

Número: 4 - Año: 1 - Octubre 2014

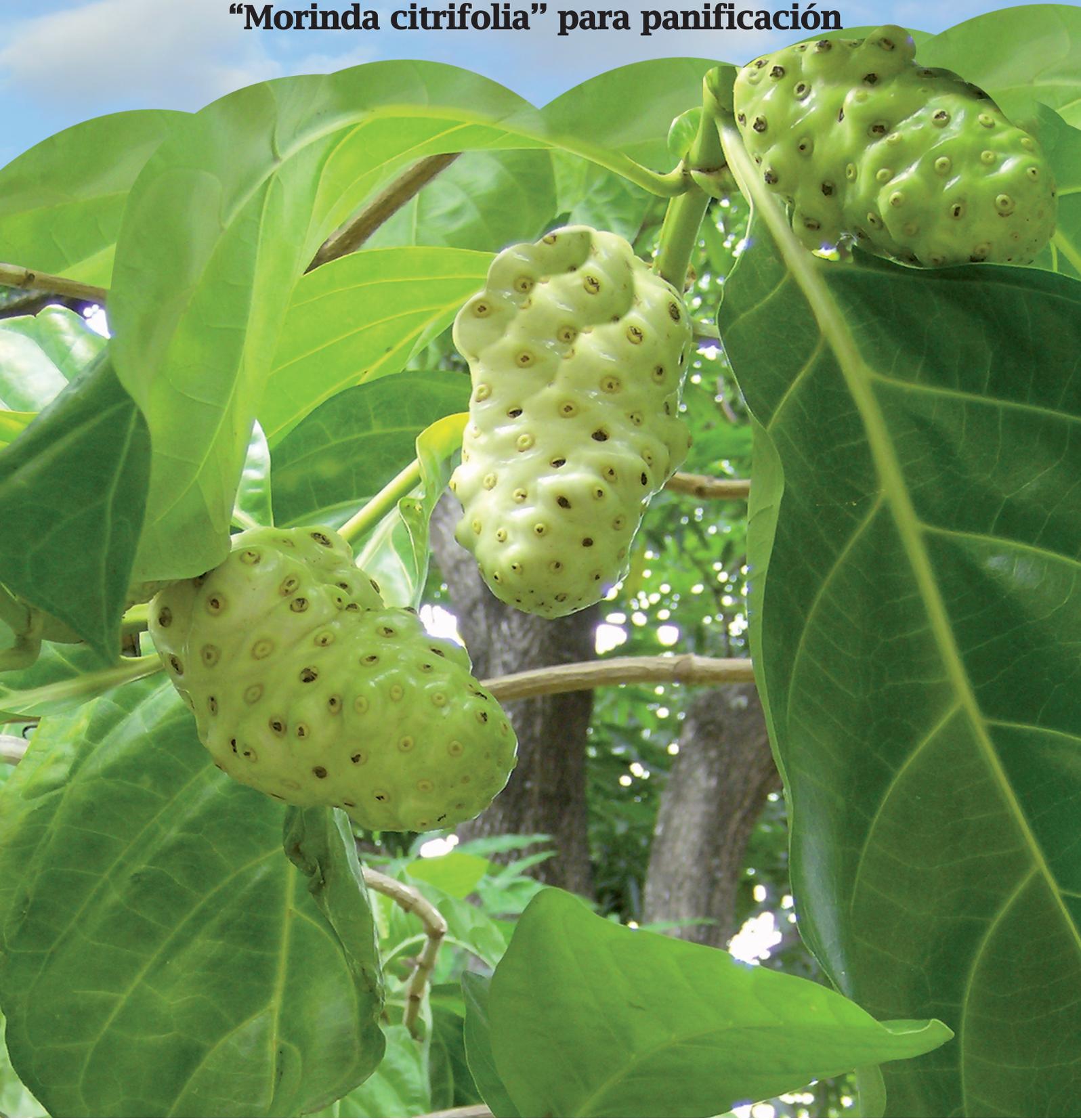
ISSN 1390-8537

EL MISIONERO DEL AGRO



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

**Utilización de la harina de las frutas del Noni
"Morinda citrifolia" para panificación**





UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
"Formando a los misioneros de la Técnica en el Agro"

EL MISIONERO DEL AGRO

Rectora

MSc. Martha Bucaram de Jorgge

Vicerrector

Dr. Kléver Cevallos Cevallos

Secretario General

Ab. Fabián Astudillo Román

Director del Departamento de Investigación

Dr. Dédime Campos Quinto

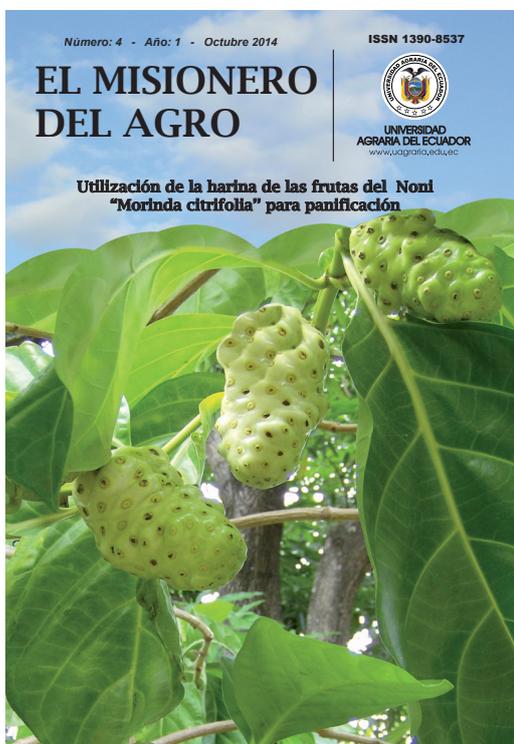
Cuarto Número

ISSN: 1390-8537

Tiraje: 3000 ejemplares

Octubre, 2014

Guayaquil - Ecuador



Revista El Misionero del Agro es una publicación trimestral de la Universidad Agraria del Ecuador, dirigida a toda la comunidad universitaria, donde se difunden los trabajos de investigación científica realizados por docentes de la diferentes áreas educativas que guardan relación con las carreras profesionales que oferta nuestra Institución. Los artículos presentados en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total y parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su fuente y procedencia.

**Comité
Editorial**

MSc. Martha Bucaram de Jorgge
Rectora

Dr. Kléver Cevallos Cevallos
Vicerrector

Dr. Dédime Campos Quinto
Director de Investigación

MSc. Juan Ripalda Yáñez
Ing. Evelyn Chávez Gordillo
Diseño y Diagramación

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

Universidad Agraria del Ecuador - Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo.
Departamento de Relaciones Públicas - (593 04) 2439 166.
www.uagraria.edu.ec
jripalda@uagraria.edu.ec, echavez@uagraria.edu.ec

PRESENTACIÓN

Somos una institución de educación superior encargada de formar a los Misioneros de la técnica en el agro, apoyados en la constante práctica y sobre todo la investigación, para ello contamos con modernas infraestructuras y laboratorios equipados con tecnología de punta, lo que permite desarrollar con eficacia nuestra intensa labor, teniendo como resultado, profesionales capaces de transformar y desarrollar los sectores más estratégicos de nuestro país.

Con la entrega de esta cuarta edición, avanzamos con nuestro propósito de colocar dentro de las publicaciones de carácter científica, a nuestra revista El Misionero del Agro, la misma que pasará a ser parte de las revistas indexadas en Latindex, cooperando con la Red de instituciones que funcionan de manera coordinada para reunir y diseminar información bibliográfica sobre las publicaciones científicas seriadas y producidas en Latinoamérica.

La elaboración de una jalea de chocolate a base de pasta de cacao y guaraná, es un artículo presentado por el Ing. Luis Alfredo Calle Mendoza, docente de la institución, quien a base

de una prolija investigación nos da a conocer su proceso y los resultados que se han dado en relación a este tema.

De igual manera, ha sido identificada la micobiota asociada al cultivo del arroz, trabajo que ha sido puesto en consideración por parte de la Ing. Esmeralda Jazmín Lara Obando, quien también forma parte de nuestro pool de docentes.

La revisión y estudio retrospectivo de Babesiosis canina en las Zonas 5 y 8, Ecuador: 2011-2014, es un tema muy amplio, el mismo que tiene como principal investigadora a la Dra. Carolina Maria Balao da Silva, de nacionalidad portuguesa. En este importante trabajo, contó con la colaboración de los doctores. Alberto Orlando Narvaez, Dédime Campos Quinto y Octávio Rugel González.

Por último, presentamos la utilización de la harina de las frutas del noni para panificación, investigación realizada por el MSc. Ahmed El Kotb El Salous, de nacionalidad egipcia, conjuntamente con el Dr. Freddy Arcos Ramos, docentes de la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. MSc. Martha Bucaram Leverone
RECTORA
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

CONTENIDO

1. Presentación.....	3
2. Elaboración de una jalea de chocolate a base de pasta de cacao y guaraná.....	5
Development of a jelly chocolate based cocoa paste and guarana	
<i>Luis Alfredo Calle Mendoza</i>	
3. Identificación de la microbiota asociada al cultivo del arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	21
Identification of the associated mycobiota growing rice (<i>Oryza sativa</i> L.).	
<i>Esmeralda Jazmín Lara Obando</i>	
4. Revisión y estudio retrospectivo de Babesiosis canina en las Zonas 5 y 8, Ecuador: 2011-2014	33
Review and retrospective study of canine Babesiosis in Zones 5 and 8, Ecuador: 2011-2014	
<i>Carolina Maria Balao da Silva</i>	
<i>Colaboración: Alberto Orlando Narvaez, Dédime Campos Quinto y Octávio Rugel Gonzalez.</i>	
5. Utilización de la harina de las frutas del Noni “ <i>Morinda citrifolia</i> ” para panificación	45
Using Noni “ <i>Morinda citrifolia</i> ” fruit’s flour for bread- making	
<i>Ahmed El Kotb El Salous*, Freddy Arcos Ramos**</i>	
6. Normas para la presentación de trabajos.....	53

EL MISIONERO DEL AGRO

Elaboración de una jalea de chocolate a
base de pasta de cacao y guaraná.

Development of a jelly chocolate based
cocoa paste and guarana

Luis Alfredo Calle Mendoza



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Elaboración de una jalea de chocolate a base de pasta de cacao y guaraná.

Development of a jelly chocolate based cocoa paste and guarana

Luis Alfredo Calle Mendoza
Universidad Agraria del Ecuador
lcalles@ugraria.edu.ec

RESUMEN

Los mejores chocolates que se elaboran a nivel mundial tienen como materia prima el cacao Ecuatoriano, podemos repotenciar dicho producto con el Guaraná (paullinia cupana) el cual tiene propiedades alimenticias, energizantes y medicinales.

La jalea de chocolate a base de pasta de cacao y guaraná será una alternativa de carácter nutricional y energético.

El resultado de esta investigación tiene como objetivo que pequeños y grandes productores de materia prima se decidan por la industrialización para efectuar el cambio en la matriz productiva del país.

Palabras Claves

Guaraná (Paullinia Cupana), Teobromina, Cafeína, Teofilina, Embrapa

ABSTRACT

The best chocolates are produced worldwide feedstock have the Ecuadorian cacao, the product can repower with Guarana (Paullinia cupana) which has food, energy and medicinal properties.

Jelly based chocolate cocoa and guarana paste is an alternative nutritional and energy character.

The result of this research aims to small and large producers of raw materials for industrialization decide to make the change in the production model of the country.

Keywords

Guarana (Paullinia cupana), Theobromine, Caffeine, Embrapa

INTRODUCCIÓN

Dentro del cambio de la matriz productiva que está ejecutando el gobierno nacional, tengo la intención de darles a conocer una nueva alternativa de negocio tanto en la parte agrícola, agroindustrial y comercial.

Este producto es una variedad de jalea con propiedades nutricionales y energizantes, gracias a la teobromina, cafeína y teofilina, que regulan su dependencia.

Las grandes empresas han aplicado las enseñanzas ancestrales, sobretodo en el campo de la medicina natural y complemento nutricional, fabricando diferentes tipos de bebidas como gaseosas energizante, dietéticas; jarabes y pastillas estimulantes y afrodisiaco.

No existe algún estudio hasta ahora que indique que el consumo de este producto, obviamente respetando las concentraciones recomendadas por los fabricantes y FDA.

El cultivo, posee tecnologías tanto físicas, química como genéticas que mejoran su rendimiento; un ejemplo es el grupo Atlantic de Brasil con la bebida que destronó a la Coca Cola en Brasil el cual es importado en forma de producto terminado como bebida energizante, chocolate, café, medicina natural y afrodisiaco.

Se presentará información básica acerca de la planta, tipos de cultivo, forma de cultivos, así como las recomendaciones necesarias para su introducción.

MATERIALES Y MÉTODOS

PASTA DE CACAO

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEM 4.1 La pasta de cacao deberá elaborarse bajo condiciones sanitarias apropiadas, con semillas de cacao sanas, limpias, adecuadamente fermentada, descascan liadas y desgerminadas, exentas, de acuerdo a las tolerancias vigentes, de residuos de plaguicidas u otras sustancias tóxicas.

ORIGEN DEL GUARANÁ.

La primera noticia sobre la existencia del Guaraná fue dada por el padre Jesuita Felipe Bettendorif en el año 1640, superior de los Jesuitas en la Amazonía, este religioso comenta en su diario que pasando por la región conocida como Mundurucania, donde vivían los indios Andiras, Mundurucus y Maues, notó que estos últimos “ Tenían

en sus matas una fruta que hacen secar y después pisan, haciendo unas bolas que estiman tanto cuanto los blancos el oro: se llama guaraná, deshecho en una calabaza con agua da tanta fuerza como bebida que yendo a la casa de un día hasta otro los indígenas no sienten hambre, además de que curan sus fiebres, calambres y dolores de cabeza.

Localizados entre los Ríos Madeiras y Amazonas, bañado por las aguas del Río Mauésacu, el tranquilo municipio de Maués es el mayor productor de Guaraná del mundo por lo menos 60% de los habitantes del municipio dependen directamente de la cosecha del guaraná, situación que comienza a alterarse ahora con la concurrencia de la búsqueda de oro, actividad que está en crecimiento.

En el Ecuador también era secreto de los indios de las regiones de Morona Santiago y del Puyo. Los brujos la utilizan para curar enfermedades como: somnolencia, fatiga, desnutrición, de ahí la fama de esta planta ya que hasta sus hojas son curativas para dolores musculares; granos, etc.

Descripción de las clases de guaraná.

La compañía EMBRAPA, a través de la UEPAE (Empresa Brasileña de investigación Agropecuaria), viene desarrollando un amplio programa de investigación, con miras a proveer a los productores de guaraná la tecnología más avanzada, mediante la cual se podrá aumentar la producción y la productividad por tipo especie de guaraná de las cuales existen innumerables variedades.

El mejoramiento genético, cuyo objetivo principal es obtener plantas más productivas, es una de las mayores preocupaciones de los investigadores de la UEPAE. "En este panorama se incluye la preocupación de tener una planta más precoz, tolerante a la antraxosis, que es la principal enfermedad del guaranacero y que ha provocado serios trastornos al cultivo. También han sido enfatizados aspectos pertinentes a prácticas culturales más apropiadas al cultivo del guaranacero, tanto en viveros como en el campo".

No obstante ya existe una técnica desarrollada por la UEPAE que puede reducir bastante ese periodo. Se trata del enraizamiento de estacas: La punta de la estaca del guaranacero es embebida en una solución de ácido idolbutírico, y después colocada en una bolsita de nylon con abono.

Donde queda por lo menos quince días, antes de ser colocada en el vivero. La planta estará entonces en condiciones de ser llevada al campo a partir de los siete meses, y la producción se inicia a los catorce meses de edad.

La demanda por semillas y plantas, principalmente las oriundas de

enraizamiento por estacas, va creciendo cada año. Las sesenta mil plantas producidas anualmente por la UEPAE atiende apenas una parte de la demanda.

La producción de plantas por enraizamiento de estacas pasó de 15.000 en 1984 a 60.000 en 1986 y hoy en día son más de 300.000.

Propiedades físicas y químicas del guaraná.

Propiedades Químicas: La composición química del Guaraná sin cáscara es la siguiente: Almidón 53.6%, Tanino 11.20%, Cafeína 3.55%; Proteína 15.57%, Potasio 335 m. g. en cada 100gr, y Fosfato 465 mg cada 100 grs.

Propiedades Físicas: Este producto al ser secado pierde 88% de su peso normal, la masa formada tiene un color amarillo pálido, al pasar por los diferentes procesos de tratamientos ya sea para extracción de una pasta más homogénea como de la esencia en sí, no pierden su color sino hasta que la materia se desintegra en la bebida o en algún proceso más de tratamiento ya sea por granulometría o para bebidas refrescantes, es decir jarabe.

Productos hechos a base de guaraná.

Para preparar la pasta de guaraná, se deja el fruto en remojo a fin de separar la envoltura carnosa que rodea la semilla. Una vez lavadas las semillas, se secan, se tuestan, y muelen; el polvo resultante, que contiene cafeína, se mezcla con agua, y también puede ser añadido pasta de cacao o harina de yuca.

Con la pasta de guaraná ya molida se pasan a tostar en pailas u hornos a 60 ° C por 1 o 2 horas. Con esta pasta se realizan bastones de guaraná que a su vez es rayada para sacar el polvo de guaraná.

Con la masa molida del guaraná se la masera en un solvente ya sea agua o alcohol de la cual se saca la esencia o extracto de guaraná (para bebidas refrescantes).

MÉTODOS

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL GUARANÁ.

Un extracto del guaraná con granulación mayor que 0.75 ml o menor que 2 ml. debe ser conservado en funda de polietileno libres de aire y en un lugar completamente seco y a una temperatura de 25 °C.

Cuando viene el producto en jarabe o esencia debe venir en frascos de color oscuro y con un sellado hermético, para evitar que se despidan el aroma y que por efecto de la luz solar se deterioren sus componentes, las semillas secas deben ser guardadas en canastos de paleta, en bodegas completamente frescas y secas.

Todos estos cuidados merecen una mayor atención, pues la fruta, ya sea en bruto o semi elaborada es muy sensible, ya que la cantidad de nutrientes y estimulantes como la cafeína puede degradarse y perder su contenido o su propiedad natural.

PASOS DE ELABORACIÓN

Cacao

Características del producto

El cacao es una fruta de origen tropical, su árbol tiene flores pequeñas y pétalos largos, su fruto es leñoso de forma alargada, aparece en la copa de los árboles y debajo de sus ramas. El grano está cubierto de una pulpa rica en azúcar.

Tipos de cacao en el Ecuador

La producción de cacao se realiza principalmente en la costa y amazonia del Ecuador. Las provincias de mayor producción son Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En el Ecuador se desarrollan 2 tipos de cacao:

Cacao Fino de Aroma “Arriba”, conocido también como Criollo o Nacional cuyo color característico es el amarillo. Posee un aroma y sabor único, siendo esencial para la producción del exquisito chocolate gourmet apetecido a nivel mundial.

Cacao CCN-51, conocido también como Colección Castro Naranjal cuyo color característico es el rojo. Es reconocido por sus características de alto rendimiento para la extracción de semielaborados, ingredientes esenciales para la producción masiva de chocolate.

Propiedades del cacao ecuatoriano

En la alimentación el cacao puede ayudar a equilibrar importantes sistemas como el digestivo y el inmunológico, ya que la significativa presencia de un elemento llamado flavonoides, equilibra el desarrollo de ambos; sin mencionar que según diversos expertos incluir el cacao y/o chocolate en nuestra dieta también puede significar algunas virtudes en aspectos físicos como:

Energía: el cacao es una inmensa fuente de energía que no solo la aporta, sino que a su vez ayuda a mejorar significativamente las reservas de la misma, permitiendo así obtener una mayor desarrollo en nuestras actividades físicas.

Percepción: el cacao posee dentro de sus elementos más reconocidos los llamados aceites vegetales muy útiles para cuidar y proteger el sistema nervioso central, lo cual aumenta significativamente la percepción física y mental.

Aunque este elemento puede colaborar en otros aspectos físicamente, los anteriormente mencionados son algunos de los más importantes a tener en cuenta, en especial por las personas deportivas.

Dado lo anterior queda demostrado que el cacao no solo se muestra ante nosotros como un excelente alimento altamente beneficioso para nuestro buen desarrollo orgánico, sino que a su vez se da como un elemento delicioso muy aplicable a cualquier tipo de dieta.

Elaboración del jarabe de chocolate

Los jarabes de glucosa, elaborados a partir del almidón, se usan con frecuencia en lugar del azúcar, pero es necesario emplear una cantidad mayor para obtener resultados similares, ya que esta glucosa posee sólo un 74% de la dulzura de la sacarosa o el azúcar. Los jarabes de glucosa, en los que cierta proporción de aquélla se transforma en fructosa por el añadido de frutas, son más dulces, ya que la fructosa es más dulce que la sacarosa. Jarabe es el producto que resulta de la cocción de azúcar con agua en proporciones variables según los casos, a los que se les añade en ocasiones determinados jugos de frutas o alguna sustancia para darle sabor.

- 500grs de chocolate fino y sin grasa
- 5 litro de agua
- 2 litros de leche condensada
- 4.5 kilos de azúcar
- 60ml de extracto de vainilla
- 50 gramos de mucílago de goma.

Se disuelve el chocolate en el agua, calentando por vapor, se le añade el azúcar y la leche condensada, trabajando la masa hasta que se mezcle homogéneamente, se deja enfriar y se le incorpora el extracto de vainilla y la goma.

Se puede reducir estas cantidades con porcentajes. Donde los 500grs de chocolate son el 100%.

- Jarabe de cacao
- Cacao 180 g
- Sacarosa 600 g
- Glucosa líquida 180 g
- Glicerina 50 ml
- Cloruro sódico 2 g

- Vainillina 0,2 g
- Agua purificada c.s.p. 1000 ml

Preparación de jarabe

En frío

- Proceso más lento
- Jarabe más estable e incoloro

Tres métodos:

- DISOLUCIÓN del azúcar mediante agitación
- PERCOLACIÓN (USP) (método relativamente rápido, jarabe claro e incoloro).

Recomendaciones:

- Usar sacarosa granular gruesa
- Consistencia algodón adecuada (ni flojo, ni apretado)
- En SACAROLIZADOR (elaboración en continuo)

En caliente

- Formación de azúcar invertido en cantidad apreciable
- Coloración amarillenta (caramelización)
- Proceso más rápido
- Facilita la eliminación de anhídrido carbónico (menor hidrólisis)

DISOLUCIÓN del azúcar mediante agitación y posterior clarificación.

La aplicación de calor facilita la disolución del azúcar.

En la industria se usan recipientes de acero inoxidable con agitadores, calentados por vapor de agua.

1650 g de azúcar/kg de agua (compensar evaporación).

Preparación de la pasta de guaraná.

Nuestro producto principal se selecciona de una manera muy cuidadosa; pasa por un proceso de lavado tipo spray, para eliminar las trazas de tierra o materia extraña que pueda contener.

Se descascara; y se deja en sólo las dos habas (semillas) que vienen por frutos. Estas habas se colocan en hornos tipos pailas a una temperatura de 90°C durante 20 min, aquí se pierde 88% de su peso.

La cáscara del haba se desecha, ó se pierde en forma de cenizas. Pasa a su vez por molinos tipos rodillos, de acero inoxidable, con ranuras, que a su vez van dispuestas de manera que todo sea triturado, y que el material ajeno al producto quede retenido en ella (ranuras).

La masa molida forma una pasta homogénea (50°C) semisólida color café claro.

Extracción de la esencia de guaraná.

Se experimentaron dos métodos de extracción.

Extracción en tanque agitado.

Percolación.

Extracción en tanque agitado.

La pasta de guaraná se deposita en un mezclador, a la cual se le agrega solvente, en proporción de 3 a 1.

Los solventes que hemos utilizados son agua y alcohol (95, 71,47.5, 23.75) %. El solvente utilizado en este caso es el agua (tratada) proveniente de la línea de la jalea de almidón de yuca.

Para esta experiencia se usó un tanque de cobre; el agitador usado es del tipo ancla. El motor que mueve al agitador puede proporcionar velocidades variables gracias a un sistema de reducción de velocidad incorporada de 60 -300rpm.

Se agita hasta que la temperatura llegue a los 30° C y se deja reposar por 12 hrs. Una vez que se asienta la masa; se desaloja el líquido sobrenadante; y se lo deposita en un tanque de almacenamiento de acero inoxidable con chaqueta con dimensiones similares a P1.

PERCOLACIÓN

La masa húmeda (pasta de guaraná); se deposita sobre un percolador del tipo "Butt". Es un tubo de acero inoxidable, la parte inferior tiene la forma de un embudo. En la parte inferior del percolador se coloca una rejilla de aluminio perforado; sobre el cual cubrimos con tela de algodón (1.2 m. de tela).

Por las experiencias previas se determinó que la cantidad más apropiada para las dimensiones de percolación era alrededor de 50 lb.

El agua caliente (50°C) circula hacia el percolador a través de una manguera. En la parte superior del percolador hay una tapa; la cual tiene 3 conexiones: Por una de ellas entra agua caliente, por el otro está el control de temperatura; y por el tercero está el tubo que sirve para aliviar las presiones en el interior del percolador.

Para iniciar la circulación del agua se hace sifón; lo que se logra poniendo presión en el recipiente que está a baño maría.

El control de flujo se realiza mediante una llave colocada en la parte inferior del percolador, una vez que ha circulado todo el volumen de agua por la masa del guaraná se repite el ciclo si es necesario.

Concentración del extracto.

El extracto se encuentra a una temperatura promedio de 50° C, pasa a un evaporador de un efecto para eliminar el agua de exceso o recuperar el solvente utilizado.

La evaporación se realiza a 60 °F ; a una presión de vapor de 20psi, presión de vacío 16psi.; durante una hora.

El agua que sale por la parte superior del evaporador, pasa por el condensador; para luego someter a enfriamiento por intercambio de calor y esto retorna al

tanque de agua tratada (línea de almidón), la esencia resultante tiene un 60% de concentración, y se deposita en un tanque de almacenamiento.

Proceso para la elaboración de chocolate de guaraná (jalea).

Los 3 componentes a usar se van a depositar en un “SISTEMA DE MEZCLA DE ADITIVOS”. Este sistema innovador en el mercado; es un conjunto de equipos que producen un mezclado con las siguientes características:

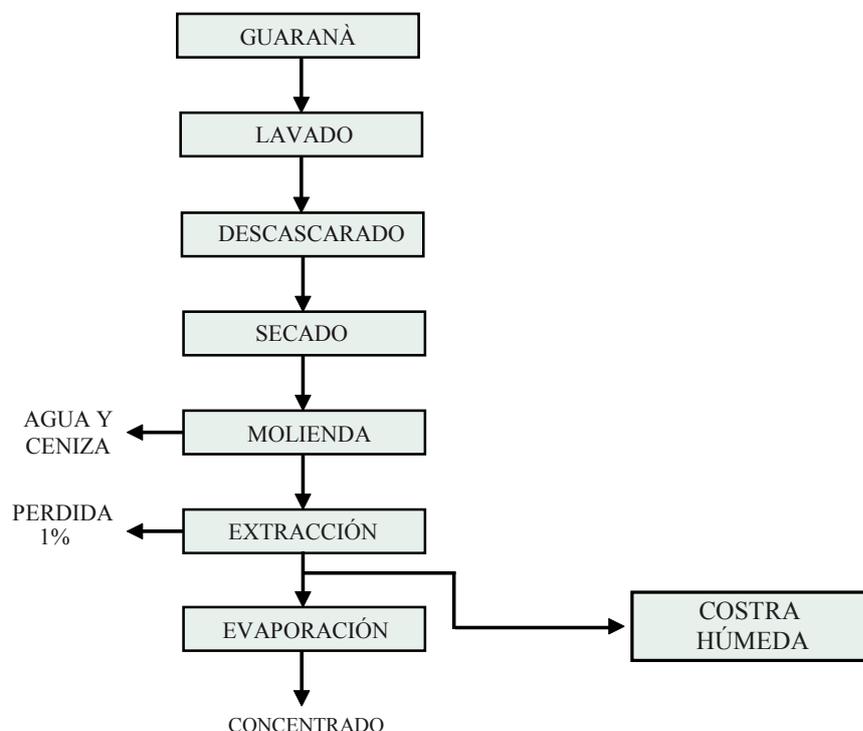
- El sistema de mezclas de aditivos, en donde todos los aditivos y los jarabes cocidos se pesan antes de mezclarse, obteniendo de esta manera la mezcla más exacta antes de su depósito
- La unidad con ahorro de energía; en donde el calor que resulta del proceso es utilizada para sistemas secundarios tales como el agua

de proceso, de enchaquetado y de limpieza

- El uso de secciones circulares de acero inoxidable en el soporte de las tarimas para mejor higiene
- El sistema presurizado para proteger los elementos de transferencia térmica de cocción en caso de falla de energía independientemente de la fuente de energía de la planta
- Las conexiones “BUS” integradas para fácil instalación y prueba son estándar en todo el equipo.

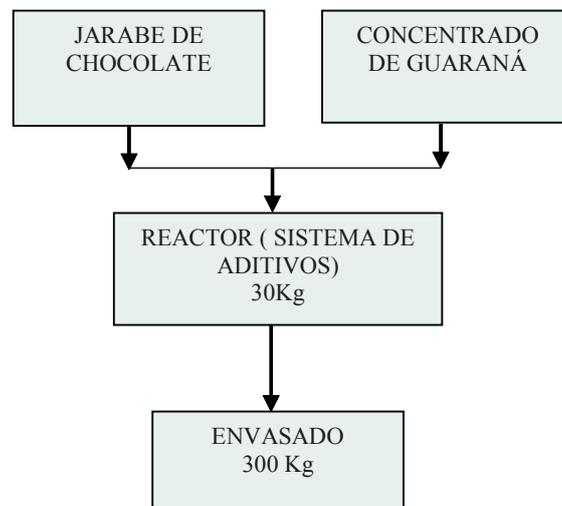
La presión de vapor a utilizar es de 20 psi, con una presión de vacío de 16psi., con un mezclado de 60 rpm, todo este proceso dura tan solo 20 min; al mismo tiempo del cuidado que tiene este mecanismo en el pasteurizado y la higiene del proceso en sí.

Cuadro N° 1: Obtención del concentrado de guaraná



Fuente: Autor

Cuadro N° 2: Obtención del concentrado de guaraná



Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

Determinación de parámetros de control para jalea.

Para poder catalogar un producto como el chocolate de guaraná en jalea, es necesario conocer sus propiedades físicas. Un buen producto debe reunir dos características esenciales:

- Tener buena solubilidad
- Tener una densidad relativamente baja

La solubilidad es un factor que depende de la forma de la partícula. La solubilidad aumenta con el área de la partícula. Por esta razón en general mientras menor sea la densidad, mayor es la solubilidad.

Otras de las razones por las cuales el producto tiene que tener una densidad baja es la cantidad o peso de chocolate de guaraná que debe tener una cucharada. Por ser esta la medida del consumidor el peso en contenido en una cuchara debe ser alrededor de 2 gramos, cantidad adecuada para hacer una taza de chocolate.

Los principales factores que determinan el tamaño de la partícula son: el sistema de atomización; la concentración del producto, las características de la cámara de secado.

Las pruebas de solubilidad realizadas son netamente empíricas. Para el efecto se emplearon botellas diseñadas para la solubilización de de jalea en líquido (más fluido, agua, leche).

Las botellas tienen tapones de caucho especiales que producen el rompimiento de grumos o aglomeraciones de polvo al agitar.

Se experimentó el método de solubilización con la muestra:

Después de añadir una cantidad determinada de jalea, se realizaban inversiones continuas de la botella hasta conseguir una solubilización casi total. Se medía el tiempo empleado hasta conseguir dicha solubilización.

Determinación del contenido en agua

No se puede hablar propiamente del contenido en agua del cacao ni se ha definido antes qué es lo que se entiende efectivamente por contenido en agua y precisado el método de referencia que debe ser utilizado para medirlo.

Según el proyecto establecido por la F.A.O. y adaptador por el I.S.O. (Internacional Standard Organization) en 1968, se entiende convencionalmente por "agua" de las habas de cacao la pérdida de masa de estas habas colocadas después de trituradas, en una estufa de 103°C durante 16 horas =/ minutos. El contenido en agua es expresado en tanto por ciento de masa.

La determinación debe ser hecha según un modo operativo preciso con una muestra de laboratorio de aproximadamente 10g. de habas.

Este método oficial de medición del agua debe servir como único método de referencia para graduar los diferentes aparatos de medida de lectura rápida que deseen utilizar en la práctica.

Existen numerosos aparatos en el mercado que permiten obtener una medida prácticamente instantánea del contenido de agua. Algunas veces se mide la constante dieléctrica de una muestra introducida legítima y comercial. La pasta no debe, ni contener más del 5 % de restos de cascarillas y gérmenes, calculados sobre la materia seca y sin grasas, ni, a menos que lleve el calificativo de "desgrasada" ni haber sido privada de una parte de su materia grasa normal

Análisis y Resultados

Jalea de chocolate guaraná

- Aerobios (APC):30000-50000 col/gr.
- Hongos: 50 col/gr.
- Levaduras:50 col/gr.
- E.coli < 3.
- Salmonella < 3.
- ORGANOLÉPTICO.
- Aroma: Estándar.
- Color: Estándar.
- Sabor: Estándar.

Polvo de chocolate guaraná

- Polvo de guaraná + chocolate.
- Finura: 90-91%
- Humedad: 5%máx
- P.H.:5.5-5.7.
- P.F:38°C.
- Materias extrañas: Ninguno
- Fragmentos de insectos: 2,2/100gr máx.
- Pelos de roedores. Negativo.

Tabla N° 1: Resultados de análisis de carácter Químico de Guaraná tostado

Determinaciones	Materia Original	Materia Seca
Humedad (%)	9.56	-
Sólidos totales (%)	90.44	-
Sólidos solubles en agua (%)	36.70	40.58
Sólidos insolubles en agua (%)	53.54	59.42
Azúcares reductores (%)	2.95	3.26
Azúcares no reductores (%)	3.96	14.08
Azúcares totales (%)	6.64	7.34
Cenizas (450°C) (%)	3.06	3.38
Cafeína (%)	3.57	3.92
Tanino (%)	10.10	11.27
Hierro(Mg/100gr)	4.3	4.7
Fosfato(Mg PO4/100gr)	394	436

Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

Datos analíticos de extracto de guaraná filtrado obtenidos por varios métodos de extracción, a partir de 50 gr de guaraná molido (muestra).

Tabla N° 2: Cantidad de cafeína obtenida una vez filtrado el extracto de guaraná

En Extracto		En muestra
Método de Extracción	Cafeína (gr/100ml)	Cafeína (gr)
1 a	0.170	0.425
1 b	0.205	0.512
2 a	0.325	0.812
2 b	0.375	0.937
3 a	0.460	1.150
3 b	0.500	1.250
4 a	0.435	1.087
4 b	0.515	1.287
5 a	0.090	0.225
5 b	0.105	0.262

Fuente: Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Brasil) 1990.

A = 12 horas de infusión
B = 24 horas de infusión

1 = Agua
2 = 23.75% de alcohol
3 = 47.5% de alcohol
4 = 71.25% de alcohol
5 = 95% de alcohol

Tabla N° 3: Resultado de los análisis químicos de la extracción, obtenidos a partir de 50gr en polvo

EXTRACCIÓN	CAFEÍNA(gr)	SÓLIDOS TOTALES(gr)
A 1	0.28	1.30
A 2	0.33	1.60
A 3	0.40	1.80
A 4	0.38	1.80
B 1	1.10	6.00
B 2	1.30	6.25
B 3	1.20	7.00
B 4	1.43	7.90
C 1	1.25	7.80
C 2	1.30	8.30
C 3	1.43	8.30
C 4	1.53	9.00

Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

A = Solvente 95 % de alcohol
B = 71.25 % de alcohol
C = 47.5 % de alcohol

1 = 3 horas de infusión
2 = 6 horas de infusión
3 = 3 horas de infusión
4 = 24 horas de infusión

Tabla N° 4: Resultado de los análisis químicos de la extracción, obtenidos a partir de 50gr en polvo

	Almidón	Tanino	Cafeína	Proteínas	Potasio	Fosfato
Guaraná	53.6%	11.20%	3.55%	15.57%	3.55 mg/100gr	465 mg/100gr

Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

Tabla N° 5: Materia prima a la entrada del proceso.

	Glúcidos	Grasas	Proteínas	Sales minerales	Calorías	Teobromina	Cafeína
Pasta de cacao + azúcar	64%	22%	6%	4%	5 00 /100gr de chocolate	0.4%	0.2 %

Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

Análisis de producto terminado.

Tabla N° 6: Producto terminado de Jalea

Componentes	%	Principios Activos	%
Guaraná	1	Proteínas	37.8
Pasta de Cacao	5.6	Grasas	16.1
Almidón de Yuca	8	Carbono	44.7
Leche pasteurizada	17.20	Fibra	1.4
Azúcar	20.81		
Agua	32.96		
TOTAL	86.00	TOTAL	100.00

Fuente: Luis Calle y Ricardo Cepeda (2000)

Tabla N° 7: Comparaciones nutricionales del producto

	gr	%	%	%
Alimentos preparados	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Fibras
Cerelac preparado	11.5	7.8	77.2	0
Chocolate con leche	6	33.5	55.7	0.5
Cocoa preparada	20.5	18	50.8	5.1
Yogurt con leche integral preprada	3	3.4	4.9	0
Chocolate de guaraná	54	23	64	2
(Jalea y polvo) *	53	20	62	1
Avena	12.1	7.1	68.0	1.7

Fuente: Listado de alimentos INNFA Año 1998

* **Fuentes:** Luis Calle, Ricardo Cepeda Año 1999-2000.

	%	%	%	%
Alimentos preparados	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Fibras
Cerelac preparado	4.91	8.08	80	0
Chocolate con leche	6.27	35.00	58	0.52
Cocoa preparada	21.72	19.06	53.81	5.40
Yogurt con leche integral preprada	26.54	30.00	40.40	00
Chocolate de guaraná	37.80	16.1	44.7	1.4
(Jalea y polvo) *	38.97	14.70	45.6	0.73
Avena	13.61	7.98	76.49	1.91

Fuente: Listado de alimentos INNFA Año 1998

* **Fuentes:** Luis Calle, Ricardo Cepeda Año 1999-2000.

CONCLUSIONES

- Nuestra jalea(chocolate de guaraná) cumple con 75% las normas de la FDA; y 80% con las normas INEN; lo cual nos da un resultado aceptable en cuanto a la experiencia realizada.
- La agitación debe ser constante; como regla general en c/u de los reactores se sincroniza tanto presión como temperatura.
- Las variables a considerar en el secador son:
 - a.- Temperatura del aire a la entrada.
 - b.- Velocidad del rodete aspensor.
 - c.- Flujo de aire.
 - d.-Concentración del producto a secar.
 - e.- Temperatura del producto al entrar al reactor.
- La temperatura en la extracción debe mantenerse entre los 25-30°C.
- La agitación en cada uno de los reactores debe mantenerse a las 240 rpm.
- El producto es un estimulante que por otra parte no contiene efectos excitantes del café o del té, lo cual hace que sea un excelente alimento para los niños (7-11años); jóvenes (12-25años); adultos (25-adelante).
- Posee un real poder antirraquítico gracias a su manteca (grasas), sustancias fosforadas naturales la presencia de vitamina d, su asimilación es casi total.

RECOMENDACIONES

- Debe controlarse la cantidad de cafeína extraída del guaraná, por cuanto en concentraciones altas puede producir dependencia.
- En la fase de extracción a nivel semi-piloto puede ser más conveniente con los tanques del tipo "baffles" para que la agitación produzca un efecto más notorio en la extracción para control de calidad.

RECOMENDACIONES

- Como complemento de la decantación sería muy conveniente realizar una centrifugación; de esta manera la eficiencia de la separación de compuestos insolubles sería mucho mejor.
- Para adición del extracto de guaraná tiene que tener una concentración mínima de 0,2%, pues, no representa problemas.
- La adición del extracto de guaraná por sí solo no proporciona un aroma típico en las bebidas refrescantes, por eso se le agrega aromatizantes artificiales. En nuestro caso es natural el aromatizante (chocolate) y altamente proteico.
- Se recomienda para el envasado y llenado la "EA-5000 LLAseptica"; por su procesamiento UHT; envasado aséptico; por el material de empaque; sistema ElecTester para control de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calle,L. , Cepeda,G. (2000). Elaboración de un chocolate altamente Proteico a base de Guaraná, Pasta de Cacao y almidón de yuca, Tesis inédita previo al título de Ingeniero Químico), Universidad De Guayaquil, Guayaquil, EC.
- Aguilera, F.J.P. 1983. Ensaio de polinização entomófila com abelhas sem ferro (Apidae meliponini) em plantios de guaraná. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA.
- Calle,L. , Cepeda,G. (2000). Elaboración de un chocolate altamente Proteico a base de Guaraná, Pasta de Cacao y almidón de yuca, Tesis inédita previo al título de Ingeniero Químico), Universidad De Guayaquil, Guayaquil, EC, págs. 24 - 81.
- Carvalho, J.E.U., Kato, A.K. y Figueirêdo, F.J.C. 1983. Efeito do estadio de maturação do fruto sobre a qualidade da semente do guaranazeiro. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA.
- Corrêa, M.P.F., Fonseca C.E.L. y Alvim, P.T. 1983. Sistemas de cultivo do guaranazeiro. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA, págs. 317-324.
- Corrêa, M.P.F., Kato, A.K., Escobar, J.E. y Canto, A.C. 1984. O estado atual de conhecimentos sobre a cultura do guaraná. En Anais do I Simpósio del Trópico Humedo (Cultivos perennes). EMBRAPA/CPATU. Belém, 4:265-280.
- Costa, F.G. 1983. Palestra: a indústria do guaraná no Amazonas. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA. Págs. 93-103.
- Ducke, A. 1937. Diversidade do guaraná. *Rodriguesia*, 3:155-156.
- Escobar, J.R., Corrêa, M.P.F. y Motta, A.S. 1984 Seleção de clones de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* [Mart.] Ducke) baseada em vigor e adapta ao ao campo. En Anais do I Simpósio del Trópico Humedo (Cultivos perennes). EMBRAPA/CPATU. Belém, 4:295-304.

- Lleras, E. 1983. Considerações sobre a distribuição geográfica e taxonomia do guaraná (*Paullinia cupana* var. *Sorbillia*) e taxa afins na Amazônia. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA, págs. 281-292.
- Machado, O. 1946. Contribuição ao estudo das plantas medicinais do Brasil. O guaraná. *Rodriguesia*, 10(2):89-110.
- Maravalhas, N. 1965. Estudos sobre o guaraná e outras plantas produtoras de cafeína. INPA. Publ. Avul. Química, 10:1-16.
- Patiño, V.M. 1967. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Vol 3. Fibras, Medicina, Miscelánea. Cali. Imprenta Departamental.
- Santos, A.V.P. y Sacramento, C.K. 1983. Aplicação da cultura de tecidos na propagação clonal do guaranázeiro. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA, págs. 237-239.
- Teixeira, S.M. 1983. Estudo do mercado do Guaraná. En Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus-EMBRAPA, págs. 157-177.

EL MISIONERO DEL AGRO

Identificación de la micobiota asociada al
cultivo del arroz (*Oryza sativa L.*) .

Identification of the associated mycobiota
growing rice (*Oryza sativa L.*).

Esmeralda Jazmín Lara Obando



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Identificación de la micobiota asociada al cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) .

Identification of the associated mycobiota growing rice (*Oryza sativa* L.).

Esmeralda Jazmín Lara Obando

Universidad Agraria del Ecuador – Programa Regional de Enseñanza Naranjal
elara@uagraria.edu.ec

RESUMEN

La presente investigación se realizó en La Estación Experimental Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero” del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el trabajo consistió en recolectar muestras de suelo en 5 haciendas arroceras del Recinto La Mecha del Cantón Vinces, donde se presentaron síntomas de enfermedad ocasionados por patógenos de suelo. El procedimiento de muestreo empleado fue el sugerido por Pruett (1995), se muestreó 5 m alrededor de las plantas con síntomas de enfermedades. Se tomaron 10 muestras por hacienda. Los objetivos de esta investigación fueron: 1) Identificar la presencia del hongo *Trichoderma* para el control de patógenos del suelo y 2) Probar hongos aislados para el control del hongo *Polymyxa graminis*. De acuerdo a los resultados obtenidos se identificó en las muestras de suelo recolectadas a los hongos *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium chrysogenum* y *Penicillium purpurogenum*. De los medios de cultivos empleados para el aislamiento de los hongos el que presentó la mejor esporulación y un crecimiento acelerado en las colonias fue el de Soya Dextrosa Agar (SDA) acidificado con ácido láctico para evitar la contaminación con bacterias, en relación a la evaluación de la presencia del virus de la necrosis rayada del arroz se tomaron en cuenta los síntomas característicos siendo más sensible al retorcimiento de las plantas la variedad INIAP 415 (2.98) seguido de INIAP 14 (2.63) e INIAP 12 (2.40) y el menor promedio lo presentó Fedearroz 50 (0.54), las variedades INIAP 7 e INIAP 11 no presentaron afectación al virus, presentando estadísticas significativas entre los tratamientos.

Palabras Claves: *Microorganismos, Medios de Cultivos, Trichoderma* *Esporulación, Hongo antagónico.*

ABSTRACT

This research was conducted in the South Coast Experimental Station “Dr. Enrique Ampuero” the Independent National Agricultural Research Institute (INIAP), the work consisted of collecting soil samples on 5 rice haciendas Campus The Mecha Vinces Canton, where symptoms of disease caused by soil pathogens were presented. The sampling procedure employed was that suggested by Pruett (1995) was sampled 5 m around the plants with disease symptoms. 10 samples per farm were taken. The objectives of this research were to: 1) identify the presence of the fungus *Trichoderma* to control soil pathogens and 2) Try to control fungi isolated from the fungus *Polymyxa graminis*. According to the results obtained were identified in the soil samples collected to the *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium chrysogenum* and *Penicillium purpurogenum* fungi. Culture media employed for the isolation of fungi which presented the best sporulation and colony growth accelerated Soy was Dextrose Agar (SDA) acidified with lactic acid to prevent contamination with bacteria, in relation to assessment the presence of the virus of striped rice necrosis were considered characteristic symptoms being more sensitive to the twisting of the INIAP 415 plants (2.98) followed by variety INIAP 14 (2.63) and INIAP 12 (2.40) and the lowest average introduced him Fedearroz 50 (0.54), the INIAP 7 e INIAP 11 varieties showed no impairment of the virus, showing statistically significant between treatments.

Keywords: *Microorganismos, Medios de Cultivos, Trichoderma* *Esporulación, Hongo antagónico.*

INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, a través del Programa de Arroz y el Departamento Nacional de Protección Vegetal Área Fitopatología de la Estación Experimental Boliche, en los últimos trabajos de investigación, identificaron que las enfermedades más comunes en el cultivo de arroz son Piricularia (*Pyricularia grisea* Sacc), Manchado del Grano, asociados a un complejo de hongos y bacterias (*Helminthosporium*, *Sarocladium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Rhynchosporium*, *Pseudomonas glumae*, *P. fuscovaginae*, *P. siringae* pv. *oryzicola*), Pudrición de la Vaina (*Rhizoctonia solani*), y la Pudrición del

Tallo (*Sclerotium oryzae*), y *Polymyxa graminis* hongo de suelo transmisor del virus la necrosis rayada del arroz o entorchamiento (INIAP, 2004).

Las enfermedades de las plantas causadas por microorganismos ligados al suelo, particularmente hongos, son difíciles de controlar, por ello los productores conciente o inconcientemente, han usado estrategias que contemplan una variedad de métodos. Las demandas de la sociedad por la seguridad alimentaria y calidad de los productos agrícolas han puesto una fuerte presión sobre los productores (Oyarzum, 2004).

OBJETIVO GENERAL

Aislar, purificar e identificar la microbiota presente en suelos arroceros en la zona de Vinces.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fase de Campo

En el Cantón Vinces se recolectaron muestras de suelo en 5 haciendas arroceras donde se presentaron síntomas de enfermedad ocasionados por patógenos de suelo. Estas muestras de suelo fueron recogidas en vasos de pumaflex de 1 litro de capacidad con tapa con la respectiva identificación del propietario, localidad, nombre de la hacienda, hectáreas sembradas, fecha de

recolección y se llevaron al laboratorio en el mes de agosto del año 2006. El procedimiento de muestreo empleado fue el sugerido por Pruett (1995), que consiste en instalar las direcciones muestréales en el área en forma de doble Zigzag en 5 m alrededor de las plantas con síntomas de enfermedades. La selección de los puntos muestreados fue aleatoria. Se tomaron 10 muestras por hacienda.

Tabla N° 1: Nombre de las haciendas muestreadas. Cantón Vinces 2006.

Nombre de la hacienda	Nombre del Propietario	Variedad Sembrada
El Paraíso	Sra. Julia Burgos	INIAP 11
La Florencia	Sr. Héctor Luna	Filipino
La Aurora	Sr. Arturo Luna	Filipino
Elenita	Sr. Juan Arboleda	INIAP 11
Nina	Sr. Valentín Miño	INIAP 12

Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

Fase de Laboratorio

El trabajo de laboratorio se efectuó en la Sección de Fitopatología de la Estación Experimental Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero” del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). En esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y cinco unidades experimentales (caja petri).

Se seleccionaron 100 gramos de suelo de cada muestra y se los pasó por un tamiz para quitarle todas las impurezas. Luego se tomó un gramo de suelo para procesarlo por el método de dilución. Se colocó un gramo de suelo en recipientes elenmeyer de 100 ml con 10 ml de agua destilada estéril, se lo llevó a un agitador mecánico por 5 minutos. Posteriormente, se tomaron alícuotas de las muestras con pipetas, se sembró en la superficie, esparciendo cinco gotas por cada caja petri que contenían medios de cultivo de Agar- Arroz (AA), Papa Dextrosa Agar (PDA), Soya Dextrosa Agar (SDA), Agar Rosa Martin y Agar Avena. A los medios de cultivo se les adicionó ácido láctico para evitar el crecimiento de bacterias.

A los 5 días de haber realizado la siembra en los diferentes medios de cultivo se seleccionaron las colonias de los hongos presentes en cada repetición. Estas colonias fueron transferidas a cajas petri que contenían los medios de cultivo mencionados anteriormente. Después de 5 días de haber sido transferidas las colonias se realizó la identificación de los géneros mediante el uso del microscopio y las claves micológicas de Ainsworth, Sparrow and Susman (1973); Barnett (1976); Gilman, (1963); Kubicek y Harman, 1998); Poinar y Thomas (1984). Luego de la identificación de las colonias fúngicas, se reactivó las colonias en los diferentes medios de cultivo dejándolas que cubran completamente las cajas petri.

Para determinar el crecimiento, se tomó con un sacabocado de 5 mm una sección de micelio y se inoculó en medio de cultivo a base de Soya Dextrosa Agar, cada 24 horas se midió el crecimiento hasta que se lleno la caja petri. Una vez realizada la identificación se puso a crecer en las cajas petri con medio de

cultivo a base de Soya Dextrosa Agar acidificado un disco de 5 mm de diámetro del patógeno y un disco de 5 mm de diámetro aislamientos de hongos benéficos o antagonicos separados 5 cm

entre sí. Las cajas Petri se colocaron a 25 °C en incubadora, las observaciones se realizaron durante 15 días, después de la siembra.

RESULTADOS

Organismos Identificados

Se realizó la identificación de las colonias de hongos presentes en las diferentes haciendas a los cinco días luego de efectuada la siembra.

En la Tabla 2 se aprecia que las colonias de hongos que se presentaron en el medio de cultivo a base de Soya Dextrosa Agar fueron *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium chrysogenum*, y *Penicillium purpurogenum*.

Tabla N° 2: Organismos identificados en medio de cultivo a base de Soya Dextrosa Agar. Boliche 2006.

HACIENDAS	HONGOS IDENTIFICADOS					
	<i>Trichoderma</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Penicillium expansum</i>	<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Penicillium purpurogenum</i>
El Paraíso	4.4 a ^{1/}	0.4 bc	0.6 b	1.8 ns	0.0 b	0.0 b
La Florencia	2.8 a	0.0 c	1.2 b	0.2	0.0 b	0.0 b
La Aurora	3.6 a	3.2 a	1.0 b	2.0	0.0 b	0.0 b
Elenita	0.4 b	1.2 b	2.6 a	0.0	0.6 a	0.0 b
Nina	3.8 a	1.0 bc	0.8 b	1.4	0.0 b	1.4 a
C.V.%	35.00	37.04	39.93	75.01	35.71	52.99

Fuente: Matriz de resultados tabulados

Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

En la Tabla 3 se observa las colonias de hongos que se presentaron en el medio de cultivo a base de Papa Dextrosa Agar fueron *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium purpurogenum* y *Penicillium notatum*.

Tabla N° 3: Organismos identificados en medio de cultivo a base de Soya Dextrosa Agar. Boliche 2006.

Hacienda	HONGOS IDENTIFICADOS					
	<i>Trichoderma</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Penicillium expansum</i>	<i>Penicillium purpurogenum</i>	<i>Penicillium notatum</i>
El Paraíso	4.0 ab	1.2 bc	0.2 b	0.0 b	0.4 ns	0.4 ns
La Florencia	5.2 a	1.0 bc	0.2 b	0.0 b	0.0	0.0
La Aurora	2.8 bc	3.2 a	0.6 b	0.0 b	0.0	0.0
Elenita	1.0 c	2.4 ab	2.2 a	0.0 b	0.0	0.0
Nina	3.2 b	0.6 c	0.6 b	1.6 a	0.0	0.0
C.V.%	33.52	45.70	37.69	35.71	22.68	37.04

Las cifras de las filas con la (s) misma (s) letra (s) son estadísticamente iguales según Duncan
p= 0.05 ns = no significativo

Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

En la Tabla 4 se observa las colonias de hongos que se presentaron en el medio de cultivo a base de Agar Rosa de Bengala fueron *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium crhysogenum* y *Penicillium notatum*.

Tabla N° 4: Organismos identificados en medio de cultivo a base de Soya Dextrosa Agar. Boliche 2006.

HACIENDA	HONGOS IDENTIFICADOS					
	<i>Trichoderma</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Penicillium expansum</i>	<i>Penicillium crhysogenum</i>	<i>Penicillium notatum</i>
El Paraíso	0.0 b	1.4 ns	0.4 b	1.6 b	0.4 ns	0.4 b
La Florencia	0.0 b	2.2	0.8 b	6.0 a	0.0	0.0 b
La Aurora	2.2 a	3.2	1.0 b	0.8 b	0.0	0.0 b
Elenita	0.0 b	2.8	4.4 a	0.0 b	0.0	0.0 b
Nina	0.0 b	1.6	0.4 b	0.0 b	0.0	2.6 a
C.V.%	67.33	55.56	56.21	72.74	37.04	40.41

Las cifras de las filas con la (s) misma (s) letra (s) son estadísticamente iguales según Duncan
p= 0.05 ns = no significativo

Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

En relación a los medios de cultivos a base de Agar Avena y Agar Arroz, no hubo la presencia de ninguna colonia de hongo.

Mediciones De Colonias De Hongos

Para la realización de la medición de cada uno de los aislamientos individuales se hizo mediciones cada 24 horas para establecer el ritmo de crecimiento de cada colonia. Durante mucho tiempo se ha determinado que la presencia del hongo *Trichoderma* ayuda a las diferentes plantaciones a mejorar las condiciones de suelo, debido posiblemente a que agrupa diversas especies de las cuales tienen más afinidad por grupos de especies de hongos fitopatógenos, de igual forma, tiene rangos de temperaturas y de condiciones de suelo diversas.

Cuando el hongo antagonico se encuentra en un medio favorable puede actuar de forma rápida y eficaz, en casos donde las condiciones no son las optimas, *Trichoderma spp.* requiere un periodo de adaptación para mostrar su potencial como controlador (Adams, 1990; Durman; Menendez y Godeas, 1999). El ritmo de crecimiento de *Trichoderma* en un período de 7 días cubrió totalmente la caja petri (Tabla 5). Se aprecia que en la primera evaluación la hacienda Elenita presentó el mayor crecimiento con 9.2 mm.

Tabla N° 5: Mediciones de las colonias de *Trichoderma* (mm) en medio de cultivo SDA. Boliche 2006.

HACIENDA	TRICHODERMA						
	1 er. Evaluación	2 da. Evaluación	3 er. Evaluación	4 ta. Evaluación	5 ta. Evaluación	6 ta. Evaluación	7 ma. Evaluación
El Paraíso	6.0 ns	14.0 b	26.6 b	36.4 b	59.6 b	76.6 ns	87.8 ab
La Florencia	6.4	14.2 b	27.6 b	40.6 b	59.6 b	73.4	87.4 b
La Aurora	8.8	18.4ab	29.4ab	41.0 b	67.8a	76.2	95.0 ab
Elenita	9.2	19.0a	34.4a	49.6a	63.0ab	78.0	89.0 ab
Nina	6.6	16.0ab	34.4a	49.8a	63.6ab	77.4	89.8 a
C.V. %	29.91	18.28	13.72	12.17	6.77	5.53	1.81

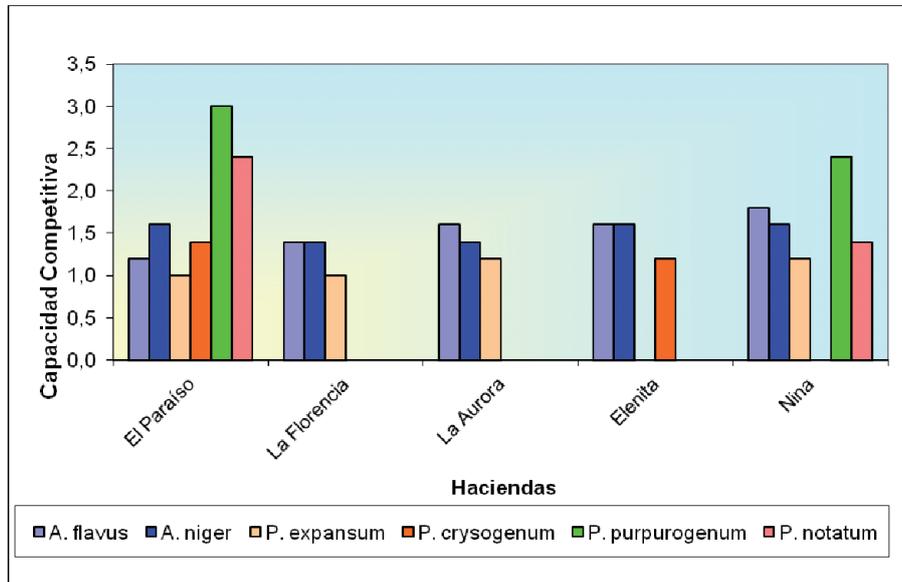
[∞] Las cifras de las filas con la (s) misma (s) letra (s) son estadísticamente iguales según Duncan p= 0.05 ns = no significativo

Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

Mediciones De Las Colonias De Hongos Confrontadas E Intensidad De Antagonismo

En relación a las colonias de *Trichoderma* confrontada con la de *Aspergillus flavus* se demostró que en su capacidad competitiva invadió ¼ de la colonia, presentando el valor más alto en la hacienda Nina (1,8) con una capacidad de antagonismo intermedia ya que, inhibió menos del 25% de la colonia del hongo patógeno (Gráfico 1).

Gráfico N° 1: *Trichoderma* vs. Hongos patógenos identificados. Boliche 2006.



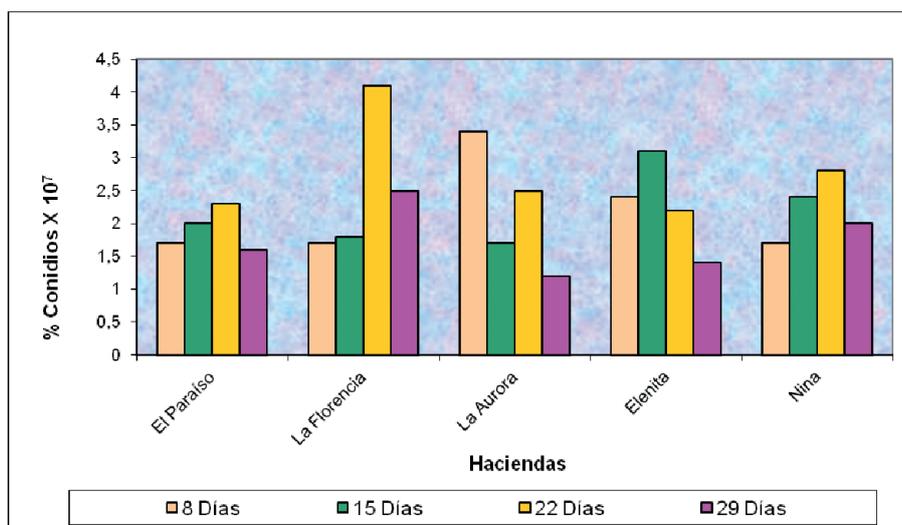
Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

MULTIPLICACION DE *TRICHODERMA*

Producción de conidios

En la primera evaluación realizada para determinar la esporulación de *Trichoderma* sp. a los 8 días, se observó que la mayor tendencia lo presentó la hacienda La Aurora con 3.4×10^7 (Gráfico 2).

Gráfico N° 2: Producción de conidios (conidios ml^{-1}) de *Trichoderma* sp. en medio de cultivo de SDA. Boliche 2006.

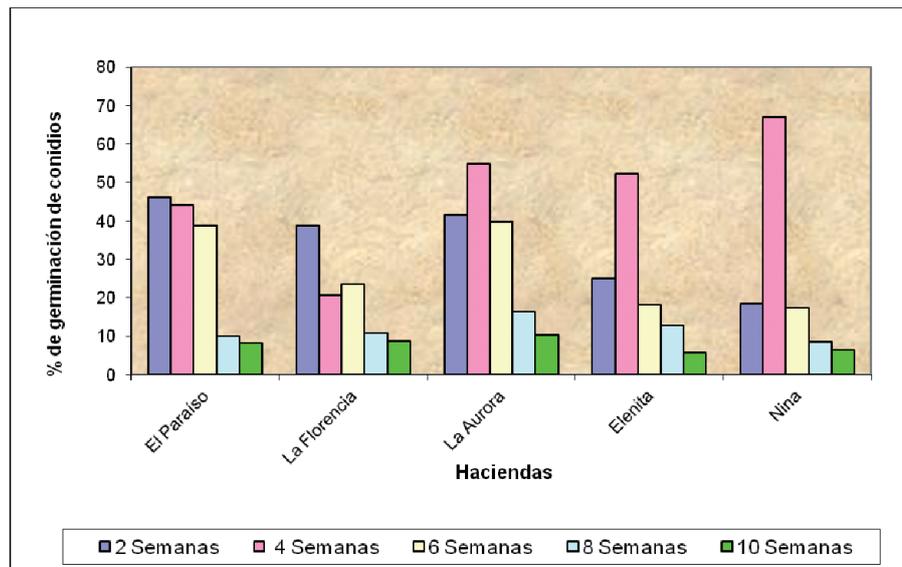


Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

Control de calidad *Trichoderma sp*

En el Gráfico 3 se presenta que el porcentaje de germinación de *Trichoderma* en las observaciones realizadas fue muy variable en todas las haciendas. Sin embargo, en la segunda semana, la hacienda El Paraíso presentó el porcentaje de germinación más alto con un promedio de 46.25 conidios germinados.

Gráfico N° 3: Porcentaje de Germinación (conidios ml-1) de *Trichoderma sp.* en medio de cultivo de SDA. Boliche 2006.



Fuente: Matriz de resultados tabulados
Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

Uso de *Trichoderma sp* en condiciones de invernadero

En relación a la evaluación de la presencia del virus de la necrosis rayada del arroz se tomaron en cuenta los síntomas característicos siendo más sensible al retorcimiento de las plantas la variedad INIAP 415 (2.98) seguido de INIAP 14 (2.63) e INIAP 12 (2.40) y el menor promedio lo presentó Fedearroz 50 (0.54), las variedades INIAP 7 e INIAP 11 no presentaron afectación al virus, presentando estadísticas significativas entre los tratamientos (Tabla 6).

Tabla N° 6: Evaluación de plantas en suelo infectado con *Polymyxa graminis*. Boliche 2006.

Variedad	Retorcimiento	Rayado clorótico	Retorcimiento y rayado Clorótico	Muerte
INIAP 7	0.00 d	0.00 b	0.00 c	0.00 ns
INIAP 11	0.00 d	0.00 b	0.00 c	0.00
INIAP 12	2.40 b	1.02 a	1.53 b	0.51
INIAP 14	2.63 ab	0.00 b	2.10 a	0.00
INIAP 415	2.98 a	1.19 a	2.38 a	0.00
FEDEARROZ 50	0.54 c	0.00 b	0.00 c	0.00
C.V. %	25.11	6.11	7.58	8.33

[∞]Las cifras de las filas con la (s) misma (s) letra (s) son estadísticamente iguales según Duncan p= 0.05 ns = no significativo

Fuente: Matriz de resultados tabulados

Elaborado por: Lara Obando Esmeralda Jazmín

En cuanto al rayado clorótico se lo observó en la variedades INIAP 415 presentando un promedio de 1.19 e INIAP 12 con 1.02; siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo se exponen las conclusiones:

- Los organismos identificados en las muestras de suelo recolectadas para este estudio del recinto de La Mecha fueron *Trichoderma*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium chrysogenum* y *Penicillium purpurogenum*.
- El medio de cultivo apto para el crecimiento de los hongos donde se presentó la mejor esporulación y un crecimiento acelerado en las colonias fue el de Soya Dextrosa Agar (SDA) acidificado con ácido láctico para evitar la contaminación con bacterias.
- En cuanto a la capacidad competitiva el hongo antagónico *Trichoderma spp* presentó el mayor efecto en contra del hongo *Penicillium notatum* donde invadió más de la mitad de la colonia e inhibió más del 25% del crecimiento. Con los demás hongos identificados la capacidad competitiva fue de ¼ de invasión de la colonias de los hongos.

- La evaluación de la presencia del virus de la necrosis rayada del arroz (RSNV) revelo que la variedad más susceptible al ataque fue INIAP 415 (3.00) seguido de INIAP 14 (2.60) e INIAP 12 (2.00) y el de menor Fedearroz 50 (0.50); mientras que las variedades que presentaron mayor tolerancia fueron se identificaron a INIAP 7 e INIAP 11 al no observarse síntomas de retorcimiento, rayado clorótico o muerte de las mismas.
- El hongo *Trichoderma* ejerce un efecto favorable al ser aplicado al suelo para el control de *Polymyxa*, ya que es capaz de inhibir la acción de este patógeno al disminuir considerablemente los síntomas en las plantas.

RECOMENDACIONES

- Al momento de realizar aplicaciones de *Trichoderma spp*es recomendable hacerlas en forma inundativas al suelo, este método permite que este se establezca una relación con el patógeno.
- Considero que se debe proseguir con esta investigación en otras zonas productoras de arroz donde se hagan cultivos con variedades susceptibles, debido a que los síntomas de retorcimiento (rayado clorótico) y muerte se observan en otras gramíneas como es el caso del maíz y malezas que contaminarían suelos a diversificar con arroz.
- Al realizar aplicaciones de cepas de *Trichoderma* obtenidas y multiplicadas a nivel de laboratorio, éstas se deben de efectuar al mes de inoculadas las fundas de multiplicación, para que las cepas estén en el nivel máximo de control, esporulación y germinación, que contengan a lo menos 1010 conidias de *Trichoderma* por gramo de materia seca de formulación, con el fin de utilizar entre 1 a 10 kilos de producto por hectárea tratada.

BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, L. T. A. 2000. Aporte al conocimiento de la microbiota fúngica del suelo de la amazonia colombiana, con énfasis en tres grupos funcionales. Tesis (Biólogo). Pontificia Universidad Javeriana. Santafé de Bogota. 335p
- CORREA, C. MARTÍNEZ, J. ECHEVERRY, S. VALDEZ, G. PRADO. 2002. Las enfermedades del arroz y su control. Hoja divulgativa N° 35. CIAT.
- DELGADO, C. 2004. Anárquico mercado de semillas. El Campo: Tecnología Agropecuaria y Opinión al Servicio del País. Edición N. 35. Agosto 2004. Guayaquil (EC). 20p.
- ESPE; MICIP; BANCO MUNDIAL. 2004. Determinación de la población de hongos y bacterias fitopatógenos presentes en los suelos dedicados al cultivo de flores de verano y búsqueda de agentes antagonistas. Boletín 1. Sangolquí, Ecuador. 60 p.

BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ, C.; PUERTAS, A.; FONSECA, M; SUÁREZ, E; Y BLAYA, R. 1999. Actividad antagónica de *Trichoderma* sp. aislada de un suelo de la provincia Granma, Cuba frente a *Alternaria solani* Sor. Granma, Cuba. Revista de la Facultad de Agronomía. (LUZ). 16: 167-173
- HANNAN, G.E. 2001. *Trichoderma* spp., Including *T. Harzianum*, *T. viride*, *T. Koningii*, *T. Hamatum* and other spp. Deuteromycetes, moniliales (asexual classification system). Disponible en: <http://www.birdhybrids.com/t-22.htm>. Consultado en febrero del 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). 2004. Guía de cultivos. Quito, Ecuador. pp 10 - 14.
- MORALES, F. 2001. El entorchamiento del arroz: un modelo para el manejo integrado de enfermedades virales. Forro arrocero Latinoamericano CIAT, Colombia. 7(1): 12-15.
- OYARZUN, P. J. 2004. Control Biológico de patógenos en el suelo en diversos cultivos agrícolas. En Memorias I Seminario Internacional y II Nacional de Control Biológico de Plagas y Enfermedades de los Cultivos. Abril 2004. Escuela Politécnica del Ejército, Maestría en Ciencias del Control Biológico. p 87-95.

EL MISIONERO DEL AGRO

Revisión y estudio retrospectivo de
Babesiosis canina en las Zonas 5 y 8,
Ecuador: 2011-2014

Review and retrospective study of canine
Babesiosis in Zones 5 and 8, Ecuador:
2011-2014

Carolina Maria Balao da Silva

Colaboración: Alberto Orlando Narvaez, Dédime Campos
Quinto y Octávio Rugel Gonzalez.



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Revisión y estudio retrospectivo de Babesiosis canina en las Zonas 5 y 8, Ecuador: 2011-2014

Review and retrospective study of canine Babesiosis in Zones 5 and 8, Ecuador: 2011-2014

Carolina Maria Balao da Silva
Universidad Agraria del Ecuador
cbalao@uagraria.edu.ec

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue revisar el estado actual de la Babesiosis canina en el mundo y en Ecuador. Se recopilaron los datos obtenidos por los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador, sobre prevalencia de Babesiasppen perros de cinco parroquias de las Zonas 5 y 8, en un periodo fijo (años 2011, 2013 y 2014). Se utilizaron los datos de cinco tesis de grado, pertenecientes a Médicos Veterinarios Zootecnistas. En todas se analizaron frotis sanguíneos mediante tinción con Wright-Giemsa. De las cinco parroquias analizadas, se recogieron muestras de un total de 1660 animales. Se calculó una media de 31% de perros infectados por Babesia spp, con una distribución amplia: Babahoyo con 15% de prevalencia y Guayaquil con 58% de casos positivos. La información disponible sobre Babesiosis canina en Ecuador y en específico en las Zonas 5 y 8 es escasa. Sin embargo, los datos obtenidos sugieren la realización de un estudio epidemiológico organizado, por parte de un laboratorio calificado nacional.

Palabras Claves: Babesiosis, perros, prevalencia, Ecuador

ABSTRACT

The objective of this work was to perform a review on the current status of canine Babesiosis globally and specifically in Ecuador. The information collected by the students of the Agrarian University of Ecuador was organized. These data studied the prevalence of Babesia spp in dogs from five different parishes from Zones 5 and 8, during the years 2011, 2013 and 2014. Data from five thesis were used, carried out by five Doctors on Veterinary Medicine and Zootechnics. All samples consisted on blood smears stained with Wright-Giemsa. On the five different parishes analyzed, a total of 1660 animals were sampled. A mean of 31% dogs infected by Babesia spp was calculated, with a wide distribution: Babahoyo with 15% of prevalence and Guayaquil reaching 58%.

The information available about canine Babesiosis in Ecuador and specifically in Zones 5 and 8 is scarce. An epidemiologic study on this matter is recommended, performed by a certified national laboratory.

Keywords: Babesiosis, dogs, prevalence, Ecuador

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se recopilaron los datos obtenidos por los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador, sobre prevalencia de *Babesiacaanis* en perros de distintas parroquias de tres provincias: Guayas, Santa Elena y Los Ríos en el periodo de 2011-2014.

Además de informar y alertar a la población de una enfermedad tan común en el país, el trabajo visa comparar las prevalencias existentes en las diferentes zonas estudiadas, a fin de implementar programas de control de garrapatas.

La Babesiosis o Piroplasmosis es una enfermedad causada por hemoparásitos del género *Babesia*, de distribución mundial y que afecta a distintos mamíferos (incluyendo el hombre). Las primeras descripciones de este hemoparásito datan de finales del siglo IX en ganado bovino en Rumania, por Victor Babes [1]. Unos años más tarde, se detectó la presencia de un hemoparásito semejante en bovinos en Estados Unidos, que posteriormente se designó *Babesia bigemina* [2], convirtiéndose en la primera enfermedad con transmisión por artrópodos descrita en vertebrados. Tras la primera identificación de Babesiosis en humano, en 1956 [3], los estudios sobre esta enfermedad zoonótica también se han intensificado [4, 5]. Aunque esta enfermedad consista en una rara zoonosis, están actualmente descritas en Europa las subespecies humanopatogénicas: *B. microti*, *B. divergens* y *B. venatorum* [6].

Actualmente, existen más de cien especies descritas de *Babesia* en mamíferos y aves. Específicamente en el caso de la Babesiosis canina, se han identificado inicialmente dos especies de estos protozoos: *B. canis* y *B. gibsoni*. Esta clasificación se realizó con base a la morfología del parásito en frotis sanguíneos: *B. canis* con dimensiones de 3-5µm en los estados intraeritrocitarios

y *B. gibsoni* midiendo 1-3µm [7]. Se identificaron posteriormente tres subespecies basándose en distinta inmunidad cruzada, serología, especificidad del vector y filogenia molecular: *B. canis canis*, *B. canis vogeli* y *B. canis rossi* [7]. Estas subespecies son actualmente consideradas como especies distintas [8, 9]. Posteriormente se identificaron dos especies más, semejantes a *B. gibsoni*: *B. conradae* en Estados Unidos y una segunda especie que recibió el nombre de *Theileria annae*, basándose en un diferente ciclo de vida [10-12].

La piroplasmosis es transmitida por ectoparásitos, específicamente garrapatas de la familia Ixodidae (*Dermacentor*, *Haemophysalis*, *Ixodes*, *Rhipicephalus*). Las garrapatas infectan sobre todo caninos, bovinos y equinos. En el caso de la infección en humanos, esta puede ocurrir tanto por las garrapatas como por transfusión de productos sanguíneos contaminados [13] o aún por transmisión vertical transplacentaria [14].

Un dato importante en relación a la transmisión de esta enfermedad en perros se ha conocido en los últimos 15 años. Se detectó la presencia de *B. gibsoni* en países no asiáticos, y sobre todo en perros de raza Pitt-Bull, con ausencia de garrapatas. Las evidencias sugieren que la enfermedad se haya transmitido no por vector, sino por mordeduras y peleas entre perros infectados y perros sanos [15]. Es posible que los propios perros de pelea sean los reservorios del hemoparásito, lo que significaría una forma de transmisión importante en los países donde se practica ilegalmente esta actividad [7].

B. canis es la que más comúnmente afecta a los perros europeos [7], mientras que en el Continente Americano los estudios apuntan para la presencia

de *B. vogeli* en regiones tropicales y subtropicales, como por ejemplo en zonas endémicas de Brasil [16]. En Estados Unidos o Centro América se han encontrado bastantes casos de *B. gibsoni* (aunque esta especie sea característica del Continente Asiático) [17, 18], así como en el sur de Europa [19].

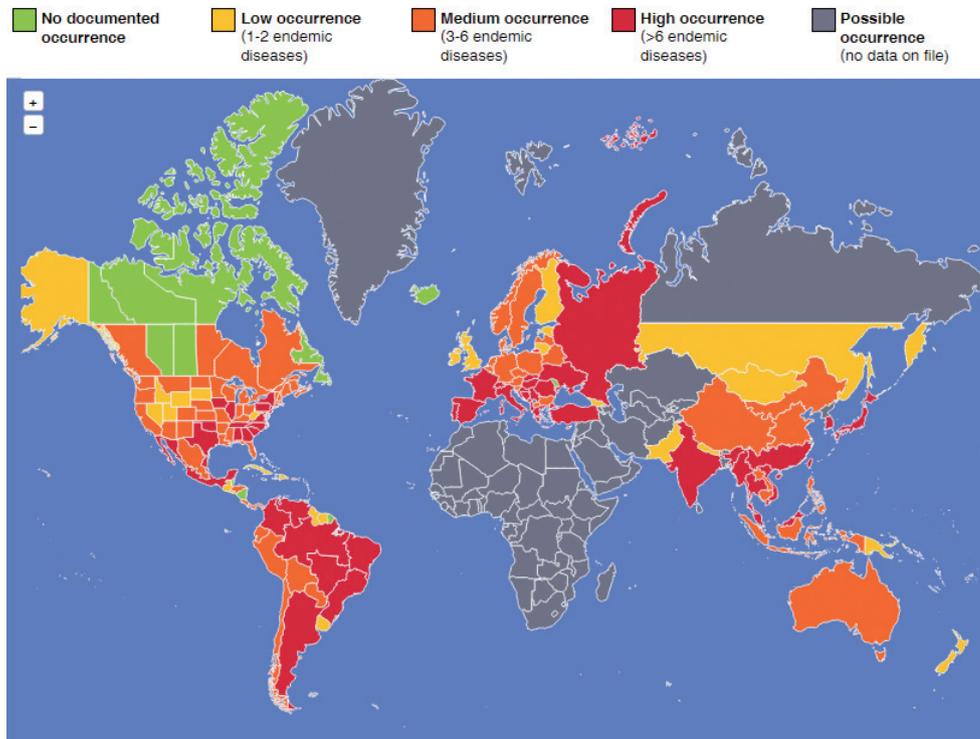
En la tabla 1 se puede observar la distribución mundial y vectores de las distintas especies de Babesia, mientras que en el mapa 1 se aprecia la ocurrencia de enfermedades transmitidas por artrópodos a nivel mundial, en los años 2013/2014.

Tabla N° 1: Especies de piroplasmas de perros domésticos. Adaptado de Irwin [7].

Especies	Sinónimos	Vector	Distribución geográfica
<i>Babesia vogeli</i>	<i>B. canis vogeli</i>	Rhipicephalus sanguineus	Tropical, subtropical, Mediterránea
<i>Babesia canis</i>	<i>B. canis canis</i>	Dermacentor spp.	Europa
<i>Babesia rossi</i>	<i>B. canis rossi</i>	Heamaphysalis elliptica	África
<i>Babesia sp.</i>	<i>Babesia sp.</i>	Heamaphysalis longicornis	Estados Unidos
<i>Babesia gibsoni</i>	<i>B. gibsoni</i> (Asia)	Desconocido	Asia
<i>Babesia conradae</i>	Originalmente <i>B. gibsoni</i>	Ixodes hexagonus	Estados Unidos
<i>Theileria annae</i>	<i>B. microti-like</i>	Desconocido	España, Portugal

Fuente: Irwin

Mapa N° 1. Ocurrencia mundial de Babesiosis, retirado de la página de Canine Vector-Borne Diseases, recogida en los años 2013 y 2014[20].

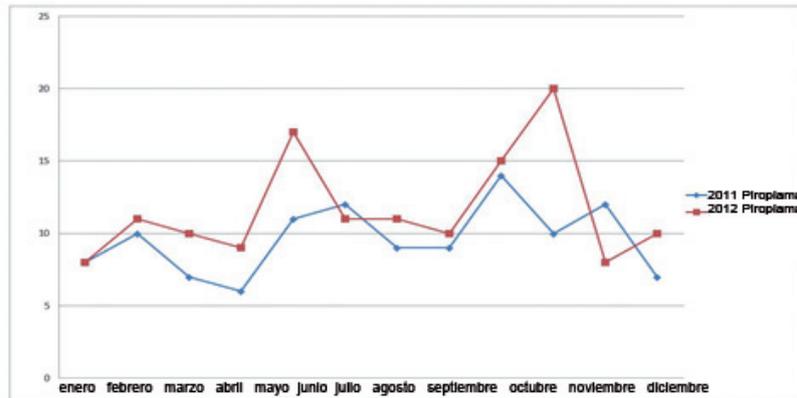


Fuente: www.cvbd.org

En Ecuador, existen escasos datos nacionales o provinciales sobre la prevalencia de este tipo de hemoparásitos. La recopilación de estudios realizados a nivel internacional indica que Ecuador es un país de mediana ocurrencia de enfermedades transmitidas por artrópodos [20]. A pesar de la presencia de *Rhipicephalus sanguineus*, las especies de *Anaplasma* y *Ehrlichia* asumen mayor importancia nacional que la Babesiosis [20]. Sin embargo, la presencia de *Babesia* en Ecuador es evidente. Los primeros casos registrados de esta enfermedad datan de 1956, en las provincias de Guayas y Manabí [21]. Hoy en día, se calcula la existencia de alrededor de dos millones de caninos en el país, según el último

censo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2013). Este elevado número de animales, muchas veces sin ningún tipo de control parasitario, representa una gran población susceptible o en riesgo de adquirir esta enfermedad. Los Laboratorios Veterinarios del Estado Ecuatoriano iniciaron el diagnóstico de esta enfermedad en 1976, como está descrito en el Boletín Epidemiológico del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública N°8 [22]. En este Boletín se recopilan datos de dos años consecutivos (2011 y 2012) referentes a los casos de Piroplasmosis detectados en el Laboratorio de Parasitología de Salud Animal de Guayaquil, resumidos en las gráficas 1 y 2.

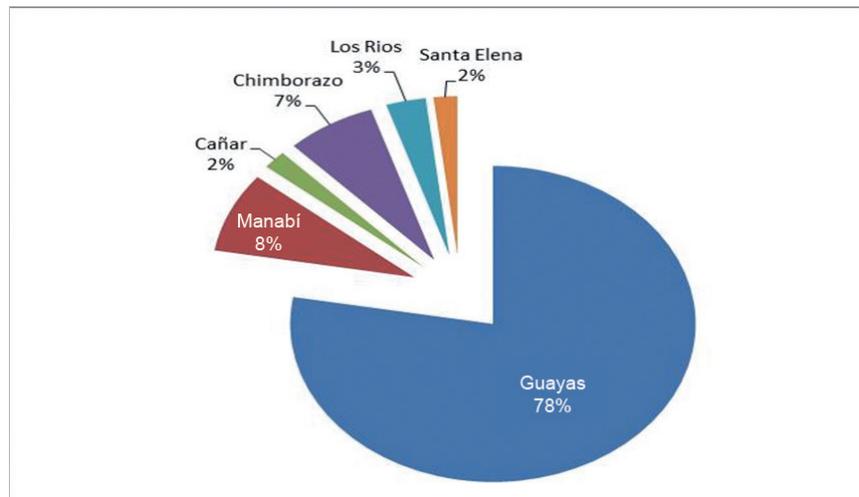
Gráfico N° 1. Comportamiento por meses en los años 2011 y 2012 de casos positivos a piroplasmosis. [22]



Fuente: INSPI, Ecuador

Analizando la gráfica 1, se constata que existen dos picos de casos a lo largo de un año natural: uno entre Abril-Mayo, que coincidiría con el final de la época de lluvias y consecuente aumento de las poblaciones de garrapatas; y otro entre Agosto-Octubre, posiblemente por el aumento de temperatura diaria que favorecería la incubación y eclosión de los huevos de garrapata.

Gráfico N° 2. Frecuencia de casos positivos a anaplasmosis y babesiosis, según la provincia de que procede. [22]



Fuente: INSPI, Ecuador

En la gráfica 2 se verifica que la mayoría de los casos positivos (anaplasmosis y piroplasmosis) son procedentes de la provincia de Guayas. Este dato justificaría la realización de un estudio epidemiológico en las demás provincias, y determinación de la prevalencia de la enfermedad.

Relativo a la patogenicidad, la infección por Babesia puede tener distintas presentaciones: subclínica, anemia leve a moderada, fallo multiorgánico y muerte.

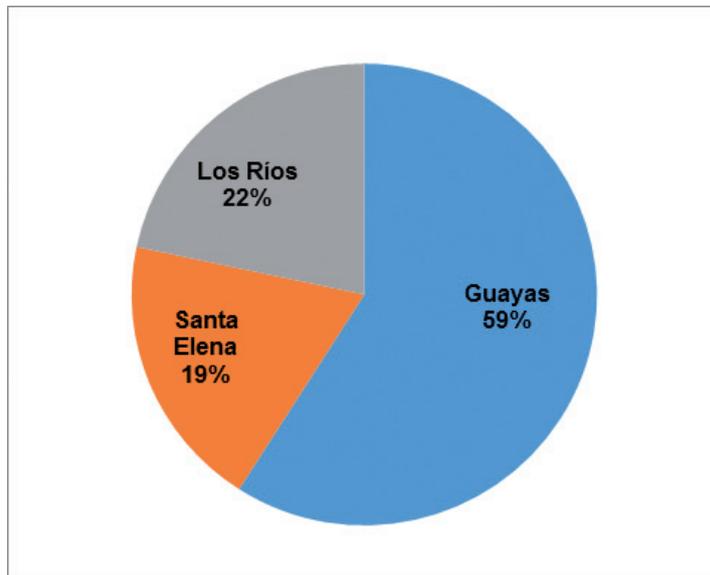
La presentación de la enfermedad en cada animal depende principalmente de la especie de Babesia y del vector, de la edad, raza, inmunocompetencia y el

estado general del individuo [7, 23]. En el caso de *B. canis* y *B. gibsoni* ocurre una anemia progresiva hemolítica, mientras que la infección por *B. rossi* presenta signos más graves tales como shock hipotóxico hipotensivo con coagulación intravascular diseminada (CID), síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y síndrome de falencia multiorgánica [24].

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo, se seleccionaron datos de cinco Tesis de Grado realizadas entre los años 2011 y 2014 en la Universidad Agraria del Ecuador. En cada trabajo se utilizaron entre 260 y 400 animales por estudio, provenientes de tres provincias distintas: Guayas (Durán y Guayaquil), Santa Elena y Los Ríos. Se puede observar la distribución de muestras por provincia en la Gráfica 3.

Gráfico N° 3. Distribución de muestras por provincia.



Fuente: Autor

Las muestras se recogieron de forma aleatoria, durante los meses de Septiembre a Noviembre, excepto para la tesis realizada en Los Ríos (Octubre a Enero).

Los cinco alumnos utilizaron material básico de clínica para la obtención de las muestras de sangre. Se realizaron los frotis y las tinciones se ejecutaron mediante la técnica Wright-Giemsa.

RESULTADOS

Se resumieron los resultados encontrados en la tabla 2:

Tabla N° 2: Resumen de los casos positivos de Babesiosis en caninos en las distintas provincias.

	Año	Ubicación	Positivos	Total	Porcentaje
	2011	Durán, Guayas	132	320	41%
	2013	La Libertad, Santa Elena	151	320	47%
	2013	Sector la Alborada, Guayaquil, Guayas	232	400	58%
	2013	Morro del Cantón Guayaquil, Guayas	46	260	18%
	2014	Babahoyo, Los Ríos	54	360	15%
	Total		615	1660	

Fuente: Autor

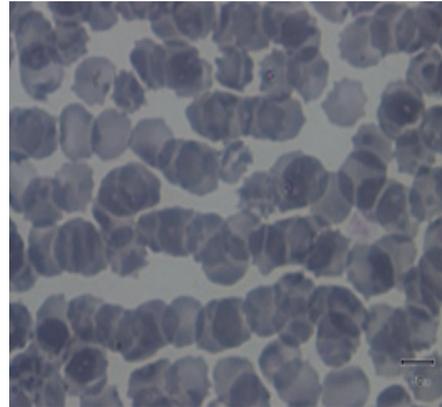
Dado que el rango de casos totales presentó una distribución amplia, se decidió calcular el índice promedio de porcentajes de casos positivos en las cinco poblaciones. Este cálculo resultó en un porcentaje promedio de 31% de casos positivos.

Ilustración N° 1: Rhipicephalus sanguineus (macho), vector de Babesia canis.



Fuente: INSPI, Ecuador

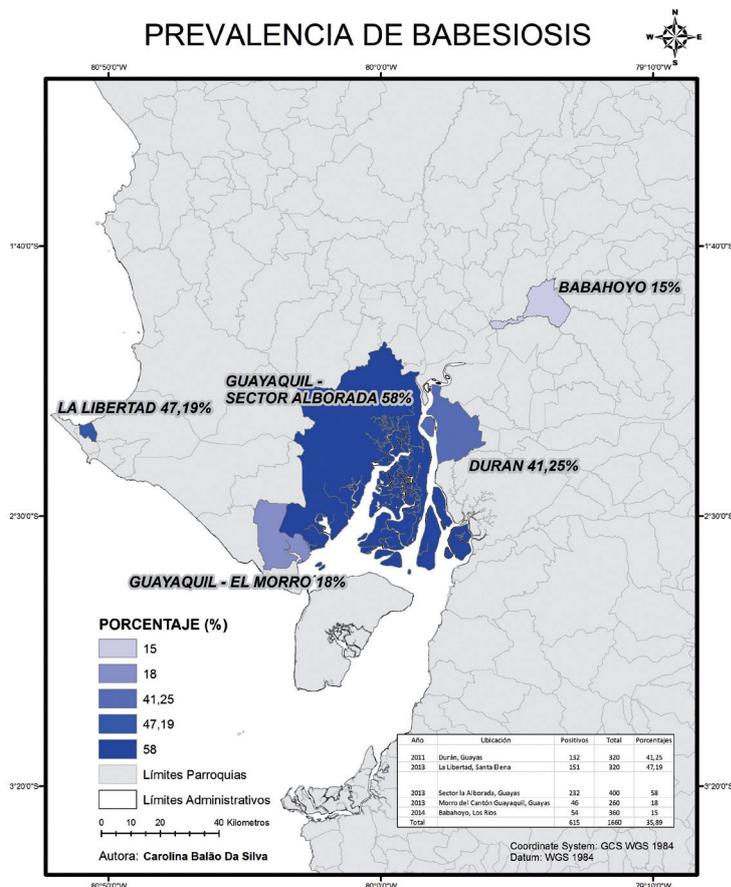
Ilustración N° 2: Babesia spp en el interior de eritrocitos, en un frotis sanguíneo de canino.



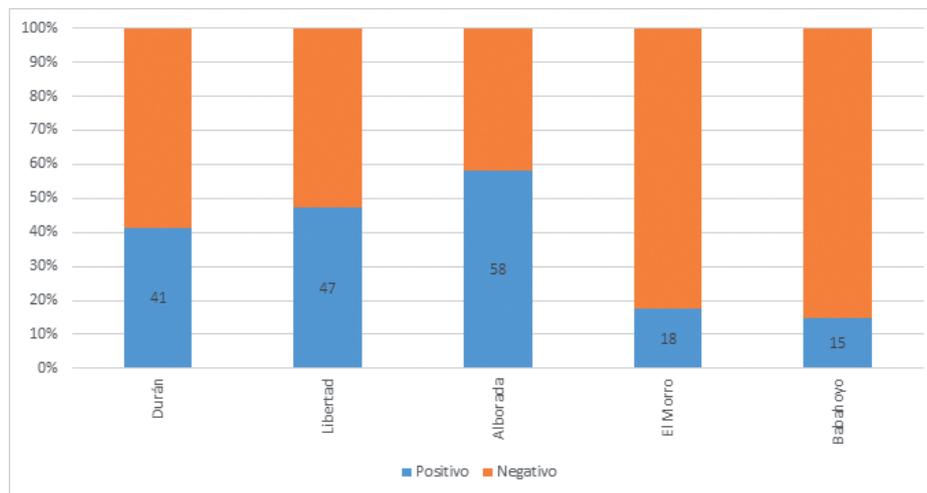
Fuente: INSPI, Ecuador

En el mapa 2 se realizó la representación espacial de los datos recopilados, y en la Gráfica 4 se expone un resumen del número de casos (positivos y negativos) por parroquia.

Mapa N° 2. Representación espacial de los casos positivos a babesiosis en las parroquias estudiadas.



Fuente: Autor

Gráfico N° 4. Representación del número de casos positivos y negativos por muestra poblacional en cada parroquia (número de casos normalizado a 100%).

Fuente: Autor

DISCUSIÓN

Al analizar los datos procedentes de las cinco tesis de grado realizadas por los estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador, se verifica que existe una clara discrepancia entre las prevalencias. Ocurre una disparidad de prevalencias en distintos cantones de misma provincia (Guayas), así como entre las tres provincias analizadas (Guayas, Santa Elena y Los Ríos). La información obtenida es insuficiente para poder establecer conclusiones a respecto de la ubicación geográfica de los animales.

Sin embargo, es posible establecer una relación entre los resultados mensuales presentados en el Boletín Epidemiológico N° 8 (gráfica 1) y los periodos de toma de muestras. Cuatro tesis recogieron datos en el periodo de Septiembre-Noviembre, presentando las prevalencias más altas, mientras que en la tesis de prevalencia más baja (15%) las muestras se tomaron en el periodo de Octubre-Enero. De esta forma, una de las posibles razones del número reducido de casos positivos a Babesiosis detectados en esta tesis podría ser la toma de muestras en una época típicamente lluviosa, poco favorable a las poblaciones de garrapatas.

En general, se verificaron prevalencias moderadas a elevadas de Babesiosis en las provincias evaluadas (entre 15% y 58%, con una media geométrica de 31% de casos positivos), lo que justificaría un estudio más amplio de esta enfermedad. De la misma forma, sería interesante realizar un diagnóstico de la especie de Babesia implicada en estas regiones. Este dato sería importante no solamente en la determinación de la prevalencia de la Babesiosis canina, como permitiría el estudio de la zoonosis, una vez que no existen datos disponibles sobre la infección de humanos. Además, la identificación de zonas endémicas con alto riesgo de infección permitiría la implementación provincial de programas de control de garrapatas.

Se recomienda la realización de un estudio epidemiológico organizado, que permita realizar una aproximación al número de canidos infectados por Babesia en las provincias de la región. La identificación de las zonas más afectadas permitirá la implementación de medidas de prevención para el control de esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Babes, V., Sur l'hémoglobinurie bactérienne du boeuf. *Compt. Rend. Acad. Sci. Ser.*, 1888. III Sci. Vie.(107): p. 3.
2. Smith, T. and E.L. Kilbourne, Investigation into the nature, causation, and prevention of southern cattle fever. *US Dept. Agr. Bur. Anim. Indust.*, 1893. Bull. 1.
3. Skrabalo, Z. and Z. Deanovic, Piroplasmosis in man; report of a case. *Doc Med Geogr Trop*, 1957. 9(1): p. 11-6.
4. Herwaldt, B.L., et al., Molecular characterization of a non-Babesia divergens organism causing zoonotic babesiosis in Europe. *Emerg Infect Dis*, 2003. 9(8): p. 942-8.
5. Gorenflot, A., et al., Human babesiosis. *Ann Trop Med Parasitol*, 1998. 92(4): p. 489-501.
6. Hildebrandt, A. and K.P. Hunfeld, [Human babesiosis - a rare but potentially dangerous zoonosis]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2014. 139(18): p. 957-62.
7. Irwin, P.J., Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control. *Parasit Vectors*, 2009. 2 Suppl 1: p. S4.
8. Zahler, M., et al., Characteristic genotypes discriminate between Babesia canis isolates of differing vector specificity and pathogenicity to dogs. *Parasitol Res*, 1998. 84(7): p. 544-8.
9. Carret, C., et al., Babesia canis canis, Babesia canis vogeli, Babesia canis rossi: differentiation of the three subspecies by a restriction fragment length polymorphism analysis on amplified small subunit ribosomal RNA genes. *J Eukaryot Microbiol*, 1999. 46(3): p. 298-303.
10. Kjemtrup, A.M., et al., Babesia conradae, sp. Nov., a small canine Babesia identified in California. *Vet Parasitol*, 2006. 138(1-2): p. 103-11.
11. Zahler, M., et al., Detection of a new pathogenic Babesia microti-like species in dogs. *Vet Parasitol*, 2000. 89(3): p. 241-8.
12. Camacho, A.T., et al., Infection of dogs in north-west Spain with a Babesia microti-like agent. *Vet Rec*, 2001. 149(18): p. 552-5.
13. Homer, M.J., et al., Babesiosis. *Clin Microbiol Rev*, 2000. 13(3): p. 451-69.
14. Kjemtrup, A.M. and P.A. Conrad, Human babesiosis: an emerging tick-borne disease. *Int J Parasitol*, 2000. 30(12-13): p. 1323-37.
15. Birkenheuer, A.J., et al., Geographic distribution of babesiosis among dogs in the United States and association with dog bites: 150 cases (2000-2003). *J Am Vet Med Assoc*, 2005. 227(6): p. 942-7.
16. Costa, L.M., Jr., et al., Use of a Real Time PCR for detecting subspecies of Babesia canis. *Vet Parasitol*, 2012. 188(1-2): p. 160-3.
17. Wei, L., et al., First report of Babesia gibsoni in Central America and survey for vector-borne infections in dogs from Nicaragua. *Parasit Vectors*, 2014. 7: p. 126.

18. Birkenheuer, A.J., et al., Babesia gibsoni infections in dogs from North Carolina. J Am Anim Hosp Assoc, 1999. 35(2): p. 125-8.
19. Shaw, S.E., et al., Tick-borne infectious diseases of dogs. Trends Parasitol, 2001. 17(2): p. 74-80.
20. CVBD. Available from: <http://www.cvbd.org/>.
21. Sotomayor, G.S.G., Enfermedades infecciosas, 1956, Universidad Estatal de Guayaquil.
22. Orlando, A.R., Boletín Epidemiológico N° 8, 2013, INSPI: Guayaquil. p. 2.
23. Irwin, P.J. and G.W. Hutchinson, Clinical and pathological findings of Babesia infection in dogs. Aust Vet J, 1991. 68(6): p. 204-9.
24. Welzl, C., et al., Systemic inflammatory response syndrome and multiple-organ damage/dysfunction in complicated canine babesiosis. J S Afr Vet Assoc, 2001. 72(3): p. 158-62.

EL MISIONERO DEL AGRO

Utilización de la harina de las frutas
del Noni “*Morinda citrifolia*” para
panificación

Using Noni “*Morinda citrifolia*” fruit’s
flour for bread- making

Ahmed El Kotb El Salous*, Freddy Arcos
Ramos**



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Utilización de la harina de las frutas del Noni “Morinda citrifolia” para panificación

Using Noni “Morinda citrifolia” fruit’s flour for bread-making

Ahmed El Kotb El Salous
Universidad Agraria del Ecuador
eelsalous@uagraria.edu.ec

Freddy Arcos Ramos
ffarcos@uagraria.edu.ec

RESUMEN

La harina de las frutas del Noni “Morinda citrifolia” fue obtenida a través de proceso artesanal, se determinó el contenido de fibra cruda y hierro para asegurar su alto valor nutricional, tal determinación resultó 29,60 g para la fibra en cada 100 g de harina y 11,13 mg para el hierro en cada 100 g de harina. La harina del Noni fue utilizada para la panificación junto con la harina de trigo en tres grupos de panes con dosis de 20 %, 15 % y 10 %, los panes resultados del proceso fueron codificados por los autores y se sometieron en una prueba de degustación con escala (0 al 5), por 15 consumidores. Los resultados fueron analizados estadísticamente. Los panes elaborados con 10 % de harina de Noni fueron los más aceptados en la prueba de degustación.

Palabras Claves: Noni, pan, valor nutricional, harina

ABSTRACT

The Noni’s fruits flour “Morinda citrifolia” was obtained through traditional process, the content of crude fiber and iron was determined to ensure its high nutritional value, such determination was 29.60 g for fiber in 100 g of flour and 11.13 mg for iron in 100 g of the flour. Noni’s fruits flour was used for bread-making with wheat flour in three groups of breads with doses of 20 %, 15 % and 10 %, breads process results were coded by the authors and subjected to a taste test with scale (0 to 5) for 15 consumers. The results were statistically analyzed. Breads made with 10 % Noni flour were the most accepted in the taste test.

Keywords: Noni, bread, nutritional value, flour

INTRODUCCIÓN

El noni es una fruta de gran valor nutricional y funcional, pero esta fruta es desaprovechada en nuestro medio por sus características organolépticas indeseables tales como el aroma y sabor, y solamente ha sido utilizada en pocas preparaciones caseras de jugos. La obtención de harina a partir de la fruta del noni permite aprovecharla en importantes procesos industriales como la panificación, la cual permite un crecimiento económico para los productores y al mismo tiempo la obtención de productos de valores nutricionales. Además de ofrecer un producto nuevo en nuestro país.

Según Solomon (1998) el valor nutricional de las frutas de Noni pueden variar de acuerdo con la presentación: zumo, jugo, deshidratado. De acuerdo con Jiménez, Martínez, Maceira, Pérez, Curi y Pérez (2012), el noni tiene varias propiedades funcionales y curativas, la fruta del noni contiene un poco más de 52 % de líquido. Se han realizado varios experimentos a fin de identificar todos los elementos que forman el 48 %

restante. Estos estudios han identificado varios compuestos interesantes dentro del jugo de noni. Sin embargo, no todos los elementos del noni han sido identificados. Las actividades tales como el sueño, la regulación de la temperatura, el hambre y la conducta sexual. Además la falta de serotonina se ha visto implicada en varios problemas como migrañas, depresión, entre otros. Según De la Torre (2001), hay muy pocas investigaciones sobre la elaboración de harina del noni, solo Herbert Moniz (1992), fue el único quien deshidrató la fruta del noni de manera que podía ser capsulada, hasta el momento ningún otro científico ha logrado deshidratar la fruta para obtener harina con la misma calidad de Herbert.

Actualmente, no hay ningún dato sobre la elaboración y utilización de la harina de noni para la panificación, eso es lo que esta investigación ha tratado de realizar siendo sus objetivos la elaboración de harina de noni y determinar el porcentaje de ésta para la panificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó bajo una investigación previa, en la Universidad Agraria del Ecuador, en el área de deshidratación y en el laboratorio de procesamiento de cereales del (CUM), ubicada en la ciudad de Milagro, provincia del Guayas - Ecuador.

Equipos y materias primas utilizadas

- Secadora de alimentos.
- Hornos industriales.
- Molino de granos.
- Cocina industrial.
- Utensilio de cocina.
- Estufa.
- Termómetro de cocina.
- Frutas de Noni
- Harina blanca de trigo.
- Azúcar.
- Levadura.
- Sal.
- Grasa vegetal.

Métodos

Para el estudio se utilizó el Noni cultivado, cosechado en la CUM (Ciudadela Universitaria de Milagro), las frutas se cosechó en puntos de maduración. El diseño del estudio fue con tres repeticiones, en el cual se utilizó 90 kg de frutas frescas para la obtención de harina para la elaboración de los panes a través del secado artesanal, en tal proceso se utilizó las frutas integrales con sus semillas. El rendimiento de las frutas frescas para obtener la harina fue de 10 %.

Se determinó el contenido de fibra cruda y hierro de la harina de las frutas del Noni en laboratorio certificado.

La harina de las frutas del Noni fue utilizada junto con la harina blanca de trigo para la panificación, con dosis de 20 %, 15 % y 10 % de la harina del Noni en relación con la harina de trigo. Los panes se sometieron a prueba de degustación con la participación de 15 consumidores no entrenados.

Pasos de elaboración:

- Las frutas del Noni se seleccionaron, se lavaron y se cortaron.
- Las frutas lavadas se sometieron al proceso de blanqueado.
- Las porciones de las frutas blanqueadas, se sometieron a procesos de secados artesanales en hornos.
- Las porciones secadas fueron molidas en molino de discos.
- La harina de las frutas del Noni se utilizó para la elaboración de panes con porcentaje de 10 %, 15 % y 20 % con relación a la harina blanca de trigo junto con el azúcar, levadura, sal y la grasa vegetal (Figura 1).

Ilustración N° 1: Panes elaborados con la harina de las frutas del Noni.



Fuente: El Salous y Arcos, 2014.



Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

Protocolo sensorial

Se realizó una prueba de preferencia de los panes empleando para ellos una escala de puntos (Cuadro 1), que va desde "me gusta extremadamente" hasta "no me gusta extremadamente"; en esta prueba participaron 15 consumidores no entrenados de ambos sexos, y con edades comprendidas entre 18 a 55 años y con 3 repetición de 4 días de intervalo. A cada panelista se le dio una muestra de 75 g aproximadamente de cada grupo, las mismas que fueron codificadas (Muestra 1: pan con 20 % de la harina del Noni;

muestra 2: pan con 15 % de la harina del Noni; muestra 3: pan con 10 % de la harina del Noni;) y se le pidió a cada uno que probara y calificara los atributos del sabor según su apreciación y de acuerdo a la escala, así mismo dándole la opción de repetición de la degustación para que aseguren su preferencia. Se sumó la calificación de cada grupo del pan y se obtuvo los resultados finales de esta prueba. Los resultados de la prueba analizados a través del programa de estadística SPSS.

Cuadro N° 1: Escala de preferencia de los panes

Me gusta extremadamente	5
Me gusta mucho	4
Me gusta	3
No me gusta	2
No me gusta mucho	1
No me gusta extremadamente	0

Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la degustación de los panes elaborados con la harina de las frutas del Noni.

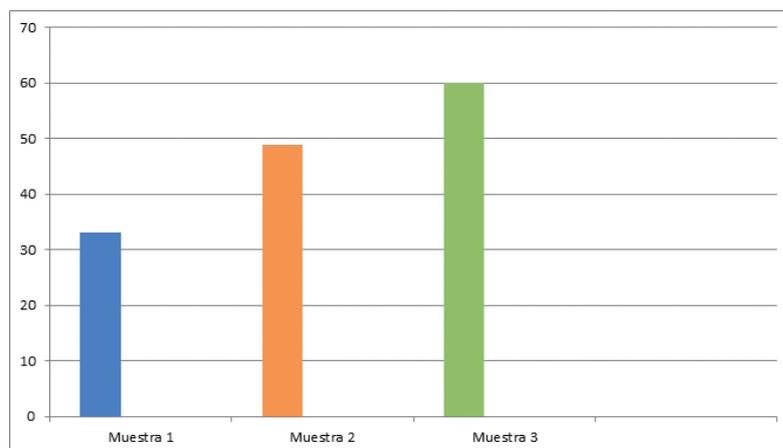
Cuadro N° 2: Resultados de la degustación para los panes

Tratamientos	Puntaje Total
Harina de las frutas del Noni al 20 %, 80 % harina de trigo. (1)	33
Harina de las frutas del Noni al 15 %, 85 % harina de trigo. (2)	49
Harina de las frutas del Noni al 10 %, 90 % harina de trigo. (3)	60

Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

Según los resultados presentados en el cuadro 2, analizados a través de la prueba ANOVA, hubo una diferencia significativa entre los tres tratamientos. Los panelistas valoraron con más puntos las muestras del número tres, que corresponden a los panes elaborados con harina de las frutas del noni con el 10 % y 90 % de la harina de trigo, los mismos que se reflejan en el gráfico 1.

Gráfico N° 1: Resultados de la degustación para los panes.



Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

Muestra 1: Panes elaborados con harina de las frutas del Noni al 20 %. Muestra 2: Panes elaborados con harina de las frutas del Noni al 15 %. Muestra 3: Panes elaborados con harina de las frutas del Noni al 10 %.

Distribución de la calificación por tratamiento

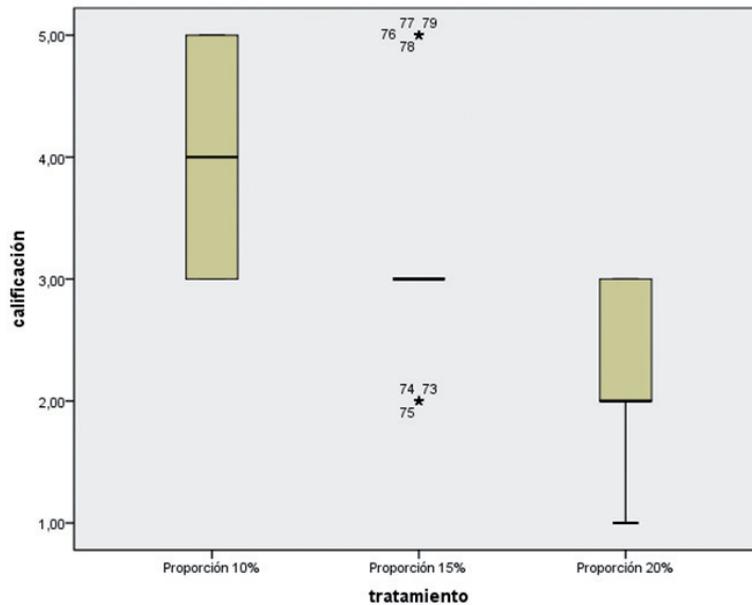
Cuadro 3: Distribución de la calificación por tratamiento.

Calificación	Distribución	Tratamiento			Total
		Proporción 10 %	Proporción 15 %	Proporción 20 %	
1,00	n	0 _a	0 _a	6 _b	6
	% dentro de calificación	0,0 %	0,0 %	100,0 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	0,0 %	0,0 %	13,3 %	4,4 %
2,00	Recuento	0 _a	10 _b	24 _c	34
	% dentro de calificación	0,0 %	29,4 %	70,6 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	0,0 %	22,2 %	53,3 %	25,2 %
3,00	Recuento	12 _a	24 _b	15 _{a, b}	51
	% dentro de calificación	23,5 %	47,1 %	29,4 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	26,7 %	53,3 %	33,3 %	37,8 %
4,00	Recuento	21 _a	0 _b	0 _b	21
	% dentro de calificación	100,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	46,7 %	0,0 %	0,0 %	15,6 %
5,00	Recuento	12 _a	11 _a	0 _b	23
	% dentro de calificación	52,2 %	47,8 %	0,0 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	26,7 %	24,4 %	0,0 %	17,0 %
Total	Recuento	45	45	45	135
	% dentro de calificación	33,3 %	33,3 %	33,3 %	100,0 %
	% dentro de tratamiento	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

Se analizó las repeticiones de cada tratamiento a través del análisis ANOVA, en la cual no hubo diferencia significativa entre las repeticiones de cada tratamiento y con el análisis estadístico (programa SPSS) de la calificación y tratamiento como se puede ver en el cuadro 3 la alta calificación del tratamiento al 10 % donde todos los puntajes fueron entre 3 y 5; para el tratamiento al 15 % los puntajes se difirieron entre 2,3 y 5; mientras que para el tratamiento al 20 % todas los puntajes estuvieron entre 1 y 3, los mismos que se reflejan en el gráfico 2.

Gráfico N° 2: Análisis de calificación por tratamiento.



Fuente: El Salous y Arcos, 2014.

DISCUSIÓN

La harina de las frutas del Noni tiene excelente valor nutricional en relación con el contenido de fibra cruda y hierro. La cantidad de fibra cruda de 29.6 g, es alta en comparación con la harina de trigo integral, según los datos de Hernández y Sastre (1999), que el contenido de fibra cruda en la harina de trigo varía según el grado de extracción, de trazas hasta 2.17g y 1.42 mg a 3.08 mg de hierro en cada 100 g de la harina. En comparación con la harina de las frutas del Noni tiene 11.3 mg de hierro en cada 100 g de la harina. Estos altos valores de fibra cruda y hierro en la harina de las frutas del Noni, enriquece nuestros productos finales. Según un cálculo matemático básico, si cada kg de la harina (90 % de trigo con el 10 % de

harina de las frutas del Noni), después la panificación da 10 panes, es decir que cada pan tendrá 2,96 g adicional de fibra cruda y 1.13 mg de hierro. Según la ingesta recomendada para la población española (2012), podemos calcular que 3 panes al día (cantidades aceptadas en la mayoría de las pirámides de los alimentos), cubre el 34 % de la necesidad diaria de hierro para hombres de 19 años, mujeres de 50 años o más y 19 % de mujeres entre 10 y 49 años.

De acuerdo a los objetivos nutricionales para la población española (SENC, 2004; 2011; FAO/WHO, 2008; EFSA, 2009), los mismos tres panes cubren las necesidades mínimas para hombres y mujeres.

CONCLUSIÓN

La utilización de la harina de las frutas del Noni al 10 % para la elaboración de los panes fue la más aceptada por los consumidores. La utilización de dicha harina ofrece ventaja económica, la cual es ayudar a los agricultores a dar valor agregado a sus productos. La elaboración de estos panes con la harina de las frutas del Noni, se puede realizar a nivel artesanal, lo que significa otra

ventaja económica para los agricultores y pequeños panificadores.

Otras ventajas nutricionales son la fibra cruda y el hierro, además de las otras propiedades nutricionales de las frutas del noni, razón por la cual es aconsejable el consumo diario de estos productos.

BIBLIOGRAFÍA

- García Arias, García Fernández. «Ingestas recomendadas de energía y nutrientes.» 2013. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-CARBAJAL-IR-2003-ISBN-84-9773-023-2-rev2013.pdf> (último acceso: 10 de febrero del 2014).
- Lisa Kitinoja y Adel A. Kader. «Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala.» 1995. <http://www.fao.org/wairdocs/x5403s/x5403s00.htm#Contents> (último acceso: 15 de febrero del 2014).
- M.Hernandez Rodriguez y A. Sastre Gallego. «books.google.» Tratado de nutrición. 1999. [ht books.google.com.ec/books?isbn=8479783877](http://books.google.com.ec/books?isbn=8479783877) (último acceso: 30 de enero del 2014).
- MSc. María del Carmen Jiménez Martínez, MSc. Sara María Martínez Martín, Lic. María Acelia Maceira Cubiles, Dr. C. José Luis Pérez de Alejo, Téc. María de los Ángeles Curi Hernández, Téc. Héctor Pérez Fleitas. «Efecto del Noni-C sobre el peso corporal y los parámetros sanguíneos.» Ciencias Médica, 2012: Vol. 17. 4.
- Solomon, Dr. N. «Noni: Fruta de la Naturaleza que Realza la Salud.» 1998. www.samento.com.ec/sciencelib/espnoni/NoniFrutaSalud.html (último acceso: 17 de febrero del 2014).
- Torre, Antolin de la. «NONI, EL ARBOL DE LA VIDA.» marzo del 2001. <http://www.mercadonatural.es/libros/libro-super-noni.pdf> (último acceso: 14 de enero del 2014).

EL MISIONERO DEL AGRO

Normas para la elaboración de artículos
científicos para ser publicados en la
Revista El Misionero del Agro.

Rules for the preparation of scientific
papers for publication in the
The Missionary Journal of Agro.



UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR
www.uagraria.edu.ec

Normas para la elaboración de artículos científicos para ser publicados en la Revista El Misionero del Agro.

1. Los trabajos deberán ser inéditos y no haber sido propuestos simultáneamente a otras publicaciones. actualización y nivel científico, normas de estilo y normas editoriales convenidas.
2. Los trabajos versarán sobre temas relativos a investigaciones científicas concluidas parcial o totalmente, ensayos críticos, con reflexión teórica o discusión sobre problemas coyunturales.
3. Los trabajos serán aceptados por la relevancia del tema que traten, su originalidad, aportes,
4. Los trabajos serán sometidos a una experticia por parte de un Comité de Árbitros-Especialistas de reconocido prestigio, a fin de mantener un elevado nivel académico y científico.
5. El autor enviará un original y tres copias ciegas de su manuscrito, de acuerdo con las siguientes normas editoriales.

NORMAS EDITORIALES.

El texto completo debe hacerse en Word, sobre papel blanco, base 20, tamaño carta. Márgenes de 3,0 cm, a doble espacio, letra Arial tamaño 12, escrito por una sola cara. El texto no debe exceder de 15 páginas (incluyendo tablas y figuras, sólo una tabla o figura por página). Numere todas las páginas margen inferior derecho así como también todas las líneas del texto. Los números decimales deben ser separados por comas (,) si el trabajo está en español. Los artículos pueden ser escritos en español o en inglés (en ambos casos el resumen debe estar en ambos idiomas). Entregarlo en CD, el trabajo debe incluir lo siguiente:

1. Título. Debe ser explicativo y contener la esencia del trabajo, evite el uso de fórmulas o expresiones técnicas muy largas. Debe incluirse además un título corto. En negritas, centrado.
2. Autor (es). Deben indicarse los nombres y apellidos completos, sin colocar títulos profesionales.
3. Direcciones. Se debe escribir la dirección completa de la Institución donde se realizó el trabajo y aquellas a las cuales donde pertenecen los autores.
4. Indique con símbolos a qué autor corresponde cada dirección. Indique además, el autor de correspondencia y su dirección electrónica mediante un asterisco (*).

5. Resúmenes y Abstract. No mayor de 200 palabras. Debe presentarse en español y en inglés. Los resúmenes en ambos idiomas deben parecerse lo más posible entre sí. Los autores pueden buscar asistencia con alguna persona que hable el idioma (que el da. La traducción mediante el uso de programas de traducción no debe ser utilizada en ningún caso.
6. Palabras claves. Incluir un máximo de 5 palabras claves (tanto en el resumen como en el abstract), necesarias para la mejor ubicación en los índices internacionales.
7. Tablas. Se presentarán en hojas separadas y deben citarse en el texto. Deben presentarse con líneas en la parte superior e inferior de los encabezados de la misma así como al final de la tabla. No trace líneas verticales. Se identificarán con números arábigos (tabla 1) y llevarán un encabezamiento descriptivo. Las abreviaturas se explicarán al pie de la tabla.
8. Figuras y gráficas. Las figuras se identificarán con números arábigos (figura 1). Evite el uso de fondos coloreados o grises. Utilice diferentes tipos de líneas y símbolos en figuras con múltiples líneas. Las leyendas sobre los ejes X y Y deben ser de tamaño legible. Sólo una tabla o figura por página.
9. Fotografías. Fotografías deberán ser reproducciones nítidas en blanco y negro. Su tamaño no excederá el de la hoja impresa. Las fotografías a color serán costeadas por los autores. No deben montarse y en la parte posterior llevarán la numeración, indicando con una flecha la parte superior de la figura. Se indicará la magnificación de las microfotografías.
10. Referencias bibliográficas. Estas deben numerarse según aparezcan citadas en el trabajo, deben presentarse referencias actualizadas. Los autores son responsables de la fidelidad de las referencias. La extensión de las referencias no debe ser mayor a 2 páginas. Dependiendo del tipo de fuente se citarán como sigue:
 - Revistas periódicas. Apellidos de todos los autores y sus iniciales (en mayúscula). Revista donde fue publicado (usando abreviaturas reconocidas internacionalmente para las revistas periódicas, en itálicas y negritas, (consulte: library.caltech.edu/reference/abbreviations) volumen (número): primera página-última página. Año de publicación. MACKAY M., JACK J., WICKHAM S., TOALSON S., GILBERT J. Arch Hydrobiol 127(3): 257-270.1993.
 - Libros. Apellidos de todos los autores y sus iniciales (en mayúscula). Título (en itálicas y negritas). Editorial. Ciudad (País).

Número de páginas consultadas. Año de publicación. RICKER W.E. Methods for assessment of fish production in freshwaters.

- IBP Handbook No. 3. Blackwell Scientific Publications. London (UK). 1968.

SHEPPARD N., DE LA CRUZ C. Advances in Catalysis (Eds. Eley D.D. Hag W.O., Gates B., Knözinger H.). Academic Press. San Diego (USA). 181-313.1998. Comunicaciones personales. Apellido e inicial del nombre (en mayúscula).

- Comunicación personal. BOTASSO G., RIVERA J., FENSEL E. Comunicación personal.

- Tesis. Apellido e inicial del nombre (en mayúscula). Título (Para obtener el título de...). Facultad. Universidad. Ciudad (País). Número total de páginas. Año de la presentación.

OSPINO N. Efecto de la arcilla caolinita sobre el crecimiento bacteriano en presencia de dibenzotiofeno (Para

obtener el título de Licenciada en Biología). Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo (Venezuela). 72 pp. 2008.

- Memorias de congresos. Apellidos de todos los autores y sus iniciales (en mayúscula). Evento en el cual fue presentado (en negritas e itálicas).

Primera página-última página. Ciudad (país). Año de publicación.

FRANCESCHINI P., GONZÁLEZ L., MUÑOZ A., SIERRA D., SOLDOVIERIT. V Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. 328-332.

Punto Fijo (Venezuela). 2008.

- Dirección electrónica. Colocar página Web consultada, con dirección completa y fecha de consulta http://iio.ens.uabc.mx/Curso%20Internet%20Miguel/o20Angel/2_Arcillas/ArciUas.htm#Figura%202.3. Fecha de consulta: 16/09/2008

EL MISIONERO DEL AGRO

La Universidad Agraria del Ecuador tiene como misión formar profesionales agropecuarios y ambientales al más alto nivel, cuyo ejercicio esté marcado por un desempeño profesional ético, solidario, honesto y de responsabilidad social y ambiental permanente, que permita elevar la masa crítica de conocimientos de la sociedad.

El proceso contará con las facilidades y recursos tecnológicos que permitan un proceso enseñanza - aprendizaje, explicación comprensión de calidad y que además facilite la elaboración de propuestas de desarrollo para el sector agropecuario convirtiéndose en un pilar fundamental del plan de desarrollo del Estado

SEDE GUAYAQUIL:
Av. 25 de Julio y Pío Jaramillo.
Teléfonos: (042) 493 441 - 439 154

SEDE MILAGRO:
Av. Jacobo Bucaram y Emilio Mogner
Teléfonos: (042) 2971 877 - 711 522

www.uagraria.edu.ec
info@uagraria.edu.ec



**UNIVERSIDAD
AGRARIA DEL ECUADOR**