajo costos de producción, resaltando el secador solar que es mucho más económico que el de estufa, el costo de producción en el secador solar es de \$3.60 dólares americanos por cada 50 gramos de producción y el costo por cada gramo es igual a \$0.06 centavos, por otra parte, el costo de producción en la estufa es igual a \$8.00 dólares americanos por cada 60 gramos de producción y el costo por cada gramo es igual a \$0.16 centavos, para ambos métodos se utilizaron 500 gramos de materia prima

CONCLUSIONES

El producto final que se obtuvo por medio de los métodos de deshidratación que se describen en este trabajo de investigación fueron validados mediante análisis bromatológico y bacteriológico certificándose que los resultados obtenidos están dentro de los parámetros establecidos de la NTE INEN 2532, lo que determinan que el producto es apto para el consumo humano. En esta investigación al analizar la relación entre los resultados obtenidos, nutricional y de minerales, se determinó que no existen diferencias significativas entre los métodos de deshidratación motivo de la investigación.

El proyecto luego de su ejecución demostró ser factible de aplicación por cualquiera de los métodos de deshidratación empleados, los costos de producción son muy bajos y accesibles al pequeño productor.

REFERENCIAS

- Almada, M., Cáceres, M., Machain, M., & Jean, P. (2005). Guía de uso de secadores solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes. Asunción: Comunicación Visual.
- Baduidergal, S. (2006). Química de los Alimentos-cuarta edición. México: Pearson Educación.
- Brown, L., & Challen, J. (2007). Vitaminas y minerales esenciales para la salud. Madrid: Nowtilus.
- CANABIO. (2009). Catálogo Taxonómico de especies de México. México: In Capital Nat.
- Dodson, C., & Gentry, A. (1978). Flora of the Rio Palenque. Los Rios Province Ecuador: Selbyana.
- Ecured. (15 de Noviembre de 2014). Ecured-Secador solar. Obtenido de Ecured-Secador solar: http://www.ecured.cu/index.php/Secador_solar
- Forzza, R. (02 de Octubre de 2010). Listas de especies de flora do Brasil. Obtenido de Listas de especies de flora do Brasil: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>.
- Gutierrez, N. (10 de Septiembre de 2013). International Center for Tropical Agriculture. Obtenido de International Center for Tropical Agriculture: <http://dapa.ciat.cgiar.org/sabe-que-es-la-chiyangua-y-la-relacion-que-tiene-con-nuestra-metodologia-link-y-la-revista-leisa/>
- Hart, f. (1991). Análisis moderno de los alimentos. Zaragoza: Acribia.
- Kirk, R., Sawyer, R., & Hegan, H. (1996). Composición y Análisis de Alimentos. México: Pearson.
- Leclercq, P. A. (1992). Composition of the essential oil of *Eryngium Foetidum* L. Vietnam: Essert.
- Liogier, H. A. (2000). Plantas medicinales de Puerto Rico y del Caribe. En H. A. Liogier, Plantas medicinales de Puerto Rico y del Caribe (pág. 298). San Juan: Iberoamericana de Ediciones Inc.
- Martinez, M. (2002). Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Maupocy, P., Andres, A., Barat, J., & Albors, A. (2001). Introducción al secado de Alimentos. Valencia: Camino de Vera.
- Mayer, R. (1992). Introducción al secador solar técnico de productos agrícolas. La Paz.
- Nollet, L. (1996). Handbook of Food Analysis. Dkker: Nueva York.
- Robehle, T. (1988). Asesoría sobre la tecnología de alimentos para proyecto de secador solar. Lima.
- Santiago, L. (2001). La producción de Recao o culantro (*Eryngium Foetidum* L.) en Puerto Rico. Rio Piedras: Universidad de Puerto Rico.
- Vibrans, H., Mondragon, J., & Alipri, A. (20 de Julio de 2009). Malesas de México. Obtenido de Malesas de México: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/apiaceae/eryngium-foetidum/fichas/ficha.htm>
- Vicent, J. (25 de Octubre de 2012). En buenas manos. Obtenido de En buenas manos: <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1951>