

Memoria

IV Encuentro CIENTÍFICO

10 - 11 - 12
OCTUBRE 2012



UNACH

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Memoria

IV Encuentro
CIENTÍFICO
10 - 11 - 12
OCTUBRE 2012



UNAACHI

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado



UNACHI

Hombre y cultura para el porvenir

Universidad Autónoma de Chiriquí

Ciudad Universitaria, Vía Interamericana,
David - Chiriquí
República de Panamá

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado
Tel. (507) 730-5300 ext. 3001 - 3002
investigacion_posgrado@unachi.ac.pa
www.unachi.ac.pa

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. Héctor Requena Núñez

Rector

M.Sc. José Coronel

Vicerrector Académico

M.Sc. Clotilde Arrocha

Vicerrectora de Investigación y Posgrado

Dr. Pedro González

Vicerrector Administrativo

M.Sc. Manuel Sevilla

Secretario General

M.Sc. Pablo Weigant

Director de Investigación y Documentación
Científica

FICHA TÉCNICA

215.9 mm

395 páginas

350 ejemplares

Imprenta Universitaria UNACHI

Colaboración: M.Sc. Carlos De Gracia, M.Sc. Pablo Weigant, M.Sc. Bladimir Víquez

Diseño y Diagramación: IO.10.2012

Fotos de portada: César Santos, Carlos De Gracia, Eyvar Rodríguez, IO.2012

Publicación de la Dirección de Investigación y Documentación Científica. Octubre 2012

Contenido

- 6 Elaboración de Jabón Líquido a partir de Aceites Vegetales de Descarte
MSc. Omar Chacón, Abigail González
- 12 Producción de *Pleurotus pulmonarius* RN2 en el Centro de Investigación en Recursos Naturales. **Aracelly Vega, Javier De León, Heriberto Franco**
- 21 Evaluación del riesgo por inundación del Río Caldera y diseño de estrategias de gestión de riesgo a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG); Provincia de Chiriquí, República de Panamá . **Catalina Elvira Espinosa Vega**
- 33 Monitoreo y mapeo de radón-222 en la provincia de Chiriquí Centro de Investigación de Física Aplicada. (CIFA). **Pablo Martín Weigandt Beckmann, Carlos Guerra**
- 38 Cuantificación de Metales Pesados en Arroz, Papa y Cebolla, en Alanje y Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. **C. Espinosa, D. De León**
- 49 Acreditación del Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos bajo la Norma ISO 17025. **Rovira, D., Branda, G. y Valdés, B.**
- 57 Plantas de la colección de referencia del Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UCH). Chiriquí, Panamá. **Eyvar Elías Rodríguez Quiel**
- 64 Avances en el estudio de la Cuantificación de carotenoides totales en las microalgas *Tetraselmis suecica* y *Phaeodactylum tricornutum* cultivadas en sistema batch. **Isaac Lisondro, Kiriam Cianca, Vielka de Guevara, Luis Montero, Jesús Jurado, Bertha Olivia Arredondo Vega, Ariadna Batista.**
- 80 Diversidad de insectos acuáticos y calidad de agua en varios ríos de la provincia de Chiriquí, Panamá. **Juan A. Bernal V.**
- 89 Evaluación enzimática y molecular de la deficiencia de glucoasa seis fosfato deshidrogenasa en los amerindios Ngöbe-Buglé y la población no amerindia de la provincia de Chiriquí. **Oriana Batista, Julio Rodríguez y Robert Allen**
- 95 Evaluación preliminar de las mutaciones en el gen NF1 causante de la neurofibromatosis, en pacientes de la región occidental del país utilizando la técnica de secuenciación y MLPA. **Oriana Batista y Martha Gómez**
- 100 Diversidad Fúngica del Occidente de Panamá. **Orlando A. Cáceres, Tina Hofmann, Meike Piepenbring**
- 110 Parámetros óptimos para la producción de biogas a partir de vinazas. **Pedro González B. Jeniffer Cubilla, Rosa Elena Caballero**
- 118 Guía de Campo de Plantas Vasculares del Parque Nacional Volcán Barú. **Profesor Rafael R. Rincón G**
- 126 Hacia una moderna Flora de Orquídeas de Panamá y Chiriquí. **Profesor Rafael Rincón**
- 134 Transferencia Tecnológica: cultivo biotecnológico de microalgas desde el CIBNOR- México al CIPNABIOT- Panamá .**Isaac Lisondro, Sheena Shcks, Valentín Troetsch, Vielka de Guevara, Luis Montero, Martín Caballero, Bertha Olivia Arredondo Vega, Ariadna Batista.**
- 141 Caracterización físico-química de la miel de abeja nativa y la promoción de la meliponicultura en áreas rurales de la provincia de Chiriquí. **R. Guevara, V. Caballero, A. Montenegro, J. Bernal, L. Serracin**

Contenido

- 151 Contenido fenólico de biomasa fúngica obtenida a partir de medios primarios y medios complejos. **Rosa Elena Caballero, Mónica Miranda, Pedro González**
- 157 Determinación de bacterias metabolizadoras de cocaína como alternativa contra las quemaduras de drogas incautadas. **M. Sc. Rogelio A. Santanach.**
- 164 Análisis proximal y perfil de ácidos grasos de las microalgas *Tetraselmis striata* y *Phaeodactylum tricornutum* cultivadas en fotobiorreactor. **Sheena Shcks, Valentín Troetsch, I. Lisondro, Vielka de Guevara, Bertha Olivia Arredondo-Vega, Ariadna Batista**
- 174 Caracterización y Composición Preliminar de los Residuos Sólidos del Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí. **Virgilio Espinoza Villarreal**
- 183 Quimiotaxonomía de dos especies tintóreas de la familia Acanthaceae. **Viviana Morales V. , Vielka de Guevara C., Johana Olmos L., Eyvar Rodríguez, José Prado, Raúl Méndez, Nicolás Hurtado**
- 187 Satisfacción escolar de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Chiriquí. **Arturo J. Ríos V.**
- 195 Diagnóstico de dirofilaria immitis en caninos adultos seleccionados al azar en la Provincia de Chiriquí. **Diógenes Valdés, Mariana de Camargo**
- 204 Influencia del Software GeoGebra en la enseñanza de la Geometría con los estudiantes de 9° grado del Colegio Félix Olivares Contreras y XI° grado del Colegio Francisco Morazán. **Profesora Elidia Castillo G. M.Sc., Ph.D.**
- 211 Estudio etnomatemático en las etnias Bribri y Cabécar de Costa Rica, y Ngöbe Bugle de Panamá: una propuesta de educación matemática desde la perspectiva intercultural. **Profesora Elidia Castillo G. M.Sc., Ph.D.**
- 219 Caracterización de los sistemas de gestión administrativa de la pequeña empresa en la Provincia de Chiriquí. **Magtr. Elvira Concepción de Amaya**
- 225 Diseño y desarrollo de un software educativo orientado a la Internet, para la enseñanza y aprendizaje de la Historia a nivel de educación básica general en los distritos de Barú, Bugaba y David. **M.Sc. Erick Miranda**
- 228 Síntesis y Caracterización de Catalizadores de Cobalto utilizando Soportes de Nanopartículas de SiO₂-TiO₂ para la Producción de Hidrógeno a partir de Bioetanol. **Almendor, Irina Isabel, González, Pedro.**
- 237 Técnica para coleccionar deyecciones o excretas de triatomíneos para la búsqueda de *Trypanosoma cruzi*, parásito transmisor de la enfermedad de Chagas. **MSc. Mariana Tasón de Camargo,**
- 243 Elaboración del perfil docente de la UNACHI y evaluación del desempeño docente basado en indicadores de competencias. **Jaime J. Esquivel C. con la colaboración de Lezcano, S., Ayala, O. y Flores, A.**
- 252 Descripción y Análisis de la composición nutricional de macronutrientes del menú básico, ofertado en las cafeterías de la Universidad Autónoma de Chiriquí. **Jairo Samuel Flores Castillo**
- 258 El Régimen Económico de las Uniones Materiales de hecho en el Derecho Panameño. **José María Valdés**

Contenido

- 266 Síntesis y Caracterización del complejo de Plata(I) con el ácido 1,4-Benzodioxano-2-carboxílico- **José Luis Rodríguez, Esmil B. Camargo C, Beverly Rojas, Víctor Jiménez**
- 274 Las Técnicas e Instrumentos de Evaluación de los Aprendizajes y su relación con el Rendimiento Académico. Nivel Superior. Facultad Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Chiriquí. **Julieta Ledezma Cabrera.**
- 286 Estudio Bromatológico de la Guayaba (psidium guajaba) cultivada en la Provincia de Chiriquí. **Kenia E. Quiroz, Esmil B. Camargo C, Beverly Rojas, Víctor Jiménez**
- 293 Calidad de la miel de abeja sin aguijón y sus usos en la población rural de la Provincia de Chiriquí. **Serracín, L., Guevara, R.**
- 304 Desafíos de la mujer Ngobe-Buglé en un escenario multicultural. **M.Sc. Mariela del C. Morales Colaboradores: M.Sc. Carlos De Gracia, Lcda. Yeny Castillo**
- 309 Aplicación de los sistemas de información geográfica al estudio del diagnóstico urbano del corregimiento de David. **MsC. Yolanda Aizpurúa**
- 319 Valoración Económica para la Estimación del Uso Recreativo del Parque Nacional Volcán Barú (PNVB). **M.Sc. Ramiro Jiménez González, Prof. Irán Sánchez**
- 326 Determinación de los niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales (B1, B2, G1 y G2), en granos de café procesado, provenientes de Beneficios de Boquete, Bugaba, Dolega, Renacimiento y Volcán, Provincia de Chiriquí, por el método de Inmunoafinidad ELISA. **Stephany Reyes, Aracelly Vega, Heriberto Franco, Javier De León.**
- 338 Síntesis e Identificación del complejo de Cobalto(II) con el ácido 1,4 – benzodioxano – 2 – carboxílico. **Yaribell Barría*; Esmil B. Camargo C., Beverly Rojas, Víctor Jiménez**
- 350 Extracción de pigmentos e identificación fitoquímica de la hoja de Rhoec spathacea. **Olmos, Johana; Morales, Viviana; de Guevara, Vielka.**
- 355 La Estructura Jurídica de la Gestión de Negocios Ajenos en el Proceso Civil Panameño. **Higinio Salinas Jiménez**
- 367 Diagnóstico situacional de las necesidades educativas de la población adulta en el Distrito de David. **Margarita Martínez**
- 380 La conjura del 3 de noviembre de 1903, Panamá y su independencia de Colombia. **Dr. Mario José Molina Castillo**
- 383 Disrupción Endocrina: Evaluación del riesgo potencial de disfunciones endocrinas en población humana y animal expuesta a contaminantes de aguas y alimentos en la Provincia de Chiriquí. **Dra Lisbeth E. Gómez Martínez. Colaboradores: Dra Viviana Morales Villamonte, MSc Roberto Guevara.**



Elaboración de Jabón Líquido a partir de Aceites Vegetales de Descarte

MSc. Omar Chacón, Abigail González, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología

Introducción

En todo el territorio de la República de Panamá existen una gran cantidad de restaurantes, fondas, cocinas improvisadas y hogares que utilizan aceites de origen vegetal para cocinar sus alimentos. Estos aceites, después de sobrepasar su punto de humeo y alcanzar su punto de combustión, se dicen que están quemados o usados y se procede a su descarte en los fregaderos, directamente a corrientes de agua, a suelos y a los drenajes. Esto provoca una gran contaminación, ya que un litro de aceite puede contaminar mil litros de agua; esto debido a que el aceite flota en la superficie creando grandes membranas finas que evitan que se dé el proceso de oxigenación del agua. Además, la contaminación se genera también por filtración, cuando los aceites de descarte o quemados son desechados directamente al suelo pudiendo llegar a las aguas subterráneas provocando su contaminación y que su consumo no sea permitido (Pérez, 2011). En los drenajes se puede producir obstrucción por las grasas sólidas que pueden tapar las tuberías y en el suelo muchas veces estos aceites poseen grandes cantidades de contaminantes haciendo casi imposible su biodegradación, y también forman una capa sobre el mismo que hace que el suelo no reciba los nutrientes ni agua que necesita. Esto constituye una gran problemática ambiental a nivel nacional, que su impacto puede ser minimizado no sólo

aplicando tecnologías de regeneración, sino también utilizando estos productos de descarte en la elaboración de otros productos. En el proceso de recuperación o regeneración de los aceites de descarte se pueden obtener productos con características muy similares al producto original, que son fácilmente transformados en productos como jabón y biodiesel (Allevato, 2001).

En el año 2008 el consumo mundial de aceite fue de aproximadamente 120 millones de toneladas (Galvalizi, 2009). Esto se traduce en grandes cantidades de desechos que actúan directamente sobre aguas (superficiales y subterráneas), suelos y aire contaminándolos de manera gradual. Al obtener una técnica de regeneración que asegure un producto de calidad y un mayor rendimiento a bajo costo, se puede utilizar el producto proveniente de la regeneración como materia prima para la elaboración de productos como jabones y biocombustible. Esto conllevaría a una disminución en el impacto de este contaminante en los ecosistemas y en la comercialización de un producto derivado del tratamiento de residuos, constituyendo una actividad autosostenible.

Metodología

Lugar y modo de obtención de las muestras por analizar

El muestreo se realizará al azar de aceites considerados de descarte por los administradores o encargados de las cafeterías dentro de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

Proceso de regeneración

El proceso de regeneración consta de tres partes importantes: la remoción de partículas solidas del aceite que viene directo sin tratamiento de las cafeterías de la



Universidad Autónoma de Chiriquí, la decoloración con carbón activado y la desodorización por calentamiento y agitación constante.

Remoción de partículas solidas: Consiste en una filtración en tela sobre un tamiz plástico para eliminar las partículas solidas en el aceite de descarte.

Decoloración: La mezcla aceite/absorbente se calienta a 80 – 90 °C de 15 a 20 minutos para eliminar humedad y activar el material; posteriormente se hace pasar la mezcla por un filtro a presión y se obtiene, por un lado, el aceite y, por el otro, el absorbente.

Desodorización: El proceso consiste en calentar el aceite a 200 °C por una hora con agitación constante para eliminar cualquier olor de la muestra de aceite. En la mayoría de los casos el olor es debido a los alimentos que se sometieron al proceso de fritura.

Elaboración de jabón líquido (Proceso de Saponificación): Consiste en hervir la grasa, añadiendo lentamente hidróxido de potasio (KOH), agitándose continuamente la mezcla hasta que comienza esta a ponerse pastosa.

Evaluación de la calidad y composición en el jabón líquido sin aditivos (Rodríguez y col; 2009)

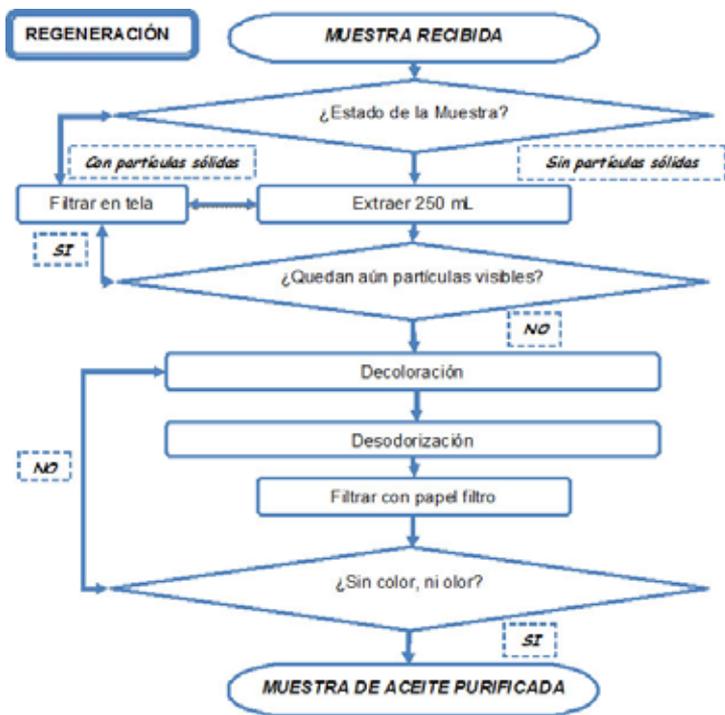
Determinación de humedad: Determinar la cantidad de humedad presente en una muestra de jabón a 105 °C, empleando una estufa (horno).

Determinación del álcali libre: Determinar, por medio de una titulación volumétrica, la cantidad de álcali libre presente en jabones, expresada como porcentaje de base (KOH).

Determinación del pH: Medir el pH del jabón, utilizando un pH-metro.

Determinación de cloruros: Determinar, por medio de una titulación argentométrica, el contenido de cloruros de sodio presente en una muestra de jabón.

Avances en la Investigación



En los avances de la investigación se estableció el procedimiento para la regeneración de aceites. Con este procedimiento se logró obtener un aceite más claro que el aceite sin tratamiento y sin olores al final del proceso. Para los análisis químicos, las muestras serán enviadas a la Ciudad Panamá, al Instituto Especializado



de Análisis (IEA). De resultar satisfactorios los análisis químicos se procederá a realizar las pruebas para la elaboración del jabón líquido.

Conclusiones

Buscando minimizar los costos se ha optado por utilizar materiales de bajo costo como tuberías de PVC para la fabricación de un filtro a presión.

Utilizando el proceso de regeneración descrito anteriormente se logra obtener un aceite sin olor y con una coloración más clara que el aceite sin tratamiento que proviene de las cafeterías.

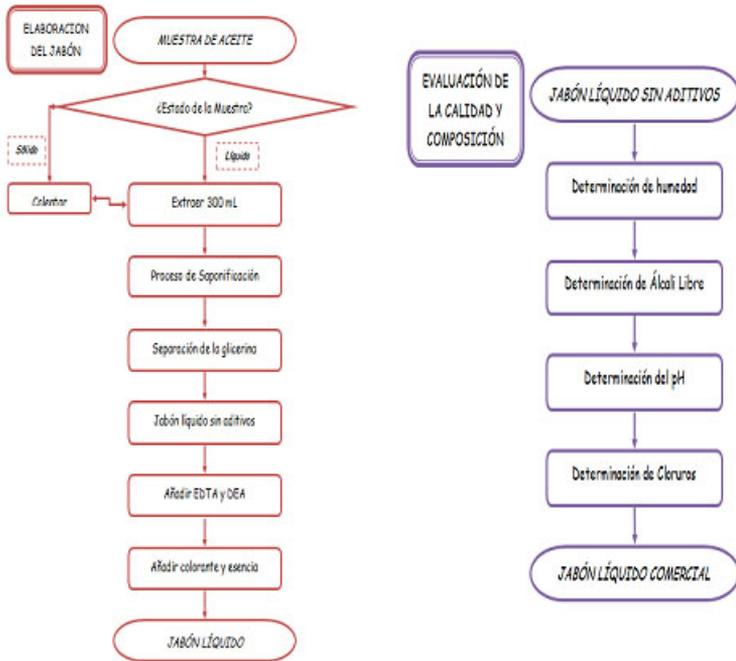
Es importante establecer procesos de regeneración de aceites a bajo costo con el fin de aprovechar el producto obtenido en la regeneración como materia prima para la elaboración de productos como jabón y biocombustible, que tiendan a reducir costos en los hogares y transporte de insumos.

Referencias bibliográficas

1. Allevato H. (2001). Reuso – Reciclaje de Aceites Lubricantes. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/congreso/animalub.pdf>
2. Badui S. Química de los alimentos. Capítulo 4 lípidos.
3. Galvalizi D. (2009). ¿El aceite de cocina contamina el agua?. Opinión Sur Joven. Extraído el 16 de mayo de 2011 desde: <http://opinionsur.org.ar/joven/El-aceite-de-cocina-contamina-el>
4. Pérez J. Un litro de aceite, ¿contamina un millón de litros de agua?. De: El blog verde (2011, mayo 17). Recuperado de <http://elblogverde.com/un-litro-de-aceite-%C2%BFcontamina-un-millon-de-litros-de-agua/>

5. Rodríguez J., Vargas É. y Gómez M. (2009). Procesos Industriales: Manual de Laboratorio para el Análisis Químico y Control de Calidad. Primera edición. Costa Rica: EUNA

Gráfica





Producción de *Pleurotus pulmonarius* RN2 en el Centro de Investigación en Recursos Naturales

Aracelly Vega, Javier De León, Heriberto Franco

*Centro de Investigación en Recursos Naturales-
Universidad Autónoma de Chiriquí.*

Introducción

La producción de hongos comestibles ha sido una actividad en constante crecimiento en el mundo, debido al alto valor nutricional, medicinal y de remediación ambiental que poseen los hongos. En la actualidad, existen 7000 especies de hongos que tienen cierto grado de comestibilidad y más de 3000 especies, de 31 géneros, son consideradas como hongos completamente comestibles. De esas especies, sólo 200 han crecido experimentalmente, 100 cultivadas experimentalmente, 60 cultivadas comercialmente y cerca de 10 especies han alcanzado una escala de producción industrial en muchos países (Chang, 2004). Para el cultivo de hongos comestibles se requieren condiciones ambientales particulares para cada especie y la elección de un sustrato adecuado para una buena producción. El cultivo de hongos comestibles tiene la ventaja de aprovechar recursos lignocelulósicos (sub-productos agroindustriales) como los rastrojos de maíz, rastrojos de sorgo, paja de arroz y heno de forrajes de mediana y baja calidad (Martínez-Carrera, 2000). Sin embargo, deben pasar por un proceso sencillo y bajo costo de pasteurización para evitar la proliferación de otros hongos indeseables

(Gaitán-Hernández, 2002). La bioconversión de residuos lignocelulósicos a través del cultivo de hongos comestibles, ofrece la posibilidad de convertir estos desechos en un alimento de un alto valor nutricional. Los hongos comestibles tienen una importancia fundamental en la dieta humana, porque son ricos en carbohidratos no almidonados, proteína, fibra dietética, minerales, vitaminas, y bajos en grasa (Dunkwal y Jood, 2009). Algunas de las especies de *Pleurotus* spp. (hongo tipo ostra) cultivadas son: *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. citrinopileatus*, *P. flabellatus*, *P. sapidus* (Martínez-Carrera, 1998; Frimpong-Manso et al., 2011). Las distintas especies de hongos tipo ostra, han sido cultivadas en una diversidad de sustratos y combinaciones de ellos, como: paja de arroz y paja de trigo, paja de trigo, paja de frijol de soya, paja de cebada, residuos de maíz, residuos de césped, obteniendo una alta eficiencia biológica (peso del hongo fresco/peso seco del sustrato x 100) entre 72% y 208% (Zhang et al., 2002; Jafarpour et al., 2011). Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la respuesta en términos de los parámetros de productividad de la cepa *P. pulmonarius* RN2 crecida sobre pasto swasi (*Digitaria swasilandensis*) bajo un sistema de cultivo en invernadero con condiciones ambientales controladas en el CIRN-UNACHI.

Metodología

Condiciones medio ambientales y parámetros de productividad

Las condiciones medio ambientales son importantes monitorearlas dentro del cuarto de cultivo para



analizar su impacto en los parámetros de cultivo y productividad de hongos comestibles. Se evaluaron la temperatura (°C), humedad relativa (HR) y su efecto sobre las variables de interés en el presente estudio.

a-Rendimiento (R): este indicador se estima como la relación entre el peso del hongo producido en base fresca con el peso del sustrato fresco utilizado. Este indicador se expresa en porcentaje: $R(\%) = [\text{peso del hongo fresco (g)} / \text{peso del sustrato fresco (g)}] * 100$.

b-Eficiencia biológica (EB): es la relación entre el peso del hongo producido en base fresca con el peso del sustrato residual seco. También se expresa en porcentaje: $EB (\%) = [\text{peso del hongo base fresca (g)} / \text{peso del sustrato residual (g) base seca}] * 100$.

c-Tasa de producción diaria (TP): la forma más fácil de estimarla es dividiendo la eficiencia biológica entre el período de tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta la fecha de la última cosecha t_p (tiempo de producción). Se expresa como los kilogramos de hongo producido en base fresca por cada kilogramo de sustrato residual seco y por día de producción: $TP = EB / t_p$.

Cepas de hongos comestibles

Se utilizó la cepa *P. pulmonarius* que fue donada por el Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz,

México y que se encuentra en el cepario del Centro de Investigación en Recursos Naturales de la UNACHI a 23 ± 1 °C, en medio Papa Dextrosa Agar (PDA) con transferencia periódica.

Preparación del inoculo, sustrato, proceso de siembra y cosecha

Se preparó el inoculo de la cepa *P. pulmonarius* RN2 utilizando granos de sorgo (*Sorghum vulgare*), previamente sometidos a hidratación por 24 horas a temperatura ambiente. Una vez drenado el exceso de agua, se prepararon porciones de 250g (35% de humedad) y se empacaron en bolsas de polietileno, las cuales se sometieron a esterilización por una hora a 121 °C. Una vez, a temperatura ambiente, se inoculó el sorgo con la cepa *P. pulmonarius* RN2 y se almacenaron las bolsas en la oscuridad a temperatura de 23 ± 1 °C. La siembra se realizó de acuerdo a la metodología de Guzmán y col. (1993), el sustrato se pasteurizó en agua a 85°C por un período de 80 minutos utilizando 3 canastas de 6,4 kg (peso seco), para cada sustrato. Al final del período de pasteurización se dejó drenar el agua en exceso toda la noche en el cuarto de siembra, bajo condiciones de asepsia. Para el proceso de siembra del sustrato con semillas de hongo, se empacaron bolsas de polietileno con 1,5 kg y 4,5 kg de sustrato (70% de humedad) y un porcentaje de inoculación del 5% (peso semilla/peso de sustrato) con la generación F_2 del inoculo de la cepa *P. pulmonarius* RN2.

Las bolsas sembradas se mantuvieron en el cuarto



de incubación a 23°C por 15 días, tiempo en el que el micelio del hongo cubrió completamente el sustrato. Después de la incubación las bolsas fueron trasladadas al cuarto de cultivo y agujereadas para permitir el intercambio gaseoso y el desarrollo de los carpóforos. Éstos fueron cosechados en diferentes períodos y se registró su peso fresco y el tiempo de aparición de los mismos. El tiempo total de cultivo de cada bolsa fue de 54 días y se realizaron 3 cosechas por bolsa.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis de regresión múltiple y ANOVA para evaluar si hay diferencias estadísticas significativas para los parámetros de productividad en función de las condiciones medio ambientales, utilizando el programa estadístico SAS.

Resultados

Las condiciones medioambientales dentro del invernadero fueron evaluadas a través de las 10 siembras individuales que se realizaron entre los meses de marzo y septiembre. La temperatura fluctuó entre 19,3°C y 25,7°C y la humedad relativa, entre 74,1% y 86,7%. Al realizar un análisis de regresión múltiple se observó que las variables independientes T y HR, ambas, tuvieron efectos significativos (variaron en significancia desde 1% a 10%) sobre las respuestas de las tres variables dependientes (rendimiento, eficiencia biológica y tasa de producción). Para la especie *P. pulmonarius*,

la temperatura óptima en el cuarto de cultivo para la etapa de formación de primordios está en el rango de 10°C a 24°C y para la etapa de desarrollo del cuerpo fructífero está en el rango de 18°C a 30,5°C (Stamets, 1993; Asghar, 2007). Se ha reportado que la humedad relativa óptima para la producción de *P. pulmonarius*, está entre 65,5% y 90%, y que por debajo y por arriba de este rango de humedad relativa la producción de hongos disminuye (Singh, 1981; Chang y Miles, 1989; Stamets, 1993 y Asghar, 2007). En la figura 1 se pueden apreciar setas de *P. pulmonarius* cultivadas sobre pasto swasi.



Fig. 1 *P. pulmonarius* cultivado sobre pasto swasi.



Tabla 1. Indicadores de productividad del invernadero

N° Siembras	P e s o			t de Producción, d	% R	% EB	TP kg/d
	Fresco Sustrato, kg	Peso seco Residual, kg	Peso Fresco Hongo, kg				
1	31,5	9,45	9,5 ± 0,1	65	30,2 ± 6,2	101±21	1,6±0,3
2	31,5	9,45	10,0 ± 0,1	63	23,1±6,6	77±22	1,2±0,4
3	70,5	21,15	16,7± 0,1	71	23,8±7,1	79±24	1,1±0,3
4	105,0	31,15	25,4 ± 0,1	69	24,2±8,4	81±28	1,2±0,4
5	79,5	23,85	14,6 ± 0,1	73	18,5±7,1	62±24	0,8±0,3
6	79,5	23,85	21,5 ± 0,1	67	27±7	90±24	1,3±0,4
7	51,0	15,30	19,1 ± 0,1	83	37±17	124±57	1,5±0,7
8	33,0	9,90	13,0 ± 0,1	69	40±32	132±105	1,9±1,5
9	39,0	11,70	26,2 ± 0,1	47	22,4±6,7	75±22	1,6±0,5
10	21,0	6,30	18,6 ± 0,1	54	29,5±5,9	98±20	1,8±
Promedio					28,0 ± 2,0	92±7	1,4±0,1

R (%) = Rendimiento en porcentaje.

EB(%)= Eficiencia biológica en porcentaje.

TP = Tasa de producción en kilos por día.

Según esta información, la temperatura y humedad relativa que se logró en el cuarto de cultivo, independientemente de la estación, verano o lluviosa, cumple los requerimientos para el cultivo de la cepa de *P. pulmonarius*. Si comparamos la eficiencia biológica de 92%, lograda en el presente estudio, con los valores encontrados en estudios previos, que ha sido entre 43% y 131% de *P. pulmonarius* crecido sobre paja de trigo (Oliveira et al., 2007, Bernabé-González al., 2004), podemos concluir que el índice de productividad fue bueno y que el sistema de producción es eficiente.

Conclusiones

El cultivo de *P. pulmonarius* RN2 sobre pasto swasi, bajo condiciones controladas de invernadero, permite la obtención de una alta producción de

hongos, durante los 54 días del proceso. Este método de cultivo de hongos comestibles bajo invernadero, permite la obtención en un corto período de tiempo, de un alimento de alto valor nutricional y con una alta demanda en el mercado internacional, que puede convertirse, en un futuro cercano, en un producto de exportación no tradicional de Panamá.

Referencias

Asghar, R., Tariq, M. & Rehman, T. (2007). Propagation of *Pleurotus sajor-caju* (Oyster mushroom) through tissue culture. *Pak. J. Bot.* 39(4): 1383-1386.

Bernabé-González, T., Cayetano-Catarino, M., Adán-Díaz, A. & Torres-Pastrana, M. (2004). Cultivo de *Pleurotus pulmonarius* sobre diversos subproductos agrícolas de Guerrero, México.

Chang, S.T. 2004. *Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact.* Chang, S.T. y Miles, P.G. 2nd ed., CRC Press LLC, Boca Ratón, Florida, pp.1-24.

Dunkwal, V. y Jood, S. 2009. Effect of substrate on nutrient composition of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*). *J. Dairying, Foods & H.S.* 28:132-136.

Frimpong-Manso, J., Obodai, M., Dzomeku, M. y Apertorgbor, M.M. 2011. Influence of rice husk on biological efficiency and nutrient content of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Ex. Fr.) Kummer, *International Food Research Journal* 18: 249-254.



Gaitán-Hernández, R. Salmenes, D. Pérez-Merlo, R. y Mata, G., 2002. Manual práctico del Cultivo de Setas: Aislamiento, siembra y producción, Instituto de Ecología, Xalapa.

Jafarpour, M., Jalalizand, A. y Eghbalsaied, S.2011. High fiber media as the most efficient substrates for *Pleurotus florida* culture, Arch. Biol. Sci. Belgrade 63(3): 889-895.

Martínez-Carrera, D., 1998. Oyster mushrooms, McGraw-Hill Yearbook of Science & Technology 1999. D. Licker. McGraw-Hill ed. Inc., New York, pp. 242-245.

Martínez-Carrera, D. 2000. La biotecnología de hongos comestibles en la seguridad y soberanía alimentaria de México. CONACYT, Academia Mexicana de Ciencias: 193-207.

Stamets, P. 1993. Growing Gourmet & Medicinal Mushrooms. Ten Speed Press, Berkeley, California, USA, pp. 469- 480.

Zhang, R., Li, X. y Fadel, J.G., 2002. Oyster Mushroom cultivation with rice and wheat straw. Biores. Tech. 82: 277-284.

Evaluación del riesgo por inundación del Río Caldera y diseño de estrategias de gestión de riesgo a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG); Provincia de Chiriquí, República de Panamá

Catalina Elvira Espinosa Vega

Facultad: Humanidades

*Centro o Instituto al que pertenece: Laboratorio
de Sistema de Información Geográfica y
Teledetección*

Introducción

En países latinoamericanos se han escenificado inundaciones con graves afectaciones sociales, económicas e inclusive políticas, tales como las de Honduras y Nicaragua en 1998, por el Huracán Mitch; en Colombia por el Río Molino-Pubus; en Ecuador por el río Babahoyo, entre otros, que han permitido algunos estudios en los cuales se diseñan estrategias para su mitigación.

En Panamá tenemos 52 cuencas hidrográficas y periodos prolongados de intensas lluvias que también han provocado, en la historia del país, inundaciones con graves pérdidas económicas, muertes y heridos. En la actualidad, en nuestro país, la presencia de fenómenos atmosféricos adversos, asociados al calentamiento global y el consecuente cambio climático, son más recurrentes, dando como resultado un marcado incremento de las inundaciones en el área.

Una de las cuencas de mayor importancia del país



es la del río Chiriquí, y dentro de ésta, la Subcuenca del Río Caldera en el Distrito de Boquete, que tiene un área de drenaje de 143,3 km², atraviesa los principales centros de población y ha sido escenario de desastres por inundación. Se tienen registros de desbordamientos del Río Caldera en 1906 causando estragos a los caseríos que recién se formaban; otro en 1969; en 1970, una de las más devastadoras inundaciones, así como en 1971, 1994 y 2005 (Sánchez, 2008). Otra de las últimas inundaciones fue el 22 de noviembre de 2008 donde algunas viviendas fueron destruidas por las fuertes corrientes, ocasionando personas damnificadas y aproximadamente cinco millones en pérdidas económicas. La más reciente, el 22 de agosto de 2010.

Dentro de los posibles factores asociados a dichas inundaciones están la construcción de viviendas y proyectos hoteleros en áreas vulnerables, las malas prácticas de cultivo, la falta de planificación urbana, los cambios en el patrón de actividades económicas y la presión demográfica, además del desconocimiento de las características geológicas y el grado de meteorización o fracturas de las rocas en la parte alta de la cuenca. En preevaluaciones realizadas en colaboración con las autoridades locales y organismos de seguridad, se pudo detectar la necesidad de evaluar el riesgo y diseñar estrategias de gestión de riesgo.

Metodología

Materiales y métodos

En esta etapa se realizaron todas las actividades que permiten la recolección de datos a través de técnicas de investigación y basados en metodologías para la gestión del riesgo; a la vez, se inicio con las etapas de diseño de un SIG.

Los avances del proyecto pueden dividirse en dos grandes apartados; por una parte, la evaluación física de la amenaza (inundación) en campo y, por la otra, la estimación de la vulnerabilidad y percepción de ésta, con el levantamiento de una encuesta.

La evaluación física de las amenazas se realizó mediante inspección en campo de las terrazas de inundación. Durante este proceso se evaluaron también las geoformas de la zona.

Conjuntamente se llevo a cabo el levantamiento de encuestas en viviendas de las localidades del área de estudio. Dichas encuestas permiten caracterizar socioeconómicamente la vivienda, conocer si ha sido afectada por algún tipo de amenaza y obtener información sobre la percepción de sus habitantes.

Actividades desarrolladas

Evaluación de la amenaza por inundación. Con base a la metodología de zonificación de amenazas y riesgos aplicable en Centro América y el Caribe, por la UNESCO, a través del programa PARCA, se da lugar a la evaluación de la amenaza por inundación siguiendo los siguientes pasos:



1. Delimitación de la sub-cuenca del río Caldera y las diferentes microcuencas.
2. Elaboración del modelo digital de elevación (DEM) a partir de fuentes existentes o de levantamientos geodésicos, el cual se utilizará posteriormente para plasmar la información existente.
3. Levantamiento de las geoformas y de las terrazas de inundación del Río Caldera y de sus principales afluentes.
4. Aplicación de encuestas y realización de entrevistas. Se recopiló toda la información necesaria para construir el sistema de gestión de base de datos, a través de encuestas a viviendas de las localidades del área de estudio. Se lograron un total de 638 encuestas en 22 localidades.

Res Avances en la Investigación

Se crearon cuatro anexos para la presentación de los resultados.

Anexo 1 - Informes de encuestas y entrevistas. El informe incluye los resultados preliminares e importantes de las 638 encuestas levantadas en las 22 localidades del área de estudio.

Anexo 2 - Informe de la evaluación de las terrazas de inundación. Se describe la geomorfología de la zona de estudio, así como las posibles zonas de riesgo. Anexo 3 - Cartografía del área de estudio.

Mapa base con el polígono del área de estudio, mostrando la topografía de la zona, los cuerpos de agua y las vías de comunicación, así como la ubicación de las 22 localidades del área de estudio.

Anexo 4 – Instrumento de evaluación del riesgo por inundación del río Caldera. Contiene las preguntas realizadas en las viviendas de las comunidades del área de estudio, dividido en aspectos socioeconómicos y humanos, físico – estructurales y la ocurrencia de eventos naturales.

Conclusiones y recomendaciones

En la actualidad aún se observan viviendas en las zonas de peligro y que fueron afectadas en las inundaciones del 2008 y 2010; no se han reubicado y se siguen construyendo dentro de las terrazas de inundación.

Por otro lado, en varios puntos a lo largo de la subcuenca del río Caldera, río Palo Alto y las quebradas La Zumbona, Aserrío, Grande y Agustín se evidencia deslizamientos activos y caídas de bloques que aumentan la vulnerabilidad de los elementos expuestos, por la probable represión y con la consecuente inundación hacia las zonas habitadas.

Muchos de los cajones pluviales y vados que encausan los ríos y quebradas en las carreteras no tienen la capacidad de desaguar rápidamente el caudal en caso de aumentar, por lo que se evidencia



que en las últimas inundaciones del 2008 y el 2010, no se han construido las obras de mitigación necesarias para corregir esta situación.

Existe, en diferentes puntos de las márgenes de los ríos y quebradas, zonas de socavación e inclusive en algunas bases de los puentes. En ciertas áreas se encuentra basura acumulada proveniente de las aguas arriba, lo que contribuye al aumento de caudal, que aunado al aumento de la escorrentía, genera surcos que contribuye a aumentar la amenaza por inundación.

En la quebrada La Zumbona se observan obras de mitigación y adaptación (gaviones) en su margen izquierdo, pero todavía encontramos deslizamientos activos en su margen derecho que represan y que ha constituido una de las causantes de su desborde aguas abajo, afectando viviendas, tal como ocurrió en el 2011, dando lugar inclusive al colapso del puente en el paso hacia la comunidad de Palo Alto.

Posterior a la entrega de la convocatoria de este proyecto, se han realizado dos obras de mitigación de suma importancia, tal y como fue la limpieza del cauce (7 km) y el proyecto denominado “Estudios y diseño, planos, especificaciones para la rectificación, protección de laderas y encauzamiento del río Caldera, Etapa I” (4 km).

Las personas de la comunidad están muy anuentes a cooperar para tomar las previsiones necesarias

ante una eventual inundación, pero muchas de ellas, que llevan años viviendo dentro de las terrazas de inundación y que de alguna forma u otra han sido afectadas, no están dispuestas a reubicarse y algunas todavía no perciben el riesgo y no consideran abandonar sus hogares. No se han realizados trabajos directos con la comunidad y falta hacer muchas obras de mitigación por parte de las autoridades, que a pesar de estar dispuestas a acatar las recomendaciones, no cuentan con los recursos suficientes o no existe un fondo de mitigación.

En correspondencia a lo expuesto anteriormente, el Municipio de Boquete debe realizar un conteo exacto de las viviendas ubicadas dentro de las terrazas de inundación a todo lo largo de la subcuenca del río Caldera.

Es necesario que se haga un monitoreo constante de las zonas que presentan inestabilidades de laderas o deslizamientos activos que puedan represar los ríos y quebradas, ya que hemos comprobado que su colapso, aunado a fenómenos hidrometeorológicos, aumentan el riesgo por inundación.

Se requiere más instrumentación dentro de la subcuenca que nos permita obtener datos de eventos meteorológicos y atmosféricos que tienen influencia en el área, ya que se presentan microclimas que afectan la parte alta de la subcuenca y que, en muchas ocasiones, han aumentado el caudal y provocado inundaciones.



Se deben agrandar los cajones pluviales y verificar los desagües que confluyen de las diferentes quebradas con el río Caldera, al igual que ciertas líneas de conducción de agua que se ubican en el paso de algunas de las quebradas, quedando expuestas y que pueden, en algún momento, colapsar o constituirse en un dique que obstruye el flujo de agua represándola dando lugar a una posible inundación.

Como parte de las actividades de la investigación, debe realizarse la estimación de la capacidad hidráulica en la evacuación de las aguas (duración de la inundación) y otros parámetros, como la profundidad de la lámina de agua con secciones transversales y la velocidad del flujo, que por la falta de un hidrólogo y la ejecución presupuestaria a tiempo, no pudieron realizarse en esta primera etapa; además, se requiere de una correlación del mapa de inestabilidad de ladera con el mapa de las zonas de amenaza por inundación, debido a los deslizamientos activos en la subcuenca y su influencia directa durante los procesos de inundación.

Referencias bibliográficas

- Agencia suiza para el desarrollo y la cooperación. (2003). **“Evaluación de amenazas y propuesta de Plan Municipal de reducción de desastres”**. San Salvador.

- Aronoff, S. (1989). Geographic Information System: a management perspective. WDL Publications, Ottawa, Canadá.
- Chow, V., Maidment, D., Mays, L., 1988. Hydrology. McGraw-Hill Book Company. USA.
- ETESA. (2008). **Informe** Sobre la incursión del Frente Frío y la Baja Presión que afectó a la provincia de Bocas del Toro y las Tierras Altas de Chiriquí, el comportamiento de la lluvia en esta zona en el período del 16 al 30 de noviembre de 2008 y las crecidas máximas registradas en los ríos Changuinola y Caldera. Panamá. Disponible en: www.hidromet.com.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (2005). **Inundaciones Fluviales**. Mapas de Amenazas. Recomendaciones técnicas para su elaboración. Proyecto MET-ALARN, INETER/COSUDE Managua, Nicaragua.
- Llorente M., Díez-Herrero A. y Huerta L. (2009). **Aplicaciones de los Sig Análisis y Gestión Del Riesgo De Inundaciones: Avances Recientes**. Instituto Geológico y



Minero de España *Cuad. Soc(2009). Esp. Cienc. For. 29: 29-37* «Actas de las I Jornadas Técnicas SIGTEFOR», España.

- Mora, S. 2000. Presentación acerca de riesgos, en Reunión Latinoamericana de Riesgos. New Orleans.
- Sánchez M. (2001). **Boquete. Rasgo de su historia.** Semanario Educativo Culturama. Panamá.
- Sánchez M. (2008). **Semanario Educativo Culturama.** Panamá
- UNESCO. (2000). **Evaluación de la amenaza por inundación.** Programa de Acción Regional para Centroamérica (PARCA).
- Keipi K. y otros. (2005). Gestión de riesgos de amenazas naturales en proyectos de desarrollo. Lista de preguntas de verificación. BID.Washington D.C. Disponible en : www.iadb.org/sds/env
- Van Westen C.y otros. Aplicación de Sistema de Información Geográfica para la evaluación de amenazas y riesgos: Tegucigalpa, Honduras. RAPCA-UNESCO.

Documento en línea disponible en: <http://bb.ite.ni> (Password: RAPCA).

Gráficos

Muestreo Estratificado Proporcional. Los estratos están conformados por los lugares poblados que pertenecen a la cuenca del Río Caldera, con mayor riesgo por inundaciones.

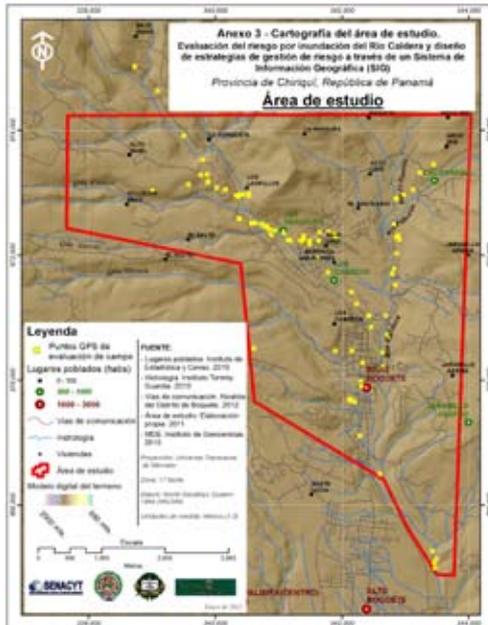
Estrato	N	Wi	Ni	Ni2piqi/wi	Nipiqi	ni
Bajo Boquete	718	0.28	718	458084	179.5	97
El Huacal	25	0.01	25	15950	6.25	3
Los Cabezos	18	0.01	18	11484	4.5	2
Volcancito	393	0.15	393	250734	98.25	53
Jaramillo Abajo	154	0.06	154	98252	38.5	21
Jaramillo Arriba	188	0.07	188	119944	47	25
Alto Lino	181	0.07	181	115478	45.25	25
Alto Quiel	196	0.08	196	125048	49	27
Arco Iris	3	0.00	3	1914	0.75	0
Bajo Lino	67	0.03	67	42746	16.75	9
Barriada Las Flores	13	0.01	13	8294	3.25	2
Callejón Seco	30	0.01	30	19140	7.5	4
Calograma	15	0.01	15	9570	3.75	2
El Huacal	8	0.00	8	5104	2	1
El Salto	17	0.01	17	10846	4.25	2
El Santuario	36	0.01	36	22968	9	5
Jaramillo Arriba	6	0.00	6	3828	1.5	1
Los Cabezos	169	0.07	169	107822	42.25	23
Los Ladrillos	29	0.01	29	18502	7.25	4
Los Naranjos	129	0.05	129	82302	32.25	17
Palo Alto	97	0.04	97	61886	24.25	13
Alto Boquete	60	0.02	60	38280	15	8
Sumatoria	2552	1.00	2552	1628176	638	346



Delimitación de las terrazas de inundación del río Caldera



Área de estudio



Monitoreo y mapeo de radón-222 en la provincia de Chiriquí

*Centro de Investigación de Física Aplicada. (CIFA)
Pablo Martín Weigandt Beckmann (Director),
Carlos Guerra (Administrador General)*

Introducción

El radón-222 es un gas noble que no reacciona químicamente. Entre sus características físicas podemos mencionar su extremada movilidad, debido a que es un gas, y su gran solubilidad en agua, además de ser incoloro, inodoro e insípido. Su periodo de semidesintegración, el tiempo necesario para que la mitad de los átomos del radón desaparezcan de una muestra, es de 3,8 días. Debido a su carácter gaseoso, a la porosidad y permeabilidad del tipo de suelo y a la diferencia de presión entre el interior del suelo y el aire exterior, puede escapar hacia la superficie del terreno, diluyéndose fácilmente en la atmósfera. Este proyecto tiene por objetivo monitorear y luego generar un mapa de las concentraciones existentes de gas radón en la provincia de Chiriquí.

Metodología

Las mediciones se están realizando con un monitor de radón en continuo Sun Nuclear 1029. Para efectuar el monitoreo se están tomando en cuenta factores que determinan las potenciales concentraciones de radón como la geología (zonas

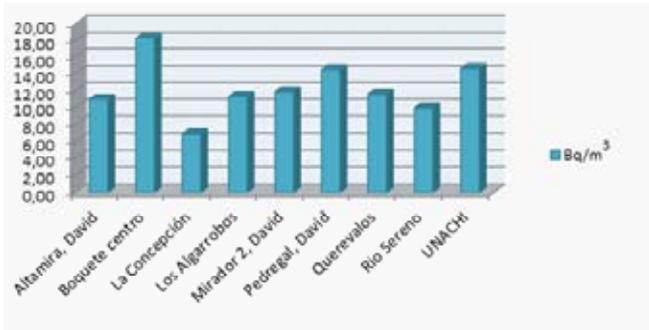


de fallas) y la permeabilidad en el suelo.

Con el objetivo de establecer el porcentaje de dispersión en la medición real del monitor de radón, se hicieron intercomparaciones de las concentraciones de radón y sus añadidas (temperatura, humedad, presión), y se compararon con las mediciones hechas con sensores previamente calibrados en la estación RN-50 del Sistema Internacional de Monitoreo del Tratado de Prohibición Total de Ensayos Nucleares que se encuentra en la Universidad de Panamá, y dosímetros de la empresa francesa Dosirad. Esta intercomparación demostró que se pueden obtener medidas fiables del monitor.

Se han estado muestreando aleatoriamente distintas zonas de la provincia de Chiriquí como Río Sereno, La Concepción, Boquete Centro, los predios de la UNACHI, entre otras zonas y se han obtenido los siguientes resultados preliminares:

LUGAR	Bq / m ³
Altamira, David	11,00
Boquete centro	18,30
La Concepción	6,90
Los Algarrobos	11,30
Mirador 2, David	11,90
Pedregal, David	14,50
Queervalos	11,60
Río Sereno	9,90
UNACHI	14,63



Con referencia a los límites de concentración de radón aceptables por la EPA, ésta recomienda adoptar medidas especiales para reducir la presencia de radón en un ambiente cuando su concentración media anual en aire supere los 148 Bq / m³.

La concentración de gas radón viene caracterizada por su variabilidad temporal, cubriendo escalas que van desde ciclos diarios, hasta ciclos estacionales anuales. La comprensión de estos ciclos es necesaria para poder comparar resultados. Debido a esto el monitoreo de radón-222 se estará llevando a cabo durante todo el resto del 2012 y el 2013 para luego elaborar un mapa y teniendo esto como base se realizarán monitoreo de control en las áreas donde se encuentren concentraciones elevadas.

Otros proyectos

A finales de año se dará inicio al proyecto “Determinación de los niveles y de radiación radiactiva de fondo en la Provincia de Chiriquí” en el



cual se estará utilizando un Monitor de radiaciones multicanal PM1402M el cual está conformado por una unidad central de procesamiento, cuatro detectores de radiación externos usados para la detección y medida de radiación alfa, beta, gamma y de neutrones; los detectores comprenden dos de centelleo CsI(Tl) para investigación y espectroscopía, un contador Geiger-Müller para la medición de tasa de dosis y un contador proporcional de gas para detección alfa y beta. La unidad procesador posee un analizador de 512 canales con capacidad de almacenaje de 110 espectros.

A inicios de 2013 se empezará el proyecto “Sistemas solares fotovoltaicos autónomos para la electrificación de una comunidad de Besigó en la Comarca Ngöbe Buglé.” CVP11-017, auspiciado por SENACYT.

Referencias Bibliográficas

1. Naciones Unidas (2000). UNSCEAR 2000 Report Vol. I: Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.
2. Cervantes, P., A. Manchado, 1999. Determinación de Radón- 222 en el Balneario San Diego de los Baños, Memorias Primer Congreso Nacional de Termalismo, (Cuba).
3. Cervantes, P., A. Moreno, A. Manchado, 1996. Niveles de exposición a las radiaciones ionizantes en el Balneario Elguea de la República de Cuba. Edición Colección Summa. Ciencias Experimentales Universidad Jaume, (España):

311-317.

4. Porstendörfer, J., Wicke, A., Schraub, A., 1980: Methods for acontinuous registration of radon, thoron, and their decay products indoors and outdoors.Natural Radiation Environment III. CONF – 780422, vol. 2. U.S. Department of Energy, Washington, D.C., pp. 1293 – 1307.



Cuantificación de Metales Pesados en Arroz, Papa y Cebolla, en Alanje y Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

*C. Espinosa¹, D. De León¹, Facultad de Ciencias
Naturales y Exactas, ¹Centro de Investigación de
Productos Naturales y Biotecnología.*

Introducción

Los metales son componentes naturales de la corteza terrestre, tienen un papel importante en los organismos al ser parte fundamental de sus funciones bioquímicas y fisiológicas, (Ferré, 2007).

Dentro del grupo de metales que se encuentran en la naturaleza, están los metales pesados (MP). Aunque no hay una definición muy concreta, la que es mayormente aceptada es la que considera a estos metales como un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta (mayor o igual de 5 g/mL). (Navarro y col. 2007) y con mayor relevancia los que presentan cierta toxicidad tanto para humanos, animales, plantas y microorganismos.

Según Prieto (2009), los MP pueden estar presentes en el suelo como componentes naturales del mismo o como consecuencia de las actividades antropogénicas como la minería y las actividades geológicas naturales, como desgastes de cerros y volcanes. Además, en los últimos años, el uso de fertilizantes ha venido a cooperar con el

incremento de algunos compuestos en los suelos, ya que ellos pueden contener residuos de metales pesados como impurezas (Miranda y col, 2008). En el cuadro 1 se presentan las concentraciones de metales pesados en algunos fertilizantes.

La Provincia de Chiriquí es la que mayor productos alimenticios del sector agroindustrial genera en el País; el área de Cerro Punta, por los productos hortícolas, y el área de Alanje, por la parte de granos. Ambas zonas emplean una gran cantidad de agroquímicos durante la siembra y cosecha de sus productos. Es por esta razón que hemos decidido investigar la presencia de algunos MP como cobre (Cu), cromo (Cr), plomo (Pb), níquel (Ni), manganeso (Mn), calcio (Ca), magnesio (Mg) y cadmio (Cd), en plantas que se cultivan en estas áreas y que son de gran uso en la alimentación, como es el caso del arroz, la papa y la cebolla, ya que todas las plantas absorben metales del suelo en donde se encuentran, pero lo hacen en distinto grado, dependiendo de la especie vegetal, de las características propias de la planta y el contenido en metales del suelo, (García y col, 2005).

Los metales pesados pueden servir como micronutrientes para éstos y otros cultivos, ya que son requeridos en pequeñas cantidades y son necesarios para que los organismos completen su ciclo vital; pero, pasando cierto umbral, se vuelven tóxicos.

La absorción de metales pesados por las plantas



es generalmente el primer paso para la entrada de éstos a la cadena alimenticia. La causa primaria del elevado nivel de toxicidad a nivel químico es que los MP poseen una gran capacidad para unirse con moléculas orgánicas. Las plantas cultivadas en suelos contaminados absorben, en general, más oligoelementos y la concentración de éstos en los tejidos vegetales está a menudo directamente relacionada con su abundancia en los suelos, y especialmente en un suelo húmedo, (Sims y col, 1991; Buenos Días Planeta, 2000). La absorción y posterior acumulación depende, en primera instancia, del movimiento de los metales pesados desde la solución en el suelo a la raíz de la planta, movilizándose hacia las hojas por medio del xilema, por el proceso de osmosis (Navarro y col, 2007), en donde continúan siendo un problema grave dado que estos metales pesados no pueden ser degradados o destruidos fácilmente de forma natural o biológica, ya que no tienen funciones metabólicas específicas para los seres vivos. (Apud Prieto, 2009). Lo que es más importante, aun, es que los metales pesados tienden a bioacumularse, (Figura 1). Bioacumulación significa un aumento en la concentración de un producto químico en un organismo vivo en un cierto plazo de tiempo, comparada a la concentración de dicho producto químico en el ambiente (Angelova et al., 2004; Prieto, 2009; Navarro y col, 2007).

Prieto (2009) sostiene que altos niveles de metales pesados como Pb, Ni, Cd y Mg, presentes en el suelo y aguas negras provenientes principalmente

de la ganadería, utilizada para riego agrícola, pueden ser acumulados en estos sistemas de suma importancia para la agricultura. Y tomando en cuenta su carácter no biodegradable, la toxicidad que ejercen sobre los diferentes cultivos y su biodisponibilidad, puede resultar riesgoso.

La toxicidad de estos MP es causada frecuentemente por la imposibilidad del organismo afectado para mantener los niveles necesarios de excreción. El proceso se agrava durante el paso por las distintas cadenas tróficas, debido a que los niveles de incorporación sufren un fuerte incremento a lo largo de sus sucesivos eslabones, siendo en los superiores donde se hallan los mayores niveles de contaminantes; y en este caso, somos los humanos que consumimos estos productos. (Figura 1)

Metodología

Se realizó un muestreo aleatorio de muestras de arroz, papa y cebolla. El muestreo para el arroz se realizó en los meses de septiembre y octubre en las fincas Mambriall y Rojas, en la Comunidad de Guarumal, Distrito de Alanje, el mismo día de la cosecha. Las muestras de papa y cebolla se tomaron de las fincas Henry Ledezma, Guadalupe, Fictonic y Gloria en los meses de septiembre y octubre en el área de Cerro Punta. Todas estas muestras corresponden a alimentos listos para ir a la mesa del consumidor.

El arroz obtenido en estas fincas se comparará con



muestras de arroz integral, en las cuales no se han utilizado agroquímicos para su cultivo. Mientras que para las muestras de papa y cebolla se cuenta con muestras blanco de una finca en la que no se empleó agroquímicos.

Las muestras se separan de su cubierta exterior (cáscara), de manera que podamos estudiar individualmente la cáscara y el fruto como tal. Obteniendo entonces muestras de pulpa y cáscara de papa, pulpa y cáscara de cebolla y grano y cáscara de arroz. Se triturarán hasta llegar a obtener partes muy pequeñas con la ayuda de un molino en el caso del arroz y un mortero en el caso de la cebolla y la papa.

Posteriormente, se pesan 5 g de la muestra que se colocará en cápsulas de porcelana con tapa. Las cápsulas se introducen en una mufla hasta que alcance una temperatura no mayor a 525 °C evitando que la muestra se incendie. Esta incineración tardará de 3 a 5 horas, hasta obtener las cenizas blancas. Las muestras de papa y cebolla se colocan previamente en un horno convencional a una temperatura de 110 °C para evitar salpique y posteriormente se colocan en el desecador.

Las cenizas que se obtienen se enjuagan con agua destilada hasta que no quede nada en la cápsula y se disuelven en un vaso químico de 250 mL que contenga 10 mL de HCl 1 N y 10 mL de HNO₃ 1 N, el cual se calienta posteriormente en un plato caliente por un lapso de 20 minutos.

La solución se coloca en un matraz volumétrico de 50 mL y se afora con HNO_3 1 N para finalmente realizar la lectura de los metales deseados en el espectrofotómetro de absorción atómica. (Official Methods of analysis, 1995). Se preparan patrones de cobre (Cu), cromo (Cr), plomo (Pb), níquel (Ni), manganeso (Mn), calcio (Ca), magnesio (Mg) y cadmio (Cd), y se preparan curvas de calibración para entonces cuantificar los metales pesados que se encuentran en las muestras.

Avances en la Investigación

Se realizó el muestreo de arroz en las fincas de Alanje, según la metodología de Bernal (2006).

Las muestras recolectadas se han tratado y molido de manera que se han separado la cáscara del grano de arroz. Se tomaron 5 gramos y se sometieron a una incineración por 4 horas, las cuales se llevarán a una digestión ácida y posteriormente a la lectura de metales pesados en el espectrofotómetro de absorción atómica en el Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá.

Los resultados de las lecturas de metales pesados se obtendrán a finales del mes de septiembre.

Conclusiones

Hasta estos momentos no se pueden brindar conclusiones en cuanto a los resultados numéricos, pero en cuanto a los avances podemos concluir que:



Los agricultores de Cerro Punta y Alanje utilizan grandes cantidades de agroquímicos para obtener mayores cantidades de productos agrícolas, añadiendo con ello mayores cantidades de metales pesados a los ya acumulados en el suelo.

Las actividades geológicas y el uso de agroquímicos son vías que añaden mayores cantidades de metales pesados al suelo, además de las ya existentes, como componentes propios del suelo y las actividades antropogénicas que se realizan.

Los metales pesados que se encuentran en el suelo pueden pasar a la planta directamente, acumulándose principalmente en el fruto, convirtiéndose en una cadena trófica hasta llegar a ser consumidos por los seres humanos.

Las papas, cebollas y arroz que se cultivan en Cerro Punta y Alanje son para el consumo local, regional, nacional e incluso para exportación. Estas áreas cuentan con suelos en los que ha habido influencia volcánica, ríos a los que llegan todos los residuos de las actividades agrícolas y ganaderas de la región oeste de la provincia y, sobre todo, las grandes cantidades de agroquímicos que se utilizan día a día.

Los valores obtenidos se comparan con los valores permitidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Referencias bibliográficas

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Obtenido de http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/notas_prensa/plomo_alimentos.shtml.

Bernal, C.A. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Educación.

CSIC, (2002). *Consejo superior de Investigaciones Científicas, España. Informe de resultados de análisis de metales pesados en muestras de pescados, moluscos y crustáceos en la zona costera de Huelva*. Obtenida en diciembre 2011, de www.csic.es/documenacion.

FERRÉ, N., M. Schuhmacher, J. M. Llobet, J. L. Domingo. (2006). *Metales pesados y salud*. Laboratorio de toxicología de salud Medioambiental, Facultad de Medicina y ciencias de la Salud, Universidad Rovira I Virgili, Reus.

García, I. y Dorrnsoro, C. 2005. Contaminación por metales pesados. En tecnología de suelos. Universidad de Granada. Departamento de Edafología y Química Agrícola. <http://edafologia.ugr.es>

Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de Holanda, 1992.

Miranda, D., C. Carranza, C. A., Rojas, C.M. Jerez, G. Fischer, J. Zurita, 2008. Acumulación de metales



pesados en suelo y plantas de cuatro cultivos hortícolas, regados con agua del río Bogotá. Colombia

Navarro, J.P., A. Aguilar, J.R. Moya. 2007. *Aspectos bioquímicos y genéticos de la tolerancia y acumulación de metales pesados en las plantas*. Departamento de Biología vegetal, Universidad Politécnica de Valencia, España. Obtenido el 11 de septiembre de 2012, de <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/488.pdf>.

Prieto, M. J., C. González, A. Román, F. Prieto. 2009. Contaminación y citotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua vol 10, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Obtenido en enero 2012, de <http://www.redalib.uaemex.mx/src/inicio/artPdfred.jsp?iCve=93911243003>.

Rieuwerts, J.S., Thonton, I., Farago M.E. and Ashmore, M.R. 1998. Factor influencing metals bioavailability in soils: preliminary investigations for the development of a critical loads approach for metals. *Chemical Speciation and Bioavailability*, 10 (“)

Sims, J.T., J.S. Kline,. (1991). *Chemical fractionation and Plant uptake of heavy metals in soils amended with co-composted sewage sludge*. *J. Environ. Qual.*

Imagen y/o gráficos

Cuadro 3.1.4. Concentración de metales pesados en fertilizantes.

Fertilizante	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	mg kg ⁻¹ masa seca					
Calcio amonio nitrato	0,31	10,5	5,0	4,7	24,6	55,0
Solución NH ₄ NO ₃ -urea	0,03	1,3	6,3	0,30	0,20	2,3
Urea	0,15	0,68	0,38	0,48	0,36	2,4
Otro fertilizante nitrogenado	0,10	6,6	5,2	10,4	1,0	4,0
Superfosfato	20,8	224	21,4	31,3	7,2	380
Otro fertilizante de P	7,5	147	15,4	15,4	1,8	225
Sal potásica	0,06	10,7	2,4	5,4	0,77	1,6
Potasio cloruro	0,10	3,3	3,4	1,3	0,65	4,1
Potasio sulfato	0,09	5,3	3,4	1,9	0,85	2,3
Calcio carbonato	0,50	6,9	8,2	4,6	7,3	58,0
Cal calcinada	0,10	19,20	11,1	6,0	2,8	15,8
Steelwork lime	0,10	50,6	4,2	2,5	7,0	8,8
Otro fertilizantes con cal	0,33	17,0	19,5	12,5	23,8	35,0
Fertilizante con NP	10,2	84,8	24,8	17,1	2,6	116
Fertilizante con PK	4,80	389	22,9	21,4	2,7	154
Fertilizante con NPK	2,4	32,0	11,8	8,9	12,0	125

¹ Fuente: Wilcke and Döhler (1995)

Cuadro 1. Concentraciones de metales pesados en algunos agroquímicos.

(Instituto Nacional de Salud Publica y Medio Ambiente de Holanda, 1992).

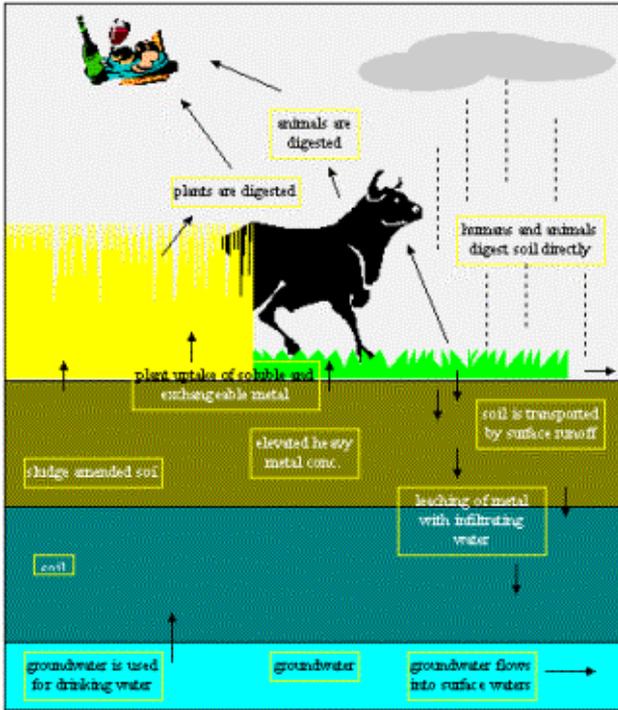


Figura 1. Cadena trófica de los metales pesados hasta llegar a los alimentos consumidos por humanos.



Acreditación del Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos bajo la Norma ISO 17025

Rovira, D., Branda, G. y Valdés, B. Facultad Ciencias Naturales y Exactas, Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos

Introducción

El Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos (LASEF), desde sus inicios, se ha caracterizado por tener una visión muy particular e innovadora enfocada en la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad que garantice la competitividad de sus procesos y de su personal con la finalidad de ofrecer servicios de calidad para el análisis del agua y a su vez colaborar con el desarrollo de la ciencia y la investigación en el País.

Actualmente, LASEF es el primer laboratorio del sector público en la República de Panamá acreditado bajo los lineamientos de la Norma Internacional ISO/IEC 17025, lo cual consolida su competencia técnica en los servicios que ofrece y lo que conlleva un nuevo reto para este laboratorio que es “mantener la acreditación” y ampliar el alcance de la misma.

Un laboratorio con tal reconocimiento requiere mantenerse actualizado y a la vanguardia de los procesos que realiza para ofrecer a todos sus usuarios calidad y confiabilidad de los datos que emite. En este sentido, en la búsqueda de la mejora continua de su sistema de gestión de calidad, en el



laboratorio se han implementado varios programas tales como Validación de métodos analíticos, participación en Pruebas de intercomparación, programas de capacitación al personal, y revisión del sistema documental, entre otros.

Para garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, se debe continuar realizando un arduo trabajo que a su vez permitirá el mejoramiento continuo y sistemático del Sistema de Calidad existente en el Laboratorio de Aguas como mecanismo para mantener la acreditación por parte del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y de esta manera contribuir a elevar la imagen de la Universidad Autónoma de Chiriquí y a fortalecer la acreditación institucional.

Metodología

El desarrollo de la investigación se llevará a cabo a través de las siguientes fases:

FASE 1: REQUISITOS DE GESTIÓN

1. Revisión Documental
 - a. Lista maestra
 - b. Verificación de formatos
 - c. Revisión de documentos

FASE 2: REQUISITOS TECNICOS

1. Personal
 - a. Programas
 - b. Procedimientos
 - c. Competencias
 - d. Evaluaciones

2. Métodos de ensayos y Validación de métodos
 - a. Diagnóstico y capacitación
 - a.1 Capacitación en Métodos de análisis
 - a.2 Capacitación en Validación de métodos
 - b. Diseño de la Validación
 - b.1 Selección de los métodos
 - b.2 Verificación y/o calibración de equipos
 - b.3 Criterios de Aceptación
 - b.4 Desarrollo de la validación
 - b.5 Análisis y expresión de los resultados de la validación

FASE 3: PROCESO DE RENOVACIÓN DE LA ACREDITACIÓN

1. Solicitud de la renovación de acreditación
2. Designación del equipo evaluador
3. Revisión preliminar de la documentación
4. Evaluación in situ
5. Informe del equipo evaluador
6. Decisión
7. Evaluación de seguimiento

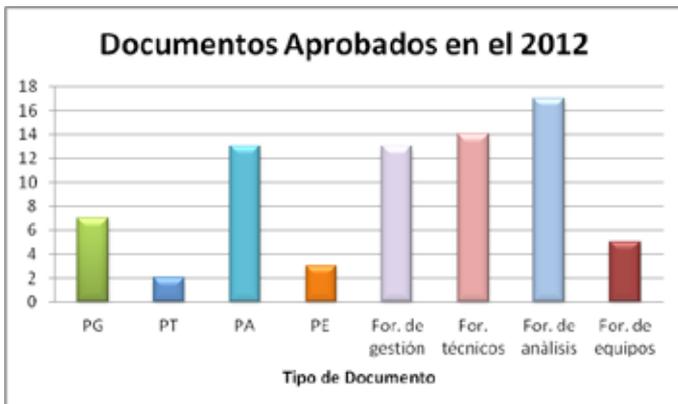
Avances en la Investigación

A. Revisión documental

En el año 2012 se han modificado a nueva versión un total de 74 documentos, 23 Documentos de Gestión, 13 Documentos técnicos, 30 de análisis

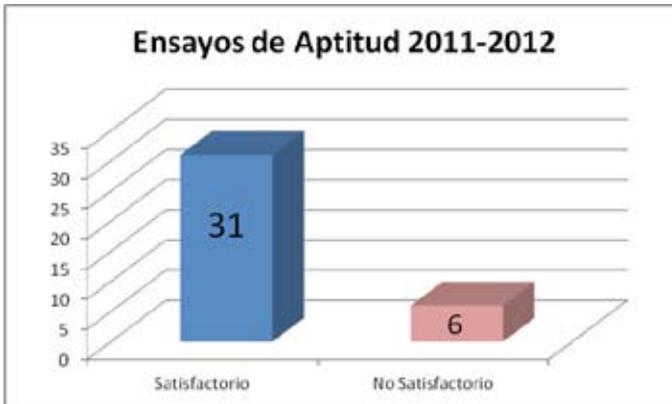


y 8 de equipos. Cinco de estos documentos han sido generados por primera vez, o sea que se encuentran en versión No 1, lo que indica que la diferencia (69 documentos) se han convertido en documentos obsoletos.



B. Participación en Pruebas de intercomparación

En el período 2011-2012, LASEF ha participado en cuatro (4) ensayos de aptitud interlaboratoriales, con una totalidad de 37 evaluaciones (ver gráfico). Los laboratorios organizadores de los ejercicios de intercomparación fueron: Mol Labs Quimiométricas de Colombia; el Centro de Metrología Química de Aguas y Alimentos de Chile; y el Consejo de Fiscalización de Laboratorios (COFILAB) de Argentina. En las dos últimas participaciones la puntuación obtenida fue de 98 y 91 respectivamente, lo que demuestra un alto nivel de competencia técnica de los analistas de LASEF a nivel internacional.



VALIDACIÓN

El laboratorio ha realizado la validación de los siguientes métodos: Nitratos, Fosfatos, turbiedad, pH, Conductividad, Metales (Ca, Mg, Na y K; Fe, Cu, Mn y Zn), sólidos suspendidos, sólidos totales, dureza, alcalinidad y cloruros. Se tienen documentados los procedimientos y registros de los resultados obtenidos.

Se elaboran cartas de control en el programa Excel como método de verificación del control de calidad realizado a los análisis.

Se realizaron 485 controles de calidad para los ensayos, incluyendo parámetros no considerados en el alcance de acreditación. Se obtuvo un promedio para los porcentajes de recuperación de 99,81 % y una desviación estándar de 0,81. Esto indica un comportamiento conforme a lo establecido en nuestros procedimientos.



Programas de capacitación al personal

En el período 2011-2012 el personal ha participado de 11 capacitaciones. Entre los principales temas tenemos: Gestión y cierre de no conformidades; Acciones correctivas y preventivas y mejoras continuas; Validación de métodos y estimación de incertidumbre de parámetros fisicoquímicos; Uso, mantenimiento y calibración de equipos para análisis de agua, Comunicación eficaz y Control de registros, entre otros.

Conclusiones

- ◆ El personal que trabaja en el laboratorio es competente para operar los diferentes equipos y realizar los ensayos, recibe entrenamiento para las labores que va a desempeñar, cuenta con educación apropiada, experiencia y aptitudes.
- ◆ Los controles de calidad indican un comportamiento conforme a lo establecido en nuestros procedimientos.
- ◆ Existe una revisión periódica de los documentos generados en el laboratorio.
- ◆ Se han obtenido resultados satisfactorios en los ejercicios de intercomparación realizados a nivel internacional.

Referencias bibliográficas

- Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association (APHA), American Water

Association (AWWA) 22a Ed., 2012.

- Norma Técnica DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”

Imagen y gráficos



Capacitaciones en “Seguridad Industrial y Reacción Básica para Emergencias en Laboratorios II Parte”



Emisarios marinos, Argentina



Capacitación sobre Análisis de agua ofrecido a estudiantes del Programa “Panama: Biodiversity in the Tropics” del School for International Training de Estados Unidos.



Capacitaciones sobre el uso de equipos y extintores al personal de LASEF.

Plantas de la colección de referencia del Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UCH). Chiriquí, Panamá

*Eyvar Elías Rodríguez Quiel, Facultad de Ciencias
Naturales y Exactas, Herbario*

Introducción

Panamá presenta una de las floras más diversas a nivel mundial, además posee mayor número de especies por kilómetro cuadrado, en comparación con países como Alemania o Estados Unidos (Correa *et al* 2004). Esta riqueza se debe principalmente a la gran variabilidad de tipos de suelo, patrones de lluvia, sistema de ríos, elevaciones y temperaturas, lo que favorece a la alta diversidad. Se desconoce con exactitud cuál es la densidad de especies en el área del Occidente de Panamá, ya que existen muchos sitios que no han sido explorados.

Para los botánicos es de importancia conocer cuáles son los registros de las plantas de ciertas regiones, las distintas épocas de floración y fructificación, entre otros datos que se registran en las colectas botánicas. Los Herbarios, además de ser fuentes de esta información, también nos indican la diversidad de especies por sitios y de igual forma las variaciones de diversidad con el tiempo por distintos factores.

El Herbario UCH como centro de investigación de la Universidad Autónoma de Chiriquí, busca estar inscrito internacionalmente en el *Index Herbariorum*



que es la autoridad de registro de Herbarios a nivel mundial. Dicho proceso de inscripción exige que la colección reúna cierta cantidad de especímenes debidamente preservados e identificados. La colección consta actualmente con aproximadamente 5000 especímenes, los cuales han sido donados por distintos investigadores, docentes y estudiantes. Estos especímenes incluyen los grupos de macroalgas, hongos, briófitos, helechos y angiospermas; sin embargo, estos datos no se encuentran publicados, por lo que la comunidad científica no conoce los valiosos registros de nuestra colección.

El principal objetivo de esta investigación fue dar a conocer, mediante listados de los distintos grupos taxonómicos, los registros de la colección de referencia del Herbario UCH.

Metodología

Se realizó una revisión de cada ejemplar depositado en el Herbario UCH y detalles presentes en la base de datos física y digital. De igual manera se revisó detalles de la sistemática y se comparó con distintas fuentes bibliográficas dependiendo del grupo taxonómico al cual pertenecía cada espécimen. Para Liliopsida, Magnoliopsida, Gimnospermas, Pteridophyta y grupos afines, las abreviaturas para los nombres de los autores de cada taxón y su respectiva publicación se citan según Correa *et al.* (2004) y w³TROPICOS del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden 2011). Para

Briofitas las abreviaturas para los nombres de los autores de cada taxón y su respectiva publicación se citan según Delgadillo *et al.* (1995), Allen (1994, 2002, 2010) y w³TROPICOS (Missouri Botanical Garden 2011). En el caso de las Algas se utilizará los datos de Taylor (1945) y Fernández-García *et al.* (2011). Para los Hongos las abreviaturas para los nombres de los autores de cada taxón y su respectiva publicación se citan según Croas *et al.* (2004).

Los ejemplares revisados se listaron alfabéticamente dentro de la categoría taxonómica correspondiente y los datos de cada espécimen se registraron en la base de datos digital del Herbario. Para el levantamiento de dicha base de datos se utilizó el software Excel de Microsoft Office.

Las categorías taxonómicas que se emplearon para la clasificación fueron Macro Algas, Briofitas (musgos), Hongos, Pteridophyta (helechos) y grupos afines; Gimnospermas, Liliopsida (monocotiledóneas) y Magnoliopsida (dicotiledóneas). Los datos fueron analizados mediante gráficos de número de especímenes y en algunos casos se determinó la intensidad de colecta por altitud.

Avances en la Investigación

En general, la colección del herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí está compuesta



por 4434 especímenes, siendo el grupo taxonómico de las plantas superiores (Magnolioopsida, Liliopsida, Gimnospermas) la más numerosa con 2722 especímenes y la colección de briofitas con menor cantidad, 280 especímenes (Fig 1.).

Con respecto al número de especímenes por cada grupo taxonómico, la colección de Briofitas cuenta con 248 representas de la División Bryophyta y 32 de la División Marchantiophyta.

La colección de hongos está constituida por 317 especímenes de los cuales, 211 pertenecen a la División Basidiomycota, 92 Ascomycota, 12 Myxomycota y 2 Oomycota.

Los helechos presentaron 1115 especímenes, de los cuales 21 pertenecen al grupo de Licophyta y 1094 a Monilophyta.

El grupo mayoritario fueron las plantas superiores con un total de 2722, de estos, 901 son de la clase Liliopsida y 1821 de la Magnolioopsida.

Con respecto al esfuerzo de muestreo por grupos taxonómicos podemos decir que en el caso de los briofitos y helechos se observa una tendencia a coleccionar con mayor frecuencia en tierras altas, entre 1500 y 2500 m.s.n.m, principalmente en el Parque Internacional La Amistad y Parque Nacional Volcán Barú (Fig 2 y 3).

Las plantas superiores en general presentan una distribución de colectas homogéneas en cuanto a las

altitudes de los puntos de muestreo. Sin embargo, hay rangos altitudinales en donde son necesarios tomar datos sobre la diversidad existente; por ejemplo, la cima del Volcan Barú.

Conclusiones

La colección de referencia en general está conformada por 4434 especímenes. La categoría taxonómica más representativa es la de las plantas superiores y la de menor representación es la de los Briofitos. Estos datos tomados de la colección de referencia almacenada en la base de datos nos indican los grupos en los cuales es necesario realizar más estudios y los sitios que deben ser tomados en consideración para conocer más acerca de la diversidad de la Flora del Occidente de Panamá.

Referencias bibliográficas

- Correa M., C. Galdames & M. Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Ed. Novo Art, Panamá.
- Missouri Botanical Garden. 2011. Tropicos. Consultado en enero de 2011. Disponible en <http://www.tropicos.org>.
- Delgadillo C., B. Bello & A. Cárdenas. 1995. Latmoss. A catalogue of Neotropical



Imagen y/o gráficos

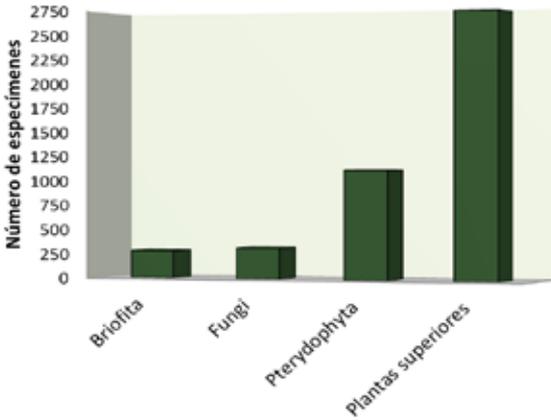
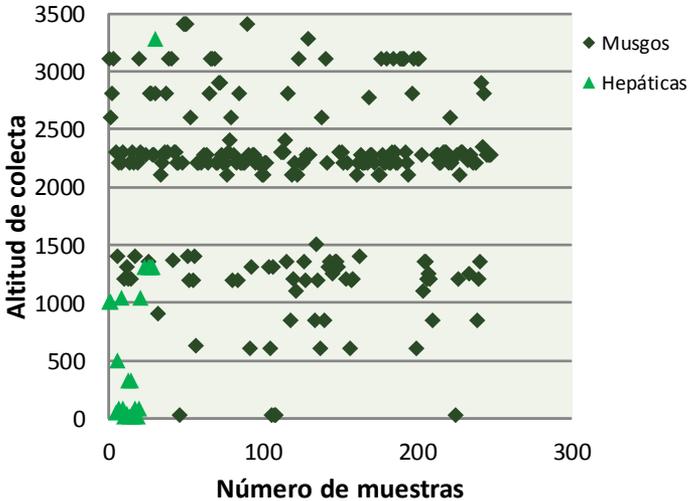


Figura 1. Número de especímenes por grupo taxonómico depositados en la colección de referencia del Herbario de la UNACHI.



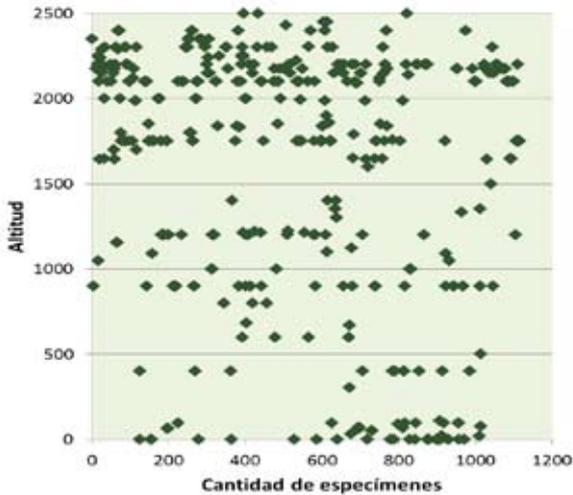


Figura 3. Distribución por altura de los especímenes de Helechos y aliados colectados y depositados en el Herbario.

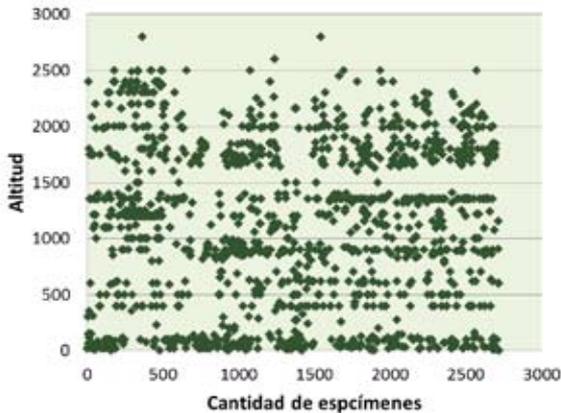


Figura 4. Distribución por altura de los especímenes de Plantas superiores colectados y depositados en el Herbario.



Avances en el estudio de la Cuantificación de carotenoides totales en las microalgas *Tetraselmis suecica* y *Phaeodactylum tricorutum* cultivadas en sistema batch

¹*Isaac Lisondro, ¹Kiriam Cianca, Vielka de Guevara, Luis Montero, Jesús Jurado, ²Bertha Olivia Arredondo Vega, ¹Ariadna Batista.*

¹*Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología – CIPNABIOT, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí.*

²*Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste - CIBNOR, La Paz, Baja California, México*

Introducción

Las microalgas son microorganismos fotosintéticos del cual se puede obtener una gama de productos con un gran potencial terapéutico o industrial. Es un grupo heterogéneo, con gran variedad de formas y tamaños, que habita prácticamente la totalidad de los ecosistemas acuáticos y se encuentran también en suelos, rocas y plantas (Field y col., 1998).

La composición química de las microalgas puede diferir entre especies y esto sirve como información básica sobre el potencial nutricional de su biomasa (Becker, 1986). Los constituyentes químicos que representan el mayor porcentaje de su peso total son las proteínas, los carbohidratos, los lípidos y los minerales, que constituyen del 90% al 95% del peso seco de una célula de microalga (Cañizares y col., 1994).

Los efectos beneficiosos de la biomasa de microalgas para la salud humana se basan en las propiedades de la gran variedad de compuestos bioactivos que ésta contiene; ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), vitaminas y carotenoides como β -caroteno, astaxantina, luteína o zeaxantina (Spínola, 2009).

Entre los compuestos de mayor interés estudiados en microalgas se destacan los carotenoides. Algunos de éstos tienen la capacidad para actuar como provitamina A, dependiendo de la presencia de la β -ionona, así como la conversión en retinol por los animales.

El empleo de las microalgas como fuente de partida para la ejecución de este proyecto investigativo es de gran importancia, ya que se requiere considerar su potencial como fuente principal de metabolitos secundarios, básicamente de carotenoides, pues son compuestos de mucho interés debido a sus propiedades farmacológicas y bioquímicas, puesto que son componentes utilizados en nuestro organismo, los cuales deben ser proporcionados a través de la dieta. Las consecuencias de esta investigación a nivel del País son de gran relevancia, debido a que no solo tiene por finalidad ampliar los listados de publicaciones ya existentes, sino también el desarrollo de una metodología eficaz para el aislamiento y caracterización de carotenoides, lo que permitirá construir las bases para proyectos por desarrollar en el futuro en esta línea de investigación.



Metodología

Entre los objetivos de esta investigación se encuentra la caracterización del perfil de pigmentos de las microalgas marinas *Tetraselmis suecica* y *Phaeodactylum tricornutum*, determinar la curva de crecimiento de las dos especies de microalgas, así como extraer y cuantificar los pigmentos, en especial los carotenoides por espectrofotometría y por cromatografía líquida de alta definición (HPLC).

Para lograr establecer las condiciones de cultivo se está empleando como modelo de estudio, inicialmente, la microalga nativa *Chlorella sp.* a fin de establecer las metodologías que se emplearán en esta investigación y a la vez conocer el potencial de esta microalga como fuente considerable de productos de valor agregado como los carotenoides.

A partir de esto, se ha cultivado entonces la *Chlorella sp.* a través de un sistema estático o por lote (batch), en el medio tradicional f/2 de Guillard y Ryther (Guillard y Ryther, 1962), el cual incluye en su formulación soluciones de nitratos, fosfatos, metales traza y vitaminas. La cantidad de medio de cultivo empleado fue de 150mL, a temperatura de 23 ± 2 °C, aireación e iluminación constante y pH entre 6,0 y 7,5. Se realizaron conteos celulares diarios durante la fase de cultivo de la microalga a través de cámaras Neubauer, a fin de conocer el crecimiento celular en función del tiempo. Tras

haber llegado a la fase estacionaria (o logarítmica tardía) de mayor productividad algal, la biomasa fue colectada para los análisis posteriores.

La extracción de pigmentos se realizó con acetona, se sonicó la muestra en baño de hielo, luego se centrifugó y colectó el extracto con los pigmentos en tubos de vidrio debidamente rotulados y protegidos de la luz. Cabe señalar que en este proceso de extracción fue necesario controlar el factor temperatura e iluminación a fin de evitar degradación de los pigmentos. El extracto con los pigmentos fueron leídos en un espectrofotómetro debidamente calibrado, a las longitudes de onda de 480nm y 510nm para los carotenoides totales, y a 647nm y 664nm para las clorofilas a y b. La cantidad de carotenoides totales y clorofilas a y b se calculó a través de las ecuaciones reportadas por Strickland y Parsons (1972) para los carotenoides y Jeffrey y Humphrey (1975), Humphrey (1979) para las clorofilas. Consecuentemente a esto, se determinó la cantidad de materia seca total de la biomasa algal, filtrando un volumen de cultivo de *Chlorella sp.* en filtros de vidrio previamente estandarizados a peso constante; seguidamente, se secaron los filtros con la biomasa a 70°C por 12 horas y se llevaron a peso constante. La cantidad de materia seca total se calculó a peso constante y luego dividiendo entre el volumen de cultivo filtrado.

Se realizaron estudios paralelos donde se determinó el crecimiento de dicha microalga en un



medio de cultivo alternativo, el cual consistía en una solución stock del fertilizante foliar Bayfolan Forte. Este medio de cultivo alternativo tiene la finalidad de optar como medio de cultivo a fin de reducir los costos de producción de biomasa algal. Las condiciones del cultivo fueron las mismas que las señaladas con el medio f/2 y de igual forma se colectó la biomasa para la extracción de los pigmentos y para la determinación de la cantidad de materia seca total.

Las metodologías establecidas con la microalga *Chlorella sp.* nos sirven de base para el estudio de *Tetraselmis suecica* y *Phaeodactylum tricorutum*. En este momento se ha estado dando mantenimiento de ambas especies tanto en medio líquido como sólido. El proceso para el mantenimiento de las muestras en medio líquido consiste, en primera instancia, en la preparación del medio f/2 y luego el crecimiento de las microalgas en este medio de cultivo, mientras que el proceso para el mantenimiento de las cepas en medio sólido consiste en la preparación de agar con el medio de cultivo antes señalado y luego la colocación de las microalgas en este medio a través de técnicas microbiológicas.

Avances en la Investigación

Los resultados obtenidos en la determinación espectrofotométrica de carotenoides totales y

clorofilas a y b, tras haber cultivado la *Chlorella* sp. en el medio f/2, muestran que se obtuvieron ($2,85 \pm 0,51 \mu\text{g/mL}$) de carotenoides totales, ($3,26 \pm 0,28 \mu\text{g/mL}$) de clorofila a y ($1,06 \pm 0,12 \mu\text{g/mL}$) de clorofila b. Si nos referimos a la productividad algal en términos de cantidad de materia seca total obtenida con el medio tradicional f/2 se obtuvieron ($0,184 \pm 0,006 \text{ mg/mL}$) de dicha biomasa.

Al mismo tiempo, se determinaron las cantidades de pigmentos que contenía la muestra de la *Chlorella* sp. crecida en el fertilizante foliar Bayfolan Forte, en la cual se obtuvo mayor cantidad de pigmentos, entre ellos ($7,11 \pm 0,37 \mu\text{g/mL}$) de carotenoides totales, ($10,83 \pm 2,21 \mu\text{g/mL}$) de clorofila a y ($2,59 \pm 0,58 \mu\text{g/mL}$) de clorofila b. Respecto a la productividad algal se obtuvo de hecho más biomasa con el fertilizante foliar ($0,283 \pm 0,045 \text{ mg/mL}$) que con el medio tradicional f/2.

Conclusiones

- Los resultados obtenidos para el cultivo de *Chlorella*, empleando dos medios de cultivos, dejan ver que el fertilizante foliar Bayfolan Forte puede considerarse como una alternativa viable para el cultivo de microalgas debido a que en este medio se observó mayor biomasa que la obtenida con el medio f/2.
- Por otra parte, las cantidades de pigmentos



obtenidos en los dos sistemas de cultivos fue también mayor con Bayfolan Forte que con el medio f/2.

Referencias bibliográficas

Arredondo, B. O., Voltolina, D. (2007). Métodos y herramientas analíticas en la evaluación de la biomasa microalgal. Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur. México.

Becker, R. D. (1986). Nutritional properties of microalgae: potenciales and constraints. En: Richmond, A. (Ed.) "Handbook of Microalgal Mass Culture". CRC Press Inc. Boca Raton Florida. Pp. 399.

Cañizares, R. O., Casas, C., Domínguez, A., Voltolina, D. (1994). Las microalgas en la acuicultura. Cuadernos de Biotecnología. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados-IPN. México, D. F.

Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T., Falkowski, P. (1998). Primary production of the biosphere: Integrating terrestrial and oceanic components. Science 281: 237-240.

Guillard, R. R. L., Ryther, J. H. (1962). Studies on the marine planktonic diatoms. I *Cyclotella nana* Husted and *Detonella cofervacea* (Cleve). Canadian Journal of Microbiology 8: 229-39.

Humphrey, G. F. (1979). Photosynthetic characteristics of algae grown under constant illumination and light dark regimes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 40: 6370.

Jeffrey, S. W., Humphrey, G. F. (1975). New spectrophotometric equation for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural populations. *Biochimie and Physiology Pflanze* 167: 191-194.

Martínez, A. (2003). Carotenoides. Facultad de Química farmacéutica. Medellín. Colombia. Universidad de Antioquía, 10p.

Spínola, M. V. (2009). Inhibición de la enzima fitoeno desaturasa y acumulacion del fitoeno en microalgas: el iRNA como mecanismo de silenciado génico. Universidad de Huelva. Departamento de Química y Ciencia de los materiales. Tesis doctoral. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2871/b1532980x.pdf?sequence=1>

Strickland, J. D., Parsons, T. R. (1972). A Practical Handbook of Seawater Analysis. Pigments analysis. Spectrophotometric determination of chlorophylls and total carotenoids. *Fish Resource Building Canada Bulletin* 167: 185-199



Imagen y/o gráficos

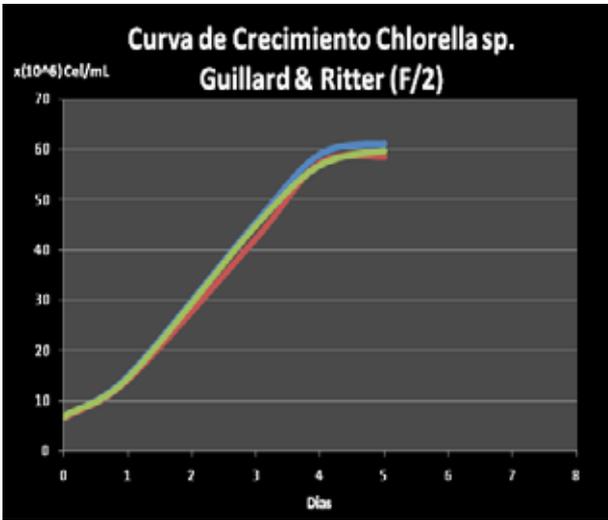


Gráfico No.1. Curva Crecimiento Chlorella sp. en medio f/2



Figura No.1. Cultivos en agar PHT y TES



Figura No.2. Cultivos estáticos (batch) *Chlorella* sp. en f/2 y Bayfolan Forte



Diversidad de lepidópteros en la provincia de Chiriquí, Panamá.

Juan A. Bernal V.

*Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas*

Introducción

Con el objetivo de determinar la diversidad de lepidópteros diurnos de la provincia de Chiriquí, se realizarán muestreos en varios sitios, tanto en Tierras Altas como en zonas bajas. Las muestras se recolectarán con la ayuda de redes entomológicas y se transportarán al Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados en sobres de papel debidamente rotulados, donde se procederá a su montaje en alfileres entomológicos, y conservación en cajas entomológicas. Las muestras se identificarán utilizando claves taxonómicas disponibles para este orden, y se mantendrá como colección de referencia. Se elaborará también una guía visual de los lepidópteros diurnos de Chiriquí y se determinará la diversidad de este grupo.

Metodología

Área de estudio

El área de estudio incluye diversos Parques Nacionales en la provincia de Chiriquí. Entre éstos se pueden mencionar: el Parque Internacional La Amistad, el Parque Nacional Volcán Barú, Boquete y zonas bajas de David.

Recolecta y procesamiento de las muestras

Las muestras serán recolectadas con redes entomológicas especiales para mariposas. Luego se colocarán en sobre de papel, para enviarlas a Frankfurt, Alemania, para la identificación y fotografiado de las especies. Un juego (duplicados) de los especímenes se depositará en el Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI), donde se procederá a la preparación, montaje y preservación de las muestras.

Identificación de las muestras

Para la identificación de los individuos se utilizarán las guías (volúmenes I y II) de mariposas de Costa Rica (DeVries 1987, 1997) y mariposas y polillas de Costa Rica (Chacón & Montero 2007).

Avances en la Investigación

Se recolectaron un total de 64 especies de mariposas nocturnas agrupadas en siete familias: Arctiidae, Geometridae, Noctuidae, Saturnidae, Sematuridae, Sphingidae y Uranidae (Cuadro 1). Las familias Arctiidae y Sphingidae presentaron la mayor cantidad de especies, 24 y 14 respectivamente, seguida de Geometridae con 13 especies, Saturnidae con seis, Noctuidae con cuatro y Sematuridae, Panteidae y Uranidae con una especie cada una. El mes con mayor número de especies capturadas fue mayo con 35 especies, seguido de los meses de abril con 25 y diciembre con 14 especies.



La curva acumulativa de especies de mariposas nocturnas todavía no ha llegado a estabilizarse, lo que nos sugiere que la diversidad de especies podría ser mayor (Figura 1). Estos datos también nos demuestran que futuras colectas son necesarias para obtener una estimación más precisa de la diversidad de especies en tierras altas.

Conclusiones

Se han recolectado 80 individuos representados en 64 especies y siete familias del orden Lepidóptera.

Las familias con mayor diversidad han sido Arctiidae y SpHINGIDAE, con 24 y 14 especies, respectivamente, seguido de Geometridae (13), Saturnidae (6), Noctuidae (4) y Sematuridae, Panteidae y Uranidae con una especie cada una.

La curva acumulativa sugiere que la diversidad de especies podría ser mayor con las recolectas futuras.

Referencias bibliográficas

- Chacón, I. & J. Montero. 2007. Mariposas de Costa Rica. I^{era} Edic. Edit. INBio. Costa Rica. 366 pág.
- DeVries, P. J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History, Volumen I: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press.
- DeVries, P. J. 1997. The Butterflies of Costa Rica

and Their Natural History, Volumen II:
Riodinidae. Princeton University Press.

Imagen y/o gráficos

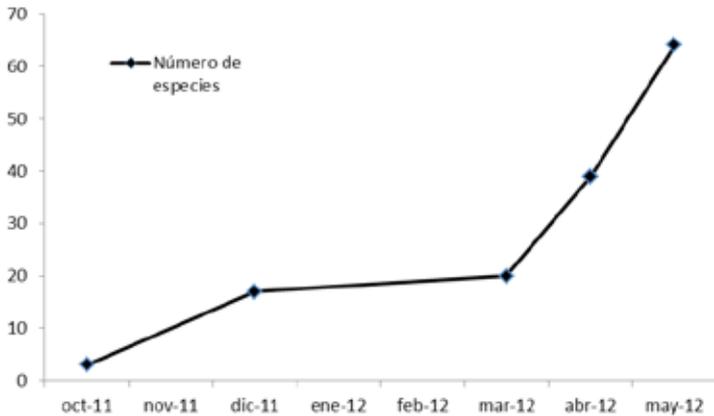


Figura 1. Curva acumulativa de especies de mariposas nocturnas capturas durante los meses de muestreo. Reserva Forestal Fortuna, de octubre de 2011 a mayo 2012.



Cuadro 1. Valores de Índice de Diversidad de los insectos acuáticos encontrados durante la época seca en la subcuenca alta, media y baja del río Caldera, 2012.

N°	Familia	Especie	2011		2012		TOTAL
			Oct	Dic	Mar	Abr	
1	Arctiidae	<i>Amastus epicostosa</i>	*				1
2	Arctiidae	<i>Amastus aconia</i>	*			*	2
3	Arctiidae	<i>Amastus</i> sp.				*	1
4	Arctiidae	<i>Eucereon</i> sp.				*	1
5	Arctiidae	<i>Pachydota saduca</i>				*	1
6	Arctiidae	<i>Pachydota elrucei</i>		*			1
7	Arctiidae	<i>Dysschema panamensis</i>		*	*	*	3
8	Arctiidae	<i>Dysschema</i> sp.				*	1
9	Arctiidae	<i>Chetone</i> sp.				*	1
10	Arctiidae	<i>Cosmosoma stibostictum</i>				*	1
11	Arctiidae	<i>Hypocrita reedia</i>		*	*		2
12	Arctiidae	<i>Hypocrita drucei</i>		*			1
13	Arctiidae	<i>Melese espinoza</i>				*	1
14	Arctiidae	<i>Melese flavimaculata</i>				*	1
15	Arctiidae	<i>Elysius discoplaga</i>				*	1
16	Arctiidae	<i>Munona</i> sp.1				*	1
17	Arctiidae	<i>Opharus consimilis</i>			*	*	2
18	Arctiidae	<i>Ormetica</i> sp. 1				*	1
19	Arctiidae	<i>Ormetica</i> sp. 2				*	1
20	Arctiidae	<i>Ormetica</i> sp. 3				*	1
21	Arctiidae	<i>Eucereon</i> sp. 1				*	1
22	Arctiidae	<i>Eucereon aeolum</i>				*	1
23	Arctiidae	<i>Halysidota pectenella</i>		*			1
24	Arctiidae	<i>Symphlebia pyrgion</i>				*	1
25	Noctuidae	<i>Letis herilia</i>		*			1
26	Noctuidae	<i>Letis magna</i>		*		*	2
27	Noctuidae	<i>Hemeriblema schausiana</i>				*	1
28	Noctuidae	<i>Dysgonia expediens</i>				*	1
29	Saturnidae	<i>Adeloneivaia jason</i>				*	1
30	Saturnidae	<i>Copaxa syntheratoides</i>			*		1

31	Saturnidae	<i>Copaxa</i> sp.		*		1		
32	Saturnidae	<i>Rothschildia orizaba</i>			*	1		
33	Saturnidae	<i>Dirphia horcana</i>	*			1		
34	Saturnidae	<i>Automeris celata</i>			*	1		
35	Sematuridae	<i>Sematura</i> sp.			*	1		
36	Sphingidae	<i>Xylophanes tersa</i>		*		1		
37	Sphingidae	<i>Xylophanes ceratomioides</i>	*	*	*	3		
38	Sphingidae	<i>Xylophanes zurcheri</i>		*		1		
39	Sphingidae	<i>Xylophanes cthulhu</i>	*			1		
40	Sphingidae	<i>Xylophanes acrus</i>	*	*	*	3		
41	Sphingidae	<i>Xylophanes</i> sp.	*			1		
42	Sphingidae	<i>Eumorpha triangulum</i>		*	*	2		
43	Sphingidae	<i>Manduca</i> sp.		*		1		
44	Sphingidae	<i>Nyceryx eximia</i>	*	*		2		
45	Sphingidae	<i>Nyceryx pallida</i>		*	*	2		
46	Sphingidae	<i>Callionima denticulata</i>		*		1		
47	Sphingidae	<i>Xylophanes belti</i>		*		1		
48	Sphingidae	Sin determinar Sp.1		*		1		
49	Sphingidae	<i>Xylophanes cyrene</i>			*	1		
50	Geometridae	<i>Epimecis conjugaria</i>			*	1		
51	Geometridae	<i>Eusarca</i> sp. 1		*		1		
52	Geometridae	<i>Pero</i> sp. 1	*	*	*	3		
53	Geometridae	<i>Herbita</i> sp. 1			*	1		
54	Geometridae	<i>Herbita</i> sp. 2		*	*	2		
55	Geometridae	<i>Herbita</i> sp. 3		*		1		
56	Geometridae	<i>Phylodonta latrata</i>		*		1		
57	Geometridae	<i>Cimicodes purpurea</i>			*	1		
58	Geometridae	<i>Cimicodes albicosta</i>			*	1		
59	Geometridae	<i>Anisoperas</i> sp. 1			*	1		
60	Geometridae	<i>Leucula meganira</i>			*	1		
61	Geometridae	<i>Larentiinae</i> sp. 1			*	1		
62	Geometridae	<i>Sabulodes</i> sp. 1			*	1		
63	Uraniidae	<i>Erosia veninotata</i>		*		1		
64	Panteidae	<i>Lichnoptera illudens</i>	*			1		
TOTAL			3	14	3	25	35	80



Diversidad de insectos acuáticos y calidad de agua en varios ríos de la provincia de Chiriquí, Panamá.

Juan A. Bernal V.

*Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas*

Introducción

A pesar de que los insectos acuáticos son parte clave de los ecosistemas acuáticos, debido a que nos indican el grado de calidad de los cuerpos de agua, y que son muy susceptibles a los cambios fisicoquímicos ocurridos en los mismos, principalmente, los ocasionados por los grandes grados de contaminación que prevalecen en la actualidad y la construcción de diversos proyectos, son pocos los estudios que se han realizado en la provincia de Chiriquí sobre su diversidad y la calidad del agua usando como bioindicadores los macroinvertebrados acuáticos. Entre ellos se pueden mencionar los publicados por Araúz *et al.* (2000), Batista (2003), Medianero & Samaniego (2004), Pino & Bernal (2009). Algunos pocos estudios se han documentado para el resto del país, entre los que se encuentran los publicados por Wittgreen & Villanero (1998), Rodríguez & Bonilla (1999), Rodríguez *et al.* (2000) y Medianero & Samaniego (2004).

Metodología

Área de estudio

Las estaciones de muestreo fueron ubicadas en la subcuenca alta, media y baja del río Caldera, y otros ríos aún por determinar, en la vertiente del Pacífico de la ladera sur occidental del Volcán Barú y al occidente de la república de Panamá en la provincia de Chiriquí (Cuadro 1).

Trabajo de campo y laboratorio

Se realizaron muestreos manuales y con una red triangular, dos veces al mes desde diciembre de 2011 hasta abril de 2012 en los márgenes del río, cuyas aguas eran poco profundas y rápidas. Se levantaron las piedras con el objetivo de sacar, con la ayuda de pinzas entomológicas, los insectos de sus refugios. De igual forma, se recogió hojarasca sumergida en las aguas, se colocó sobre bandejas y se le realizó una observación minuciosa para tratar de extraer todos los insectos acuáticos, en su mayoría en estado inmaduros, adheridos a las superficies de rocas, ramas, raíces, hojarasca y árboles caídos. Con una red triangular se realizaron barridos sobre la superficie como en la columna de agua, y en las orillas de la vegetación marginal del río, con el fin de obtener insectos nadadores o patinadores.

También se realizaron barridos en las corrientes y en las aguas profundas recogiendo restos de hojarasca, de ramas e incluso de fango. En cada sitio, se aplicó el mismo esfuerzo de muestreo (45



minutos) con los diferentes métodos de recolecta. Las muestras se depositaron en recipientes plásticos o en bolsas plásticas con cierre hermético, con alcohol al 70 % y glicerina (Roldán 1988). Posteriormente, las muestras se trasladaron al Laboratorio de Peces de Agua Dulce e Invertebrados (MUPADI) de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Cada organismo se colocó en un recipiente plástico de 15 mL, debidamente rotulado con el número de estación de muestreo. La identificación de los especímenes se hizo con el estereoscopio y se utilizaron las claves de McCafferty (1981), Merrit & Cummins (1996), Roldán (1988, 2003) y Springer (2006).

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo en el río: Caldera, Chiriquí.

Punto	Sitios de muestreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas	
			Norte	Oeste
1	Sendero Los Quetzales, Parque Internacional La Amistad, Boquete.	1492,1±29	8°51'.06,1"	082°29'.36,9"
2	Sendero Los Quetzales, Parque Internacional La Amistad, Boquete.	1173,9±11	8°51'.06,9"	082°29'.37,4"
3	Antes del Puente Wilson	1016,8±11	8°44'.38,1"	082°25'.19,5"
4	Después de la Represa del Puente Wilson.	991,3±9	8°44'.25,4"	082°25'.19,7"
5	Comunidad de Caldera, antes del puente.	370,7±7	8°38'.49,8"	082°23'.52,8"
6	Comunidad de Caldera, antes del puente.	368,0±6	8°38'.55,0"	082°23'.52,1"

Análisis de la información

Los datos de los organismos identificados fueron agrupados, por lo que se obtuvo un número de familias, géneros e individuos para cada estación de muestreo. Se calculó la diversidad con el Índice de Shannon-Weaver (Pérez & Sola, 1993a; Margalef, 1998) y la similitud, entre las estaciones de muestreo, con el Índice de Jaccard (Pérez & Sola, 1993b).

Avances en la Investigación

La entomofauna encontrada hasta ahora abarca 2708 individuos, agrupados en 86 géneros, 56 familias, pertenecientes a nueve órdenes de las clases Insecta (Fig. 1).

La diversidad total en la parte alta, media y baja del río Gariché fue alta, de $H' = 3,19$ (Cuadro 1), considerando que los valores de $H' \geq 2,7$, corresponden a una diversidad alta (Margalef, 1998). En el índice de Jaccard, la mayor similitud de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos, se observó en las estaciones 1 y 2, con un 53,8 %. Una similitud media (26,2 %) se registró entre las estaciones 1 y 5 y las estaciones 2 y 3. Las estaciones 3 y 1 mostraron una baja similitud (20,7%) para la época seca (Cuadro 2)

Según el índice biótico BMWP'/Pan, los valores indican que en las estaciones 1, 2, 3, 5 y 6, las aguas son de Clase I y II; es decir, son aguas de calidad excelente a buena o no alteradas de



manera sensible. Mientras que en la estación 4, las aguas fueron de Clase III; es decir, son aguas de calidad regular a moderadamente contaminadas, de acuerdo con la escala publicada por Cornejo (2010).

Conclusiones

En la subcuenca alta, media y baja del río Caldera, hasta ahora abarca 2 708 individuos, agrupados en 86 géneros, 56 familias, pertenecientes a nueve órdenes de las clases Insecta.

Según el BMWP'/Pan. en las estaciones 1, 2, 3, 5 y 6 mostraron aguas de buena calidad o poco alteradas, mientras que en la estación 4, las aguas son de calidad regular a moderadamente contaminadas

Referencias bibliográficas

- Araúz, B.; Amores, B. & E. Medianero. 2000. Diversidad de Distribución de insectos acuáticos a lo largo del cauce del río Chico (provincia de Chiriquí, república de Panamá). *Scientia* (Panamá). 15 (1): 27-45.
- Batista, R. 2003. Estudios básicos para el diagnóstico de la subcuenca del río David. Tesis Ing. Agrícola". Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias, David, Chiriquí. 157 p.
- Margalef, R. 1998. Ecología. Novena edición.

Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
951 p.

- McCafferty, W. 1981. Aquatic entomology. Boston: Science Books International. 448 p.
- Medianero, E. & M. Samaniego. 2004. Comunidad de insectos acuáticos asociados a condiciones de contaminación en el río Curundú, Panamá. *Folia Entomol. Mex.*, 43(3): 279-294.
- Pérez-Sola, F.J., Sola-Fernández, F.M. 1993a. DIVERS. Programa para el Cálculo de los índices de similitudes. [Programa informático en línea]. Citado 17 de julio de 2011. Disponible en: <http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>.
- Pérez-Sola, F.J., Sola-Fernández, F.M. 1993b. SIMIL. Programa para el Cálculo de los índices de similitudes. [Programa informático en línea]. Citado 17 de julio de 2011. Disponible en: <http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>.
- Wittgreen, Z., Villanero, S. 1998. Inventario de Macroinvertebrados en el río La Villa, península de Azuero. Tesis de licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Panamá. 122 p.
- Rodríguez, V.; Barrera, M. & Y. Delgado. 2000. Insectos Acuáticos de la quebrada El Salto, en el distrito de Las Palmas, provincia de Veraguas, República de Panamá. *Scientia (Panamá)* 15 (2): 33-44.
- Rodríguez, V.E. & E. Bonilla. 1999. Estudio



taxonómico de la comunidad de insectos acuáticos en Los Corrales, distrito cabecera de San Francisco, provincia de Veraguas, República de Panamá. *Scientia* (Panamá) Vol. 14, N° 2, 65-77.

- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presentia Ltda. Bogotá, Colombia. 217 p.
- Roldán, G., 2003. Los Macroinvertebrados como Bioindicadores de la Calidad de las Aguas en los Andes Colombianos. Editorial de la Universidad de Antioquia, Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 170 p.
- Springer, M. 2006. Clave taxonómica para larvas de las familias del orden Trichoptera (Insecta) de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 54: 273-286.

Gráficos

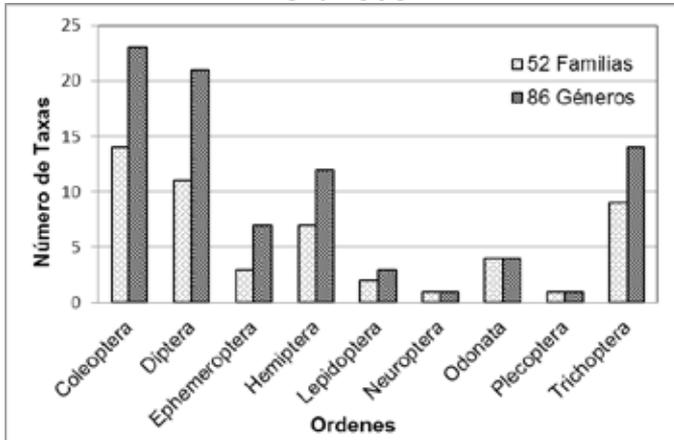


Figura 1. Total de taxas encontrados en la subcuenca alta, media y baja de río Caldera. Diciembre 2011 - abril de 2012.

Cuadro 2. Valores de Índice de Diversidad de los insectos acuáticos encontrados durante la época seca en la subcuenca alta, media y baja del río Caldera, 2012.

Variables	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	TOTAL
Número de individuos	507	532	583	418	280	388	2708
Riqueza de especies	39	41	37	24	39	31	86
Uniformidad	0,74855	0,67696	0,73756	0,54348	0,81037	0,71968	0,71569
Índice de Shannon – Weaver (H')	2,74234	2,51394	2,66328	1,72722	2,96885	2,47138	3,18795

$H' \leq 1,5$ = diversidad baja, $1,5 < H' < 2,7$ = diversidad media, $H' \geq 2,7$ = diversidad alta.



Cuadro 3. Porcentaje de Similitud (Índice de Jaccard) de las comunidades de insectos acuáticos en seis estaciones de muestreo en la subcuenca alta, media y baja del río Caldera, durante la época seca (diciembre 2011 a abril de 2012).

Estación	2	3	4	5	6
1	0,538 (53,8 %)	0,293 (29,3 %)	0,286 (28,6 %)	0,262 (26,2 %)	0,207 (20,7 %)
2	-	0,262 (26,2 %)	0,275 (27,5 %)	0,254 (25,4 %)	0,241 (24,1 %)
3	-	-	0,500 (50,0 %)	0,396 (39,6 %)	0,426 (42,6 %)
4	-	-	-	0,319 (31,9 %)	0,410 (41,0 %)
5	-	-	-	-	0,533 (53,3 %)

Evaluación enzimática y molecular de la deficiencia de glucosa seis fosfato deshidrogenasa en los amerindios Ngöbe-Buglé y la población no amerindia de la provincia de Chiriquí

*Oriana Batista, Julio Rodríguez y Robert Allen
Ciencias Naturales y Exactas, Centro
Especializado de Genética*

Introducción

La deficiencia de glucosa seis fosfato deshidrogenasa (G6PD) es la deficiencia enzimática más común en el nivel mundial que causa un espectro de trastornos de la salud que incluyen hiperbilirubinemia, hemólisis aguda y hemólisis crónica. Personas con esta condición pueden ser asintomáticas. Este es un desorden ligado al cromosoma X y afecta más comúnmente a personas de África, Asia y el Mediterráneo. Panamá posee una mezcla de diferentes poblaciones y, por ello, es importante evaluar la existencia de diversas variantes.

La deficiencia de G6PD junto con otras cinco constituyen el grupo de enfermedades metabólicas incluidas en el tamizaje neonatal establecido por ley en Panamá en el 2007. En el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía (HMIJDDO) la deficiencia de la G6PD se analiza bioquímicamente mediante la determinación enzimática colorimétrica cuantitativa de la G6PD. Los resultados preliminares demuestran que la deficiencia de G6PD es la que tiene la frecuencia más alta de las seis



enfermedades incluidas en el tamizaje neonatal en nuestra Provincia.

El Centro Gendiagnostik en un proyecto anterior, auspiciado parcialmente por la SENACYT, logró validar un método molecular (SNaPshot) que permite la confirmación de los resultados positivos obtenidos mediante el método bioquímico en pacientes de la provincia de Chiriquí y regiones vecinas. Este método permite la identificación exacta de cada mutación, lo que a su vez facilita determinar la variante de la deficiencia de la G6PD para poder ofrecer un tratamiento adecuado. El método, además de ser específico, sensible y reproducible, tiene la ventaja que es rápido y relativamente económico, ya que permite la identificación de las mutaciones más frecuentes de la G6PD en una sola reacción. Además de permitir la confirmación de resultados, este método nos permitirá evaluar la presencia de las variantes en las poblaciones no amerindias y amerindias de Chiriquí.

El grupo Ngöbe-Buglé es importante de considerar en este estudio debido a que es necesario ofrecer un mejor seguimiento después del tamizaje ya que en ocasiones es difícil, incluso, la obtención de una segunda muestra para la confirmación. Resultados preliminares demuestran que es el grupo que ocupa la segunda área geográfica con mayor incidencia de G6PD en la provincia de Chiriquí. Por ser un grupo relativamente aislado y marginado, requiere que se le dedique mayor atención.

Metodología

Análisis molecular

A 50 pacientes con actividad de G6PD menor al nivel de referencia establecido por el HMIJDDO, se les realiza el análisis genético para determinar la presencia de seis de las mutaciones más frecuentes en el gen de la G6PD.

Uno a dos mL de sangre se toman por paciente y se hace una extracción de ADN siguiendo las recomendaciones de las casas manufactureras. Posteriormente, las muestras de ADN son utilizadas como plantilla para llevar a cabo la reacción múltiple basada en el método de SNaPshot, según las recomendaciones de Applied Biosystems. En general, el método de SNaPshot consiste en el diseño de oligonucleótidos para amplificar productos con diferentes fluorocromos que permitan distinguir, de manera exacta, todas las combinaciones posibles de genotipos (homocigotos y heterocigotos para cada mutación) en un análisis de PCR múltiple.

Las mutaciones seleccionadas para esta actividad son características de las siguientes variantes de la deficiencia de G6PD: **1) A positiva** (c.376 A>G, p.Asp126Asn); **2) A negativa** (c.376 A>G/c.202 G>A; p.Asp126Asn/p.Val68Met y c.968T>C; p.Tyr222His; **3) mediterránea** (c.563 C>T- p.Ser188Phe) [Sánchez *et al.*, 2008] y las variantes orientales denominadas **4) Canton** (c.1376G>T; p.Arg459Leu) y **5) Kaiping** (c.1388G>A; p.Arg463His) [Chuan *et al.* 1999] utilizando un procedimiento modificado respecto al propuesto por Farez-Vidal *et al.* 2008 en el analizador genético ABI



310. Todo el procedimiento experimental se realiza en el Centro Gendiagnostik. A partir de este año el estudiante Julio Rodríguez recibe entrenamiento para continuar con una parte del proyecto.

Avances en la Investigación

Los productos de PCR para las seis mutaciones estudiadas características de las cinco variantes se muestran en la fig. 1.

Los productos de PCR de las primeras 10 muestras se sometieron a electroforesis capilar y se obtuvieron electroferogramas (fig. 2) que contienen las mutaciones presentes en los pacientes estudiados. A la fecha, se han determinado cuatro de las cinco variantes estudiadas: africana positiva, africana negativa, mediterránea y Kaiping. Arriba del 90% de los pacientes tienen las mutaciones seleccionadas, lo que demuestra que éstas son altamente informativas. Sólo un paciente no tiene una de las seis mutaciones seleccionadas y, por ello, es un candidato para el método de secuenciación, ya que el mismo podría tener otra mutación diferente, la cual podría ser determinada por este último método.

Conclusiones

1. Las mutaciones seleccionadas son altamente informativas ya que permitieron la identificación de las mutaciones en más del 90% de los pacientes.
2. El método de SNaPshot es altamente sensible y específico.

3. Resultados preliminares indican que la variante más frecuente es la africana negativa.

Referencias bibliográficas

- Sánchez M. *et al.* 2008. Deficiencia de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa: análisis enzimático y molecular en una población de Bogotá. *Colombia Médica* 39 (supl 2):14-23
- Chuan S. *et al.* 1999. Detection of the Most Common G6PD Gene Mutations in Chinese Using Amplification Refractory Mutation System. *Human Heredity.*; 49:133-138.
- Farez-Vidal M.E. *et al.* 2008. Multi-mutational analysis of fifteen common mutations of the glucose 6-phosphate dehydrogenase gene in the Mediterranean population. *Clinica Chimica Acta* 395: 94–98.



Imagen y gráficos

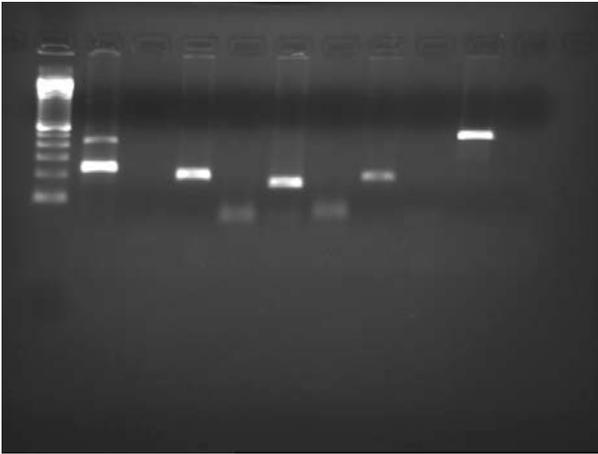


Fig. No 1: Productos de PCR para cinco variantes más frecuentes causantes de la deficiencia de G6PD.

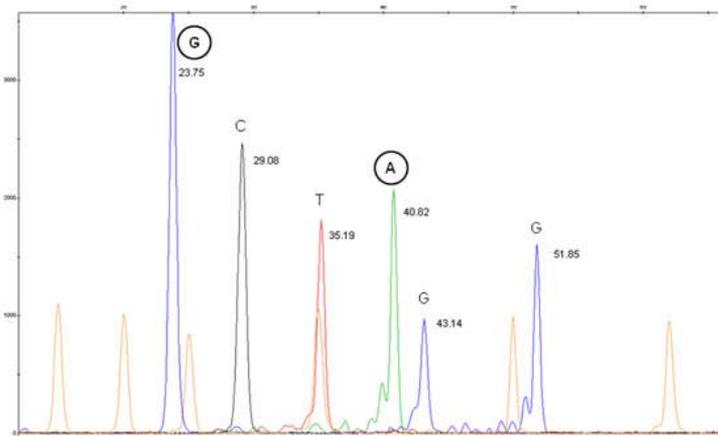


Fig. 2: Electroferograma de un paciente que presenta la variante africana negativa, caracterizada por las mutaciones A376G y G202A.

Evaluación preliminar de las mutaciones en el gen NF1 causante de la neurofibromatosis, en pacientes de la región occidental del país utilizando la técnica de secuenciación y MLPA

Oriana Batista y Martha Gómez

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro Especializado de Genética

Introducción

La neurofibromatosis (NF) es una enfermedad con patrón de herencia autosómico dominante, que afecta el sistema nervioso. Esta enfermedad es causada por una serie de trastornos genéticamente determinados en las células y tejidos que forman el sistema nervioso, causando el crecimiento de tumores no cancerosos a lo largo de las fibras nerviosas, generalmente, acompañado con anomalías en la piel, los huesos, entre otras. Actualmente, se han descrito clínica y genéticamente dos tipos primordiales de neurofibromatosis: la neurofibromatosis 1 y la neurofibromatosis 2, causadas por mutaciones en los genes NF1 y NF2, respectivamente.

La diagnosis de la NF1 (Friedman 2009) se basa usualmente en criterios clínicos. El diagnóstico clínico molecular incluye mayormente la combinación de análisis de secuencias y detección de duplicaciones y deleciones mediante MLPA.

La evaluación preliminar de las mutaciones en el gen



NF1 causante de neurofibromatosis, en pacientes de la provincia de Chiriquí, utilizando la técnica de secuenciación y MLPA, se desarrolla, de manera colaborativa, entre el Centro Gendiagnostik, S.A. y el CEGEN, en David, provincia de Chiriquí.

La evaluación preliminar de las mutaciones en el gen NF1 de siete pacientes incluye la identificación de las mismas mediante secuenciación directa de todos los exones y su posterior análisis con el apoyo de programas y bases de datos bioinformáticos actualizados. Adicionalmente, se aplicará la técnica MLPA para determinar las deleciones y/o duplicaciones en ambos genes.

Los resultados obtenidos de esta investigación serán el paso inicial para la creación de una base de datos de las mutaciones en estos genes y el establecimiento, por primera vez, de los métodos moleculares, arriba mencionados, para una mejor caracterización de los pacientes con neurofibromatosis, no sólo en la provincia de Chiriquí, sino en el resto del país. Esto tendrá un impacto muy positivo en el sector salud, ya que los reportes de esta enfermedad se han ido incrementando en los últimos años.

La planificación original de este proyecto incluyó un presupuesto que sería patrocinado, en efectivo y/o especies, por tres entidades a saber: UNACHI, SENACYT, Centro Gendiagnostik. El programa de Estímulo a las Actividades de Ciencia y Tecnología de la SENACYT está contribuyendo con B/. 6,732.00 o sea alrededor del 50% del proyecto. El Centro Gendiagnostik además del equipo y algunos materiales facilita el uso de dos software,

Mutation Surveyor y GeneMarker V.1.8 (ambos de Soft Genetics, PA, USA) para el análisis de los resultados. Estos dos software en conjunto con el equipo tienen un costo, aproximado, de B/. 70,000.

Metodología

Protocolo de Extracción de ADN:

Para la extracción de ADN genómico se utiliza el protocolo propuesto por Miller 1988 con algunas modificaciones, y el cual es utilizado rutinariamente en el Centro Gendiagnostik.

Muestreo de pacientes y extracción de ADN:

Después de obtener el consentimiento informado de los familiares de los pacientes afectados con NF1 se obtuvieron las primeras muestras de sangre y se procedió a la extracción y evaluación del ADN mediante electroforesis en el Centro Gendiagnostik.

Diseño de primers:

Se diseñaron nuevos primers para iniciar con la amplificación y la secuenciación de los exones del gen NF1 utilizando el programa primer 3 (http://biotools.umassmed.edu/bioapps/primer3_www.cgi). Además, se identificó una casa comercial en Estados Unidos que permitiera la compra más rápida y directa de estos primers a través del Centro Gendiagnostik. Algunos juegos de primers fueron ya probados mediante la reacción en cadena de la polimerasa.

Protocolos para amplificación y secuenciación:



Se adecuaron y redactaron los protocolos de amplificación y secuenciación para los diferentes exones del gen NF1 siguiendo las recomendaciones de Applied Biosystems. Se está en la espera de algunos reactivos para iniciar con la secuenciación.

Avances en la Investigación

La secuencia genómica de referencia del gen NF1 que corresponde al transcrito NM_001042492, disponible en las bases de datos: <http://genome.ucsc.edu/> y <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> fue accesada y utilizada para el diseño de los primers que abarcan los 58 exones del gen NF1. La variante 1, codifica para el isoformo 1, el cual representa el transcrito más largo de los tres isoformos. Una vez ubicados los primers en la secuencia genómica se procedió a generar los productos de amplificación de cada uno de los exones (fig. 1), los cuales deberán ser secuenciados en la siguiente etapa del proyecto cuando contemos con todos los reactivos.

Referencias bibliográficas

Friedman J., 2009. *Neurofibromatosis 1*. GeneReviews. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=gene&part=nf1#nf1>. Molecular Genetics

Miller S.A. *et al*, 1988. *A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cell*. Nucleic Acids Research Vol. 16(3): 1215

Imagen y gráficos

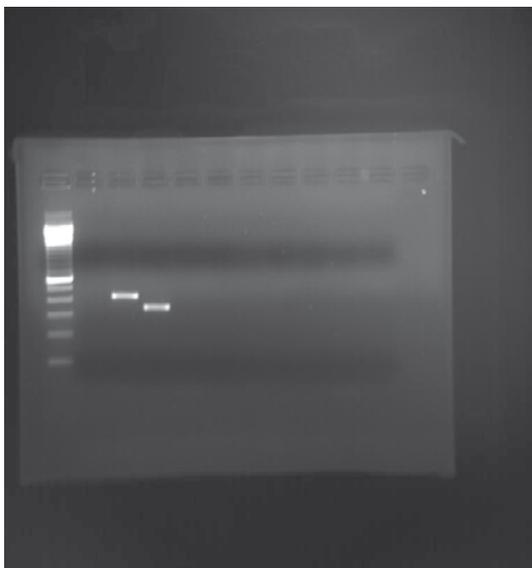


Fig. 1: Productos de PCR previos a secuenciación



Diversidad Fúngica del Occidente de Panamá

*Orlando A. Cáceres¹, Tina Hofmann¹, Meike
Piepenbring²*

1. Facultad de Ciencias Naturales y exactas, Centro de Investigaciones Micológicas, 2. Departamento de Micología, Goethe University of Frankfurt am Main-Germany

Introducción

El propósito de este proyecto es ampliar los puntos de referencia de la información básica sobre la diversidad, morfología, sistemática y ecología de los hongos en el oeste de Panamá. Este proyecto ampliará nuestro conocimiento sobre la biodiversidad del País mediante el desarrollo de nuevas investigaciones en el ámbito de usos de esta biodiversidad y la planificación de estrategias para su conservación en la región. Para lograr esta meta, se cumplirán con los objetivos principales trazados a través del trabajo de campo y laboratorio en un programa que se desarrolla a partir del 2008 y finaliza en el 2012:

1. Realizar trabajo de campo para encontrar y observar la ecología de hongos en diferentes ecosistemas en el occidente de Panamá.
2. Analizar la morfología de los hongos y revisar la literatura científica para identificar las diferentes especies taxonómicamente.
3. Determinar la posición sistemática de las especies identificadas mediante la

elaboración de filogenias basadas en datos de secuencias de ADN.

4. Contribuir con imágenes, información y descripciones para la preparación y publicación de guías de campo sobre los macro y microhongos del área.
5. Publicar los logros científicos en los cuales se describen y detallan los resultados de los estudios de la diversidad de hongos en el tiempo y el espacio de la región occidental de Panamá.

Metodología

- Trabajo de campo: visita de diferentes ecosistemas de Panamá; observación de hongos y sus interacciones con plantas y animales; documentación del hábitat y de los organismos por fotografía; colecta.
- Acceso a pacientes de clínicas dermatológicas y ambulatorios para aislar hongos de lesiones de piel y uñas.
- Aislamiento de hifomicetos saprobios de restos vegetales en aguas superficiales.
- Preparación del material: observación de los organismos recién colectados o cultivados en el estereoscopio y microscopio de luz; identificación preliminar (grupo sistemático); conservación.
- Análisis morfológico detallado con microscopía



de luz, microscopía electrónica de barrido (de ser necesario): dibujos, fotos y descripciones.

- Análisis molecular: aislamiento de ADN (ADN ribosomal u otra), PCR, secuenciación y filogenia.
- Comparación con muestras de tipo prestado de herbarios.
- Identificación de especies, taxonomía, y utilización de claves taxonómicas.
- Discusión de la posición sistemática del organismo basada en características morfológicas y moleculares

Avances en la Investigación

Publicaciones incluyendo especies nuevas:

Hofmann & Piepenbring 2008, Hofmann & Piepenbring 2011, Hou & Piepenbring 2009, Hou et al. 2010, Inácio et al. 2011, Kirschner & Piepenbring 2008, Kirschner et al. 2010, Kirschner et al. 2012, Perdomo & Piepenbring 2008, Piepenbring et al. 2012^a, Villarreal et al. 2010

Publicaciones incluyendo reportes nuevos para Panamá:

Araúz et al. 2011, Carmona et al. 2009, Gube & Piepenbring 2009, Hennicke & Piepenbring 2008, Hofmann et al. 2010, Piepenbring 2009, Piepenbring et al. 2010

Contribuciones al conocimiento de hongos

patógenos de plantas cultivadas: Guerrero et al. 2011, Piepenbring et al. 2011b

Diversidad y fenología de hongos y plantas: Piepenbring et al. 2011a, Piepenbring et al. 2011c, Piepenbring et al. 2012b

Guía para hongos de Panamá: Guzmán & Piepenbring 2011

Contribuciones al conocimiento de hongos en el ser humano: Weisenborn et al. 2010a, Weisenborn et al. 2010b

Disponemos de numerosas colecciones de hongos que quedan por ser analizados. En las colectas realizadas durante los meses de febrero, marzo y abril del 2012, por ejemplo, se logró coleccionar e identificar los siguientes hongos:

división	género	epíteto	
Ascomycota	Ascopolyporus	cf. polychrous	
Ascomycota	cf. Hypocrea	lutea	reporte
Ascomycota	Claviceps	paspali	nuevo
Ascomycota	Cookeina	sulcipes	
Ascomycota	Cookeina	tricholoma	reporte
Ascomycota	Diatrype	bermudensis	nuevo
Ascomycota	Kretzschmariella	cf. culmorum	posible especie nueva
Ascomycota	indet.		
Ascomycota	Myriogenospora	sp. cf.	
Ascomycota	Phillipsia	domingensis	
Ascomycota	Phylacia	sagrana	
Ascomycota	Phyllachora	sp.	



Ascomycota	Xylaria	comosa	
Basidiomycota	Armillaria	puiggarii	
Basidiomycota	cf. Aurificaria	luteoumbrina	
Basidiomycota	Chlorophyllum	molybdites	
Basidiomycota	Cyphellostereum	pusiolum	
Basidiomycota	Laternea	triscapa	reporte nuevo
Basidiomycota	Lentinus	strigellus	
Basidiomycota	Lycoperdon	sp.	
Basidiomycota	Rigidoporus	lineatus	
			tal vez especie nueva
Basidiomycota	Russula	sp.	nueva
Basidiomycota	Trichocintractia	utriculicola	
Basidiomycota	Ustilago	affinis	
Fungi Imperfecti	Bactridium	sp.	
Fungi Imperfecti	Isaria	tenuipes	
Oomycota	Albugo	sp.	

Conclusiones

Se ha logrado ampliar el conocimiento sobre la diversidad fúngica del país y se han documentado un gran número de nuevas especies que hasta el momento eran desconocidas para Panamá. Este conocimiento puede ser utilizado en áreas como: medicina, industria alimentaria, industria química y protección animal, vegetal y suelos.

Referencias bibliográficas

Araúz, K., T.A. Hofmann & M. Piepenbring (2011). Nuevos reportes de Ascomycetes bitunicados parásitos de plantas para Panamá. *Puente Biológico* 3: 1-9.

Carmona, A., J. Fournier, C. Williams & M. Piepenbring (2009) New records of Xylariaceae from Panama. *North American Fungi* 4(3): 1-11.

Gube, M. & M. Piepenbring (2009) Preliminary annotated checklist of Gasteromycetes in Panama. *Nova Hedwigia* 89: 519-543.

Guerrero, Y., T.A. Hofmann, C. Williams, M. Thines & M. Piepenbring (2011) *Asterotexis cucurbitacearum* a poorly known pathogenic fungus on cultivated species of Cucurbitaceae and new reports for Panama and Costa Rica. *Mycology* 2: 87-90.

Guzmán, G. & M. Piepenbring (2011) Los hongos de Panamá. Introducción a la identificación de los hongos macroscópicos. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama, Universidad Autónoma de Chiriquí, Panama & Instituto de Ecología, Mexico, Ciudad de Mexico. 372 pp.

Hennicke, F. & M. Piepenbring (2008) Critical review of recent records of Russulaceae from Panama. *Mycotaxon* 106: 455-467.

Hofmann, T.A. & M. Piepenbring (2008) New species and records of *Asterina* from Panama. *Mycol. Progress* 7: 87-98.

Hofmann, T.A., R. Kirschner & M. Piepenbring (2010) Phylogenetic relationships and new records of Asterinaceae (Dothideomycetes) from Panama. *Fungal Diversity* 43: 39-53.

Hofmann, T.A. & M. Piepenbring (2011) Biodiversity of *Asterina* species on neotropical host plants: new species and records from Panama. *Mycologia* 103: 1284-1301.

Hou, C.-L. & M. Piepenbring (2009) New species and new records of Rhytismatales from Panama.



Mycologia 101: 563-570.

Hou, C.-L., T. Trampe & M. Piepenbring (2010) A new species of *Rhytisma* causes tar spot on *Comarostaphylis arbutoides* (Ericaceae) in Panama. *Mycopathologia* 169: 225-229.

Inácio, C.A., K. Araúz & M. Piepenbring (2011) A new genus of Parmulariaceae from Panama. *Mycological Progress* 11: 1-6. DOI 10.1007/s11557-011-0791-9

Kirschner, R. & M. Piepenbring (2008). Two new hyphomycetes parasitic on leaves of *Maianthemum* species in Panama. *Mycol. Progress* 7: 21-29.

Kirschner, R., V. Araúz, F. Herbst, T.A. Hofmann, S. Ix, Th. Nozon & M. Piepenbring (2010) A new species of *Puttemansia* (Tubeufiaceae, Pleosporales) and new records of further Ascomycota from Panama. *Sydowia* 62: 225-241.

Kirschner, R., I-S. Lee & M. Piepenbring (2012) A new pycnidial fungus with clamped hyphae from Central America. *Mycological Progress* 11: 561-568.

Perdomo, O. & M. Piepenbring (2008) A new species of *Puccinia* (Pucciniales, Basidiomycota) and new records of rust fungi from Panama. *Mycol. Progress* 7: 161-168.

Piepenbring, M. (2009) Reportes nuevos de Agaricales para Panamá. *Acta Biologica Panamensis* 1: 22-38. <http://cobiopa.org/Panamensis.html>

Piepenbring, M., J. Espinoza, L. Saldaña &

O. Cáceres (2010) New records, host plants, morphological and molecular data of Exobasidiales (Basidiomycota) from Panama. *Nova Hedwigia* 91: 231-242.

Piepenbring, M., E. Caballero, J. Fournier, G. Guzmán, C.-L. Hou, R. Kirschner, E. Serrano, T. Trampe & O. Cáceres (2011a) Pioneer forage for fungi in the Darién area, Eastern Panama: Quadruplicating the knowledge of fungi of the Darién, Panama, based on three days of field work. *Biodiversity and Conservation* 20: 2511-2526.

Piepenbring, M., J. Camarena, D. Cruz, A.K. Gómez, Y. Guerrero, T.A. Hofmann, R. Kirschner, M. de Matas, L. Perez, D. Rodríguez, J. Ureta, I. Vargas & C. Williams (2011b) New records of fungi pathogenic on cultivated plants in Panama. *Myxotaxon* 115: 534-535. (11 pp)

Piepenbring, M., T.A. Hofmann, R. Kirschner, R. Mangelsdorff, O. Perdomo, D. Rodríguez Justavino & T. Trampe (2011c) Diversity patterns of Neotropical plant parasitic microfungi. *Ecotropica* 17: 27-40.

Piepenbring, M., F. Nold, T. Trampe & R. Kirschner (2012a) Revision of the genus *Graphiola*. *Nova Hedwigia* 94: 67-96.

Piepenbring, M., T.A. Hofmann, M. Unterseher & G. Kost (2012b) Species richness of plants and fungi in western Panama – towards a fungal inventory in the tropics. *Biodiversity and Conservation* 21: 2181-2193.

Villarreal S., L. A. Valdés R., J. A. Bernal V., M.



Piepenbring & R. Kirschner (2010). A new species of *Laboulbenia* and new records from Panama. *Mycological Progress* 9: 57-67. DOI 10.1007/s11557-009-0619-z

Weisenborn, J.L.F., R. Kirschner & M. Piepenbring (2010a) A new darkly pigmented and keratinolytic species of *Acremonium* Link (Hyphomycetes) with relationship to the Plectosphaerellaceae from human skin and nail lesions in Panama. *Nova Hedwigia* 90: 457-468.

Weisenborn, J.L.F., R. Kirschner, O. Cáceres & M. Piepenbring (2010b) *Talaromyces indigoticus* Takada & Udagawa, the first record for Panama and the American continent. *Mycopathologia* 170: 203-208. DOI 10.1007/s11046-010-9305-6

Imagen



Laternea Triscapa
Foto. M. piepenbring



Russula?
Foto. M. Piepenbring



PARÁMETROS ÓPTIMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE VINAZAS

*Pedro González B. Jeniffer Cubilla, Rosa Elena
Caballero*

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas

Introducción

A partir del tratamiento anaeróbico de los residuales líquidos de una destilería, es posible producir biogás y utilizar los lodos residuales como fertilizantes, por su contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1998).

Los sistemas de tratamiento anaeróbico son sistemas biológicos que operan en ausencia de oxígeno. Estos sistemas son más adecuados para el tratamiento de residuos altamente biodegradables y concentrados. El proceso de digestión anaeróbica puede considerarse como una tecnología moderna debido a su capacidad para tratar sustratos de lenta degradación a altas concentraciones, bajos requerimientos de energía, reducción de olores y la posibilidad de recuperar la energía y reducir las emisiones de CO₂. Además, el tratamiento anaeróbico brinda un método de reducción de la contaminación de las operaciones agrícolas e industriales. (Rivera, 2010).

El biogás puede producirse de casi cualquier material biológico, incluyendo los del sector agrícola primario y de varios residuos orgánicos de la sociedad, aunque el recurso más grande está representado por los abonos animales y mezclas de unidades de producción de ganado y cerdo así como de aves de corral y pescado. La calidad energética de éste depende del proceso de fermentación y de las características del sustrato que alimenta al reactor (Rivera, 2010).

El diseño de los biodigestores para las pruebas de laboratorio está basado en el modelo de digestores anaerobios. Las bacterias metanogénicas se encuentran en el tracto digestivo de rumiantes, cerdos y termitas (Varel y col., 1977) y se pueden obtener de las excretas de ganado. Éstas se mantienen bajo condiciones controladas de temperatura y de pH en digestores de mantenimiento. La actividad del cultivo se mide por la producción de gas generado.

En esta investigación, se procedió a establecer algunos parámetros óptimos para la producción de biogás a partir de vinazas al utilizar digestores a escala de laboratorio. Los parámetros evaluados fueron el pH, la temperatura y la proporción de vinazas. La variable de respuesta fue, en cada caso, la producción de biogás. Para evaluar la proporción óptima de vinaza, se midió la proporción de metano en el biogás como variable de respuesta.



Metodología

El sistema de biodigestores está formado por recipientes de aproximadamente 350 cm³ de capacidad. Cada uno consta de mangueras por donde se desplaza el agua, ocupada por el gas generado. Se inocularon los bioreactores anaerobios, como se detalla a continuación (Figura 1).

Para determinar el pH óptimo de trabajo se procedió a preparar sistemas de reacción formados por 100 g de excretas de vacuno, 150 cm³ de vinazas y 50 cm³ de solución amortiguadora comercial (pH= 4,0, pH= 7,0 y pH= 10,0). El sistema se mantuvo a temperatura constante de 37 °C en un baño térmico por un periodo de 30 días. El volumen de biogás generado se midió periódicamente.

Para determinar la temperatura óptima de trabajo para la fermentación anaeróbica de las vinazas se montaron en reactores que contenían 100 g de excretas, 150 g de vinazas y 50 cm³ de agua. A cada uno de estos reactores se le ajustó el pH a 7 con bicarbonato de sodio sólido. Las temperaturas utilizadas en este ensayo fueron: 25 °C, 35 °C y 40 °C.

Se prepararon cuatro tratamientos con diferentes niveles de vinaza para determinar la proporción óptima del efluente que se debe combinar con las excretas vacunas y obtener la mayor cantidad de

biogás.

El siguiente cuadro muestra los detalles de los diferentes tratamientos bajo estudio.

Tratamiento	Excretas (g)	Vinaza (cm ³)	Agua (cm ³)
Nivel 1	100	50	150
Nivel 2	100	100	100
Nivel 3	100	150	50
Nivel 4	100	200	0

Luego de preparar cada sistema de acuerdo a lo descrito en el cuadro, se ajustó el pH a 7 utilizando bicarbonato de sodio sólido. Se midieron los volúmenes de biogás generado periódicamente y se analizó la composición del biogás utilizando cromatografía de gases.

Avances en la Investigación

Se observa producción de biogás para todos los valores de pH, siendo mayor en la neutralidad por lo cual se seleccionó este valor como pH de trabajo (Figura 2).

pH	Vol. Biogás
4	350,5
7	950,6
10	50,2

La temperatura óptima de trabajo es de 35 °C



ya que es la temperatura a la cual se produjo la mayor cantidad de biogás bajo las condiciones de ensayo (Figura 3).

La proporción de vinaza utilizada tiene un efecto significativo en la cantidad de biogás producido. La cantidad de biogás producido aumenta hasta alcanzar un máximo en el nivel 2 y luego disminuye paulatinamente para los niveles 3 y 4. Por lo tanto, se determinó, que para este estudio en particular, la proporción óptima de vinaza era la correspondiente al nivel 2 (100 g de excretas + 100 cm³ de vinaza + 100 cm³ de agua).

Respecto a la concentración de metano en el biogás también se observó un comportamiento similar, dando como resultado los siguientes valores en cm³: Nivel 1= 60,10, Nivel 2=74.30 74,30, Nivel 3 = 65,30 y Nivel 4 = 62,50. La mayor concentración de metano se obtuvo para el nivel 2. Posiblemente el aumento inicial se deba al incremento en la cantidad de sustrato y la disminución posterior tiene su explicación por el efecto nocivo de proporciones mayores de vinaza sobre las bacterias metanogénicas.

Conclusiones

Se establecieron las condiciones de pH, temperatura y proporción de vinaza para la producción de biogás en biodigestores en presencia de vinazas. Las condiciones óptimas para la producción de biogás fueron pH=7 y 35 °C La calidad del biogás generado en términos de la proporción de metano

fue mayor para el nivel 2 de vinaza, es decir 100 cm³ de vinaza + 100 cm³ de excretas de ganado + 100 cm³ de agua.

Referencias bibliográficas

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; Agencia de Medio Ambiente; Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental. (s.l.) 1998. Elementos Metodológicos para la Introducción de Prácticas de Producción más limpia: Alternativas para el aprovechamiento económico de residuales. (en línea). Consultado 24 oct. 2011. Disponible en <http://www.cubaindustria.cu/pl/contenido/Casos%20Exitosos/ELEMENTOS%20METODOLOGICOS%20PARA%20LA%20INTRODUCCION%20DE.pdf>

Rivera S, V. 2010. “Estudio Cinético de la Digestión Anaeróbica Termifílica de Pollinaza a Escala Piloto”. Tesis Maestro en Ciencias en Bioprocesos. La Laguna Ticomán, D.F. Instituto Politécnico Nacional. 97 p.

Varel, V. H., H. R. Isaacson, et al. (1977). “Thermophilic Methane Production from Cattle Waste.” Applied and Environmental Microbiology **33**(2): 296-307.



Imagen y gráficos



Figura 1

Biorreactores utilizados en los ensayos. La temperatura constante se mantiene por recirculación de agua caliente en un baño térmico. Los reactores están contruidos de tubos de PVC de 2 pulgadas y se conectan a los sistemas de desplazamiento de agua mediante tuberías de plástico flexible.

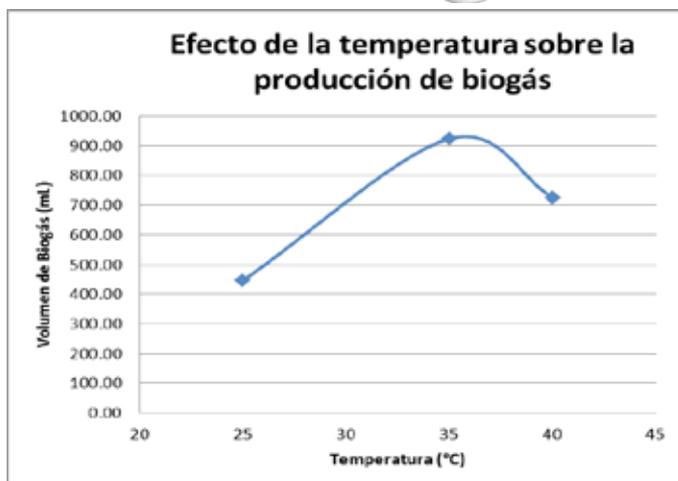


Figura 2

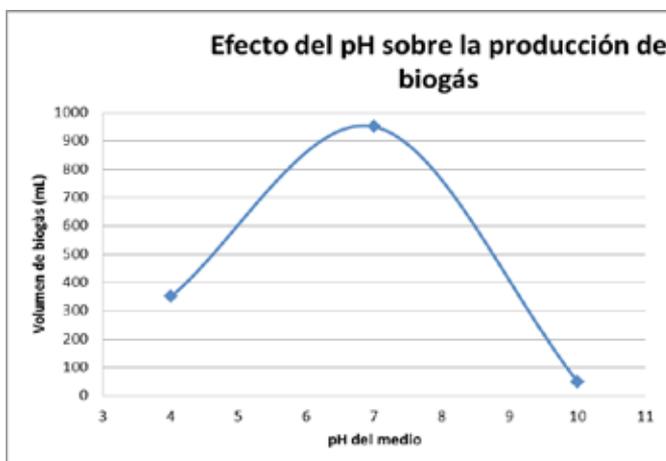


Figura 3



Guía de Campo de Plantas Vasculares del Parque Nacional Volcán Barú

*Rafael R. Rincón G., Facultad de Ciencias
Naturales y Exactas, Herbario*

Introducción

La Flora de Panamá fue un proyecto que inició y concluyó el Missouri Botanical Garden de 1943 a 1980, identificándose unas 195 familias y cerca de 10000 especies. La mayor parte de este material reposa en Herbarios extranjeros y las publicaciones periódicas de las diferentes familias casi están inaccesibles al público. Se han publicado algunas obras específicas sobre la Flora de Panamá como: Plantas Acuáticas (Mendoza & González), Flora Tóxica de Panamá (Escobar 1972), Flora of Barro Colorado Island (Croat 1978), Árboles de Panamá (Carrasquilla 2006) y el Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá (Correa *et al.* 2004) que se escribieron en español y que son de cierto acceso al público. También, se han desarrollado guías de campo ilustradas para la región oriental y central del Panamá (De Sedas *et al.* 2009; Correa *et al.* 2010; De Sedas *et al.* 2009b; De Sedas *et al.* 2010), sin embargo, no se han elaborado guías para la región occidental. Hasta el presente, sólo se han realizado dos trabajos de tesis a nivel de Licenciatura en el camino de acceso por el Salto (Boquete). Por estas razones, se está colectando e identificando plantas vasculares en los caminos de acceso a la cima del Volcán Barú para elaborar una guía de campo. Con esta guía, se espera ampliar el conocimiento de la flora de tierras altas de la provincia de Chiriquí, específicamente, de la diversidad vegetal del

Parque Nacional Volcán Barú. Al mismo tiempo el Herbario de la UNACHI, tendrá una muestra de referencia de la vegetación del área.

Metodología

El estudio se está realizando en el Parque Nacional Volcán Barú, ubicado al occidente de la República de Panamá en la provincia de Chiriquí, que cuenta con una superficie de 14322,5 hectáreas y con el macizo más elevado de Panamá, el Volcán Barú. La temperatura media anual oscila entre los 10 °C y 20 °C y tiene una precipitación pluvial de 4000 mm anuales (Autoridad Nacional del Ambiente 2011).

Este estudio consiste en giras de campo y trabajo de laboratorio. Las giras de campo se están realizando en la estación seca y lluviosa en los caminos de acceso a la cima del Volcán Barú por Paso Ancho, Volcán y El Salto en Boquete. Se fotografían los especímenes, se colectan, se anota la altitud, ubicación geográfica y datos morfológicos de los especímenes. Las muestras colectadas se identifican mediante diversas claves analíticas para familia, géneros y especies. Además, se caracterizan las fotos con su nombre científico y los especímenes se prensan y se secan en un horno a 70 °C de 3 a 4 días; se procede al montaje de las muestras en cartoncillos 8 ½" x 11" libres de ácidos, con una etiqueta con los datos de colecta, se depositan en la colección de referencia del Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí y un duplicado de las misma será enviado al Herbario de la Universidad de Panamá (PMA).



Avances en la Investigación

En el Parque Nacional Volcán Barú se han colectado 138 especies de plantas vasculares de las cuales 30 pertenecen al grupo de las Liliopsida y 108 al grupo de las Magnoliopsida. En Liliopsida se encontraron 11 familias con 30 especies, la familia más abundante fue Poaceae con 8, seguido por Orchidaceae con 6 y las menos abundantes fueron Iridaceae, Lamiaceae y Liliaceae con 1 especie (Cuadro 1). En Magnoliopsida se encontraron 46 familias con 108 especies donde la familia Asteraceae es la más abundante con 17, seguido por Rubiaceae con 8, Rosaceae y Euphorbiaceae con 6, Ericaceae con 5 y las demás familias con menos de 3 especies (Cuadro 2)

Cuadro 1. Número de especies de Liliopsida colectadas en el Parque Nacional Volcán Barú.

Liliopsida	No de especies
Alstromeriaceae	2
Amaranthaceae	2
Araceae	2
Commelinaceae	3
Cyperaceae	2
Iridaceae	1
Lamiaceae	1
Liliaceae	1
Orchidaceae	6
Poaceae	8
Smilacaceae	2

Cuadro 2. Número de especies de Magnoliopsida colectadas en el Parque Nacional Volcán Barú.

Magnoliopsida	No de especies	Magnoliopsida	No de especies
Apiaceae	2	Melastomataceae	2
Araliaceae	1	Muntingiaceae	2
Asclepiadaceae	1	Myrsinaceae	2
Asteraceae	17	Onagraceae	2
Betulaceae	1	Orobanchaceae	1
Brassicaceae	2	Oxalidaceae	2
Buddlejaceae	1	Passifloraceae	1
Campanulaceae	2	Phytolaccaceae	1
Cannabaceae	1	Piperaceae	2
Caprifoliaceae	1	Polygalaceae	2
Caryophyllaceae	3	Polygonaceae	1
Chenopodiaceae	1	Rhamnaceae	3
Clethraceae	1	Rosaceae	6
Convolvulaceae	1	Rubiaceae	8
Coriariaceae	1	Scrophulariaceae	1
Cornaceae	1	Solanaceae	2
Cucurbitaceae	1	Theaceae	3
Cunoniaceae	1	Tiliaceae	1
Ericaceae	5	Ulmaceae	1
Euphorbiaceae	6	Urticaceae	3
Fabaceae	2	Valerianaceae	1
Fagaceae	3	Verbenaceae	4
Gentianaceae	1	Viscaceae	1

Actualmente, están en revisión algunas de las especies y se sigue colectando e identificando las plantas. También se están procesando los especímenes para su debido montaje y almacenamiento en la colección de plantas



vasculares del Herbario (UCH). Además, contamos con una base de datos de fotografías de todas las especies colectadas, para confeccionar una guía visual de las plantas vasculares del Volcán Barú con sus respectivas descripciones.

Conclusiones

Se han colectado 138 especies de plantas vasculares en el Parque Nacional Volcán Barú, donde Magnoliopsida fue la más abundante con 108 especies y Liliopsida con 30 especies.

Referencias bibliográficas

- Autoridad Nacional del Ambiente. 2011. Parque Nacional Volcán Barú. Consultado en enero de 2012. Disponible en: <http://www.anam.gob.pa>
- Correa M., C. Galdames & M. de Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Editora Novo Art, S.A. Colombia, 600 pág.
- Correa M., M. de Stapf, A. De Sedas, F. Hernández & R. Carranza. 2010. Árboles y arbustos del Parque Natural Metropolitano, Panamá. 1ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 112 págs.
- De Sedas A., F. Hernández, R. Carranza, M. Correa & M. de Stapf. 2010. Guía de árboles y arbustos del Campus Dr. Octavio Méndez Pereira, Universidad de Panamá. 1ed. Santo

- Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 161 págs.
- De Sedas A., L. Martínez, M. de Stapf & M. Correa. 2009. Guía de fotografía de las plantas vasculares de Cerro Jefe, Panamá. 1ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 56 págs.
- De Sedas A., L. Martínez, M. de Stapf & M. Correa. 2009b. Un recorrido por el sendero El Charco Parque Nacional Soberanía, Panamá. 1ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. 79 págs.
- L. Carrasquilla. 2006. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art. S.A. Panamá, Panamá. 479 págs.
- N. Escobar. 1972. Flora Tóxica de Panamá. Editorial Universitaria EUPAN. Panamá, Panamá. 279 págs.
- T. Croat. 1978. Flora of Barro Colorado Island. Standford University Press. Standford California, USA.
- Woodson R.E. & R.W. Schery. 1943-1980. Flora of Panama. In: Annals of the Missouri Botanical Garden. USA.



Imagen

Figura 1. Plantas vasculares del Parque Nacional Volcán Barú



A. *Govenia viaria*



B. *Fuchsia paniculata*



C. *Passiflora tripartita*

D. *Sechium pittieri*.



E. *Castilleja quirosii*.



F. *Vaccinium
consanguineum*



G. *Youngia japonica*.





Hacia una moderna Flora de Orquídeas de Panamá y Chiriquí

Profesor Rafael Rincón, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro de Investigación Herbario

Introducción

La región Mesoamericana es una de las más ricas en diversidad de orquídeas a nivel mundial. En su catálogo crítico, Ossenbach *et al.* (2007) estiman un total de 2670 especies, correspondiente a un 10% de todas las especies de Orchidaceae conocidas. Desde un punto de vista filo-geográfico, y por la peculiaridad de su historia geológica, Costa Rica y Panamá representan un laboratorio para la evolución de las orquídeas, y un examen crítico de sus respectivas floras orquidáceas constituye una prioridad científica, tanto bajo el perfil de su estudio, como de la conservación de su biodiversidad.

Sin embargo, en Panamá aún no existe un proyecto de estudio permanente, lo que ha producido un serio retraso en materia de investigación orquideológica de más de 20 años en relación con otros países como Costa Rica y Ecuador. Este hecho ha perjudicado el desarrollo de la ciencia de orquídeas en Panamá.

La mayoría de especímenes y literatura necesarios para estudiar la flora de Panamá se encuentran fuera del país. Ningún investigador panameño ha figurado en trabajos de flora, descripciones de especies o monografías sobre orquídeas dejando esta labor en manos de investigadores extranjeros

que en la mayoría de los casos han depositado el material fuera de Panamá.

Este proyecto une a dos países en vías de desarrollo que comparten una increíble biodiversidad con el objetivo de conocer una parte de su flora mediante un intercambio de personal y conocimientos científicos. Además, pretende colocar el estado del conocimiento de las orquídeas de Panamá en una situación equiparable con Costa Rica que, a diferencia de Panamá, ha llevado un proceso continuo de estudio. En la medida que ambos países avancen en forma conjunta, el conocimiento de las orquídeas de esta región será, sin duda, de un valor inestimable y permitirá tomar mejores decisiones en términos de conservación, promoviendo la actividad turística como ha sido en Costa Rica y hará que las nuevas generaciones tengan una mayor conciencia sobre el uso sostenible de los recursos naturales de Panamá.

Metodología

Se realizarán actividades de capacitación de investigadores de la Universidad Autónoma de Chiriquí en el centro de investigación Jardín Botánico Lankester. Los investigadores de este centro ya han visitado nuestras instalaciones para capacitar a estudiantes y personal del Herbario (UCH) en técnicas para el estudio sistemático de la flora Orchidaceae. Se realizarán giras de campo para coleccionar orquídeas y aplicar distintos métodos de documentación científica, además de preparar especímenes para incluirlos en las distintas colecciones del Herbario la UNACHI.



Posterior a las capacitaciones, el equipo de investigación del UCH de la UNACHI, realizó giras de campo a distintos puntos de la provincia de Chiriquí para coleccionar e identificar orquídeas mediante claves taxonómicas de Dressler (1993 y 2011), Pupulin (1998), Morales (2009), Hammel *et. al* (2003) y con la colaboración de investigadores del Jardín Botánico Lankester. Posteriormente se aplicaron distintas técnicas de documentación científica, como elaboración de láminas fotográficas y descripción de especies para finalmente ser publicadas en la página web www.epidendra.org.

Las orquídeas identificadas se anexaron al sistema de base de datos del Herbario de la UNACHI y se depositaron los especímenes en la colección líquida, de polinarios y de plantas vivas.

Avances en la Investigación

Investigadores del Herbario de la UNACHI participaron de una capacitación de un mes (noviembre de 2011) en las instalaciones del Jardín Botánico Lankester en Cartago, Costa Rica; en dicha capacitación aprendieron técnicas para el estudio sistemático de la familia Orchidaceae e iniciaron la publicación sobre un listado de Orquídeas de Panamá. Posteriormente, los investigadores de este jardín visitaron por dos semanas las instalaciones del Herbario de la UNACHI (marzo de 2012), con el fin de capacitar a estudiantes y docentes investigadores en el uso de herramientas digitales para el estudio sistemático de la flora Orchidaceae

en Panamá. Además, se realizaron giras (Fig. 1) a la Reserva Forestal Fortuna y al Parque Internacional La Amistad (Jurutungo, Río Sereno) para coleccionar muestras de orquídeas y estudiarlas en esta capacitación. Se elaboraron alrededor de 25 láminas descriptivas de distintas muestras de orquídeas, las cuales fueron publicadas en la página web www.epidendra.org (Fig. 2).

Posterior a las capacitaciones se han realizado giras a distintos puntos de la provincia de Chiriquí, en donde se han coleccionado alrededor de 100 especímenes (30 géneros y 77 especies) y elaborado aproximadamente 57 láminas descriptivas de las muestras coleccionadas. De estas especies, siete son nuevos registros para la provincia de Chiriquí y actualmente se encuentran en revisión. Además, un nuevo reporte para Panamá, *Notylia pittieri* (Fig. 3).

Todas las especies de orquídeas identificadas se encuentran protegidas por las leyes nacionales e internacionales. Adicionalmente, se identificaron especies que se consideran vulnerables según criterios de conservación nacional, estas son *Epidendrum coronatum* y *Mormodes fractiflexa*; y *Mormodes fractiflexum* que se considera endémica.

Actualmente, se cuenta con una red de comunicación y cooperación científica internacional estrecha con los científicos del Jardín Botánico Lankester y se establecen contactos para crear nexos con otros



centros de investigación a nivel mundial como el Laboratorio de Ecología y Cultivo Sustentable de las Orquídeas del Soconusco, Chiapas, México. El proyecto también incluye el desarrollo de tesis de grado por parte de estudiantes de Licenciatura, con la asesoría de investigadores nacionales e internacionales expertos en el área.

Conclusiones

Gracias a las capacitaciones recibidas se han documentado un total de 100 especímenes y se han elaborado alrededor de 57 láminas, tanto especies de tierras bajas como de tierras altas. Los especímenes colectados han sido depositados en las distintas colecciones del Herbario.

Se publicó un listado preliminar de la Flora Orchidaceae de Panamá, que se encuentra disponible en internet, la cual se actualiza periódicamente y que pone a disposición de investigadores a nivel mundial información sobre diversas especies de orquídeas.

El presente proyecto permite tener un conocimiento más detallado del índice de diversidad que presenta la familia orquidácea en Chiriquí, que posteriormente se extenderá al resto del país. También, está proporcionando información útil para realizar actividades sobre la educación ambiental, generando datos útiles para incluir especies en las listas rojas de la UICN y para uso de las autoridades encargadas de proteger la biodiversidad en nuestro país.

Referencias bibliográficas

Correa, A., C. Galdames & M. S. De Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Panama, Smithsonian Tropical Research Institute.

Dressler, R. L. 1993. Field guide to the orchids of Costa Rica and Panama. Cornell University Press, Ithaca.

Ossenbach, C., R. L. Dressler & F. Pupulin. 2007. Orchids of the American isthmus: checklist and conservation status. Ed. Orquideario 25 de mayo, San José, Costa Rica.

Pupulin, F. 2010. Flora Costaricensis. Family # 39 Orchidaceae: Tribe Cymbidieae: Subtribu Zygotepetalinae. Fieldiana, Botany, n.s. 49: 1—60.

Williams, L. O. & P. H. Allen. 1946-1949. Orchids of Panama. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.



Imagen



Figura 1. Gira y capacitación de investigadores y estudiantes del Herbario de la Universidad Autónoma de Chiriquí por parte de los investigadores del Jardín Botánico Lankester de la Universidad de Costa Rica.



Figura 2. Listado preliminar de la Flora Orchidaceae de Panamá publicado en la página web www.epidendra.org

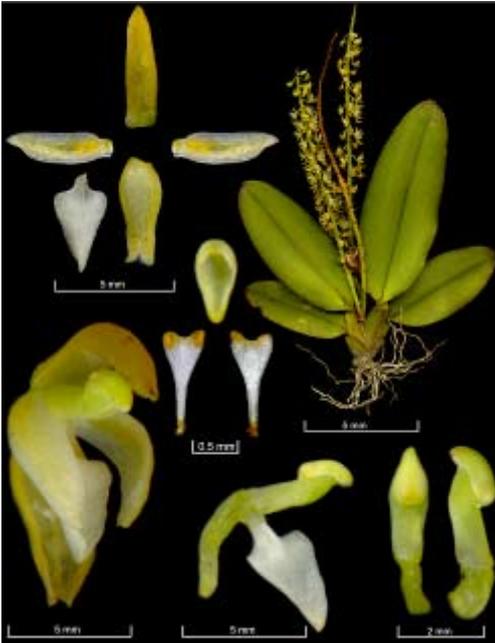


Figura 3. *Notylia pittieri*, considerada como nuevo reporte para la Flora Orchidaceae de Panamá.



Transferencia Tecnológica: cultivo biotecnológico de microalgas desde el CIBNOR- México al CIPNABIOT- Panamá

¹Isaac Lisondro, ¹Sheena Shcks, ¹Valentín Troetsch, ¹Vielka de Guevara, Luis ¹Montero, ²Martín Caballero, ³Bertha Olivia Arredondo Vega, ¹Ariadna Batista.

¹Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología – CIPNABIOT, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí.

²Farallón Aquaculture, Panamá

³Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste - CIBNOR, La Paz, Baja California, México

Introducción

Transferir tecnología de Instituciones más desarrolladas es necesario, ya que permite el avance tecnológico, investigativo y social de un país. En el área del estudio de las microalgas, podemos observar el gran potencial que tiene Panamá, tanto a nivel marino como de agua dulce, debido a la gran biodiversidad de microalgas; sin embargo, es un mundo inexplorado químicamente en nuestro País. Por ello, se hace necesario establecer vínculos de cooperación con otras instituciones de la región que tengan mayor experiencia en la temática que exponemos.

El cultivo de microalgas para consumo humano es aún una actividad joven e incipiente cuyo desarrollo efectivo apenas cuenta con unos 50 años. Esta

actividad es extremadamente innovadora y experimenta una fuerte expansión, a la vez que progresan las biotecnologías y aumenta la demanda de nuevos productos y fuentes alternativas de alimentos y sustancias bioactivas. Las aplicaciones productivas y comerciales de las microalgas son tan diversas como numerosas son las especies que integran este grupo de organismos. Sus usos van desde la producción de alimentos para consumo humano hasta la producción de hidrógeno con aplicaciones energéticas. “Son organismos apenas explorados, que en la actualidad son objeto de intensas investigaciones para la búsqueda de nuevas sustancias bioactivas capaces de ser utilizadas en medicina o con nuevos usos productivos como la biorremediación ambiental o la elaboración de biocombustibles, alimentos para peces y humanos.

Metodología

Se ideó la transferencia tecnológica a través de tres fases, donde la primera consistió en el desarrollo de un seminario taller “Algas Marinas: Fuente de Ácidos Grasos, Pigmentos, Antioxidantes y Biodiesel como Energía Alternativa”, facilitada por la Dra. Bertha Olivia Arredondo Vega del Laboratorio de Biotecnología de Microalgas. Este seminario trató sobre los aspectos más relevantes sobre conceptos y técnicas biotecnológicas de cultivo de microalgas. Posteriormente, la segunda fase conllevó la visita de un grupo de tres estudiantes (Sheena Shcks, Valentín Troetsch e Isaac Lisondro) al Laboratorio de Biotecnología de Microalgas del CIBNOR donde



aprendieron diversas técnicas para establecer cultivos biotecnológicos de microalgas, así como metodologías de análisis, entre otras, extracción de lípidos, determinación de carbohidratos, análisis de proteínas y pigmentos. Se dio una tercera fase donde se implementó y adaptó estas tecnologías y análisis al levantamiento de las cepas donadas. Entre las cepas de microalgas marinas que cuenta el CIPNABIOT están: *Porphyridium cruentum*, *Nannochloropsis oculata*, *Tetraselmis sp.*, *Tetraselmis suecica*, *Isochrysis aff. Galbana*, *Thalassiosira fluviatilis*, *Phaeodactylum tricornutum*, *Spirulina máxima*.



Figura No. 1. Cepario de microalgas marinas

Estas microalgas son especies unialgales, no axénicas, con escasas bacterias y con restos de materia orgánica.

Para el mantenimiento de estas especies se emplea un medio de cultivo llamado F/2, constituido principalmente de soluciones stock de nitrato de sodio, fosfato dihidrogenado de sodio, metales traza y vitaminas, en agua de mar (autoclavada).

La elección del medio de cultivo más apropiado depende del tipo de microalga así como de las condiciones a las cuales puede existir la misma. Generalmente antes de iniciar un cultivo de microalga se deben considerar factores como el pH, salinidad, iluminación, aireación, agitación, temperatura, concentración de iones, fuente de carbono, elementos traza y vitaminas, todos esenciales para el crecimiento de las microalgas.

Resultados

El procedimiento para el mantenimiento de cepas de microalgas realizado en el CIPNABIOT es bastante sencillo y depende principalmente de la cantidad de cultivo de microalga que se desea producir. A su vez, se está trabajando con otros fertilizantes comerciales como opción de medios alternativos. Como en el Centro no se cuenta con una sección interna explícitamente destinada al cultivo de microalgas, no se está produciendo biomasa en grandes cantidades sino que solo se está garantizando la supervivencia de las especies para investigaciones posteriores. Básicamente, la cantidad de cultivo de microalgas preparado semanalmente en el Centro de Investigación es de más o menos 12mL y se realiza en tubos con rosca como se muestra en la figura No.1.

Este proceso consiste en reemplazar un volumen de microalgas contenido en el tubo por un volumen determinado de medio de cultivo. La relación de menor volumen de microalga y mayor volumen de medio de cultivo permite a una mayor tasa de renovación de la especie de microalga. Este hecho se debe principalmente que en esas condiciones



existe menor competencia entre las células por los nutrientes, aire y espacio, permitiendo así mejor crecimiento de las microalgas. Es importante recalcar que las microalgas necesitan una fuente emisora de luz lo cual inducirá un tipo de estrés algal que garantizará el crecimiento de las células.

El crecimiento de un cultivo de microalga puede expresarse en términos de incremento de biomasa mediante el número de células por mililitro de cultivo. El recuento celular es una de las estrategias empleadas para estimar el incremento celular que sufre una especie en un lapso de tiempo. En el CIPNABIOT también se realizan conteos celulares de las distintas especies de microalgas para observar el crecimiento de la especie, la contaminación de la especie de microalga con otra especie de microalga (si la hay). El procedimiento consiste en tomar una cantidad de cultivo de microalga, diluirla (si está muy concentrada), inyectarla en una cámara especial llamada Neubauer y luego contar las células en un microscopio. La cantidad de células vista en los cuadrantes de la cámara debe multiplicarse por un factor de 10^{-6} y por el factor de dilución (si se realizó), para así obtener la cantidad de células de microalgas por mililitro de cultivo. Este procedimiento permite observar el crecimiento celular de las microalgas, la relación que tiene el mismo respecto al tiempo y la fase donde existe mayor cantidad de células denominada fase estacionaria, ideal para la cosecha de biomasa. En la siguiente imagen se muestra una especie de microalga vista desde la cámara Neubauer.

Como resultados tangibles, también, de esta transferencia, tenemos hasta el momento

el logro del Acuerdo con el CIBNOR, para trabajos de colaboración UNACHI-CIBNOR. Los investigadores interesados en el campo de microalgas son Ariadna Batista, Vielka de Guevara, de la UNACHI, y del CIBNOR, la Dra. Bertha Arredondo y Dr. José Bustillos. Además, existe la elaboración de un proyecto: Establecimiento de Cultivos Biotecnológicos de Microalgas Nativas para la Obtención de Subproductos. Dos poster: 1- Seminario Taller “ *Algas Marinas: Fuente de Ácidos Grasos, Pigmentos, Antioxidantes Y Biodiesel Como Energía Alternativa*” Proyecto: Senacyt-APY-GC010-009, 2- “Microalgae Biotechnology Culture for The Processing Of Natural Products”. Se ha realizado la capacitación de jóvenes estudiantes (10), y la estancia en laboratorio de estudiantes (3).

Conclusiones

- La transferencia de esta tecnología permitió la participación activa de los estudiantes que realizan tesis en el área de microalgas, así como personal interesado en este tema.
- La sinergia de interacción entre los dos Centros a través de un acuerdo entre las dos instituciones permite plantear la colaboración en proyectos en el campo de microalgas.
- Se podrá seguir implementando y desarrollando trabajos de investigación en microalgas, lo que fortalecerá y favorecerá enormemente la calidad de las investigaciones para el desarrollo de publicaciones científicas de nuestro Centro



con otros Centros de Investigación tanto nacionales como internacionales.

Bibliografía

1. Abalde, J., Cid, A., Fidalgo, P., Torres, E., Herrero, C. (1995): Microalgas: cultivo y aplicaciones. Monografía No. 26. Universidad de La Coruña, Servicio de Publicaciones.
2. Arredondo-Vega, B.O. y Voltolina, D. (2007): Métodos y herramientas analíticas en la evaluación de la biomasa microalgal (eds). Impresiones CIBNOR. 97 pág.
3. Aveal, K., Ferrario, M. E., Oliveira, E. C. and Sar E. (eds). Manual de Métodos Ficológicos. Universidad de Concepción, Chile. 870 pags.
4. Andersen, R. A. (ed) (2005). Algal Culturing Techniques. Elsevier, 578pp.
5. Barsanti, L. and Gualtieri, P. (2006). Algae, Anatomy, Biochemistry and Biotechnology. Taylor and Francis Group, CRC. 301pp
6. Borowitzka, M. and Borowitzka, L. (1989). Microalgal biotechnology. Cambridge University Press.
7. Cohen, Z. (1999). Chemicals from microalgae. Taylor and Francis Ltd., 419pp.
8. Dawes, C. J. (1998). Marine Botany, second edition. John Wiley and Sons, 480 pp
9. Gunstone, F. D. (2003). Lipids for functional foods and nutraceuticals. The Oily Press. 322pp.
10. Lee, R. E. (1999). Phycology 3rd. edition. Cambridge University Press. 614 pp.



CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LA MIEL DE ABEJA NATIVA Y LA PROMOCIÓN DE LA MELIPONICULTURA EN ÁREAS RURALES DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

*R. Guevara **, *V. Caballero**, *A. Montenegro**,
*J. Bernal***, *L. Serracín****

*Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología (CIPNABIOT) **Museo de Peces de Agua Dulce (MUPAD)

***Escuela de Química

Introducción

Muchos de nuestros pobladores del área rural saben que sus antepasados obtenían del bosque un valioso producto llamado “miel de palo” de agradable sabor dulce y con propiedades para curar varios males. Sin embargo, ahora ese producto ya no se encuentra disponible y, lo que es peor, las amigables abejas que lo producían (abejas sin aguijón), están en peligro de extinción. Con este proyecto se intenta rescatar la práctica de la meliponicultura y se presenta la actividad como una alternativa económica y de fácil implementación en los propios hogares de las personas interesadas en el proyecto y que les puede proporcionar, además de alimento, una posible entrada de dinero si se mantienen prácticas adecuadas de manejo de las colmenas. Se desea aprovechar el avance tecnológico que ha desarrollado el país vecino Costa Rica, y otros modelos exitosos de Centroamérica para llevar esta actividad a las zonas rurales, mediante la transferencia de tecnología.



El diseño del proyecto implica, en las primeras fases, el diagnóstico del potencial apícola para el desarrollo de la meliponicultura, incluyendo los procesos de capacitación para los pobladores que se dedicarán a la actividad, especialmente en aquellas zonas donde tenemos información de que existen productores artesanales; por ejemplo, la comunidad de La Meseta en el Distrito de Boquerón; la comunidad de Manaca en el distrito del Barú ; y la comunidad de San Andrés en el distrito de Bugaba. Se realizarán las evaluaciones de las características físico-químicas de la miel nativa, mediante el análisis de laboratorio en las instalaciones de la Universidad. Nuestra meta es integrar núcleos de producción de miel de abeja sin aguijón en áreas rurales, con prácticas básicas de producción para que en una fase avanzada, posteriormente se constituyan en una cooperativa de productores y se alcance un desarrollo sostenible de la actividad.

Se pretende que la Meliponicultura se desarrolle de manera integral, desde velar por el cuidado de los recursos actuales, hasta el diseño de cultivos y siembra de plantas melíferas, llegando en un futuro próximo a elaborar productos especiales derivados de la miel de la abeja sin aguijón, con la asesoría y colaboración de los laboratorios especializados del CINAT (Costa Rica).

Metodología

El proyecto será dividido en tres etapas; en la primera, se evaluarán las áreas que permitan desarrollar el proyecto y se seleccionarán los grupos de trabajo de cada área. Se realizará el inventario de la flora nativa existente en las proximidades de las colmenas y se identificarán las especies utilizadas por meliponicultores artesanales. Durante la segunda etapa se realizarán las diferentes capacitaciones a todo el personal relacionado con el proyecto; además, los nuevos meliponicultores confeccionarán las cajas para la crianza de las abejas. En la tercera y última etapa, se medirá el rendimiento y se harán determinaciones físico-químicas de la miel de abeja, siguiendo los lineamientos del Código Alimentario Internacional y la Norma COPANIT.

Avances en la Investigación

Los primeros objetivos específicos de la investigación son: a) localizar sitios de producción artesanal de la miel de abeja nativa en áreas rurales de la Provincia y b) conocer las prácticas actuales de los productores artesanales. Se reportan dos comunidades en las que se localizaron personas dedicadas a la producción artesanal y tradicional de la miel de abejas Meliponas o abejas sin aguijón. Estas personas tienen hogares en las comunidades de La Meseta, que pertenece al Distrito de Boquerón y la comunidad de Manaca Norte, ubicada en el Distrito del Barú.



El Distrito de Boquerón, localizado en el sector noroeste de la provincia de Chiriquí, se caracteriza por ser una zona eminentemente agrícola en donde la abundancia de la flora prevalece en toda la región. La cabecera del Distrito de Boquerón, en la que se incluye la comunidad de La Meseta, tiene una superficie de 42,1 km² y una población de 3 700 habitantes, según el Censo del año 2000. El Distrito tiene su ubicación geográfica entre los 8°26'50" y 8°48'30" de Latitud norte, y 82°31' y 82°37'28" de Latitud oeste, con una elevación promedio de 358 m. La temperatura se presenta para Tierras bajas de 24°C a 34°C, y para Tierras medias de 21°C a 32°C. Boquerón comparte las faldas del Volcán Barú (máxima altura de Panamá) con los distritos de Boquete y Bugaba.

La actividad de meliponicultura encontrada en la población de La Meseta, permite establecer una zona de trabajo para el presente estudio. La población cuenta con una Escuela Primaria en donde se atienden a niños que van desde el jardín de infancia hasta sexto grado.

Unas cuatro familias de la comunidad de La Meseta de Boquerón tienen alrededor de sus viviendas colmenas con abejas sin aguijón las cuales son protegidas y cuidadas por estas familias porque de allí cosechan miel que les sirve como alimento durante el año.

El señor Danilo Rosas, habitante de la Meseta de Boquerón, nos comentó cómo él y su familia

han heredado esta tradición. Con la actividad, él ha podido cosechar esta miel proveniente de las colmenas de estas abejas no agresivas y de alguna manera dar el ejemplo a la comunidad sobre este arte de criar abejas sin aguijón.

Alrededor de la vivienda, el Sr. Danilo tiene unas ocho colmenas donde predomina la especie *Meliponine plebeia* y es la que más volumen de miel produce, aproximadamente 7 litros al año. (Ver fotografía en Apéndice).

En nuestro recorrido por la Provincia, encontramos otra comunidad con personas que se dedican a la crianza de abejas meliponas, pero en este caso, con fines medicinales. La miel de abeja es obtenida por el Sr. Pedro Cano, con residencia en el sector de Manaca Norte, ubicado en el Distrito del Barú.

El uso que se le da a la miel de abeja sin aguijón, conocida localmente como “miel de palo”, consiste en utilizarla como endulzante para bebidas y en la preparación de otros alimentos; también se le da uso medicinal, para tratar algunas infecciones bucales y de la vista, como se describe en el siguiente cuadro.



Cuadro 1: Usos de la miel de abeja sin aguijón

Área	Usos	Características
La meseta de Boquerón	Alimenticio y medicinal	Contiene alto valor calórico y sirve para las infecciones bucales y calmar la tos.
Manaca Norte	Alimenticio y medicinal	Es un excelente endulzante y es utilizado para infecciones en los ojos.

Fuente: Serracín L. (tesis 2011)

De acuerdo a otras actividades de la primera fase del proyecto, en el mes de noviembre de 2011, se realizó una jornada de capacitación con moradores y niños del V y VI grado de la Escuela Primaria de la Meseta. Allí se aplicaron cuestionarios a moradores de la comunidad, padres de los niños que participaron de la actividad. Ver cuestionario y fotos en Apéndice.

A los niños de la escuela y a los padres de familia se les dio una capacitación sobre la importancia de las abejas meliponas y las propiedades nutricionales de la miel que ellas producen. Al final de la charla se les solicitó a los niños que desarrollaran una sopa de letras que implicaba

identificar palabras relacionadas con la actividad de la meliponicultura.

Se realizó una visita a las colmenas. Esta actividad estuvo coordinada por el señor Danilo Rosas quien facilitó las instalaciones de su propiedad para que los niños y los padres de familia de la Escuela de La Meseta pudieran realizar una visita y conocieran la producción de miel. En la misma participaron 12 niños, quienes mostraron interés en saber cómo se instalan las colmenas y los cuidados que se deben tener con estas abejas. También los niños degustaron la miel de abeja que ofreció la familia del señor Rosas. (Ver fotos en el Apéndice)

Conclusiones de la primera etapa del proyecto

- La crianza de abejas sin aguijón para la producción de miel no es una actividad que se realiza en todas las comunidades de la región, sino de una pequeña parte de la población. Es por ello que se desarrolla este proyecto con el interés de dar a conocer más acerca de la actividad para que no se pierda esta tradición y a la vez pueda extenderse a otros pueblos, dado el beneficio económico y para la salud que conlleva el producir y consumir este tipo de alimento y el valor agregado que tienen estas abejas al ser consideradas beneficiosas como especies polinizadoras en los campos de cultivos.



- Hay buena aceptación de las personas que recibieron la sensibilización sobre la producción de miel de abeja sin aguijón en los sectores visitados.

Referencias bibliográficas

1. Aguilar, I. (2006) Notas Apícolas. Revista del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales. Universidad Nacional de Costa Rica.
2. Aguilar, I. (2006. ¿Cómo criar las abejas sin aguijón?. Revista del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales. Universidad Nacional de Costa Rica.
3. Serracín Lilia. (2011) Tesis: Calidad de la miel de abeja sin aguijón y sus usos en comunidades rurales de la provincia de Chiriquí. UNACHI
4. Revista Informativa Darwin. Información para la Conservación de los Bosques Secos de Perú y Ecuador. Hoja Informativa 45: Meliponicultura, Crianza de Abejas Nativas o sin Aguijón. Disponible en: www.darwinnet.org.
5. Universidad de El salvador. La Cría de Abejas sin aguijón. Disponible en: Pág. web de PROMABOS http://www.bio.uu.nl/promabos/arbolesmeliferos/2cria_asa.htm

Imágenes



Foto 1: Sr. Danilo Rosas e hijo junto a colmena de abeja sin agujón en La Meseta de Boquerón.



Foto 2. Capacitación de estudiantes y familiares Escuela de La Meseta de Boquerón.



Foto 3: Estudiantes degustando la miel en casa del Sr Danilo Rosas. Meseta de Boquerón.

CONTENIDO FENÓLICO DE BIOMASA FÚNGICA OBTENIDA A PARTIR DE MEDIOS PRIMARIOS Y MEDIOS COMPLEJOS

*Rosa Elena Caballero, Mónica Miranda, Pedro
González*

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas

Introducción

Actualmente se busca valorizar los residuos agroindustriales con la finalidad de preservar los recursos naturales y también con el propósito de que puedan ser útiles para la alimentación animal. Los residuos líquidos proporcionan una matriz sobre la cual se obtienen fuentes de proteína. Los residuos sólidos, por su parte, pueden proporcionar, además, fuentes adecuadas de fibra (Vega y col. 2005).

Se considera una de esas fuentes proteicas a la biomasa conocida como proteína unicelular, la cual puede ofrecer una gran alternativa para reemplazar algunas fuentes tradicionales de proteína en piensos para el consumo animal, e incluso en porciones para humanos después de ser tratada adecuadamente. La biomasa fúngica provee adicionalmente vitaminas del complejo B (Uysal y col., 2002).

La valorización de residuos agroindustriales como la vinaza, la cual se genera en grandes cantidades



en las industrias de destilerías de alcohol etílico, ha permitido la generación de proteína unicelular al ser utilizada para el cultivo de biomasa fúngica. Sin embargo, la aplicación de la vinaza para este propósito debe ser estudiada, ya que este residuo contiene grandes cantidades de sustancias tóxicas de naturaleza fenólica como es el caso de las melanoidinas, que pueden ser absorbidas por la biomasa (Villalobos, 2009).

En el presente estudio se evaluó la calidad de la biomasa fúngica producida en términos de su contenido de fenoles totales, con perspectiva hacia la valorización de vinazas y su uso potencial en la alimentación animal.

Se analizó el contenido de fenoles totales en biomasa fúngica cultivada en medios primarios y en medios complejos con vinaza, previa determinación de su contenido proteico.

Metodología

Se seleccionó una cepa del hongo de pudrición blanca *P. djamor* para el estudio. Esta cepa se cultivó en PDA 4% como medio primario y en PDA 4%-vinaza al 25% como medio complejo. Las condiciones para el cultivo en medio líquido fueron: medios PD 24 g/L y PD 24 g/L en vinaza 25%, inóculo de 10 días de crecimiento y 10 mL de suspensión de hifas; 30 °C; 120 rpm; oscuridad; pH 6,5. El medio primario se usó como control. Se extrajeron

alícuotas de 10 mL del contenido de cada uno de tres matraces de cultivo celular a los 4, 8, 14, 21 y 29 días de cultivo. La frecuencia de muestreo se seleccionó de acuerdo a la evaluación de la curva de producción de biomasa. Estas alícuotas fueron sometidas a un proceso de extracción mediante adaptación del método de Martirani y colaboradores (1996), utilizando acetato de etilo y una mezcla 2:1 de acetato de etilo: acetona. Una vez extraído el contenido fenólico de cada alícuota, se procedió a cuantificar dicho contenido mediante el método estándar de Folin-Denis (AOAC, 2000).

Avances en la Investigación

Se observó presencia de fenoles tanto en los medios de control como en los medios complejos. La mayor concentración de fenoles en los medios de control se dio al octavo día, mientras que, para los medios complejos, la mayor concentración de fenoles se obtuvo al cuarto día. La prueba de t pareada muestra diferencias significativas entre los contenidos fenólicos de ambos medios para los días de mayor contenido, siendo para el medio primario, 1,49 mg/L y 844,43 mg/L para el medio complejo. El análisis de proteína previamente reportado para esta biomasa complementa los resultados aquí presentados para el contenido fenólico debido a que estos dos indicadores establecen el potencial uso de la biomasa fúngica cultivada sobre efluentes industriales fuertemente coloreados, en el campo



de la alimentación animal. Estos reportes previos sobre contenido proteico reflejan buena calidad de la biomasa fúngica cultivada en presencia de vinazas con contenidos de proteína total de 80,75 mg/mL.

Conclusiones

El contenido fenólico en los medios complejos no es recomendable para el consumo animal puesto que la concentración máxima de fenoles supera los valores permisibles por la norma DGNTI-COPANIT (ANAM, 2007). En los medios primarios, este contenido se encuentra dentro de los valores tolerables de acuerdo a dicha normativa. Según la literatura de base, uno de los tratamientos que se le puede dar a la biomasa es el ensilado, puesto que este procedimiento disminuye los niveles de fenoles y, además, mejora su valor nutritivo. Se recomienda introducir un protocolo de pre-tratamiento de la biomasa para optimizar el proceso de extracción y de cuantificación de los fenoles.

Referencias bibliográficas

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 12th Edition, Washington D.C. USA.

Autoridad Nacional del Ambiente. Normas Ambientales. [En línea]. Panamá, Panamá: Autoridad Nacional del Ambiente, [25 de Septiembre 2007]. Disponible en: www.anam.gob.pa/normasambientales/resolucionptn.htm

Matirani, L., P. Giardina, L. Morzallo, G. Sannia. 1996. Reduction of phenol content and toxicity in olive oil mill waste waters with the lignolytic fungus *Pleurotus ostreatus*. *Water Resource* 30: 1914-1918

Uysal, H. y col. (2002). *Effect of single protein as a protein source in DROSOPHILA culture*. **Brazilian Journal of Microbiology**, 33 (ISSN 1517-8382): 314- 317.

Vega, A. Caballero, R.E. García, J. Mori, N. 2005. Biocoverion of Agroindustrial Wastes Residues by *P.ostreatus* cultivation. *Revista Mexicana de Micología*, 20: 33-38.

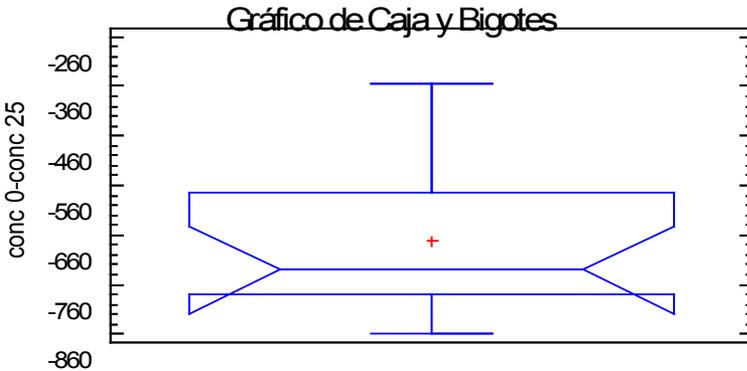
Villalobos C. F.(2009). *Disminución de la materia orgánica biodegradable presente en vinazas mezcaleras mediante digestión anaerobia*. Tesis (Título Ingeniería en Alimentos). Huajuapán de León, Oaxaca, Universidad Tecnológica de la Mixteca. 77p.



Imagen y gráficos



a) Pellets de biomasa fúngica en medio líquido con vinaza agitado a 120 rpm. b) Pellets de biomasa fúngica en medio líquido primario agitado a 120 rpm.



Diferencia entre dos muestras de datos pareados, medios primarios y medios con vinaza al 25% para el contenido de fenoles totales.



Determinación de bacterias metabolizadoras de cocaína como alternativa contra las quemas de drogas incautadas.

CÓDIGO DE PROYECTO: 184-CN-01-CN36-01-2011-UNACHI. CERT. DI-003-2011

M. SC. ROGELIO A. SANTANACH. Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Escuela de Biología. UNACHI.

Introducción

El proyecto propone el aislamiento de bacterias en muestras de cocaína incautada. Se identificarán especies capaces de metabolizar la cocaína y se separarán de aquellas que metabolizan la sustancia de corte. Se determinarán las más eficientes bajo condiciones óptimas y se especificarán cuáles son los parámetros óptimos. La siguiente fase es identificar las rutas metabólicas y enzimas involucradas para establecer la estructura primaria de estas enzimas y deducir la secuencia genética original más probable. Se sintetizará un plásmido, para insertar el gen o conjunto de genes en una bacteria esporulante inocua y poco exigente, a fin de producirla masivamente en un polvo de esporas. Se puede utilizar en un reactor biológico evitando la producción de compuestos contaminantes durante las quemas masivas. De la quema de una tonelada de cocaína se genera el humo equivalente al producido por 800 autos sedán quemando un tanque de gasolina completo (cálculo aproximado por los autores) y debe, por lo tanto, ser evitada. La drogodependencia cocaínica constituye el problema sanitario más grave en el mundo occidental en el



campo de las toxicomanías (Arif 1988). La cocaína es la segunda droga de abuso no legal de mayor consumo en Panamá después de la marihuana (Las Naciones Unidas y la Fiscalización del uso indebido de drogas, ONU, Nueva York, 1990). El mayor uso se observa en los varones entre 18 y 25 años, aunque se han reportado niños de diez años con problemas de abuso de cocaína (Dr. Saúl Alvarado – 1997 Publicado en la página web de Cruz Blanca). La incidencia actual del consumo es difícil de determinar con exactitud (Dr. Saúl Alvarado – 1997 Publicado en la página web de Cruz Blanca). Ya en 1987 el Dr. Ovidio De León, en un trabajo presentado a la Asociación de Toxicología y Ciencias Afines de Panamá, señalaba que los casos de drogas atendidos por el Servicio de Psiquiatría del Hospital Santo Tomas, se habían quintuplicado desde 1984. Estadísticas suministradas por la Cruz Blanca Panameña indican que en 1990 fueron atendidos un total de 530 personas que acudieron en busca de ayuda. El estudio, presentado en 2004, señaló que el 11,7% de los estudiantes del octavo grado (de 12 a 14 años) consumió droga al menos una vez en su vida, al igual que el 15,9% de los alumnos de décimo grado. En tanto, el 14,2% de los jóvenes que cursan el doceavo grado consumió estupefacientes. Para ellos la droga preferida es la marihuana, seguida de la cocaína (Fascetto 2007). En 1990 más del 50% de los casos atendidos por la Policía Técnica Judicial (PTJ) estaban relacionados con el tráfico o consumo de drogas, principalmente cocaína. En los años 1990 y 1991 fueron incautados cerca de 8000 kg de cocaína por autoridades de esa dependencia policial y del departamento de aduanas. El precio del gramo de cocaína en la calle

ha disminuido desde \$30.00 en la década de los ochenta, hasta menos de \$3.00 en el principio de siglo (Voitzuk A. P. 2000) pero parece haber subido otra vez de precio en el segundo lustro del siglo XXI. En los últimos tres años se ha notado un aumento del consumo de base libre o “piedra” la cual es mucho más adictiva. En el 2011 se incautaron en Panamá alrededor de 30 toneladas de cocaína (El Vocero Hispano. 13 de septiembre del 2012. Cuba) y en el 2012 se han capturado, hasta el mes de septiembre, cerca de 45 toneladas de cocaína que deberán ser quemadas en algún momento. Dos mil ochocientos kilogramos de sustancias ilícitas, entre cocaína, heroína y marihuana, incineró la Policía Técnica Judicial (PTJ) solamente el primero de junio del 2006, en el vertedero de Cerro Patacón, siendo éste el primer operativo de destrucción de drogas de este año. De acuerdo con el secretario de la PTJ, Thomas Rosas, de esta cantidad, 2639,44 kg eran de marihuana, 159,94 kg, cocaína y 2 kg correspondían a la droga conocida como heroína. Mencionó que la droga destruida corresponden a incautaciones efectuadas por diferentes instituciones de seguridad del Estado, en un periodo del 22 de diciembre del 2005 a junio del 2006, lo que representan 5,2 millones de dosis personalizadas de marihuana; 5,3 millones de dosis de cocaína y 271 000 de dosis de heroína.



Metodología



Avances en la Investigación

El objetivo debió ser modificado por las dificultades encontradas al solicitar las muestras a las autoridades. Se hicieron los contactos para conseguir un componente molecular similar a la cocaína pero de uso legal. La procaína no está permitida para la venta en Panamá pero la ley no prohíbe su uso si un paciente recibió la prescripción en el extranjero. Así que se consiguió para su uso en el laboratorio de microbiología y parasitología de la UNACHI. Se

obtuvieron cuatro cepas diferentes de bacterias que tienen la capacidad de metabolizar cocaína. La modificación se llevó a cabo tomando en cuenta la similitud molecular con la cocaína. Aunque no hay licencia de expedición de cocaína en Panamá, no es ilegal el uso o posesión del producto si es adquirida legalmente en el extranjero. Las cuatro cepas pertenecen a las especies *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria catarrhalis*, *Bacillus subtilis*. Tres de esas cepas se perdieron por no disponer de medios ricos en cocaína o cocaína para su almacenamiento. *Bacillus subtilis* está almacenado a seis grados Celsius en envases cerrados.

Conclusiones

La quema de drogas es una acción actualmente necesaria pero nefasta para el ambiente. El aumento de la demanda ha promovido el incremento en la producción y el porcentaje capturado ha alcanzado cifras inauditas. Se podría reorientar el proceso de eliminación de la droga incautada de manera que lo que es un procedimiento negativo se convierta en una fuente de ingresos y generadora de sub productos que podrían tener utilidad en farmacología médica. La obtención de resultados es, según parece, más fácil de lo que esperábamos. No hay vinculación entre los procedimientos de investigación legal y la investigación científica, por lo que un mecanismo efectivo debe crearse para ésta y otras investigaciones similares.



Referencias bibliográficas

Arif, A. 1988. Consecuencias adversas para la salud del uso indebido de la cocaína, OMS, Ginebra.

Fascetto, S. 2007. Drogas invaden la vida de jóvenes. La Prensa. 3 de enero del 2007. Panamá.

Las Naciones Unidas y la Fiscalización del uso indebido de drogas, ONU, Nueva York, 1990.

Núñez, E. 2006. Primera quema de cocaína del año. El Panamá América. 1 de junio del 006. Panamá.

Voitzuk A. P. 2000. Intoxicación Aguda con Cocaína. Programa de Actualización en Terapia Intensiva, Quinto Ciclo, Módulo 4. Editorial Médica Panamericana.

Imagen



Fig. 1. El aislamiento de las bacterias metabolizadoras de clorhidrato de cocaína podría estar más al alcance de lo que pudimos prever al principio.

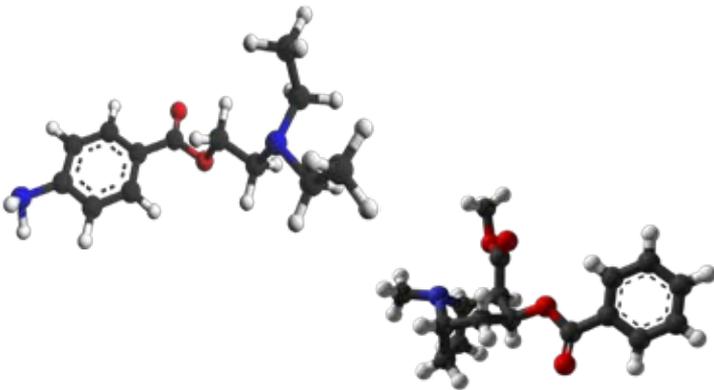


Fig. 1. Se aprecia la similitud entre las estructuras moleculares de la cocaína y la procaína, lo que nos permite utilizar la procaína como modelo para verificar la viabilidad del proyecto.



Análisis proximal y perfil de ácidos grasos de las microalgas *Tetraselmis striata* y *Phaeodactylum tricornutum* cultivadas en fotobiorreactor

¹*Sheena-Shcks*, ¹*Valentín Troetsch*, ¹*I. Lisondro*,
¹*Vielka de Guevara*, ²*Bertha Olivia Arredondo-Vega*, ¹*Ariadna Batista*

¹*Centro de Investigaciones de Productos Naturales y Biotecnología Facultad de Ciencias Naturales y Exactas*

²*Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz Baja California, México*

Introducción

Las microalgas constituyen un grupo muy diverso de organismos unicelulares que comprenden a protistas eucarióticos y a cianofíceas del reino procariótico. Se consideran uno de los grupos de organismos más versátiles en términos de su tamaño, forma y función ecológica (Volkmany *col.*; 1991).

Las microalgas presentan un amplio espectro de ácidos grasos, en comparación con las plantas oleaginosas, conteniendo ácidos grasos con una estructura molecular de más de 18 átomos de carbono (Belarbi *y col.*, 2000). Su mayor importancia está relacionada con la calidad de los ácidos grasos que producen, principalmente los obtenidos en las

microalgas marinas, en donde la mayoría de éstos son compuestos de ácidos grasos insaturados, como el ácido linoléico, el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA) (Skjak-Braek, 1992).

Este estudio se basó en la obtención del perfil de ácidos grasos de dos especies de microalgas marinas, la *Tetraselmis striata* y la *phaeodactylum tricornutum*; primero se realizó una extracción de los lípidos totales utilizando el método de Bligh & Dyer, en el cual se utiliza una mezcla de cloroformo: metanol (1:2, v:v). Con éste método se obtuvo un $23,64 \pm 0,13$ % de lípidos totales para *T. striata* y $27,39 \pm 0,25$ % para *P. tricornutum*.

En cuanto a la determinación del perfil de ácidos grasos, se utilizó la técnica de cromatografía de gases; se compararon los tiempos de retención de los picos de la muestra, con los tiempos de retención de un patrón comercial SUPELCO 47885-U de 37 metilesteres de ácidos grasos. Los resultados reflejan que los ácidos grasos mayoritarios son el Mirístico (C14:0), Palmítico (C16:0), Palmitoleico (C16:1n7) y EPA (C20:5n3). Estos resultados son consistentes con los reportados por Januran (Januran et. al, 2005) donde reporta que para la clase Bacillariophyceae los ácidos grasos mayoritarios son el Palmítico, Palmitoléico y EPA; mientras que Cerón (Cerón. y col, 2005), reporta que para la especie *P. tricornutum* los ácidos grasos mayoritarios son Mirístico, Palmítico y EPA.



Metodología

Extracción de Lípidos: se utilizó el método Bligh & Dyer (B & D), el cual consiste en una mezcla de CHCl_3 : CH_3OH (1:2, v:v). La técnica se basa en la formación de una mezcla de cloroformo, metanol y agua con la que se asegura la extracción de la mayoría de los lípidos incluyendo aquellos que se encuentran ligados a otras moléculas.

Derivatización y Cuantificación de Ácidos Grasos: Para determinar los ácidos grasos presentes en nuestra muestra algal, se realizó un paso previo que consiste en la derivatización analítica de los lípidos. Los derivados más comunes de los ácidos grasos son los metil ésteres, éstos se obtienen al calentar ácidos grasos libres con un exceso de metanol anhidro en presencia de HCl 2M o ácido sulfúrico metanólico. El procedimiento para este método está basado en la esterificación ácida utilizando HCl - Metanol (5:95; v:v) propuesto por Sato y Murata (1988).

Determinación de Proteínas: para esto se realizó una determinación espectrofotométrica, basada en el método de Lowry, que consiste en añadir reactivo de FOLIN (fosfomolibdato de tungsteno) al extracto algal que reduce los aminoácidos aromáticos ligados a proteínas y, utilizando una solución básica de cobre como catalizador, el extracto se torna de color azul; se procedió a la lecturas de las absorbancias a 750nm utilizando como estándar el seroalbúmina de bovino para realizar así la curva

de calibración.

Resultados Obtenidos

Cuadro 1. Extracción de Lípidos Totales por Método de Bligh & Dyer de las microalgas *Tetraselmis striata* y *Phaeodactylum tricornutum*

Muestras	CHCl ₃ /CH ₃ OH (1:2,v:v)	
<i>T. striata</i>	Masa (mg)	Lípidos Totales (%)
1	19,3	23,55
2	19,6	23,73
		23,64 ± 0,13
<i>P. tricornutum</i>		
2	18,3	27,57
3	18,4	27,21
		27,39 ± 0,25



Cuadro 2. Determinación de proteínas de las microalgas *Tetraselmis striata* y *Phaeodactylum tricornutum*

Muestra	Masa (mg)	Porcentaje en peso seco (%)
<i>T. striata</i>		
1	6,0	16,3
2	5,7	14,7
		15,50 ± 1,13
<i>P. tricornutum</i>		
1	5,6	27,6
2	5,1	28,1
		27,85 ± 0,35

Conclusiones

- El perfil de Ácidos grasos de la *Phaeodactylum tricornutum* presenta un total de 19 ácidos grasos, de los cuales el mayor porcentaje corresponde a los SFA; mientras que *Tetraselmis striata* presenta un total de 18 ácidos grasos, de los cuales el mayor porcentaje corresponde a los PUFA.
- La relación de $\omega 6/\omega 3$ es mayor en la *P. tricornutum* (1.67:1) que en la *T. striata* (0.25:1).
- El porcentaje de lípidos totales extraídos con el método B & D de la microalga *T. striata*, no presenta una gran diferencia en comparación

con los lípidos extraídos de la especie *P. tricornutum*.

- Existe diferencia entre el porcentaje de proteínas presentes en la especie *T. striata* y los valores obtenidos para la especie *P. tricornutum*

Referencias bibliográficas

1. Abalde J., Cid A., Fidalgo P., Torres E. y Herrero C. (1995). Microalgas: Cultivo y Aplicaciones. Monografía N° 26. Laboratorio de Microbiología. Facultad de Ciencias. Universidad de la Coruña. España. 210 pp.
2. Akiyama H, Arai T, Kondo H, Haga C, Ikeda k. Cell mediators of inflammation in the Alzheimer disease brain. Alzheimer Disc Assoc Disord. (2000); 14 Suppl 1: S 47-53.
3. Ación Fernández, F. G., F. García Camacho, J. A. Sánchez Pérez, J. M. Fernández Sevilla, and E. Molina Grima. 2000. Modelling of eicosapentaenoic acid (EPA) production from *Phaeodactylum tricornutum* cultures in tubular photobioreactors. Effects of dilution rate, tube diameter and solar irradiance. Biotechnol. Bioeng. 68: 173-183.
4. Andersen. 1992. Diversity of eukaryotic algae.



5. Apt K. E. y Behrens P. W., (1999), Comercial developments in microalgal biotechnology, *Journal of Phycol*, 35:215-226.
6. Belarbi, E.H, Molina, E., Chisti, Y. (2000). A process for high yield and scaleable recovery of high purity eicosapentaenoic acid esters from microalgae and fish. *Process Biochem.* 35, 951-969.
7. Benemann, J. R., D. M. Tillet, and J. C. Weissman, (1987), "Microalgae Biotechnology," *Trends in Biotechnology*, Vol. 5, pp. 47-53.
8. Braden, L. M., and K. K. Carroll. (1986). Dietary polyunsaturated fat in relation to mammary carcinogenesis in rats. *Lipids* 21:285-288.
9. Brown, M. R. (2002). Nutritional value of microalgae for aquaculture. (<http://www.google.co.th/uanl.mx/publicaciones/maricultura/vi/pdf/A19.pdf>). [Dec. 27, 2004].
10. Dayanandaa, C., R. Saradaa, M. Usha Ranib, T. Shamalab & G. Ravishankara. (2007). Autotrophic cultivation of *Botryococcus braunii* for the production of hydrocarbons and exopolysaccharides in various media. *Biomass Bioenergy* 31: 87-93.

11. Del Angel Rodriguez, J., Carreon Palau, L. y Arjona Lopez, M. O. (2007). Extraccion y cuantificacion de lipidos. En: Capitulo 6: Manual de Metodos y Herramientas Analiticas en la Evaluacion de la Biomasa Microalgal. Arredondo Vega, B. O. y Voltolina, D. (eds). Publicaciones CIBNOR. pags, 41-47

Imagen



Fig. 1 Determinación de proteínas por método espectrofotométrico. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR.



Fig. 3 Diluciones de los extractos para el perfil de ácidos grasos de las microalgas. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR.



Fig. 2 Evaporación de cloroformo en la extracción de lípidos totales, utilizando nitrógeno gaseoso. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, CIBNOR.



Fig 4. Dilución de las muestras para determinación de proteínas. Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste, CIBNOR.



Caracterización y Composición Preliminar de los Residuos Sólidos del Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí

Virgilio Espinoza Villarreal
Instituto de Ciencias Ambientales y Desarrollo
Sostenible-ICADES, UNACHI

Introducción

La generación y manejo de los Residuos Sólidos Municipales-RSM de la República de Panamá, constituye un tema de importancia ambiental para las autoridades, los prestadores del servicio y las comunidades afectadas, ya que un mal manejo y disposición conducen a generar riesgos de enfermedades transmitidas por vectores, liberación de contaminantes a la atmósfera o lixiviados al manto freático. En las áreas urbanas, las viviendas, los comercios, las industrias, y los centros hospitalarios generan un volumen de residuos sólidos comunes y peligrosos. Los residuos domiciliarios se combinan con los peligrosos debido a la falta de tratamientos en los vertederos a cielo abierto y se concentran en las ciudades que convergen con áreas industriales y centros hospitalarios (PNUMA 2010). Se documenta que la Ciudad de Panamá genera 2 303 toneladas al día. Para la ciudad de David se reporta un promedio de 160 toneladas al día con índice per capita de 0,84 kg/día (OPS 2001). Esta generación de residuos sólidos por persona por día varía según el tamaño de la ciudad y los patrones dominantes de consumo, y su comportamiento estadístico pueden ser no paramétrico (Espinoza et al. 2009).

En el año 2011 se describió la problemática de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Barú con la proyección de nuevas líneas de investigación a desarrollar para controlar las distintas variables del problema entre las que se mencionan: la generación y la composición de residuos sólidos, la educación ambiental, el manejo y la disposición en el vertedero municipal de Sangrillo, la salud ocupacional de los trabajadores dedicados a la recolección de la Cooperativa de Gestión Ambiental del Distrito de Barú y el aprovechamiento potencial de residuos orgánicos y Cartón (Goycochea y Rodríguez 2011). Se identificó la caracterización y composición de RSM como un vacío de conocimiento requerido para cuantificar los tipos de residuos y así determinar el comportamiento de la generación y composición de éstos en el Distrito de Barú. La falta de información en esta temática limita la implementación de planes de reciclaje y la correcta disposición de estos residuos dentro del Vertedero Municipal de Sangrillo. Por lo tanto, las preguntas que se asocian al estudio son: ¿Cuál es la generación y composición de los Residuos Sólidos en el Distrito de Barú? ¿La generación y composición varían en la estación seca y lluviosa para las zonas de recolección?

Materiales y Métodos

- **Área de Estudio**

El distrito de Barú se localiza en el Occidente de la Provincia de Chiriquí en la República de Panamá y se ubica a una distancia de 89,5 km del Distrito de David y Capital de la Provincia de Chiriquí. Su economía es dependiente de la actividad comercial, portuaria y agrícola con cultivos de plátanos y palmas de aceite. Este Distrito se compone de cinco Corregimientos con una población estimada de 55 775 habitantes (INEC



2010). El Distrito de Barú tiene un clima tropical-húmedo y su temperatura media es de 30°C, oscilando entre 29°C y 33°C. En este Distrito se diferencian dos épocas: una lluviosa de junio a noviembre, y otra seca de diciembre a mayo.

- **Tipo de Estudio y Tamaño de la Muestra**

El tipo de estudio es descriptivo e hipotético-inductivo con la toma de muestras al azar.

El tamaño de la muestra de cada zona de estudio se estimó mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot N - 1 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Z= Valor de 1,96 al 95% de Confianza

N=Cantidad total de Bolsas

p= probabilidad de aceptación 0,5

q=probabilidad de rechazo 0,5

E= el error de estimación es de 0,056 kg/hab/día

La n obtenida se multiplicó por el 10% y se suman al total de n para evitar la pérdida de datos.

Métodos y Procedimientos

Primeramente, se realizó el muestreo preliminar con el camión recolector en cinco zonas del Distrito de Barú, específicamente las zonas de la I a la V y se registró la cantidad de bolsas recolectadas al día, la media aritmética y la desviación estándar en cada zona de estudio. Se hizo el conteo diario de las bolsas recolectadas en los domicilios y lugares comerciales en cada zona de estudio y se calculó la totalidad de las bolsas recolectadas y el tamaño muestral para cada zona de estudio. Se seleccionó cada muestra al azar para su cuantificación en toneladas al día (Ton/día) con una balanza de péndulo de 50 kg y error de 0.1 kg en el Vertedero de Sangrillo. Con base al peso promedio se estimó la carga del camión por zona y día. Para la

validación estadística de la muestra se utilizó el método descrito en la Norma SECOFIN NMX-AA-61-1985 de caracterización de Residuos Sólidos Municipales. El periodo de muestreo fue de quince días utilizando una balanza pendular y cumpliendo las medidas de bioseguridad.

⇒ **Determinación de la composición de Residuos Sólidos**

Dentro del Vertedero de Sangrillo, se ubicó un espacio de centro plano con área de 2 m por 2 m y se rompieron las bolsas hasta alcanzar un peso de 50 kg de las muestras de residuos sólidos medidos previamente. Se rompieron las bolsas con los residuos sólidos y se homogenizaron en el área mediante la técnica de cuarteo. La totalidad de material de las muestras se dividió en cuatro partes iguales, denominados sectores A, B, C y D. Se seleccionaron los sectores B y D, se efectuó la homogenización y se desechó el resto. Luego se repitió el cuarteo dos veces más. Se realizó la separación de doce componentes (subproductos). Los subproductos se clasificaron de acuerdo a las siguientes características:

- a. Papel y cartón
- b. Telas
- c. Madera y follaje
- d. Restos de alimentos
- e. Plásticos
- f. Caucho
- g. Cuero
- h. Metales Ferrosos y no ferrosos
- i. Vidrios
- j. Suelo
- k. "Tetrapak"
- l. otros.

Éstos se depositaron en bolsas de polietileno de 0,08



mm y se pesaron con una balanza pendular. Los sobrantes de la separación anterior se tamizaron con una malla No. 10, para obtener el residuo fino. Los pesos de cada subproducto se registraron en el cuaderno de muestreo y se dividió entre el peso total para obtener una proporción de composición.

Porcentaje (%) de composición = $(P_i) \cdot 100 / W_t$

Donde: P_i = peso de cada tipo de residuos Sólidos.

W_t = peso total de los residuos de los Residuos Sólidos.

Avances en la Investigación

La muestra seleccionada de las cinco zonas de estudio es equivalente al 83,09% de la totalidad de la cobertura de recolección y se cuantificó en un periodo de quince días en los meses de abril, mayo y junio de 2012.

Cuadro 1. Caracterización de la Generación de Residuos Sólidos por Zonas del Distrito de Barú

Zonas	Peso (Ton/Día)	Generación PPV (Ton/Vivienda/Día)	Generación PPC (kg/Hab/Día)
I	9,305	0,0043	1,1315
II	2,778	0,0033	0,8684
III	2,887	0,0016	0,4210
IV	5,100	0,0027	0,7105
V	2,751	0,0022	0,5789
Media	4,56	0,0028	0,62628

Se registró una mayor producción de residuos sólidos en la Zona I y la Zona IV, comparada a una menor producción para las Zona II y V (ver cuadro 1). Se puede establecer que el tamaño de la población es un factor que influye en el Distrito de Barú debido a que en la Zona I se obtuvo una mayor producción de residuos sólidos y tiene una población de 3 204 habitantes. En cambio el poder adquisitivo de la población en la zona IV puede ser un factor responsable de que con menor población de 1 832 habitantes comparado con las zonas III y V, que tienen 2 745 y 2 358 habitantes. Existe evidencia estadística que la generación medias de las zonas son diferentes unas de otras.

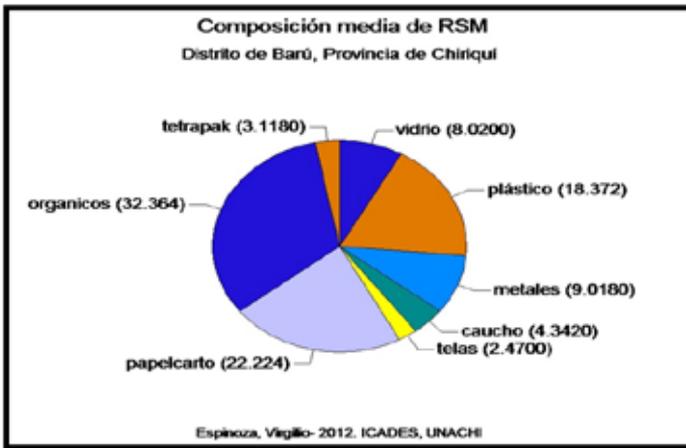


Figura 1. Composición Media de los Residuos sólidos de cinco zonas del Distrito de Barú.

En las cinco zonas del Distrito del Barú, se observa que los residuos orgánicos seguido del papel y cartón y el plástico registraron la mayor tasa de composición en ca,bio una menor composición en caucho, tetrapak y telas (ver figura 1). Al compararse con la composición de la municipalidad de Panamá para el año 2001,



en donde se registró 25% de papel y cartón, 17% de plásticos, 6% de vidrio, 4% de metales, y 48% de desechos alimenticios y jardín (ANAM 2009), se registra que la composición de los residuos sólidos del Distrito de Barú tienen una mayor proporción en metales, plásticos, vidrios, caucho y Tetrapak que la ciudad de Panamá y a su vez, se registra una menor composición de papel y residuos orgánicos que puede asociarse al bajo desarrollo tecnológico y la capacidad adquisitiva para el consumo de la población

Conclusiones

- Se registró para el Distrito de Barú una generación promedio de 4,56 toneladas al día con un indicador PPC de 0,6262 kilogramos/Habitantes/Día.
- La composición de los residuos sólidos en el distrito de Barú indica que la mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos son de origen vegetal que pueden aprovecharse para la producción de abono orgánico.
- El aprovechamiento del Cartón y Papel, residuos orgánicos y los metales son los tipos de residuos sólidos que deben aprovecharse a mayor escala para obtener beneficios socioeconómicos para la Cooperativa de Gestión Ambiental del Distrito de Barú.

Referencias bibliográficas

Autoridad Nacional del Ambiente-ANAM.2009. Informe Geo sobre el estado del Ambiente. Ciudad de Panamá: Editora Novo Arts.

- Cantahede, A., Monge, G., Sandoval, L. y Caycho, C. 2006. Procedimiento estadístico para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos. Revista AIDS de ingeniería y Ciencias Ambientales, Volumen 1 (1): 1-14.
- Espinoza, V., Caballero, P., González, L y Caballero, E. 2009. Determinación de Indicadores de Residuos Sólidos dentro del Campo de la UNACHI. Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Tesis de Biología.
- Goycochea, O. y Rodríguez, N. 2011. Estudio sobre el Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí, Panamá. Ciudad de Panamá: Impreso por el Instituto Panameño Autónomo Cooperativa.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo-INEC. 2012. Censo de Población y vivienda de Panamá. Versión electrónica disponible en www.inec.gob.pa
- Organización Panamericana de la Salud-OPS. 2001. Análisis Sectorial de los Residuos Sólidos de los municipios de Panamá. Ciudad de Panamá: Impreso por el Ministerio de Salud.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA. 2010. Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe. Nueva York: USA. Editora del PNUMA.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1985. Norma Mexicana AA-61 de determinación de la generación de Residuos Sólidos. Disponible en formato electrónico del Instituto Nacional de Ecología. www.inec.gob.mx



Imagen



Figura 2. Cuantificación de las muestras por Zonas en el Vertedero de Sangrillo, distrito de Barú.

Quimiotaxonomía de dos especies tintóreas de la familia Acanthaceae

Viviana Morales V.¹, Vielka de Guevara C.¹, Johana Olmos L.¹, Eyvar Rodríguez², José Prado³, Raúl Méndez⁴, Nicolás Hurtado⁴

¹ Centro de Investigaciones de Productos Naturales y Biotecnología, CIPNABIOT

² Herbario UCH, ³ Laboratorio de Sustancias Controladas, IMELCF.

⁴ Escuela de Química, Universidad Autónoma de Chiriquí, UNACHI.

Introducción

Las Acanthaceae constituyen una familia numerosa con más de 4 300 especies, distribuidas en los trópicos y en las zonas templadas. Se caracterizan por ser generalmente arbustos o plantas arbóreas; con hojas sencillas, simples y sin estipulas. Se seleccionaron las especies *Justicia tinctoria* y *Justicia secunda*, hierbas perennes con ramas delgadas, tallos con pelos cortos, hojas enteras opuestas siendo la *J. tinctoria* de hojas lanceoladas y la *J. secunda* ovadolaceada, mantienen gran follaje, son de fácil cultivo y por su abundancia, proveen de materia prima todo el año.

Se les reconoce principalmente por el extracto coloreado que producen, rojo para la *J. secunda* y azul para la *J. tinctoria*, (conocida popularmente como sacatinta); sin embargo, ambas tienen diferentes aplicaciones: la primera utilizada en Panamá por la medicina tradicional con fines terapéuticos y la segunda para mantener la blancura de la ropa o el teñido de artesanías.



Este estudio muestra la relación quimiotaxonómica de ambas especies, dado que esta ciencia nos permite clasificar las plantas en base a su composición química, con el propósito de demostrar la presencia de metabolitos secundarios con las mismas propiedades químicas.



Fig. 1. Follaje de *Justicia tinctoria* (A) y *Justicia secunda* (B)

Metodología

Se procedió a la búsqueda y recolección de hojas de las ramas superiores de *Justicia secunda* y *Justicia tintórea*, en David, Santa Marta y Caisan. Las hojas se secaron a 45 °C por 24 horas, se molieron y almacenaron en recipientes forrados con papel aluminio para protegerlos de la luz.

Se realizaron análisis fitoquímicos, cromatografía TLC, y se determinó la concentración de antocianinas monoméricas y porcentaje de color, así como análisis espectroscópicos UV-vis e IR a los extractos acuosos e hidroalcohólicos de las hojas de ambas especies.

Resultados

El Tamizaje fitoquímico confirmó la presencia de flavonoides, polifenoles, alcaloides y saponinas. Los espectros UV-vis e IRTF, las placas TLC para ambas especies reportan la presencia de antocianinas, y de cromoforos a iguales longitudes de onda, siendo indiferente de los colores que reportan ambas especies a simple vista, azul para la *J. tinctoria* y rojo para la *Justicia secunda*. Los porcentajes de color y la concentración de antocianina en *J. secunda* es un 8% superior a la reportada por la *J. tinctoria* en extracto acuoso.

Conclusiones

La *Justicia tinctoria* y la *Justicia secunda*, reportan una Quimiotaxonomía similar.

Referencias bibliográficas

- Dias, Celidarque da Silva; Dantas de Moura y colaboradores. **New phaeophytins from *Anisacanthus brasiliensis* Lindau (Acanthaceae)**. LabCiencia con Noticias Técnicas del Laboratorio (2007), 15(1), 14-15. CODEN: LNTLA2 ISSN:1861-5341. AN 2007:595706 CAPLUS
- Kalt, K., Lawand, C., Ryan, D.A., McDonald, J.E., Donner, H., Forney, C.F. (2003). **Oxygen radical absorbing capacity, Anthocyanins and Phenolic content of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum*) during ripening and storage.** J A. Soc. Hort Sci. 128:917-923.
- León, Blanca. (2006). **Acanthaceae endémicas del Perú.** Rev. Perú. Biol. Número especial



- 13(2):** 23s - 29s (Diciembre 2006). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú.
- Williams, C.A. and Grayer, R.J. (2004). ***Anthocyanins and other Flavonoids***. Nat prod Rep 21: 539-573.

SATISFACCIÓN ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

Arturo J. Ríos V.

Facultad de Humanidades

Introducción

A continuación presentamos el segundo informe de avance de investigación que corresponde al proyecto SATISFACCIÓN ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ, inscrito en la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Chiriquí con el CÓDIGO DE INVESTIGACIÓN: HU06-9912-02-2011. Este informe recoge el producto de la Etapa 2, descrita en el Cronograma de Trabajo, que consiste del capítulo de Recolección de datos.

Según Decreto Ejecutivo No. 176 (De 30 de marzo de 2011) (Ministerio de Educación de Panamá, 2011) y Ley 30 del 20 de julio de 2006 de Panamá (Gaceta Oficial de Panamá, 2006) las universidades están obligadas a realizar los procesos de autoevaluación y acreditación con miras al mejoramiento de la educación superior. En tales procesos, los estudiantes constituyen un factor esencial, pues ellos representan el objetivo



central de la educación. Entre los indicadores y estándares de calidad del proceso de autoevaluación el nivel de satisfacción de los estudiantes es uno de los elementos que se utiliza para diagnosticar el desempeño institucional y la calidad de sus programas académicos. Por lo tanto, los estudios de satisfacción escolar representan un insumo de interés para los procesos de evaluación universitaria y para la mejor elaboración de estrategias y planes de mejoramiento de la educación superior.

Por otro lado, ha sido demostrado que la satisfacción escolar es un elemento que se vincula con el rendimiento académico y que los estudiantes que tienen mejores perspectivas de la universidad tienen un rendimiento académico más alto (Cabrera y Galán (2002). Por lo tanto, los estudios de satisfacción escolar tienen un valor agregado, porque podrían revelarnos áreas en las que es oportuno intervenir para elevar el rendimiento académico de los estudiantes y la calidad de la educación. En este estudio se abordan diversos aspectos que brindan información acerca de la satisfacción de los estudiantes en relación con el ambiente escolar y los servicios institucionales y, a la vez, se indagan variables contextuales que pudieran servirnos para la mejor interpretación de los resultados.



Metodología

Datos:

En esta investigación se utilizan datos referenciales generales de los estudiantes (carrera, año de estudio, sexo, edad, ingresos, constitución familiar, situación laboral y rendimiento académico) y su declaración del nivel de satisfacción escolar en relación con los servicios educativos y el contexto institucional de la universidad, con base en una escala elaborada para tal fin.

Población y muestra

La población consistió de 9,335 estudiantes de la sede de la UNACHI, los cuales se distribuyen en diez facultades, según datos del año 2011. Se asumió que esta información no varió sustancialmente de 2011 al primer semestre de 2012, que fue cuando se aplicó el cuestionario. Se intentó que el tamaño de la muestra fuera proporcional al tamaño de la población por facultad y que cada una de las unidades académicas estuviera representada. El tamaño global de la muestra fue de 370 estudiantes para asegurar su representatividad, según estimación determinada mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N(Z\alpha^2)(p)(q)}{d^2(N-1) + Z\alpha^2(p)(q)},$$

n = Tamaño de la muestra

N= Total de la población



$Z \alpha^2 = 1.962$ (seguridad del 95%)

$p = 0.5$ (se desconoce la proporción esperada, por lo que se aplica la opción más desfavorable para aumentar el tamaño de la muestra).

$q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.5$)

$d =$ Precisión (en este caso deseamos un error de 5%)

La aplicación de esta fórmula dio como resultado el tamaño de la muestra total, como se describe a continuación:

$$n = \frac{((9,335 * (1.962 * 1.962) * 0.5 * 0.5))}{((0.0025 * 9,334) + (1.962 * 1.962) * 0.5 * 0.5)},$$

$$n = 370$$

Este fue el tamaño mínimo de la muestra. Para asegurar su mayor representatividad, se extrajo una cantidad proporcional de estudiantes en función de la matrícula total por facultad. Adicionalmente, se encuestaron otros estudiantes para aumentar el tamaño de la muestra, el cual fue de 400 estudiantes.

Instrumento de recolección de datos:

El instrumento de recolección de datos utilizado en esta investigación es el cuestionario y está dividido en dos secciones: la primera se refiere a los datos

generales de los estudiantes. Contiene preguntas acerca de la carrera, año de estudio, lugar de residencia, sexo, edad, ingreso e índice académico. La segunda parte del cuestionario está compuesta de 34 preguntas cerradas; es una adaptación del **Cuestionario de expectativas y satisfacción en la universidad** (C.E.S.U.) que utilizaron Cabrera y Galán (2002) en su investigación. Contiene una serie de preguntas dirigidas a captar la percepción de los estudiantes con respecto de los servicios y expectativas que le ofrece la universidad.

Todas las preguntas ofrecen alternativas fijas de respuestas a los estudiantes, con las que expresan su satisfacción en relación con los diversos aspectos de servicios y atenciones que recibe de la institución (muy buena, buena, regular, mala y muy mala). Esta evaluación expresa el nivel de satisfacción escolar de los estudiantes. Así, un uno (1) equivale a muy malo y expresa el máximo nivel de insatisfacción escolar de los estudiantes; mientras cinco (5) indica el máximo nivel de satisfacción. El nivel de satisfacción escolar global de cada alumno se obtiene al sumar el puntaje asignado a cada respuesta y dividir el resultado entre el número de preguntas del cuestionario (en esa sección). Esta variable posteriormente se relacionará con otras variables para identificar si existe algún patrón de respuestas.

Los cuestionarios están en proceso de revisión y se esperará la terminación de esta actividad para continuar y finalizar esta etapa de la investigación.



Avances en la Investigación

En esta etapa de la investigación contamos con 400 cuestionarios llenos; las respuestas han sido ingresadas en la computadora mediante el uso del programa estadístico SPSS. Luego se esperan hacer los análisis de las respuestas mediante el cruce de variables y el uso de técnicas de estadística descriptiva.

En el siguiente cuadro, se muestra la cantidad de estudiantes encuestados según facultad, por año de estudio:

Muestra de la matrícula de pregrado en el campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, por año de estudio, según facultad: Periodo académico 2012

	Matrícula							
	TOTAL	Alumnos regulares						
		Año de estudio						
		I	II	III	IV	V	VI	Otros*
CAMPUS	400	103	93	42	62	38	0	62
No especificó carrera	11	0	0	1	1	0	0	9
Administración de Empresas y Contabilidad...	47	25	6	4	4	8	0	0
Administración Pública	20	6	5	4	5	0	0	0
Ciencias Naturales y Exactas	74	29	13	12	13	5	0	2
Ciencias de la Educación	41	4	7	7	16	7	0	0
Comunicación Social	19	3	9	1	2	0	0	4
Derecho y Ciencias Políticas	36	1	1	3	4	17	0	10
Economía	28	6	6	3	3	0	0	10
Enfermería	23	8	7	3	4	0	0	1
Humanidades	82	17	29	4	10	0	0	22
Medicina.....	19	4	10	0	0	1	0	4

* Se refiere a los estudiantes que matricularon tesis o que no especificaron año de estudios

FUENTE: Departamento de Estadística e informática - Universidad Autónoma de Chiriquí

Vale decir, que, si bien no se muestra la distribución por sexo, en la muestra hay más mujeres que hombres, para reflejar el predominio de la matrícula del sexo femenino en la universidad, según las carreras.

Conclusiones

El estudio acerca de la satisfacción escolar de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Chiriquí aporta insumos para alimentar los procesos de autoevaluación de la institución, ya que los estudiantes constituyen el estamento hacia donde se dirigen los esfuerzos educativos.

La actividad de recolección de datos es compleja y requiere el adecuado entrenamiento de los encuestadores, quienes deben ser personas que cumplen con un perfil. El encuestador debe ser honesto, metódico y responsable, con capacidades para establecer una comunicación efectiva con otras personas y para superar la frustración ante alguna situación adversa en el momento de aplicar el cuestionario.

Apesar de que los resultados no han sido analizados en profundidad, es posible adelantar que las respuestas de los estudiantes reflejan las ventajas y desventajas de la aplicación de encuestas en el ambiente universitario. Los estudiantes dan a conocer información de primera mano acerca de sus percepciones en relación con un tema determinado, pero el investigador debe ser capaz



de limitar las influencias de variables externas en las respuestas obtenidas.

Referencias bibliográficas

Ministerio de Educación de Panamá (2011). Decreto Ejecutivo No. 176 (De 30 de marzo de 2011) Gaceta Oficial de Panamá núm. 25595 (2006). Ley 30 del 20 de julio de 2006. Panamá: Asamblea Legislativa.

P. Cabrera y E. Galán (2002). "Satisfacción escolar y rendimiento académico". Revista Psicodidáctica, No. 14, Año 2002, Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea (Tomado de www.vc.ehu.es/deppe/relectron/n14 el 11 de octubre de 2004).

DIAGNÓSTICO DE *Dirofilaria immitis* EN CANINOS ADULTOS SELECCIONADOS AL AZAR EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.

*Diógenes Valdés**, *Mariana de Camargo***,
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro
de Investigación de Parasitología y Microbiología
(CEIPAMI)

Tesista*, *Asesor*

Introducción

La infección causada por el nematodo *Dirofilaria immitis*, tiene varias denominaciones, como por ejemplo: dirofilariosis, verminosis cardiaca, enfermedad por gusanos cardiaco, enfermedad del gusano del corazón. (Rawlings y Calvert, 1997).

Al contrario de lo que se piensa por su denominación, el parásito en su estado adulto reside principalmente en las arterias pulmonares del huésped definitivo, manteniéndose en ellas gracias a la circulación sanguínea y cuando ésta cesa, los vermes caen al ventrículo derecho donde se encuentran en los exámenes post mortem (Kittleson y Kienle, 2000).

Este parásito usualmente afecta a los caninos, aunque otros mamíferos como gatos, zorros, coyotes y lobos son también susceptibles a la infección. Otros posibles huéspedes definitivos alternativos son el gato doméstico y leones marinos de California, en los cuales hay desarrollo completo del parásito pero con una parasitosis de



baja intensidad y generalmente amicrofilarémica (Forrester y col., 1973; Gómez y col., 1999; Kittleson y Kienle, 2000; Miller, 1999). Se han descrito como hospedadores accidentales los osos, mapaches, félidos silvestres como el león africano, caballos (Gómez y col., 1999). Hayasaki (1996), logró la infección experimental en conejos.

En general, como en la mayoría de los demás mamíferos, los hospedadores accidentales pueden resultar infectados pero no llegan a producir microfilaremia y, por lo tanto, no actúan como reservorios (Miller, 1999). El *D. immitis* tiene como hospedero intermediario a vectores biológicos como mosquitos hematófagos pertenecientes a los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*, los cuales al alimentarse de sangre, transmiten las formas infectivas a un nuevo hospedero.

Metodología

Para el muestreo, se escogieron aleatoriamente 50 caninos y la mayoría de estos caninos (38), pertenecen al Distrito de Barú y el resto (12), al Distrito de David, Provincia de Chiriquí. En cada área el número de muestras fue heterogéneo y variaban debido a la poca disponibilidad de los dueños de los animales para dar su consentimiento para la toma de la muestra de sangre.

A la muestra (50 caninos) se le extrajo sangre periférica, sin tener en cuenta factores como: sexo, raza, estado corporal, estado reproductivo (hembras) y el tipo de pelaje. Los tubos de hematología con sangre periférica fueron llevados al Centro de Investigación de Parasitología y Microbiología (CEIPAMI), de la Universidad Autónoma de Chiriquí, para el análisis, utilizando la Técnica de Knott modificada.

Las muestras de sangre de los caninos fueron colectadas durante las horas de la noche de 6 pm. a 8 pm, momento en el cual las microfilarias se encuentran circulantes en sangre de acuerdo con reportes de la literatura internacional (Navarro y Triana, 2003).

El canino es amarrado con una cadena y se le coloca un bozal, con lo cual se evitará cualquiera mordedura por parte de canino; se coloca un torniquete en una de sus extremidades anteriores, se limpia la zona con alcohol al 70 % donde se hará



la punción y se hace la extracción con una aguja hipodérmica 21G x 1 ½'' (40x 8). La sangre venosa se obtiene por goteo de la vena cubital y se lleva al laboratorio.

La sangre no se pudo analizar el mismo día de su colecta, por lo que se guardó en refrigeración a 20°C hasta el día siguiente. Las muestras de sangre obtenida por goteo, fueron colocadas en tubos de hematología con anticoagulante EDTA y transportada al laboratorio CEIPAMI. Un mL (1) de esta sangre se colocó en nueve (9) mL de formalina al 2% para su posterior análisis en la determinación de microfilarias circulantes en la sangre del canino.

Avances en la Investigación

- **Casos positivos de microfilarias en muestra de sangre periférica**

Se encontraron larvas de *D. immitis* en la muestra N° 11 y en la muestra N° 18, en las cuales la densidad de microfilaria no es significativa, ambos perros se encontraban aparentemente en buen estado de salud. Su lugar de procedencia en el caso del N° 11 es de Varital, en el Distrito de David; mientras que el N° 18 pertenece a la comunidad de Manaca Civil en el corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado en el Distrito del Barú.

- **Análisis estadístico de los resultados**

De los resultados encontrados, el porcentaje de infestación de dirofilariosis canina, corresponde a un 4%. Este valor es bajo al compararlos con estudios realizados en otros países, debido posiblemente a que las poblaciones de caninos que se estudiaron eran mayores que la población de nuestro estudio. Los caninos positivos son procedentes de Varital, en el Distrito de David y Manaca Civil, en el Distrito de Barú.

Los caninos que se encontraron positivos con dirofilariosis, ambos son de estatura pequeña: uno de raza pura (Pequinés) y el otro es mestizo (criollo), siendo en ambos casos hembras. La gráfica N° 1 presenta los porcentajes de caninos que resultaron



ser positivos y negativos.

Algunos autores señalan que la longitud del pelaje no influye en la infección con *D. immitis*. En esta investigación se observó que el 12 % (6 perros) corresponde a la variable de pelaje largo. Sin embargo, sólo 2 perros salieron positivos y estos eran de pelaje largo, lo cual corresponde al 4% del total de los perros muestreados, aunque el 88% eran perros con pelaje corto.

La longitud del pelaje parece no influir en la infestación de los caninos, tomando en cuenta que los mosquitos son capaces de succionar sangre incluso a través de la ropa en los humanos (Kittleson y Kienle, 2000; Urquhart y col., 2001). También habría que considerar el hecho de la poca influencia del pelaje con la infección del parásito en el canino, que la mayoría de los caninos viven en el exterior y en soltura y que interactúan con varios vectores transmisores.

Conclusiones

- El porcentaje de los caninos portadores de larvas de *D. immitis*, fue de 4% identificado por medio de la técnica de Knott modificada.
- En este estudio las hembras resultaron las más afectadas que los machos.
- Al comparar los valores obtenidos de *Dirofilaria* en el presente estudio, estos se

consideran bajos, lo que permite concluir que la dirofilariosis canina en nuestra área de estudio, no constituye un grave problema sanitario.

- La presencia de las microfilarias en los caninos domésticos está asociada con la densidad del vector y la exposición de los caninos al mosquito.
- No existe datos reportados de la presencia *Dirofilaria immitis* en la Provincia de Chiriquí.

Referencias bibliográficas

Atkins, C. E. 1994. Síndrome de dirofilariosis de la cava. En: Kirk, R. W., Bonagura J. D. 1994. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. 11^a ed., Interamericana McGraw-Hill, Madrid. España.

Georgi, J. R., Georgi, M. E. 1994. Parasitología en clínica canina. McGraw-Hill Interamericana, Atlampa. México.

Glaus, T. M., Jacobs, C. A., Rawlings, E. D., Watson, C. A. 1995. Surgical removal of heartworms from a cat with caval syndrome. J. Am. Vet. Med. Assoc.206: 663-666.

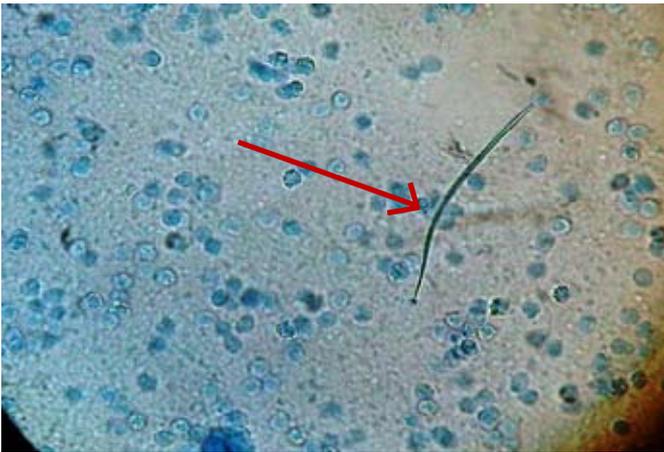
Leguia, G 1996. Enfermedad Parasitarias de perros



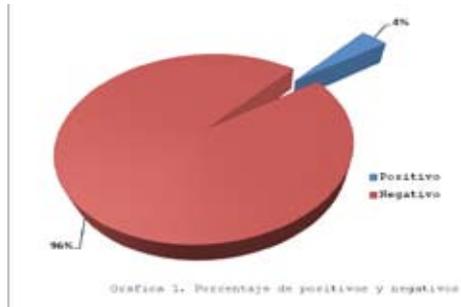
y gatos. Epidemiología y Control. Editora del Mar.
Perú 128 p.

Levine, N. D. 1978. Tratado de Parasitología
Veterinaria. Editorial Acribia, Zaragoza. España.

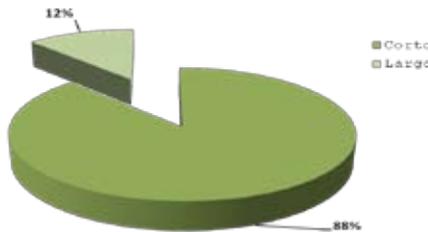
Imagen y gráficos



Fotografía N° 1. Observación de la Microfilaria
(muestra N° 18) en el microscopio óptico con
aumento 400x



Gráfica N° 1 Porcentaje de caninos positivos y negativos



Gráfica N° 2. Porcentajes de caninos según el tipo de pelajes



Influencia del Software GeoGebra en la enseñanza de la Geometría con los estudiantes de 9° grado del Colegio Félix Olivares Contreras y XI° grado del Colegio Francisco Morazán.

Profesora ELIDIA CASTILLO G. M.Sc., Ph.D.

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas

El Centro de investigación en matemática aplicada, pura y educativa (CIMAPE)

Introducción

Esta investigación está enmarcada en la línea de Matemática Educativa y tiene como propósito verificar la hipótesis de que la enseñanza de la Geometría y la Geometría Analítica mejoraría significativamente si se integra la tecnología en este proceso. Por otro lado, comparar la dinámica cognitiva de los estudiantes de premedia y media, frente al aprendizaje de la Geometría y la Geometría Analítica desarrolladas con metodología tradicional frente a una enseñanza apoyada en herramientas tecnológicas.

El diseño metodológico concebido para esta investigación es el diseño de pre prueba, pos prueba con un grupo control y otro experimental, se llevará a cabo con 400 estudiantes de 9° grado del Colegio Félix Olivares Contreras y 180 estudiantes de XI° grado del Colegio Francisco Morazán en David, Chiriquí, República de Panamá, en aulas tradicionales y en un laboratorio con tecnología de punta que incluya el software GeoGebra, equipo multimedia, así como docentes capacitados que colaboren en la investigación, de tal forma que se pueda establecer una comparación en los resultados

obtenidos.

La enseñanza de la Geometría y la Geometría Analítica, apoyada en el software GeoGebra, puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes participantes de la Investigación, al cambiar el enfoque centrado en el profesor, hacia la formación centrada en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje que promueva la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información, de buenas prácticas y un diálogo efectivo entre los participantes.

Se espera lograr cambios positivos en la conducta del docente y del estudiante, ya que con el uso de la tecnología, el docente deja su posición magistral para ubicarse como colaborador y motivador. Al mismo tiempo sitúa al estudiante en una participación activa, contribuyendo a crearle mayor visualización espacial, sentido lógico y razonamientos geométricos más profundos. Estos logros hacen que los resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje sean más efectivos.

Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se eligió 10 grupos de 9° grado del Colegio Félix Olivares Contreras de la provincia de Chiriquí, República de Panamá. También se eligió 180 estudiantes de XI° grado del Colegio Francisco Morazán. Estos grupos serán divididos en dos grupos: control y experimental, de tal forma que se pueda establecer una comparación entre cada uno de ellos que revele los niveles de aprovechamiento en el aprendizaje de la Geometría y la Geometría Analítica utilizando la metodología tradicional y la construcción del conocimiento apoyada en la tecnología, al utilizar el software GeoGebra como apoyo para impartir las clases.

Inicialmente se aplicará un pre test que permita conocer



el nivel de conocimientos geométricos que poseen los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental.

En el tratamiento, el personal docente que ejecutará la enseñanza al grupo control, utilizará los métodos y las técnicas empleadas en la enseñanza básica tradicional de nuestro país, mientras que el grupo experimental integrará a sus clases el software GeoGebra para desarrollar los talleres y prácticas sobre los conceptos geométricos establecidos.

Posteriormente, se aplicará un post test a ambos grupos de tal forma que podamos medir la comprensión de los conceptos y principios de la Geometría y la Geometría Analítica.

El personal docente que ejecutará la enseñanza al grupo control, utilizará los métodos y las técnicas empleadas en la enseñanza básica tradicional de nuestro país, mientras que el grupo experimental integrará a sus clases el software GeoGebra para desarrollar los talleres y prácticas sobre los conceptos geométricos establecidos.

El estudiante logrará una mejor comprensión de los conceptos y principios de la Geometría. En este sentido, se espera lograr cambios positivos en la conducta del docente y del estudiante, ya que con el uso de la tecnología, el docente deja su posición magistral para ubicarse como colaborador y motivador. Al mismo tiempo sitúa al estudiante en una participación activa, contribuyendo a crearle mayor visualización espacial, sentido lógico y razonamientos geométricos más profundos. Estos logros hacen que los resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje sean más efectivos.



Resultados Esperados

Pretendemos lograr al final de cada etapa lo siguiente:

- 25 Docentes preparados en el uso del software GeoGebra.
- Diagnóstico de los conocimientos previos de los 400 estudiantes de noveno grado del Colegio Félix Olivares Contreras y 180 estudiantes del Colegio Francisco Morazán, ambos de la provincia de Chiriquí, República de Panamá.
- Una metodología validada sobre el uso del software GeoGebra
- 200 estudiantes de noveno grado del Colegio Félix Olivares Contreras preparados con el software GeoGebra y 90 del Colegio Francisco Morazán.
- Inclusión de la asignatura Geometría en el currículo de noveno grado de los Colegios oficiales de la República de Panamá.

Referencias bibliográficas

(Andrade et al., 2003) Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E. Y Fernández, F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas: ¿en camino de transformación? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(2), 80-106.

COSPAAE (2002). Informe de Progreso Educativo de Panamá. El reto es avanzar. *Informe del Consejo del Sector Privado para la Asistencia Educativa, CoSPAEE*.



Cubillo, C. y Ortega T. (2000). Influencia de un modelodidáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 3(2), 189-206.

MEDUCA (2005). Estadísticas Educativas a nivel de premedia y media de 2005. ME. Disponible en <http://www.meduca.gob.pa/NoticiasProgEst/noticias/Premedia,Media,PostMedia%20y%20Sup.%20no%20Univ.2005.xls>

MEDUCA (2005). Estadísticas Educativas a nivel primario de 2005. ME. Disponible en el web. <http://www.meduca.gob.pa/NoticiasProgEst/noticias/Primaria2005.xls>

Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la Teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(3), 221-271.

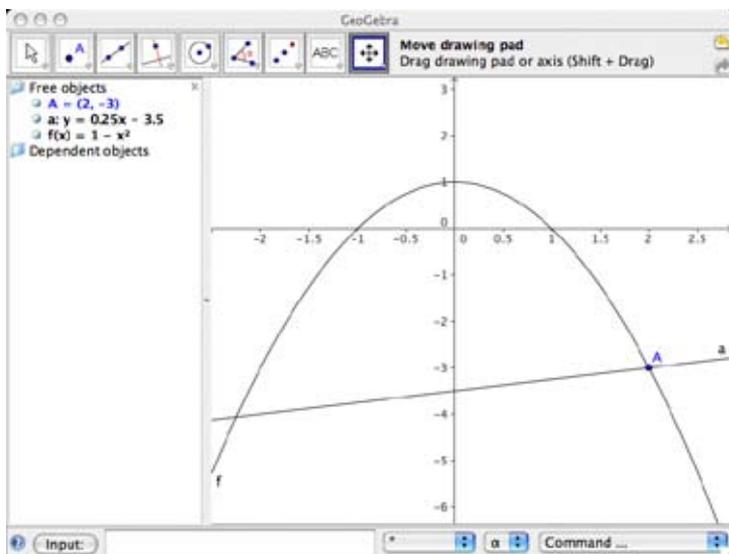
Perez, O. (2006). ¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas?. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 9(2), 267-296.

Rojas, B. y Moreno, R. (2004). Explicaciones de los docentes ante el rendimiento académico de las matemáticas en el nivel medio. Noviembre

2006. Disponible en el web en <http://www.te.ipn.mx/1erencuentrotutoria/archivos/4a08.doc>
(Roset, 2006) Perez, T. Los estilos de aprendizaje. Noviembre 2006. Disponible en el web en <http://www.monografias.com/trabajos12/losestils/losestils.shtml>

Imagen y/o gráficos





“Estudio etnomatemático en las etnias Bribri y Cabécar de Costa Rica, y Ngöbe Bugle de Panamá: una propuesta de educación matemática desde la perspectiva intercultural.”

Profesora ELIDIA CASTILLO G. M.Sc., Ph.D.

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas

El Centro de investigación en matemática aplicada, pura y educativa (CIMAPE)

Introducción

En un tema, donde son escasas las publicaciones, y en vista de que Costa Rica y Panamá, por su condición multiétnica y pluricultural, brindan la oportunidad de aportar investigación etnomatemática, para ir construyendo y valorando la identidad matemática de cada nación, se justifica la importancia de este proyecto en el marco de las consultas que se realizarán las etnias Bribri, Cabécar y Ngöbe Buglé.

Con base en los antecedentes, se muestra claramente que los estudios etnomatemáticos en Costa Rica y Panamá para las etnias Bribri, Cabécar y Ngöbe Buglé, han sido considerados escasamente. Por tal motivo, este proyecto pionero para ambas naciones, da la posibilidad de articular esfuerzos para generar una nueva línea de investigación. La importancia de potenciar la etnomatemática como una línea de investigación, es que ella proporciona a los matemáticos y en especial a los educadores de matemática, una nueva perspectiva, más clara



de los conocimientos y prácticas matemáticas de grupos étnicos, y esto favorece una educación matemática más contextualizada y pertinente.

Los resultados de esta iniciativa podrían dar respuesta a las necesidades en el ámbito de la educación indígena de las etnias en mención, ya que es evidente que los pueblos indígenas han sido históricamente excluidos, subordinados y discriminados en los ámbitos legales, sociales, políticos, culturales y económicos; además de sufrir invisibilidad en las sociedades racistas. Frente a este hecho, el actual Ministro de Educación de Costa Rica¹, indica que al empoderar a los pueblos indígenas en materia de educación, se estaría pagando una deuda histórica con estos grupos.

En este contexto y en vista de las sinergias de cooperación internacional, con el insumo del conocimiento matemático de las etnias, en un proceso de responsabilidad social, con impacto, pertinencia y equidad, se construye la presente propuesta de un proyecto innovador de extensión y acción social para aportar al desarrollo nacional e internacional.

Metodología

El abordaje metodológico del proyecto se enfoca, básicamente, en tres etapas operativas, una de conocimientos previos, una de abordaje y una de evaluación de resultados. La metodología de cada una de ellas se muestra a continuación.

I Etapa. CONOCIMIENTOS PREVIOS. (Corto

plazo: I semestre de 2013)

Comprende todo el conocimiento que será posible recabar acerca de aspectos generales relacionados con las etnias: historia, cosmovisión, religión, organización social y política, educación, entre otros. Asimismo, se tomarán en cuenta aspectos relacionados con los derechos humanos generales y específicos de estas comunidades, la educación indígenas y temáticas relacionadas con la interculturalidad y los protocolos de ingreso.

Esta etapa será fortalecida por las capacitaciones conjuntas que recibirán los miembros del equipo de proyecto e involucrados directos, donde las entidades asesoras², jugarán un papel fundamental en la calidad del tipo de conocimientos que se desea transmitir para preparar al equipo del que incursionará en las zonas indígenas.

La coordinación del proyecto será la encargada de realizar los enlaces con las instancias asesoras y establecer en común acuerdo con las universidades participantes, las fechas pertinentes para el desarrollo de las actividades de capacitación.

II Etapa. ABORDAJE (Mediano plazo: II Semestre de 2013 y I Semestre de 2014)

Plan de abordaje:

Considerando los resultados del diagnóstico, se procederá a elaborar en conjunto, el diseño del Plan de Abordaje de la etapa de investigación del proyecto, donde se toman en cuenta las metas y se diseña una estrategia que sea pertinente para



tal fin. El mismo será establecido en parámetros cronológicos con los permisos correspondientes.

Este trabajo se diseñará en reunión general, donde la participación de los involucrados directos e indirectos del proyecto es fundamental para establecer las mejores estrategias en función de las experiencias con que cuentan cada una de las partes.

Revisiones bibliográficas:

Las revisiones bibliográficas recaerán sobre los responsables por universidad, en el marco de la asignación de una etnia indígena por instancia responsable. Se establecerá la asignación de tiempos para desarrollar esta actividad y presentar los informes.

Protocolo de ingreso a las comunidades:

Este tema, se trabajará de manera enfática, ya que el protocolo de ingreso a las comunidades es fundamental y susceptible a la participación de los miembros de la comunidad.

Se establecerán las relaciones pertinentes para que el acompañamiento de las Direcciones Regionales de Educación aledañas a las zonas se incorporen en el trabajo de campo y que las asociaciones de desarrollo, como instancias líderes en la organización política de cada grupo indígena, participen de todo trabajo o decisión que se tome en torno al trabajo que se realizaría dentro de las comunidades.

Trabajo de campo:

El trabajo de campo será orientado metodológicamente según lo expone Louise Grenier (1999) en su libro “Conocimiento indígena: Guía para el investigador”, por mostrar las características más adecuadas sobre el conocimiento indígena, la protección de los derechos a la propiedad intelectual, el desarrollo del marco de la investigación en comunidades indígenas, y la evaluación y validación del conocimiento de estas comunidades.

Este trabajo de incursión será apoyado por la coordinación del proyecto, pero deberá ser ejecutado por cada universidad o departamento responsable por etnia indígena. Se deberá respetar el protocolo de entrada a las comunidades y en una primera fase de esta etapa, se establecen los vínculos para posteriormente trabajar con los miembros de la comunidad.

Recolección de la información:

La recolección de la información será responsabilidad de cada universidad o instancia asignada por etnia, y se realizará explícitamente en las comunidades indígenas y con miembros descendientes directos de las etnias.

Socialización de resultados por etapas:

Serán establecidos los espacios de intercambio académico entre los investigadores de las universidades de Costa Rica y Panamá para establecer la socialización de las experiencias y determinar convergencias que podrían mejorar la educación matemática desde la perspectiva de las comunidades indígenas.



III Etapa. EVALUACIÓN. (Largo plazo: II Semestre de 2014)

Se diseñará una etapa de evaluación y presentación de los resultados obtenidos en las diferentes etapas del proyecto, con el propósito de establecer espacios de intercambio de conocimientos etnomatemáticos adquiridos en las diferentes fases de trabajo. Acá se pondrán en evidencia los conocimientos con contenido matemático que las etnias resguardan y que deberían ser integrados en el currículo educativo de estos grupos.

A la luz de estos datos, se establecerá un documento de lecciones aprendidas, que fortalecerán una propuesta de algunas modificaciones que sería importante realizar en programas de estudios de educación formal.

Los resultados del proyecto serán mostrados al público en general, mediante un Encuentro de Investigadores en Etnomatemática a realizarse en Costa Rica en el año 2014.

Resultados Esperados

En nivel universitario: Los investigadores involucrados generan experiencia y adquieren conocimientos etnomatemáticos. Además se incluirá la participación de estudiantes por medio de asistencias, trabajos de graduación, etc. La experiencia generada será transmitida a la comunidad universitaria por diferentes medios. Asimismo, las universidades públicas se fortalecerán con la sinergia de trabajo conjunto tanto nacional como internacional.

En nivel del proyecto: Se permite la vinculación universidad-sociedad por medio de un trabajo conjunto que se basa en la transferencia e interpretación de conocimiento matemático en grupos indígenas. Los resultados beneficiarán a estudiantes de secundaria de instituciones de educación pública, de poblaciones indígenas, de premedia y media, lo cual a su vez propicia la integración de las universidades alrededor de un tema en común como lo es el propiciar una mejor calidad de vida para estas poblaciones a nivel de educación.

En nivel nacional e internacional: Tanto en Costa Rica como en Panamá, se fortalece una línea de investigación atenuada, la cual debe desarrollarse para favorecer a sociedades étnicamente diferenciadas en el marco de los derechos humanos y las características multiétnicas y pluriculturales de ambas naciones. Da pie para que otros académicos y estudiantes interesados en la etnomatemática, tengan un mayor respaldo en el acervo bibliográfico y una guía de trabajo interdisciplinario para reproducir este tipo de investigaciones.



Imágenes



Caracterización de los sistemas de gestión administrativa de la pequeña empresa en la provincia de Chiriquí

Magtr. Elvira Concepción de Amaya

*Facultad de Administración de Empresas y
Contabilidad.*

*Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial
- CIDE.*

Introducción

Esta investigación se realiza con el fin de determinar cuáles son las características que distinguen al pequeño empresario referente a su gestión administrativa, así como la definición de sus fortalezas y debilidades, que permiten su desarrollo.

Se espera obtener información sobre cómo llevan a cabo la gestión administrativa en la aplicación de principios básicos, instrumentos, técnicas y sistemas administrativos, de tal manera que podamos tener una clara panorámica que nos permita determinar la problemática e incorporar nuestro aporte a la solución de aquellos aspectos en los que deban fortalecerse o implementar mecanismos que permitan un mejor desenvolvimiento y desarrollo de la actividad.

Para ello serán objeto de estudio pequeñas



empresas de la provincia de Chiriquí, con una muestra representativa de diversos sectores, como son pequeñas empresas comerciales, de servicio e industriales y dentro de cada uno de estos sectores, de diferentes actividades económicas.

Los resultados obtenidos en esta investigación serán la base para estudios subsiguientes en esta materia y el desarrollo de otras actividades que pueden implementarse a través de nuestra Universidad, se busca lograr los objetivos de vincularla con la comunidad y en este caso específico, a la empresa privada.

Metodología

El estudio es **descriptivo** ya que se aplica en la realidad del presente, para describir características, registrar, analizar e interpretar la situación actual de este sector empresarial en su gestión administrativa. Además, una de las finalidades y propósito de esta investigación es que los resultados sirvan de guía para la toma de decisiones en materia de políticas de desarrollo.

Es **cuantitativa** porque se realizaron estudios estadísticos utilizando como instrumento encuestas estructuradas con preguntas cerradas. Es **cualitativa** porque se hicieron entrevistas a los actores principales, o sea los empresarios, analizadas en el contexto del tema de investigación, los cuales son fundamentales para el análisis del problema en estudio.

Fuentes de Información:

Para la confiabilidad y veracidad de este estudio, los datos fueron obtenidos a través de las siguientes fuentes:

- **Fuentes primarias:** A través de las entrevistas y encuestas a las fuentes de primera mano, que son los empresarios.
- **Fuentes Secundarias:** A través de las publicaciones e informes de las entidades relacionadas con el tema de estudio: Ministerio de Comercio, Estadística y Censo, AMPYME, así como otros estudios realizados por personas o entidades que contienen información valiosa para el presente estudio.

Instrumentos de Investigación.

El estudio se basa en la aplicación de los siguientes instrumentos de recolección de información:

- Encuestas
- Entrevistas
- Observación Directa.

Tratamiento de la Información.

Se utilizará software diseñados para tal fin como son Programa Excel y SPSS, diseñando la presentación tabular y gráfica de los resultados, así como el análisis escrito de los mismos.



Resultados obtenidos y avances en la Investigación

La investigación se encuentra en la etapa de recolección de los datos, a través de la aplicación de la encuesta a los empresarios en los diferentes sectores económicos en las áreas de mayor movimiento comercial de la provincia: Concepción y Volcán en el distrito de Bugaba, Boquete, Dolega y David.

Conclusiones

Las micro y pequeñas empresas, constituyen un polo de desarrollo económico en la provincia de Chiriquí, debido a su aporte en la generación de empleo directos e indirectos; contribuyen al auge que se manifiesta en el comportamiento creciente en cuanto a cifras de la población económicamente activa de la provincia al mes de marzo de 2012, por el orden de un 58.4% de personas ocupadas (encuesta de propósitos múltiples- INEC, marzo 2012). Esto se debe al gran auge en el surgimiento de empresas que se han establecido en los últimos cinco años en la provincia.

Existen en Panamá instituciones que apoyan el sector de las Pymes, como la Autoridad de la Micro y Pequeña Empresa, conocida por sus siglas como AMPYME, creada mediante Ley N° 8 del 29 de marzo de 2000. Su propósito es fomentar el desarrollo de este sector a través de la ejecución de programas de política nacional que permitan el

fortalecimiento del sector de las PYMES.

El Ministerio de Comercio e industrias de Panamá, cuenta también con programas dirigidos a desarrollar y fortalecer el sector de las Pymes, como es “Exporta Fácil” y Panamá Emprende.

El estudio comprende una muestra seleccionada según datos de AMPYME, de siguiente manera:

- 87% empresas del sector terciario, o sea servicio, 8% agropecuario y 5% del sector industrial.
- Del total de empresas la distribución por distritos corresponden 78% en David, 10% en Boquete, 10% en Bugaba (Concepción y Volcán) y 2% en Dolega.

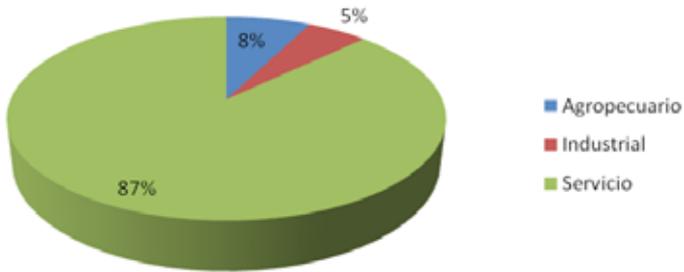
Referencias bibliográficas

1. Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. Censos Nacionales 2010 y Encuesta para propósitos múltiples de marzo de 2012.
2. Autoridad de la Micro y Pequeña Empresa- AMPYME, (www.ampyme.gob.pa)
3. Ministerio de Comercios e Industrias de Panamá. (www.mici.gob.pa)
4. Camchi.org.pa- Boletines Informativos

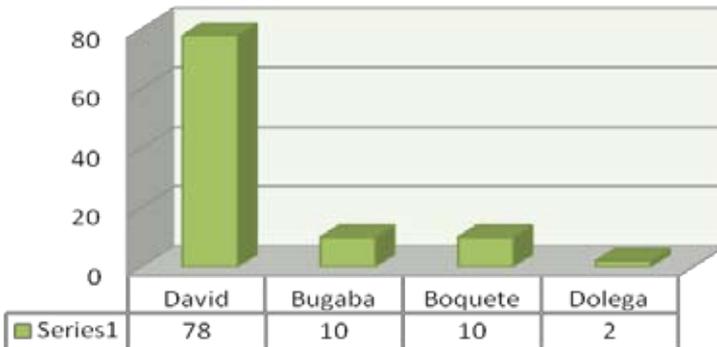


Imagen y/o gráficos

Distribución de las empresas por sector.



Distribución de las empresas en la región.



Diseño y desarrollo de un software educativo orientado a la Internet, para la enseñanza y aprendizaje de la Historia a nivel de educación básica general en los distritos de Barú, Bugaba y David.

M.Sc. Erick Miranda

ETAPA 2:

Objetivos:

Buscar los requerimientos e información necesaria para el diseño y desarrollo del Software Educativo.

Actividades

1. Organizar las giras de trabajo.
2. Realizar la gira a los cinco corregimientos del Distrito de Barú para recopilar información, imágenes, sonidos y videos.
3. Realizar la gira a los treces corregimientos del Distrito de Bugaba para recopilar información, imágenes, sonidos y videos.
4. Realizar la gira a los diez corregimientos del Distrito de David para recopilar información, imágenes, sonidos y videos.
5. Escribir e imprimir el informe de los resultados obtenidos.



La **Etap**a 2 se ha realizado parcialmente, debido a la ausencia temporal del especialista de Historia (profesor Donald Laboriel). Los avances obtenidos están relacionados más a la parte técnica (lenguaje de programación, base de datos, softwares, entre otros). Además por la falta de los equipos necesarios (cámara de video, grabadora digital, equipo portátil, entre otros) para la realización de la recolección de datos en las giras a los tres distritos en estudio.

Se ha avanzado en el desarrollo de un software demostrativo (prototipo) que permite localizar (motor de búsqueda local) lugares de la provincia de Chiriquí relacionados a la investigación. También se ha investigado la forma de aplicar los códigos QR y la realidad aumentada (RA) en el desarrollo del aprendizaje dentro y fuera del aula de clases. Ambas tecnologías ayudarán a mejorar el proyecto y desarrollar la creatividad de los estudiantes y docentes de la provincia de Chiriquí.

Se han estudiado y analizado softwares (acceso libre) que permitan leer y crear códigos QR y realidad aumentada desde una computadora personal (con cámara web) o un dispositivo móvil de forma fácil y rápida.

Estamos investigando sobre metodologías que ayuden a implementar tecnologías (hardware y software) en el aula de clases para facilitar la obtención del aprendizaje. Dichas metodologías permitirán un mejor diseño y desarrollo del producto final (software o aplicación educativa). Además de estudiar y analizar las distintas teorías de aprendizaje (conductismo, cognitvismo, constructivismo y

conectivismo) y estilos de aprendizaje (pragmático, activo, teórico y reflexivo).

En estos momentos gracias a la web, contamos con la colaboración de especialistas internacionales (relacionados con la investigación).

La aplicación educativa on-line se está desarrollando con el lenguaje PHP y HTML5; la base de datos MySQL; los códigos QR y realidad aumentada (RA).

En el IV Congreso Científico-UNACHI 2012, se estará presentando avances de la aplicación educativa (prototipo) y la integración de los códigos QR y realidad aumentada con dicha aplicación.

“Escuchas y olvidas, ves y recuerdas, haces y entiendes. Entonces, se aprende haciendo”

Lao Tse (“viejo maestro”, 694 A.C.)

Profesor Erick Miranda – Informática Investigador Principal CRUBA Blog educativo:

www.profesorerickmiranda.blogspot.com

Profesor Donaldo Laboriel – Historia Investigador Facultad de Humanidades

Profesor Alex Boyes – Educación Investigador v



“Síntesis y Caracterización de Catalizadores de Cobalto utilizando Soportes de Nanopartículas de SiO₂-TiO₂ para la Producción de Hidrógeno a partir de Bioetanol”

**Almengor, Irina Isabel; **González, Pedro.
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Centro
Especializado en Investigaciones de Química
Inorgánica (CEIQUI)*

*Estudiante de tesis

**Asesor de tesis
Proyecto FID-08-069 SENACYT

Introducción

Existe un gran interés en la alternativa de utilizar hidrógeno como combustible, principalmente por razones medioambientales. Este interés en el uso de fuentes de energía renovable y de combustibles más limpios surgió durante la década de los 70 debido a la crisis energética que tuvo lugar en ese entonces. Esto, aunado actualmente al problema de calentamiento global ocasionado por los gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, NO_x, y otros), se ha reflejado en un mayor esfuerzo por mejorar el uso de los recursos energéticos utilizados actualmente (combustibles fósiles, principalmente) y por comenzar a utilizar nuevas fuentes de energía renovable. Esto último permitirá reducir, y en última instancia eliminar, la emisión de estos gases al

ambiente, además de satisfacer las demandas energéticas globales. (Sabaj, I. 2010).

La principal fuente de producción de hidrógeno actual la constituyen los combustibles fósiles, mediante la reacción de reformado con vapor de agua. En este proyecto, se utiliza un biocombustible, el bio-etanol, y la reacción tiene lugar en un microrreactor para alimentar dispositivos portátiles. Se pretende que el régimen de operación sea autotérmico gracias a una reacción de oxidación exotérmica que proporciona la energía necesaria para mantener la reacción de reformado que es endotérmica.

Los alcoholes son un buen suministro para obtener este combustible, ya que poseen una alta cantidad de H_2 y evitan los problemas asociados a su distribución.

Encontrar un catalizador activo, selectivo y estable, puede hacer posible la implementación del proceso de reformado de etanol a costos menores a los de los combustibles tradicionales. Con este fin, pretendemos utilizar una combinación de nanopartículas de SiO_2-TiO_2 dopadas con Cobalto, los mismos serán sintetizados y caracterizados. Su desempeño (actividad, selectividad y estabilidad) como catalizadores de la reacción de reformado del etanol será estudiado bajo diferentes condiciones de reacción con el objetivo de determinar las condiciones óptimas de trabajo.



Metodología

La síntesis de las nanopartículas de SiO_2 y TiO_2 sin Cobalto (Co) se realizó utilizando el método de sol-gel. Método que consiste en utilizar un compuesto que forme una suspensión coloidal (sol) y luego las condiciones de la solución se alteran de tal forma que las partículas tienden a polimerizarse entre sí, hasta formar un gel. (Chruściel y Ślusarski, 2003).

En la síntesis de las nanopartículas de SiO_2 el precursor que se utilizó es el tetrabutil ortosilicato 97% (Sigma-Aldrich) y el tetraóxido de silicio (TEOS) (Sigma-Aldrich), un alcóxido que ha sido estudiado ampliamente en los procesos sol-gel.

En la síntesis de las nanopartículas de TiO_2 se utilizó como precursores el Ti (IV) 2-etyl- hexyloxide 95% (Sigma-aldrich) y etóxido de Titanio (IV) (Sigma-Aldrich), utilizando la técnica sol-gel descrita anteriormente.

Para controlar el tamaño y la forma de las partículas de SiO_2 y TiO_2 se utilizó como aditivo el surfactante Span 40 (Sigma-Aldrich).

Para la síntesis de las nanopartículas de SiO_2 y TiO_2 con el metal Co se utilizó el método de Impregnación. El precursor utilizado para el metal fue $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Sigma-Aldrich).

Para la caracterización de las nanopartículas se montaron las muestras de SiO_2 y TiO_2 en polvo o

pulverizada. Las muestras se extendieron en un portaobjeto para levantarlas en pines con cinta engomada para su observación en Microscopía Electrónica de Barrido o SEM, mediante un Microscopio Electrónico de Barrido marca ZEISS, modelo EVO 40 vp.

Para evaluar la actividad catalítica se diseñó un reactor donde es posible colocar el catalizador, utilizar un gas acarreador, suministrar un volumen controlado etanol-agua y controlar la temperatura simultáneamente.

La cuantificación del reformado de etanol a hidrógeno se realizará mediante cromatografía de gas.

Avances de la investigación

Síntesis de los soportes

Hasta el momento se ha sintetizado y caracterizados los soportes de SiO_2 y TiO_2 . Se realizaron ocho síntesis, tres fueron para SiO_2 y cinco para TiO_2 .

La primera síntesis fue de SiO_2 con surfactante Span 40 (fig. #1); la segunda síntesis que se realizó fue de SiO_2 sin el aditivo Span 40. En ambas se utilizó como precursor el tetraóxido de silicio (TEOS).

La tercera fue la síntesis de SiO_2 con Span 40. Se utilizó como precursor el Tetrabutyl ortosilicato 97%.



La cuarta y quinta síntesis fueron de TiO_2 con Span 40 (fig. #3) y TiO_2 sin el aditivo Span 40 (fig. #2), respectivamente. En ambos casos se utilizó como precursor Titanio (IV) 2- etyl hexyloxide 95 %.

Desde la primera hasta la quinta síntesis se utilizaron las siguientes proporciones: precursor: 1 mL, etanol: 10 mL, agua: 3 mL y Span 40: 2,5 gramos.

La sexta fue la síntesis de TiO_2 con Span 40. Se utilizó como precursor Titanio (IV) 2- etyl hexyloxide 95 %. Se realizó en proporciones de TiO_2 : 8,18 mL, etanol: 10 mL, agua: 3 mL, Span 40: 2,5 gramos

La séptima fue la síntesis de TiO_2 con Span 40 y se utilizó como precursor etóxido de Ti (IV), en las siguientes proporciones: 3,5 mL, etanol: 10 mL, Span 40: 2,5 gramos. La misma fue realizada en un sistema de atmosfera inerte con N_2 , debido a que el precursor reacciona rápidamente con agua.

Desde la primera hasta la séptima síntesis se realizaron en medio básico utilizando hidróxido de amonio concentrado para mantener el pH. Se utilizó este medio debido a que el surfactante Span 40 trabaja bajo estas condiciones de pH.

La octava fue la síntesis de TiO_2 sin el aditivo Span 40, se utilizó como precursor Titanio (IV) 2- etyl hexyloxide 95 %. Se realizó en proporciones de TiO_2 : 8,18 mL, etanol: 10 mL, agua: 3 mL. La misma se realizó en medio ácido utilizando ácido acético para mantener el pH.

Para la calcinación de los soportes de SiO_2 y TiO_2 , se utilizó una rampa de temperatura de $10^\circ\text{C}/\text{min}$.

Caracterización de los soportes

Luego se realizó la caracterización de las partículas de SiO_2 y TiO_2 , es decir, los análisis de morfología correspondientes a los soportes sintetizados bajo diferentes condiciones.

En las síntesis uno, tres, cuatro, cinco se obtuvieron resultados positivos, se observaron partículas en la escala manométrica y en las síntesis siete y ocho también se obtuvo nanopartículas, pero no se observó homogeneidad.

Sin embargo en las síntesis dos y seis no se obtuvieron resultados positivos, debido a que se obtuvieron partículas en la escala micrométrica, es decir micropartículas.

En este caso las micropartículas no es el objetivo de este estudio por lo que estos soportes serán descartados para utilizarse como catalizadores. Aunque es muy importante enmarcar las diferencias entre estas síntesis y discutir el hecho de porque se obtuvo resultados positivos en unas y no en otras.

Posteriormente se sintetizaran los catalizadores $\text{Co/SiO}_2\text{-TiO}_2$, para entonces realizar la catálisis y el reformado de etanol a hidrógeno.

Conclusiones

Tras haber realizado la caracterización de las partículas de SiO_2 y TiO_2 mediante Microscopía



Electrónica de Barrido o SEM, se puede concluir que el aditivo Span 40, cumplió su objetivo que es controlar el tamaño y la forma de las partículas.

Utilizando este aditivo para la síntesis de los soportes de SiO_2 se logró obtener partículas en la escala nanométricas; sin embargo, el soporte de SiO_2 que fue sintetizado sin el Span 40 se obtuvo cristales en escala micrométrica. Por tanto, la utilización del surfactante Span 40 como aditivo en la síntesis de SiO_2 mediante la técnica Sol-gel, garantiza que se obtengan nanopartículas de SiO_2 .

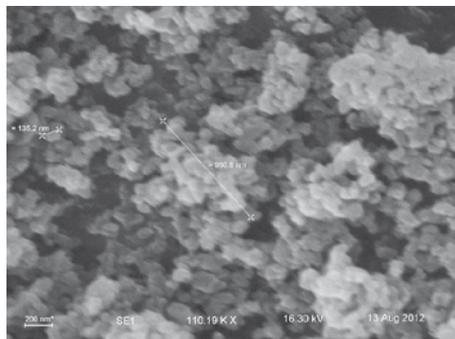
En la síntesis de TiO_2 , utilizando el precursor Titanio (IV) 2- etyl hexyloxide 95 % con y sin el aditivo surfactante Span 40, se obtuvieron nanopartículas, por lo tanto estos resultados son muy favorables, debido a que si bien este aditivo detiene el crecimiento desmesurado de las partículas, entonces aún sin él se obtendrán nanopartículas de TiO_2 .

En la síntesis de TiO_2 utilizando el precursor etóxido de Ti (IV) con el aditivo Span 40, los resultados fueron diferentes a los esperados, debido a que se obtuvieron micropartículas, pero es importante señalar que a pesar de que no fue el mejor resultado, hubo una clara homogeneidad en las partículas.

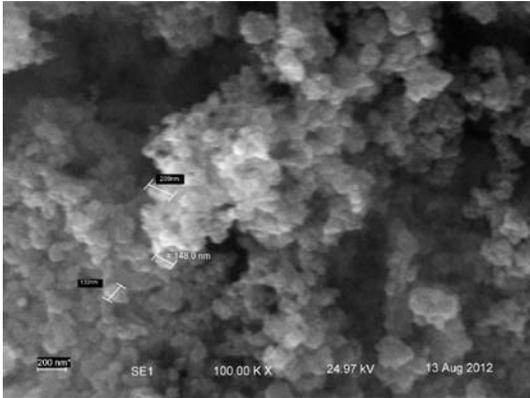
Referencias bibliográficas

1. Arvelo, F., Padrón, I. (2005). The energy challenge... The hydrogen. Journal of maritime research. 2 (2): 51-64.
2. Chruściel, J., Ślusarski, L. (2003). Synthesis of nanosilica by the sol-gel method and its activity toward polymers. Materials Science. 21 (4): 461-466.
3. Dunn, S. (2002). Hydrogen futures: toward a sustainable energy system. International Journal of Hydrogen Energy. 27: 235-264.
4. Sabaj, I. (2010). Efecto del Soporte Sobre la Actividad y Selectividad de Catalizadores Soportados de Cobalto en la reacción de Reformado de Etanol con Vapor. Tesis para optar al grado de magíster en ciencias de la ingeniería, Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología, Universidad de Chile. Pp. 1-42.

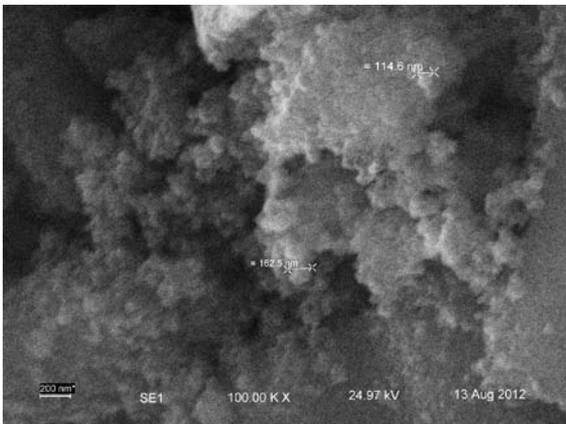
Imágenes



Nanopartículas de SiO₂ (fig. #1)



Nanopartículas de TiO₂ (fig. #2)



Nanopartículas de TiO₂ (fig. #3)

Técnica para colectar deyecciones o excretas de triatominos para la búsqueda de *Trypanosoma cruzi*, parásito trasmisor de la enfermedad de Chagas.

MSc. Mariana Tasón de Camargo, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro Especializado en Investigaciones de Parasitología y Microbiología CEIPAMI.

Introducción

En año 1986 se colectó un ejemplar *Tritatoma dimidiata* en un pasillo del Centro Regional Universitario de Chiriquí, Universidad de Panamá, Distrito de David.¹ Se analizaron las excretas del chinche en el microscopio óptico, encontrándose el protozoario *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas. (Ver fotografía 1)

En el año 1988 se dio a conocer en el VIII Congreso Centroamericano de Microbiología en El Salvador, la Nueva técnica en la recolección de excretas para el diagnóstico del *Trypanosoma cruzi* en chinches de la familia Reduvidae.² En el año 1999 se realizó un estudio en 100 individuos de la población de Palmira, corregimiento de Boquete, para detectar la enfermedad de Chagas, utilizando la prueba serológica Chagatest Látex³, la cual dio 2% de casos positivos. Para confirmar el diagnóstico se enviaron los dos sueros al Instituto Gorgas para que le hicieran la prueba inmunofluorescencia indirecta, indicando que estaban negativos para la enfermedad de Chagas. La Organización Mundial de la Salud⁴, señala que la presencia de chinches triatominos en una región, ya es un factor de



riesgo para la población.

En año 1999 se reportó que en la población de Palmira, corregimiento de Boquete, se colectaron 131 ejemplares de *Triatoma dimidiata* en domicilio y peridomicilio⁵, indicando que es una región de riesgo para la población de contraer la enfermedad de Chagas.

En los años 2010 y 2011 se dio a conocer en el II y III Encuentro Científico UNACHI, la colecta de un (1) ejemplar hembra *Triatoma dimidiata* grávida, en la población de Palmira, corregimiento de Boquete, y con la cual iniciamos una colonia hasta ninfa 1.

Metodología

Nuestra técnica hace uso de una pinza para manipular la chinche *Triatoma dimidiata* e introducirlo en un vaso de foam de 8,3 cm. de altura x 7 cm. y 5cm. de diámetro superior e inferior, respectivamente. El vaso es forrado en sus extremos con tul, el extremo superior se sostiene con una liga y el inferior se fija con cinta adhesiva. El chinche permanecerá en el vaso sobre un plato petri de vidrio hasta el momento en que se realiza la ingesta de sangre; cuando se coloca el vaso con el fondo sobre la piel de un pollito (*Gallus gallus*). Inmediatamente después de la alimentación sanguínea, se coloca nuevamente el vaso sobre el plato petri y se recogen las excretas del chinche que han pasado a través del tul al plato (ver diagrama 1). Las deyecciones se suspenden con unas dos gotas de plasmas con ayuda de una pipeta Pasteur, realizándose frotis, fijándose con

metanol, tiñendo con Giemsa y observando en el microscopio óptico con objetivo 100 x.

Avances en la Investigación

Con esta técnica se mantiene viable el chinche ***Triatoma dimidiata***, sin traumatizarlo ni matarlo como ha sido reportado en la literatura, lo que permite mantener por mucho más tiempo al chinche con vida y disminuyendo el riesgo de contaminación al no utilizar material de disección. Por otro lado, con las chinches hematófagas hembras, se facilita también la recolección de los huevos (ver fotografía 2 y 3). El método que presentamos es esencialmente una técnica sencilla que puede ser utilizada en cualquier laboratorio.

La chinche hembra grávida colectada en el año 2010 en población de Palmira fue llevada al laboratorio CEIPAMI de la Universidad Autónoma de Chiriquí, la cual realizó una postura de 82 huevos y de éstos eclosionaron 61 ninfas, lo que representa un 74.4%. Con la técnica mencionada arriba se analizaron sus excretas, las cuales resultaron negativas para *Trypanosoma cruzi*.

A la fecha podemos afirmar que en la población de Palmira, aún persiste la presencia del vector transmisor de la enfermedad de Chagas.



Conclusiones

Con esta nueva técnica se logra mantener viable al chinche *Triatoma dimidiata*, se puede repetir la experiencia, se disminuye el riesgo de contaminación en el laboratorio, se facilita la recolección de los huevos de las hembras y se obtienen ninfas de primer estadio. Por último, a partir de éstas ninfas se puede obtener una colonia de chinches criados en el laboratorio para estudios posteriores y la misma, por ser una técnica sencilla puede ser implementada en cualquier laboratorio.

Referencias bibliográficas

1. Camargo Tasón, M.V., Royer, C. (1986, Diciembre). Triatoma dimidiata naturalmente infectado con Trypanosoma cruzi recolectado en el CRUCHI.

III Congreso Científico Nacional Universidad de Panamá. Panamá.

2. Camargo Tasón de, M. (1988, Diciembre). Nueva técnica en la recolección de heces para el diagnóstico del Trypanosoma cruzi en chinches de la familia Reduviidae. VIII Congreso Centroamericano de Microbiología. Dirección de Publicaciones e Impresos San Salvador. El Salvador, Centro América. El Salvador.

3. Camargo, Mariana T. de y Avilés Roger. (1999,

Octubre). Prueba de Chagatest Látex en 100 individuos de la Población de Palmira Chiriquí República de Panamá. 18° Congreso Científico Nacional. Universidad de Panamá. Panamá

4. La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). OPS/OMS. Nota Descriptiva No. 340. Agosto de 2012. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/index.html. (Consultado el 3 de septiembre de 2012).

5. Quintero, W.N., Samaniego, O.I., Camargo, T.M., (1999, Agosto). Relación del *Triatoma dimidiata* en áreas domiciliarias y peri domiciliarias del corregimiento de Palmira, Boquete, Chiriquí y su tasa de infección con *Trypanosoma cruzi*. V Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología. SENACYT. APANAC. CYTED. Panamá. Panamá.

Imágenes

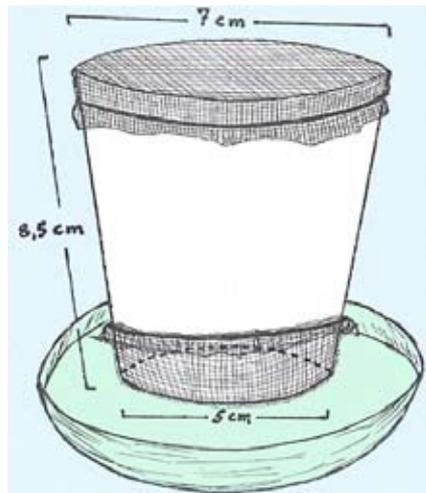


Diagrama 1. Diseño del vaso para la recolección de las excretas de los triatominos.



Foto 1. *Trypanosoma cruzi* en excretas de chinche *Triatoma dimidiata*. Observado en el microscopio óptico con objetivo 100x. Tinción Giemsa.



Foto 2. Hembra grávida de *Triatoma dimidiata*.



Foto 3. Huevos y ninfas de primer estadio de *Triatoma dimidiata*.



ELABORACIÓN DEL PERFIL DOCENTE DE LA UNACHI Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE BASADO EN INDICADORES DE COMPETENCIAS Informe 2012

*Por Jaime J. Esquivel C.
con la colaboración de Lezcano, S., Ayala, O. y
Flores, A.*

Resumen

La presente investigación revela que es ventajoso evaluar el desempeño docente empleando el perfil docente basado en indicadores de las competencias docentes. Se elabora un instrumento para evaluar el desempeño docente integrando el perfil, los que hace el docente en el aula, lo que logra y relaciona directamente con el aporte al perfil del graduado. Se realiza de forma detallada la elaboración de los perfiles para cada carrera, del estudiante y del docente, basados en las competencias del egresado graduado. También es ventajoso el empleo de procesos digitales como lector óptico y captura automática de la data, para darle versatilidad y actualización al proyecto.

Al realizar un instrumento convergente con el perfil basado en competencias, se ha mejorado el alineamiento empresa – docentes -universidad.

Palabras clave: perfil docente; evaluación del desempeño; indicadores de competencias.



Abstract

This research shows that it is advantageous to evaluate teacher's performance, by using the profile based on competences. Have developed a tool for assessing teacher performance by integrating the profile, which makes the teacher in the classroom, which manages and directly related to contribution to the graduate's profile. It is done in detail to the development of profiles based on competences for the graduated and its teacher, for each career. Another advantage is the use of digital processes and automatic data capture, giving versatility and update to the project.

The elaboration of a convergent instrument based on competences profile has improved the alignment of businesses and the university lecturers.

Introducción

Existen múltiples discusiones sobre el enfoque por competencias y lo polisémico del vocablo. Para efectos de este trabajo, una competencia es un conjunto de atributos (aprendizajes: actitudes, habilidades, valores y conocimientos) simples y complejos que permiten la realización de actividades específicas en contextos definidos. Pero un punto en que se está más fácilmente de acuerdo es que el enfoque basado en competencias es una fuerte tendencia en la educación contemporánea. Que el mismo acorta la brecha entre empleadores y el sistema educativo. Que el enfoque tiende a homologar programas, lo que permite movilidad estudiantil y profesional, por tanto conveniente.

El evaluar el desempeño docente mediante indicadores de competencias aterriza las expectativas profesionales, personales y ocupacionales, de manera que define las posibilidades de forma mucho más concreta y en función de criterios de desempeño. Asimismo, al evaluar el desempeño docente, fundamentado en los perfiles basados en competencias del graduado, acerca la evaluación del desempeño directamente a la calidad del producto final. Esta investigación, eso se propone.

Metodología

Adecuando en lo posible los perfiles de graduado para las carreras de UNACHI, al momento de realización del proyecto, al modelo basado en competencias, se elaboran perfiles docentes basados en competencias. De allí se toman los elementos comunes a estos perfiles como competencias a los que se les elaboran indicadores. A los mismos se les incluyen otros indicadores del Proyecto Tuning (2007) y otros desarrollados en México (M. Beltran, 2009; Sep, 2010). Estos indicadores denominados también atributos, componen la propuesta de perfil para el docente de UNACHI, que a su vez constituye la base del instrumento para la evaluación del desempeño docente.

La Muestra se diseña y se rediseña de acuerdo con lo que la ejecución mostraba como realista de alcanzar. Básicamente es una muestra aleatoria simple. Obtenida mediante la generación digital de números en una tabla aleatoria con el programa Libre Office®. Para una muestra total de estudiantes



encuestados de 989 y de 126 docentes.

La contextualización, pre-tests, verificación de expertos, entrevistas de aplicación uno a uno, corrección del instrumento, lleva a unas diez modificaciones del instrumento antes de la aplicación final.

Se diseña un cociente de concordancia para establecer el grado en que los docentes están de acuerdo en cuanto a la importancia relativa de cada atributo en función del graduado de su facultad. Este indicador brinda a la facultad la adecuación del instrumento. El principio que la guía es, a modo de ejemplo, la memoria no tiene la misma importancia en medicina o derecho que en contabilidad. En adición, el grado en que los docentes están de acuerdo a esa importancia otorga el peso relativo final, a mayor concordancia mayor peso de cada indicador.

El instrumento está dividido en tres secciones, competencias profesionales (conocimiento), personales (actitudinales) y ocupacionales (habilidades).

Resultados.

La correlación obtenida para la validez de constructo, mediante el Test Alfa de Crombach Atributos Profesionales $\alpha=0.949$; Atributos Personales $\alpha=0.981$; Atributos Ocupacionales $\alpha=0.943$. Para las tres categorías nos indica elevada confiabilidad. Esto significa que parece que se logró diseñar un perfil que corresponde al docente de la UNACHI. Sin embargo, al eliminar todas las evaluaciones

que tenían más de tres preguntas sin contestar o que respondían “no sé” o “no se aplica”, las correlaciones cambian a $\alpha=0.893$, $\alpha=0.925$ y $\alpha=0.922$ respectivamente. De la muestra de 989 estudiantes, al realizar el descarte antes citado, queda una muestra de 385. Este descarte dejó por fuera a la Facultad de Comunicación Social.

Con la prueba HSD de Tukey y la de Duncan, se muestran dos grupos de facultades que se interceptan no significativamente en su forma de evaluar a los docentes. Empleando la variable, facultad a la que pertenece el docente. Esto se aplica para Administración de Empresas y Contabilidad y Ciencias de la Educación, Humanidades y Medicina.

Al cambiar a la variable “facultad donde pertenece el estudiante” los correlaciones cambian. Indicando que la forma en que evalúan los estudiantes a los docentes no difieren significativamente en las distintas facultades. Tanto la prueba de HSD de Tukey como la de Duncan coinciden en indicar que no existen diferencias significativas en las puntuaciones que reciben los docentes.

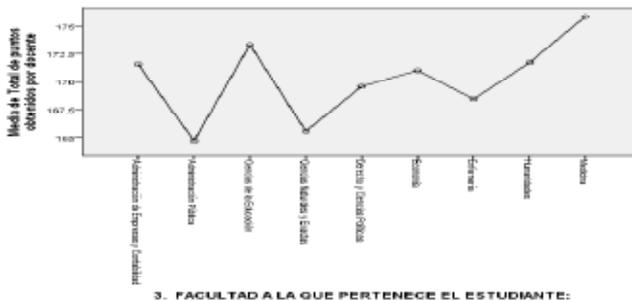
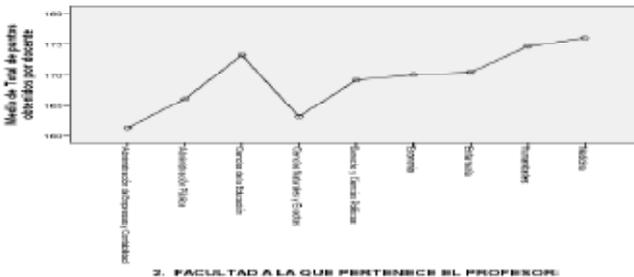
Al comparar las evaluaciones dadas a los profesores, se observa que la mayoría de las evaluaciones inferiores a 80 se encuentran asociadas a un elevado número de reactivos contados en blancos. Esta fue una relación directa, inversa y frecuente. Es decir a menor puntaje, mayor número de respuestas en blanco.

Con la prueba de la homogeneidad de varianza, basada en el estadístico de Levene, demuestra



que se debe rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas, puesto que la significancia del estadístico (sig. = 0.00) es menor que alfa ($\alpha = 0.05$), y se concluye que en las poblaciones definidas según las facultades, las varianzas de la variable *puntos total de la escala* no son iguales al menos en una facultad.

Las pruebas robustas de igualdad de las medias (de Welch y Brown-Forsythe) son una buena alternativa cuando no es posible asumir que las varianzas poblacionales son iguales. Puesto que, en el caso de Welch, la sig. es menor que 0.05 se puede rechazar la hipótesis de igualdad de medias y concluir que las puntuaciones medias de las poblaciones comparadas (por facultades) no son iguales al menos en una facultad.



Discusión

El instrumento parece confirmar el perfil del docente de UNACHI elaborado en este estudio. Aunque al reducir la muestra, pasa el factor conocimiento, de ser elevado al nivel aceptable, las otras dos categorías de competencias en sus indicadores de actitud y habilidades se mantienen elevadas.

El hecho de que 604 instrumentos contengan más de tres casillas en blanco o que responde que “no sabe” o “no se aplica”, remarca que el instrumento debe ser afinado en su formato de aplicación.

La diferencia en la forma las puntuaciones que aparece al contrastar la variable “facultad donde pertenece el docente” con “facultad donde pertenece el estudiante”, pudiera estar indicando entre otras, que la evaluación a los docentes de servicio es significativamente diferente que la que se les hace a los docentes propios de la facultad y carrera.

Se hace necesario realizar un análisis factorial, que aunque claramente aparecen tres factores, por el elevado valor de las intercorrelaciones, este le daría mayor solidez al instrumento.

El uso de este instrumento para evaluar el desempeño docente, se recomienda, porque enlaza el perfil del graduado, el perfil del docente con la evaluación del desempeño. Como valor añadido, al hacerlo basado con indicadores de competencias, se alinea con las políticas curriculares de UNACHI, su misión y visión. Además sincroniza a la institución con los empleadores de manera tangible.



Bibliografía

Comellas, M.J.(2002) *Las competencias del profesorado para la acción tutorial*. Praxis, Barcelona.

González, J. y Wagenaar, R. (2004). *La contribución de las universidades al proceso de Bolonia. Una introducción*. Deusto, España: Universidad de Deusto Publicaciones.

Sampieri, R.;Fernandez, C. y Baptista L.(2003). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hil, México.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave: Resumen ejecutivo*. Consultado el 14 de julio de 2009, en: <http://www.deseco.admin.ch/bfs/desece/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>

Perrenoud, P. (2001) *La Formación del Docente del Siglo XXI*. Montevideo: Cinterfor.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Red Iberoamericana de Investigadores sobre Evaluación de la Docencia (2008). *Reflexiones sobre el diseño y puesta en marcha de programas de evaluación de la docencia*. Consultado el 21 de julio de 2009, en: http://rinace.net/rie/numeros/vol1-num3_e/reflexiones.html

Montenegro, I. 2007. *Evaluación del Desempeño*



Docente: Fundamentos, modelos e instrumentos.
Editorial Magisterio, Colombia. Consultado en: http://books.google.com.pa/books?hl=es&lr=&id=8mH8ozUEIL4C&oi=fnd&pg=PA31&dq=Sep+competencia+s+del+desempe%C3%B1o+docente&ots=3akNX1fbWh&sig=QfpCrfMjKEypBQo1WHeYeifCPxo&redirect_esc=y#v=onepage&q&f=false

Tobón, S.(2006) *Las competencias en la educación Superior*. Políticas de calidad. Bogota.

Tobón, S.(2004) *Formación basada en competencias*. Pensamiento complejo. Diseño curricular y didáctica. Bogota: ECOE.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Descripción y Análisis de la composición nutricional de macronutrientes del menú básico, ofertado en las cafeterías de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

Jairo Samuel Flores Castillo 4-284-484

Facultad Ciencias Naturales y Exactas
Escuela de Ciencia de los Alimentos y Nutrición
Universidad Autónoma de Chiriquí

Introducción

Existen normas de carácter internacionales acerca del derecho a la alimentación adecuada. Estas regulan qué tipo de alimentación es la adecuada para un adulto joven así como el resto de la población. Además, la legislación de la República de Panamá ampara, el derecho del adulto joven a una alimentación saludable. Por otro lado, los reglamentos de la Universidad Autónoma de Chiriquí, rigen las cafeterías que dan el servicio de alimentación a la población cautiva del plantel, y sin lugar a dudas, ellos esperan que los servicios allí ofertados, estén de acuerdo con los reglamentos de salud y nutrición.

El estudiar el menú básico universitario, se refiere a comparar la calidad nutricional que contiene cada plato, y si las porciones de cada alimento son las adecuadas para una alimentación balanceada y equilibrada que en un joven adulto de ambos sexo

requiere.

El buen análisis de estos platos dependerá de un buen diseño de estudio y el de comunicarle a la población estudiantil que esta consumiendo en el Menú Básico Universitario (MBU).

La Universidad Autónoma de Chiriquí concentra gran cantidad de población estudiantil, alrededor de unos 8000 estudiantes.

Fuera del campo de la UNACHI, existen servicios de alimentación, los cuales son onerosos y distantes. No representan una buena alternativa a la población estudiantil por elementos como distancia y lo costoso que resultan.

Por lo tanto el estudiante se ve obligado a alimentarse en cualquiera cafetería de la universidad, por lo cual el formato de alimentación mas barato y accesible que se ofrecen es el menú básico universitario (MBU). Esto conlleva a que gran número de estudiantes de la jornada matutina y vespertina consuma dicho menú sin saber si contienen los requerimientos nutricionales suficientes y adecuados. He aquí el motivo de la investigación.

Metodología

El área de conocimiento científico en donde se centra esta investigación es la Dietética y la de Administración de Servicios Alimentarios.

Esta investigación es de carácter descriptivo,



transversal, cuantitativo.

Es descriptiva, porque destaca y evalúa las diferentes características que se desprenden de las porciones servidas que componen cada menú –aclaramos que existen tres cafeterías- y también identificamos la magnitud de gramos/caloría por macronutrientes (también se trabajó sobre fibra dietética, a pesar de que ella no es un nutriente) así como también los valores nutritivos de los oligoelementos, vitaminas y minerales.

Es de carácter transversal, porque la toma u obtención de los datos de este estudio en particular se ha efectuado en un momento específico –conforme al protocolo de investigación- no en el curso del tiempo y sin ninguna intervención- o sea longitudinal.

Finalmente sostenemos que tiene un carácter cuantitativo porque la base de datos será medida y traducida en magnitudes clasificadas; una vez obtenidos los referidos valores por medio de operaciones aritméticas simples, se deduce que los porcentajes de recetas dietéticas por cada menú servido y se cotejan con las recomendaciones emitidas por la entidad de salud nacional.

La muestra es necesariamente un menú básico universitario del día, de cada Cafetería. Es importante que la muestra se obtenga dentro del horario establecido, que sea obtenido al azar (dentro de cada cafetería objeto de la investigación). No es

admisible que la funcionaria despache ni más de lo ordinariamente servido ni menos de lo comúnmente servido. Los alimentos preparados por la cafetería privada no son parte de este estudio. Se excluyen bebidas frías y calientes, dulces y golosinas, a pesar de que se venden en las cafeterías del servicio de la UNACHI.

Resultados obtenidos

Distribución de gramos y porcentajes de macronutrientes de los menús ofrecido en la Cafetería Central								
Menú básico	Carbohidratos		Proteínas		Grasas		Fibras	Kcal total
	g	%	g	%	g	%		
Arroz blanco cocido, pollo guisado y frijoles cocidos	159.2	76.9	33.6	15.8	12.6	13.2	7.7	825
Arroz blanco cocido, pollo guisado y frijoles cocidos	123.0	79.9	31.1	15.7	12.4	14.1	8.37	791.6
Arroz blanco cocido, pollo guisado y ensalada de tomate y lechuga o pepino	125.0	71.3	24.0	15.7	12.1	15.1	6.26	735.5
Arroz blanco cocido, carne guisada y frijoles cocidos	150.0	64.3	43.3	12.4	18.2	17.4	7.7	840.2
Arroz blanco cocido, carne guisada y ensalada de tomate y lechuga o pepino	129.0	63.3	40.0	16.3	15	18.3	3.37	803.2
Arroz blanco cocido, carne guisada y ensalada de tomate y lechuga o pepino	121.0	62.4	34.5	17	17.7	12.6	6.40	812.0
Arroz blanco cocido, pollo frito y frijoles cocidos	156.2	71.6	32.9	19	12	13.4	7.16	871.8
Arroz blanco cocido, pollo frito y ensalada de tomate y lechuga o pepino	144.0	71	30	14.8	13.0	14.3	3.15	812.4
Arroz blanco cocido, pollo frito y ensalada de tomate y lechuga o pepino	121.2	72.2	23.7	12.7	12.0	15.1	8.12	744.1
Arroz blanco cocido, pollo frito y ensalada de tomate y lechuga o pepino	150.0	83	49.2	16.9	19.3	15.1	7.7	927.7
Arroz blanco cocido, pollo frito y ensalada de tomate y lechuga o pepino	123.0	61.9	42.7	19	19.1	15.1	3.37	808.3
Arroz blanco cocido, pollo frito y ensalada de tomate y lechuga o pepino	121.0	61.9	26.4	17.8	19.0	20.3	6.40	827



Conclusiones

El contenido promedio de macronutrientes, el contenido promedio de calorías ofrecido por el servicio de alimentación por la UNACHI los MBU sólo reúnen lo mínimo requerido para los hombres, pero sobrepasan lo mínimo requerido para las mujeres.

Los MBU no reúnen las calorías mínimas para los varones comensales.

La cantidad presente de fibra dietética promedio de cada menú básico universitario, no es suficiente según lo recomendado, para hombres y mujeres.

Hay exceso de carbohidratos y proteínas en los menús básicos. La cantidad de grasa en las preparaciones es baja con respecto al porcentaje recomendado.

Referencias bibliográficas

- ALFARO N., FLORES B.** (2007). *Nutrición en el ciclo de la vida*. 2a edición. Guatemala. Editorial INCAP. OPS.
- ARENAS MARQUEZ, H.** (2007). *Nutrición enteral y parenteral*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- BROWN, J.** (2006). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. 2a Edición. México: Mc Graw Hill.
- CAMPOS, A.** (1977) *Manual de administracion de servicios de alimentacion de hospitales*. INCAP. Guatemala: Editorial Diana.
- Elsa N. LONGO.** (2007). *Técnica Dietoterápica*. Buenos Aires, Argentina: Editorial El Ateneo. Editorial Corpus.

ESCOBAR, M. (2000). *Contratación e intervención de servicio de alimentación y nutrición*. Colombia

ESCOTT, S. (2005). *Nutrición diagnóstico y tratamiento*. 5a edición. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.

MATAIX, J.V. (2005). *Nutrición Para educadores*. 2a Edición. España: Ediciones Díaz de Santos.

MORÓN, D., ZACARÍAS, i y DE PABLO, S. (1997). *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición*. 1a Edición. Santiago de Chile. INTA y FAO.

NOSS WHITNEY, E. (1990). *Understanding nutrition*. U. States of America: West Publishing Company. Fifth Edition.

ROTH, R. (2009) *Nutrición Y Dietética*. 9a Edición. México: Mc Graw Hill.

TEJADA, B.D. (1992). *La administración de servicio de alimentación, calidad nutrición productividad y beneficio*. Editorial Antioquia. Colombia.

TORUM, B. MENCHÚ, M.T. y ELÍAS, L.G. 1996. *Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP*. 45 aniversarios Edición. Guatemala. INCAP.

VÁZQUEZ, C.I, A. de Cos y C. LÓPEZ, N. (2005). *Alimentación y nutrición: Manual teórico-práctico*. 2a Edición. España: Ediciones Díaz de Santos.

WILLIAMS, M. H. (2002). *Nutrition for Health, Fitness & Sport*. New York: McGraw-Hill Higher Education.



El Régimen Económico de las Uniones Materiales de hecho en el Derecho Panameño

José María Valdés 4-730-854

Facultad de Derechos y Ciencias Políticas

Introducción

Al desarrollar el presente trabajo investigativo, nos hemos planteado como objetivo primordial analizar los fundamentos legales que regulan “El Régimen Económico de las Uniones Maritales de Hecho en el Derecho Panameño”. El tema en referencia surge como una necesidad imperiosa de conocer los diferentes vacíos jurídicos que existen en nuestra normativa civil.

La intención fundamental es desarrollar el presente trabajo investigativo, para lograr establecer fidedignamente una falencia jurídica de gran connotación, que a mi entender es de relevante importancia, tanto a nivel de los estudiantes de derecho, abogados, jueces y ciudadanía en general, que necesitan de alguna manera garantizar que sus legítimos derechos constitucionales no sean vulnerados, de ahí se deriva la vigencia y actualidad del tema en referencia, el mismo que nos ha llevado a inquirir sobre la bibliografía necesaria que permite el estudio de las normas pertinente para de esta manera poder exteriorizar un trabajo investigativo

que sirva a todas las personas que se encuentran inmersas en el vasto mundo de la administración de justicia, o de quienes estén relacionados de alguna manera con esta función del Estado.

Además hemos puesto en práctica la valides de los referentes históricos, recopilando para el efecto la información suficiente y necesaria para garantizar el debido proceso de las uniones de hecho, así como también nos ha permitido revisar varias leyes, durante la realización del presente trabajo investigativo los cuales indudablemente vislumbran una idea más clara y precisa en cuanto a los vacíos jurídicos de la misma.

Metodología

Nuestro trabajo de investigación se desarrolló utilizando bajo el método: El enfoque cualitativo, que se utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Con un diseño etnográfico del cual se pretenden describir y analizar ideas, practica de grupos entre otros aspectos. Este diseño implica la descripción e interpretación profundas de un grupo o sistema social o cultural.

Luego de haber dado una breve definición sobre la metodología usada en nuestra investigación con el fin de vislumbrar el estudio del tema de gran relevancia en su aplicación, como las demás clases



de matrimonio existentes en nuestro país.

Cabe señalar además que hemos puesto en práctica este método en la investigación a desarrollar recopilando datos históricos, información suficiente y necesaria, para garantizar nuevas luces a los ciudadanos, estudiantes, profesores y profesionales de la materia de estudio. He ahí la naturaleza de la investigación en describir y analizar los fundamentos históricos y sus prácticas del cual tienen gran relevancia en su influencia o impacto en nuestro país en materia de legislación sobre el tema “EL REGIMEN ECONOMICO DE LAS UNIONES MARITALES DE HECHO EN EL DERECHO PANAMEÑO” objeto de estudio.

Con la metodología usada podremos determinar el origen de esta figura de investigación, su paso por otras culturas hasta nuestros días como lo prevé nuestro Derecho positivo en la constitución y leyes.

En nuestra legislación existen varias fuentes de derecho para adoptar medidas de carácter jurídico y por eso la razón de desarrollar el tema de investigación por medio de esta metodología que nos lleva a obtener resultados fundamentales. Es por ende que nuestra legislación tiene similitudes con otras legislaciones que son fuente para poner en práctica en nuestra sociedad, ya que posee los mismos rasgos históricos, culturales y geográficos que de vital importancia para complementar nuestra investigación.

Avances en la Investigación

Nuestro país ha ido flexibilizando las normas para el reconocimiento de los matrimonios de hecho. Antes se requerían 10 años de convivencia, ahora solo se requieren 5 años. También se reconocen como matrimonio las uniones conyugales de los indios kunas conformes a sus tradiciones culturales.

En cuanto al régimen económico exclusivamente, en Panamá en la actualidad, se está dando más protección legal a la unión de hecho que se disuelve, que a las uniones matrimoniales que se mantienen, debido a lo previsto por el artículo 59 del código de la familia.

CAMBIOS REALIZADOS EN NUESTRA LEGISLACION SOBRE LA UNION DE HECHO.

Constitución de 1946 10 años- pns. distinto sexo-
cap. legal -singularidad y estabilidad
Código Civil 1963 10 años- pns distinto sexo
- cap. legal-singularidad y estabilidad
Código Civil 1992 10 años- pns. distinto sexo-
cap. legal -singularidad y estabilidad
Código de la Familia 5 años- pns. distinto sexo-
cap. legal – singularidad y estabilidad.

Con este estudio realizado podemos obtener como resultado que el régimen económico de acuerdo con los cambios realizados a nuestro cuerpo de leyes, se encuentran vacíos jurídicos en materia



de la unión de hecho y que la mayor parte de la sociedad no conoce sobre el tema y podemos señalar que a falta de régimen patrimonial después de 1995 se aplica el de participación en las ganancias, siempre y cuando la unión de hecho se dé después de 1995.

Conclusiones

En panamá existe la tendencia a constituirse en una familia mediante uniones consensuales. Según algunos, estas uniones alcanzan un alto nivel respecto de la unión marital de hecho.

La estabilidad o inestabilidad de los hogares no depende del matrimonio, ya que existen uniones de hecho más sólidas, que los matrimonios formales.

La familia como base fundamental de la sociedad, está afectada por diversos factores así el relajamiento de las costumbre aparenta ser algo cíclico, pero ciertamente todo indica que el deterioro familiar se ha incrementado en los últimos años.

El derecho a reclamar parte de los bienes propios de la unión de hecho en panamá, surge con la disolución de la unión singular, estable y con capacidad legal; quedando latente el derecho hasta que se produzca la condición de disolución, si es que llega a darse.

En nuestra cámara de legislación existe un fenómeno que afecta nuestra sociedad en materia

de estudio de investigación con respecto a las uniones de hecho lo denominamos HIPOCRESIA LEGISLATIVA, que consiste en la tendencia, cuasi generalizada, de las legislaciones contemporáneas por evitar ciertos temas, que son sucesos reales que deben ser abordados, estudiados y reglamentados. Tales como son los casos de prostitución, homosexualismo, abortos clínicos, cambio de sexo y las uniones de hecho entre otros. Estos asuntos generalmente se regulan de manera indirecta, mediante el empleo de denominaciones menos evidentes y comprometedoras.

Referencias bibliográficas

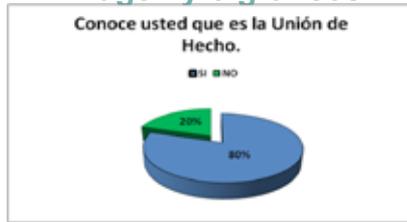
- Constitución Política de la República de Panamá 1946.
- Constitución Política de la República de Panamá 1972.
- Constitución Política de la República de Panamá 2005.
- Código de la Familia
- Código civil
- FueyoLaneri. Lecciones de Derecho Civil. Volumen II.
- Imprenta y Litografía Universo S.A. Valparaíso Chile 1959.
- Pitti Ulises. Ponencia durante el Séptimo Congreso mundial sobre derecho de Familia, San



Salvador 1992.

- PetitEugenes Tratado Elemental de Derecho Romano. Edit. Nacional 1963.
- Garay Narciso. Curso de Derecho Civil. Universidad de Panamá. 1965. Imprenta Universitaria Tomo I.
- Diccionario Ruy Díaz De Ciencias Jurídicas y Sociales.
- Larrain Ríos, Hernán. Divorcios. Estudios de Derecho Civil Comparado.
- Gaceta Oficial N^a 2418 de 7 de septiembre de 1916.
- Registro Judicial N^o 12 de 1965. Publicación del Órgano Judicial de la República de Panamá. 1966

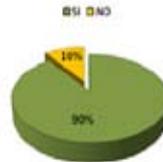
Imagen y/o gráficos



Conoce usted lo que es una unión de hecho.

- INDICADORES FRECUENCIA PORCENTAJE
- SÍ 24 80%
- NO 6 20%
- TOTAL 30 100%

Del total de los encuestados 24 de ellos manifiestan que si conocen que es la unión de hecho cual representa el 80%, mientras que los otros encuestados declaran que no conocen en que consiste la unión libre.



Qué piensa usted

Considera usted, que existen vacíos jurídicos en el Código de la familia, en lo referente a las uniones de hecho.

- INDICADORES FRECUENCIA PORCENTAJE
- SI 27 90%
- NO 3 10%
- TOTAL 30 100%



Síntesis y Caracterización del complejo de Plata(I) con el ácido 1,4-Benzodioxano-2-carboxílico

José Luis Rodríguez^{}, Esmil B. Camargo C^{**}, Beverly Rojas^{***}, Víctor Jiménez^{***}. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro Especializado en Investigaciones en Química Inorgánica (CEIQUI).*

**Tesisista*

*** Asesor*

****Coasesores*

Introducción

Un complejo es la consecuencia de un enlace coordinado entre un ión metálico (ácido de Lewis) y un ligante (base de Lewis). El ion metálico acomoda a los pares electrónicos de los orbitales hibridados de los ligantes en sus orbitales hibridados correspondientes (Manku, 1983). Lo enunciado anteriormente corresponde al campo de la química de coordinación, la cual se inició con los postulados de Werner (Basolo et al, 1964). En este trabajo se discuten las propiedades y posibles estructuras de un complejo de plata con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico como ligando. También se reporta el método de síntesis y los datos analíticos encontrados por nosotros en la preparación de este complejo. De igual manera, se discuten ampliamente los datos obtenidos experimentalmente con la finalidad de presentar una posible estructura química para el complejo formado.

El estudio también considera otros factores que intervienen en la formación del complejo, en su estequiometría, en la naturaleza de la unión metal-ligante, utilizando técnicas experimentales que permitan dictaminar una estructura molecular.

Los derivados del benzodioxano-2-carboxílico han recibido bastante atención de parte de los investigadores principalmente por las propiedades farmacológicas presentadas por los mismos. El ligante nuestro es uno de esos derivados, y el objetivo principal de este estudio ha sido la obtención del complejo de Ag^{+1} con dicho ligante, seguido de su caracterización.

Con el presente trabajo se espera contribuir a un mejor entendimiento de la química de coordinación de elementos de transición con derivados del benzodioxano. Se razona siempre en términos análogos para el resto de los elementos de transición con respecto a los resultados obtenidos para la plata, que es el metal a coordinar empleado en nuestra síntesis.

Mediante el método espectral comparativo del IR pretendemos llegar a conclusiones observando los espectros de nuestro complejo frente a los resultados espectrales obtenidos por Camargo (Camargo, 1978), en un trabajo en el que utiliza el mismo ligante, pero sintetizando complejos lantánidos. Podemos también relacionar nuestros resultados con algunos otros trabajos ya realizados en nuestro laboratorio con otros metales de



transición (Bartlet et all, 2010). De lo anterior se desprende que muchas de nuestras observaciones están hechas en base a la comparación con los trabajos antes mencionados.

Metodología

Para preparar el **Carbonato básico del metal** se pesó 0,0017 moles de AgNO_3 puro y se disolvió en 100mL de agua destilada. Se adicionó NH_4OH 0,01 N para llevar el pH muy cercano a 5, se procedió a calentar y se mantuvo control de la temperatura, máximo 70°C , seguidamente se adicionó urea lentamente hasta que el pH fuera cercano a 7. Se dejó reflujar la solución por dos horas. Terminado el reflujo, la disolución se concentró con el evaporador rotatorio hasta obtener unos 50 mL, y se procedió a filtrar papel whatman N^o1, se lavó el filtrado con agua fría abundantemente. Se colocó entonces el producto obtenido en un desecador, sobre cloruro de calcio anhidro.

Posteriormente se preparó **el complejo de plata (I) con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico**. En este caso se disolvió 0,0034 moles del ácido 1,4-benzodioxano-2-carboxílico en unos 10 mL de agua y se adicionaron a la disolución del carbonato (Ayes, 1970). De igual modo se dejó en reflujo por dos horas y luego se concentró en un evaporador rotatorio hasta que se obtuvo unos 40mL. Finalmente se llevó a refrigeración por 24 horas y se filtró el sobrenadante y el producto obtenido se colocó en un desecador (Bruni, 1974). Finalmente se analizaron con el espectrofotómetro de plasma

de acoplamiento inductivo, el modelo utilizado fue 730-ES, N° Serie: EL07114070, de marca Varian.

Avances en la Investigación

Se realizaron cálculos de porcentaje teóricos para comparar el valor verdadero y el valor experimental este último determinado en la espectroscopia de plasma.

El porcentaje experimental obtenido para la Ag utilizando la técnica de espectroscopia de plasma fue de 21,46%. Cuando hacemos los cálculos teóricos para obtener una fórmula apropiada con este porcentaje de plata, resulta mejor favorecida una estructura de fórmula molecular $(C_9H_7O_2)_2 Ag \cdot 2H_2O$ la cual posee un valor de 21,49%.

En el caso de la comparación de los espectros del ácido 1,4-benzodioxano-2-carboxílico corridos en KBr y la del complejo de plata en el caso de que el carboxilato forme quelato con el metal hay la posibilidad de que se formen compuestos octaédricos mientras que si únicamente el carboxilato se une a través de uno de los oxígenos, entonces habrá la posibilidad de formar compuestos tetraédricos, esto asumiendo en ambos casos que únicamente estén coordinados dos (2) moléculas de agua al metal. No podemos olvidarnos también de la posibilidad de formación de isómeros ópticos si se forma el quelato con los grupos carboxílicos. En el espectro del ligando aparecen las bandas típicas de la absorción C=O para ácidos carboxílicos en 1740 y 1790 cm^{-1} , mientras



que en el complejo esta absorción es modificada (Nakanishi, 1962). Los resultados que hemos presentado relativos al análisis por espectroscopia de plasma y espectroscopia infrarrojo, nos dan una idea bastante clara a cerca del compuesto que se ha formado.

Todo lo anteriormente expuesto, nos incentiva a seguir investigando acerca de los derivados del ácido 1,4-benzodioxano-2-carboxílico coordinados a elementos de transición normal. Con este trabajo se pudo conocer que el ión Ag^{+1} se coordina con dos (2) moléculas del ácido que empleamos como ligante y por lo menos con dos (2) moléculas de agua.

Conclusiones

- Se ha concluido con la síntesis del complejo de plata (I) con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico.
- Para su caracterización se utilizaron las técnicas espectroscopias de IR e ICP las cuales han permitido formular tentativamente la relación $(\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_2)_2 \text{Ag} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- La solubilidad del nuevo compuesto revela grandes diferencias al compararla con la solubilidad del ligando, siendo prácticamente insoluble en todos los solventes testados, tanto en frio como en caliente.
- Con la nueva síntesis de este compuesto y

su caracterización se ha podido determinar, la naturaleza de la unión metal-ligando a través de la espectroscopia infrarroja.

- De los resultados experimentales podemos decir que el IR presenta bandas características, las cuales son indicativo de la presencia del complejo de plata, la cual se comparó con las bandas del espectro del ligando.
- El análisis de ICP, nos permite determinar la posible estructura que puede tener el complejo de plata, en este caso se propone una estructura tetraédrica o una estructura octaédrica, dependiendo de si el ligando está coordinado como quelato (por los dos oxígenos) o por un solo átomo de oxígeno unido al metal.

Referencias bibliográficas

1. Manku, G. S. *Principios de Química Inorgánica*, Mc Graw-Hill, México, pág. 475. (1983)
2. Bartlett M., Guevara L. Síntesis y caracterización del complejo de Níquel (II) con el ácido 1,4-Benzodioxano-2-Carboxílico-2-carboxílico. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 23-25. (2010).
3. Ayres, Gilbert H. *Análisis químico cuantitativo*. Editora Harper & Row Publisher, Madrid, España. p.p 501-502. (1970).
4. Bruni, G. *Química inorgánica*. Unión tipográfica,



Editorial hispanoamericana. España. p. 375.
(1974).

5. Nakanishi, K. (1962). *Infrared. Absorption spectroscopy*. San Francisco, Holdenday, citado por Camargo, E., (tese de Doutoramento) 1978.

Imagen y/o gráficos

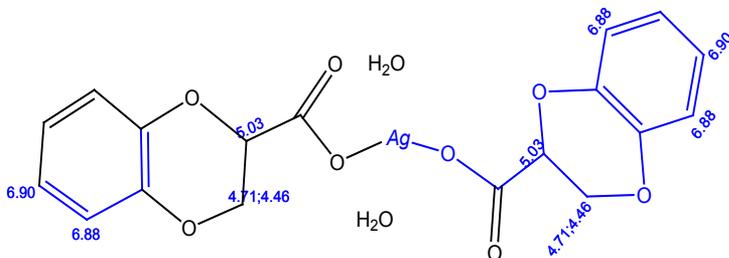


Figura 1. Propuesta de una posible estructura para el complejo de plata (I) con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico.

Número de mediciones	Peso (mg)	Concentración de la muestra ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Concentración de Ag ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	% Ag
1	5,80	232,00	49,80	21,46

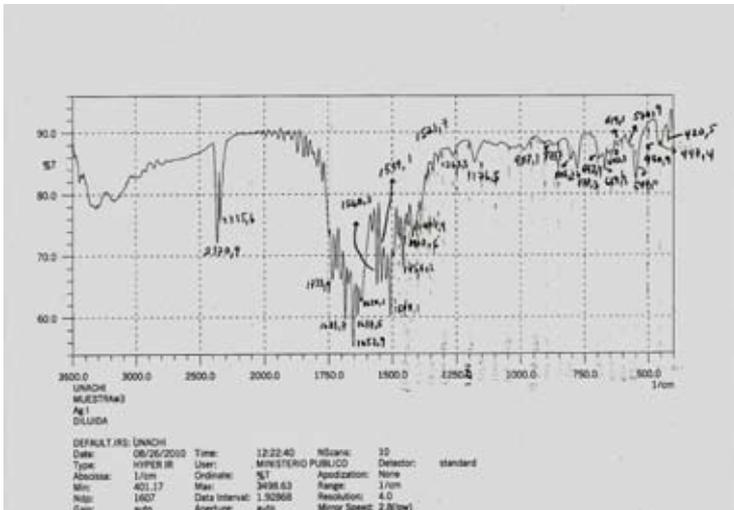


Figura 2 . Espectro del complejo en la región del IR (En pastilla de KBr)



**Las Técnicas e Instrumentos de Evaluación
de los Aprendizajes y su relación con el
Rendimiento Académico. Nivel Superior.
Facultad Ciencias de la Educación.
Universidad Autónoma de Chiriquí.**

Julieta Ledezma Cabrera.

*Facultad: Ciencias de la Educación. Universidad
Autónoma de Chiriquí.*

Introducción

La evaluación en el contexto universitario tiene unas exigencias específicas, que hacen necesaria una actitud reflexiva en el profesor, al seleccionar y combinar los diferentes procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes.

De hecho la práctica evaluadora, como función estrechamente unida a la actividad docente, conlleva a consecuencias y efectos cuyo conocimiento no debe olvidar el profesor universitario. Cuando se diseña la evaluación, se acciona un mecanismo anticipador sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La corrección y valoración de las producciones, actividades o respuestas de los estudiantes, es uno de los recursos y de los momentos cruciales para este fin y, el medio que proporciona la posibilidad de impulsar a los estudiantes a niveles más elevados de rendimiento académico.

Todo ello, lleva a replantearse y reconsiderar bajo nuevas perspectivas la evaluación donde esta trascienda el ámbito meramente académico, para transformarse en una herramienta de reflexión sobre los logros personales, grupales, a fin de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados.

Actualmente las Universidades en el mundo entero se ven insertas en procesos de acreditación a organismos internacionales para determinar el nivel de calidad de las instituciones del nivel superior. Esta nueva corriente ha utilizado la Evaluación Institucional con diferentes enfoques, y uno de los elementos e indicadores está referido a los estilos de la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes universitarios, los instrumentos y medios utilizados, los procesos evaluativos y los rendimientos académicos.

Tomando en consideración la referencia antes señalada, la investigación que se presenta a continuación, se circunscribe en conocer los procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación empleados por los facilitadores, orientadores y/o mediadores, tipos y modalidades, así como la función del profesor como evaluador.



de los aprendizajes, de manera de indagar la realidad, con los beneficiarios directos de la evaluación (participantes), lo que permite la decisión de diseñar un modelo de evaluación de los aprendizajes desde una perspectiva por competencias con la finalidad de modificar o realimentar la acción educativa.

El presente estudio consta de cuatro capítulos. En el primero se desarrollan los aspectos generales de la investigación los cuales incluyen: antecedentes, planteamiento del problema justificación, alcances y limitaciones del problema, objetivos generales y específicos. El capítulo 2: se refiere al marco referencial y/o teórico en el cual se incorporan leyes, principios teorías que sustenten el estudio. El capítulo 3, denominado marco metodológico, involucra los siguientes aspectos, tipo de investigación, población y muestra, definición de las variables, así como también las técnicas e instrumentos de recolección de información para recabar y analizar los datos. Por último, el capítulo 4: análisis e interpretación de los resultados, donde se realiza el análisis e interpretación de los datos que permiten determinar la significación de la investigación, las conclusiones y recomendaciones del estudio. Al finalizar el documento se incluyen las referencias bibliográficas y anexos.

Metodología

a) Tipo de Investigación

La investigación en estudio es de tipo Descriptiva, porque consiste en conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

También es de tipo transversal, al estar centrada en analizar el nivel de una o diversas variables en un momento dado o la relación entre un conjunto de variables en un punto del tiempo abarcando varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.

Desde este punto de vista, el objeto de estudio y la metodología a emplear se enmarca en una investigación de tipo descriptivo, transversal, ya que se realiza en un periodo de tiempo determinado, también es de tipo cuantitativo, ya que se trabajará con la población estudiantil y docente del postgrado en docencia superior de la Facultad Ciencias de la Educación.

Se aplicó el «*Cuestionario sobre la evaluación del aprendizaje*» a 125 estudiantes de la Carrera de



Postgrado en Docencia Superior y Maestría en Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Chiriquí durante el primer y segundo semestre 2010/11 y primer trimestre 2012. Su intervalo de edades fue de 25 a 45 años.

b) Diseño de investigación.

Se recurrió a una investigación no experimental o ex post-facto, siendo el estudio de tipo transaccional descriptivo; denominados en las ciencias sociales y del comportamiento diseños muestrales. Con base a la construcción de una escala tipo Likert que permite clasificar y medir propiedades de individuos, grupos u objetos.

c) Instrumentación y materiales

Se eligió la escala Likert para la elaboración del «*Cuestionario sobre la evaluación del aprendizaje, y la observación de clase*».

c.1) Descripción de la técnica: El método o técnica de escalamiento para medir las variables de interés, se aboca, principalmente a la medición de actitudes.

Consiste en un conjunto de reactivos presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de las personas a las que se les administra. Se presenta cada afirmación y se le pide a la persona que externé su opinión eligiendo uno de los tres o cuatro puntos de la escala.

La denominación de «*variable*» es equivalente a los factores, dimensiones o categorías, mientras que se toman como indicadores las respuestas que

da la persona a un conjunto de proposiciones. En sentido estricto, los indicadores son las respuestas dadas, mientras que las opciones usadas para obtener esas respuestas constituyen los reactivos o ítems de la escala (Abaroa y García, 1995).

Hernández y Morales (1994) hacen notar que las escalas de actitudes, aunque no correspondan a un nivel de medición de intervalo se acercan a este nivel y suele tratárseles como si fueran medidas de intervalo, asimismo, añaden que si bien la escala Likert es en estricto sentido una escala ordinal, es común que se trabaje con ella como si fuera de intervalo.

c.2) Dimensiones del cuestionario de opinión:

Dimensión I. Técnicas de evaluación.

Dimensión II. Instrumentos de evaluación.

Dimensión III. Rendimiento Académico

Estas categorías atienden al manejo de la evaluación del aprendizaje de los sistemas formales, particularmente en la Carrera de Postgrados y Maestrías a Nivel Superior.

Con estas categorías se construyeron los enunciados a fin de explorar la opinión de estudiantes con relación a tres alternativas: Siempre, Algunas Veces y Nunca. El número de enunciados varió en razón de las posibilidades de exploración de cada una. El «*Cuestionario sobre la evaluación del aprendizaje*» comprendió un total de 42 reactivos y la observación de clases 29.

d) Procedimiento de aplicación.

La aplicación del «*Cuestionario sobre las técnicas e*



instrumentos de evaluación de los aprendizajes » se llevó a cabo en las aulas designadas a la Carrera, y durante la realización de Clase Teórica, con una capacidad promedio de 30 estudiantes. A los profesores/as previamente se les informó y solicitó su cooperación y anuencia para disponer de 10 a 20 minutos a fin de aplicar el cuestionario. A los estudiantes se les solicitó que anotarían el grupo, sección y fecha en el espacio correspondiente, garantizándose el anonimato de su respuesta. Las instrucciones que se dieron se encontraban contenidas en el formato de presentación, las cuales se leyeron y explicaron solicitando que, en caso de duda, formularan su pregunta al aplicador.

e) Resultados.

Primeramente, se agruparon los reactivos que se interrelacionaban en categorías o dimensiones, derivados de un análisis lógico-teórico del sistema de evaluación considerado eficaz o conveniente. Las dimensiones del *«Cuestionario sobre las técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes»*, se respaldaron por medio de la validez de contenido y de constructo.

Después del diseño, piloteo y aplicación del *«Cuestionario sobre las técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes»*, se procedió al empleo de técnicas de análisis empírico.

Avances en la Investigación

Capítulo 4: Análisis e Interpretación de Resultados.

4.1. Presentación de los Resultados

La información recolectada se presenta de acuerdo con cada una de las variables en estudio. Como la investigación es de tipo descriptivo se medirá cada variable de forma independiente, para luego establecer las relaciones entre las dimensiones de cada uno de sus respectivos indicadores.

Esta presentación es de tipo procedimental. Esto no invalida la realización de un análisis integrado para finalmente, poder identificar, con mayor claridad debilidades y fortaleza en el ámbito de la evaluación de los aprendizajes en el nivel superior.

A continuación se presentan los resultados según las dimensiones tratadas en cada una de las variables en estudio.

4.1.1. Resultado referido a la dimensión **práctica de evaluación**, para la medición de la variable **formas de evaluar los aprendizajes**.

Las prácticas evaluativas en el Nivel Superior está íntimamente relacionadas con el enfoque evaluativo que posea el docente.

Sub-dimensión: Actividades y técnicas que utiliza el docente para la evaluación de los aprendizajes.



Para recoger evidencias sobre las diversas actividades y técnicas evaluativas en el nivel superior se aplicó un cuestionario a docentes y estudiantes.

Los resultados comparativos entre docentes y estudiantes se presentan en el cuadro #1 y la gráfica #1 respectivamente, en dónde se hace un análisis comparativo entre la opinión de docentes y estudiantes para comprobar si denota alguna contradicción.

Los docentes y estudiantes respondieron que las clases teóricas **siempre** son evaluadas en un 100% y 69.6 %; **algunas veces** 23.2% de los estudiantes y **nunca** en un 7.2%. Las clases prácticas, en un 62.5 % y 52.8% **siempre**; 37.5 y 41.6% **algunas veces** y el 5.6% de los estudiantes en la opción **nunca**; en cuanto a proyectos (talleres) el 50.0% y 52.8% respectivamente se inclinaron por la opción **siempre**; el 25.0% y 42.4% en **algunas veces**; y el 25.0% y 4.8% en **nunca**; las investigaciones, en un 50.0% y 36.8% se inclinaron en la opción **siempre**; **mientras que** en un 25.0% y 45.6% en **algunas veces** y un 25.0% y 17.6% en la opción **nunca** según docentes y estudiantes.

Estos resultados destacaron la ponderación que el docente da a la fase teórica más que a la procedimental. Al igual que los proyectos (talleres) e investigaciones no son realizados con la frecuencia requerida en este nivel educativo.

Cuadro #1. Registro de Actividades que se realizan

para la evaluación de los aprendizajes. Según docentes y estudiantes.

Ítems	Frecuencia											
	Respuestas de Docentes (D) y Estudiantes (E)								Nunca			
	Siempre %				Algunas Veces %				%			
	D	%	E	%	D	%	E	%	D	%	E	%
Clases Teóricas	8	100	87	69.6	0	0	29	23.2	0	0	9	7.2
Clases prácticas	5	62.5	66	52.8	3	37.5	52	41.6	0	0	7	5.6
Proyectos (Talleres)	4	50.0	66	52.8	2	25.0	53	42.4	2	25.0	6	4.8
Investigaciones	4	50.0	46	36.8	2	25.0	57	45.6	2	25.0	22	17.6

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y estudiantes del Postgrado en Docencia Superior. Facultad Ciencias de la Educación. 2010-2012.

Gráfica # 1. Registro de Actividades que se realizan para la evaluación de los aprendizajes. Según docentes y estudiantes.

En el Cuadro # 2 y la Gráfica # 2, se observa que hay mayor correspondencia entre las respuestas emitidas por los docentes y estudiantes en relación a las **pruebas escritas** en un 37.5 y 33.6 respectivamente en la opción **siempre**; y en un 25.0 %y 29.6 %, en la opción **algunas veces**; mientras que se inclinaron en la opción **nunca** en un 37.5 y 36.8% respectivamente. Éstas son importantes y evidencian las prácticas evaluativas tradicionales planteadas y organizadas en atención a competencias u objetivos que el estudiante debe responder.



Además, se aprecia que las **pruebas orales** son poco utilizadas ya que los sujetos encuestados se manifestaron en un 25.0% y 30.4% en la opción **siempre** y en un 37.5% y 40.8% en la opción **algunas veces** respectivamente; inclinándose en un 37.5% y 28.8% en la opción **nunca**. Permiten demostrar conocimientos, habilidades de presentación y expresión al igual que habilidades de comunicación de allí la importancia de su utilización.

En cuanto a las **pruebas objetivas** existe una correspondencia aceptable puesto que los docentes afirman en un 25.0 % y los estudiantes en un 32.8% que se realizan, mientras que el 25.0% y 44.8% seleccionaron la opción **algunas veces** y el 50.0 % y 22.4 % la opción **nunca**. Su utilización debe ser frecuente al permitirle al alumno seleccionar una respuesta correcta entre varias opciones.

Referente a las **pruebas de ensayo**, los informantes se inclinan en un 25.0 % y 32.8% en la opción **siempre**; en un 50.0% y 52.0% en la opción **algunas veces** mientras que en un 25.05 % y 15.2% en la opción **nunca**. Lo cual indica una utilización moderada de estas pruebas, las cuales se caracterizan por enfocar la libertad de las respuestas, exige diversas habilidades y capacidades de reflexión.

Además se observa que las **pruebas de aplicación** son poco utilizadas al reflejarse los siguientes porcentajes: 25.0 % y 50.4%

en la opción **siempre**; 25.0% y 34.4% en la opción **algunas veces** y 50.0% y 15.2% en la opción **nunca**. Resultados pocos aceptables, porque los proyectos y talleres exigen la prueba de aplicación de los conocimientos teóricos – prácticos adquiridos.

Cuadro No 2. Tipos de pruebas que se utilizan para evaluar los aprendizajes, según los docentes y estudiantes.

Cuadro No 2. Tipos de pruebas que se utilizan para evaluar los aprendizajes, según los docentes y estudiantes.

Ítems	Frecuencia						
	Respuestas de Docentes (D) y Estudiantes (E)						
	Siempre %		Algunas Veces %		Nunca %		
	D	%	E	%	D	%	E



“Estudio Bromatológico de la Guayaba (*psidium guajaba*) cultivada en la Provincia de Chiriquí”

*Kenia E. Quiroz**, *Esmít B. Camargo C***, *Beverly Rojas****, *Victor Jiménez****. *Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Centro Especializado en Investigaciones en Química Inorgánica (CEIQUI).*

*Tesista

** Asesor

***Coasesores

Introducción

La bromatología es una ciencia que estudia los alimentos, su composición química, su acción en el organismo, su valor alimenticio y calórico así como sus propiedades físicas, químicas, toxicológicas y también adulterantes, contaminantes, etc. El análisis de los alimentos es un punto clave en todas las ciencias que estudian los alimentos, puesto que actúa en varios segmentos del control de calidad como el procesamiento y almacenamiento de los alimentos procesados.

Los análisis bromatológicos, consisten en determinar grupos de sustancias que se asemejan en cualidades o composición llamadas principios inmediatos, y son: Agua (humedad) y materia seca (porción incombustible –cenizas, sales minerales, sales inorgánicas- y porción combustible –proteína cruda o bruta, grasa cruda o bruta, extracto libre de nitrógeno y fibra cruda-) (**Flores, 1980**).

Este trabajo presenta el análisis bromatológico de

cuatro variedades de guayabas (*psidium guajaba*), incluyendo aspectos generales tales como historia, características, propiedades nutritivas y curativas, toxicidad, siembra y cultivo de la guayaba.

Metodología

A. OBTENCIÓN Y MANIPULACIÓN DE LA MUESTRA

El muestreo fue llevado a cabo en tierras altas y tierras bajas de la provincia de Chiriquí donde obtuvimos las cuatro variedades analizadas de guayabas, Guayaba roja (Rio Sereno), Guayaba rosada, Sabanera y Amarilla (David).

De cada planta que reuniera las condiciones más óptimas de desarrollo, tales como tamaño, color y forma de la guayaba, escogimos los mejores ejemplares de cada variedad.

B. MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUSTANCIAS

1. Determinación del porcentaje de humedad

1.1 **Principio:** El porcentaje de humedad representa la cantidad de agua eliminada por volatilización a causa del calor. El material residual constituye la llamada materia seca.

2. Determinación del porcentaje de cenizas

2.1 **Principio:** la muestra se incinera a 600 °C aproximadamente para quemar toda la materia orgánica. Lo que no se destruye a esta temperatura se llama ceniza.

3. Determinación de minerales



- 3.1 **Principio:** la determinación de minerales se realiza mediante el espectrofotómetro de absorción atómica en el cual el elemento que se determina debe ser reducido a su estado elemental; vaporizado e introducido en el haz de radiación procedente de la fuente.
4. **Determinación del porcentaje de fósforo**
- 4.1 **Principio:** se realiza mediante método colorimétrico, en el cual la solución original de la ceniza se lee en el colorímetro a una longitud de onda de 470 nm.

Avances en la Investigación

Variedad	Muestra	Minerales Micronutrientes				Minerales Macro nutrientes			
		Fe	Mn	Zn	Cu	Mg	Ca	Na	K
Roja	A10	3,0849	0,8637	1,9743	0,2056	0,0205	0,0036	0,0024	0,0025
	A11	2,1924	0,6793	1,9453	0,1543	0,0210	0,0028	0,0030	0,0024
	A12	2,0273	0,6950	1,5060	0,1158	0,0161	0,0031	0,0019	0,0021
	X	2,4348	0,746	1,8085	0,1585	0,0192	0,0032	0,0024	0,0023
Rosada	A20	3,6572	0,7211	2,4467	0,1545	0,0141	0,0027	0,0013	0,0012
	A21	2,6924	0,8013	2,3078	0,1923	0,0219	0,0026	0,0011	0,0013
	A22	3,2742	0,7514	2,4690	0,1878	0,0199	0,0049	0,0010	0,0015
	X	3,2079	0,7579	2,4078	0,1782	0,0426	0,0034	0,0011	0,0013
Sabanera	A30	1,6083	0,7905	2,5662	0,1908	0,0202	0,0017	0,0007	0,0014
	A31	1,4129	0,7684	2,3548	0,1983	0,0191	0,0020	0,0005	0,0017
	A32	1,9199	1,9199	2,5342	0,2047	0,0187	0,0026	0,0006	0,0019
	X	1,6470	1,1596	2,4850	0,1979	0,0193	0,0021	0,0006	0,0016
Amarilla	A40	6,7228	0,6464	3,8009	0,2068	0,0157	0,0014	0,0005	0,0016
	A41	5,2469	0,6083	3,6246	0,1774	0,0145	0,0014	0,0008	0,0016
	A42	6,1525	0,6278	3,8673	0,2260	0,0161	0,0012	0,0008	0,0012
	X	6,0407	0,6275	3,7642	0,2034	0,0154	0,0013	0,0007	0,0014

X = Representa el valor promedio del conjunto de muestras.



Variedad	Muestra	% Humedad	% Ceniza	% Fósforo
Roja	A10	84,25	75,4026	0,0118
	A11	84,08	75,7709	0,0091
	A12	84,40	73,2005	0,0087
	X	84,24	74,7913	0,0098
Rosada	A20	81,95	76,3822	0,0077
	A21	81,63	76,9089	0,0093
	A22	81,81	77,2094	0,0081
	X	81,79	76,8335	0,0083
Sabanera	A30	87,89	83,0004	0,0008
	A31	87,93	83,0256	0,0075
	A32	87,75	83,1615	0,0078
	X	87,85	83,1394	0,0053
Amarilla	A40	85,13	80,1542	0,0081
	A41	85,09	79,2677	0,0079
	A42	84,88	80,6472	0,0080
	X	85,03	80,0230	0,0080

X= representa el valor promedio del conjunto de muestras



Conclusiones

- Se ha realizado hasta la fecha las siguientes determinaciones químicas: humedad, ceniza, fósforo, macro nutrientes como Ca, Na, K, Mg y micronutrientes como Fe, Mn, Cu, Zn.
- Aun quedan pendientes análisis de otros métodos como proteínas, fibra cruda, extracto etéreo, hidratos de carbono y vitamina C.
- Los resultados obtenidos serán comparados con referencias bibliográficas entre ellas tablas que indican valores nutricionales de la guayaba.
- De estos análisis se deducirá que variedades presentan semejanzas en el contenido de macro nutrientes y micronutrientes.
- Se podrá contar con el análisis bromatológico de un alimento adicional para incluir en la dieta y en la tabla de composición química de Panamá.

El informe debe estar finalizado a finales de este semestre.



Referencias bibliográficas

Flores, J. (1980) *Bromatología Animal*. 2º edición, México, Editorial Limusa 32-44 pp.

Fuentes, R. (2010) “*Análisis Bromatológico de la Yuca cultivada en la provincia de Chiriquí*” Asesor, Dr. Esmil Camargo. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Chiriquí. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.

Quiel, Y. (2010) “*Análisis Bromatológico de tres variedades de cebolla (Allium cepa) cultivadas en la provincia de Chiriquí*” Asesor, Dr. Esmil Camargo. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Chiriquí. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.

Blas R. J. Cultivos de piña, ñame, plátano, papaya, las leguminosas (guandú), yuca y otoo. Universidad de Panamá, facultad de ciencias Agropecuarias. 2009.

CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA SIN AGUIJÓN Y SUS USOS EN LA POBLACIÓN RURAL DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUI

*Serracín, L. *, Guevara, R. **, Facultad de Ciencias
Naturales y Exactas, Centro de Investigación
de Productos Naturales y Biotecnología
(CIPNABIOT)*

Introducción

La meliponicultura como se le conoce a la crianza tradicional de las abejas sin aguijón; es una actividad que se practica desde épocas precolombinas brindándole al hombre la oportunidad de obtener la miel de abeja sin aguijón, conocida también como “miel de palo”, la cual es un alimento nutritivo y de agradable sabor dulce. La escasa información acerca de estas abejas impidió el desarrollo de técnicas adecuadas que facilitarían el cultivo de su miel; razón por la cual se ha perdido parte de esta tradición histórica.

La miel de abaja sin aguijón es utilizada desde tiempos ancestrales como endulzante. Además posee caracteres medicinales por lo que también se utiliza muy frecuentemente para aliviar algunas dolencias.

El uso de esta miel ha ido desapareciendo en las regiones rurales de nuestro país. Aunque no se conoce con precisión las causas de esta problemática, podemos pensar que la invasión de las abejas *Apis-mielíferas* (africanizadas) han desplazado a la abeja sin aguijón a regiones montañosas de difícil acceso para la población. Sin embargo, si se establecen nuevas prácticas de crianzas y cultivos para las abejas sin



agujón, las cuales tienen la ventaja de ser insectos pacíficos y no representan ningún peligro para las personas que las manipulen, se puede recuperar esta actividad en muchas comunidades rurales y urbanas del país. Razón por la cual es necesario obtener más datos sobre la calidad de la miel de abejas sin agujón y sus usos en la población rural de Chiriquí. Además, de que se puede contar con una fuente alternativa para la producción de alimentos ricos en calorías, también existiría la posibilidad de utilizar esta miel para la exportación debido a la demanda que tiene en países asiáticos.

Las abejas sin agujón también nos brindan múltiples beneficios y constituyen el grupo de polinizadores más importantes de la flora nativa y cultivos. A través de la polinización ellas ayudan a mantener la reproducción de plantas y árboles frutales.

Si comprendemos la importancia de las abejas en la biodiversidad de los bosques tropicales y apreciamos los beneficios que nos brindan, podemos contribuir a la conservación y crianza de las abejas sin agujón en nuestra región.

Metodología

La primera fase de la investigación consistió en localizar personas que se dedicaran a la meliponicultura en la Provincia de Chiriquí, entrevistarlas y que nos facilitaran muestras de miel para la identificación de las especies de abejas sin agujón y los análisis de calidad correspondientes. El tratamiento de las muestras, así como los experimentos y análisis se realizaron en el Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología (CIPNABIOT) localizado en la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad

Autónoma de Chiriquí.

Se recolectaron dos muestras por triplicado en La Meseta Distrito de Boquerón el 19 de marzo de 2011 y una muestra por triplicado en Manaca Norte Distrito del Barú, Provincia de Chiriquí el 5 de Mayo de 2011, correspondientes a la única cosecha que se realiza en el año. Las cosechas se realizaron durante este periodo debido a la abundancia floral en estos meses; lo que garantiza una mayor producción de miel en las colmenas. A diferencia de las abejas *Apis mellifera* estas colmenas están situadas a los alrededores de las casas de los meliponicultores donde existe una gran variedad de árboles frutales.

Las muestras fueron colectadas por los apicultores en la noche para evitar que el colmenar se disperse y también para minimizar la agresividad de las abejas, ya que a pesar de no poseer aguijón cuentan con técnicas para defenderse de los depredadores. También se procuró que las cosechas se dieran en días ausentes de lluvias para preservar en buenas condiciones la calidad de la miel recolectada. Las muestras fueron trasladadas a los laboratorios del CIPNABIOT de la Universidad Autónoma de Chiriquí para realizar los análisis.

El procedimiento utilizado para cada uno de los análisis están basados en la AOAC y las normas Codex disponible para el control de miel de abeja *Apis mellifera*. Se analizaron los siguientes parámetros: determinación de grado de brix, porcentaje de humedad, pH, acidez total, actividades enzimáticas de glucosa diastasa glucosa oxidasa, azúcares reductores, HMF y conductividad eléctrica.

El tratamiento estadístico de los resultados se realizó con el programa Microsoft Excel 2007, para Windows.



Resultados preliminares

A continuación se presentan los resultados de la composición físico- química de la miel de abeja sin aguijón proveniente de las regiones rurales de la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, 2011.

Las muestras A y B pertenecen al área de La Meseta, Boquerón. La muestra C pertenece al área de Manaca, Barú.

Cuadro 1. Datos calculados para la cantidad de agua y sólidos disueltos en la miel.

Muestras	Humedad %	Brix %
A	27.6	71
B	27.6	71
C	27.6	71

Cuadro 2. Valores reportados para el contenido HMF, pH y acidez total.

Muestras	pH	HMF (mg/kg)	Acidez Total (meq/kg)
A	3.9	2.5	25.8
B	3.8	1.25	25.1
C	4.0	1.95	25.7

Cuadro 3. Datos calculados para la actividad enzimática de diastasa y glucosa oxidasa.

Muestras	Diastasa	Glucosa oxidasa
A	0.0	0.58
B	0.0	0.60
C	0.0	0.56

Cuadro 4. Datos de azúcares reductores presente en las muestras de miel de abeja sin aguijón.

Muestras	Glucosa%	Azúcares reductores%
A	27.0	64.5
B	26.9	63.1
C	29.0	60.6

Cuadro 5. Uso de la miel de abeja sin aguijón en las áreas rurales de la provincia de Chiriquí.

Área	usos	características
La meseta de Boquerón	Alimenticio y medicinal	Contiene alto valor calórico y sirve para las infecciones bucales y calmar la tos.
Manaca Norte	Alimenticio y medicinal	Es un excelente endulzante y es utilizado para infecciones en los ojos.



Conclusiones

Finalizado el estudio sobre la miel de abeja sin aguijón se concluye lo siguiente:

1. Los resultados de las pruebas de control de calidad indicaron que todas las muestras de miel de abejas sin aguijón se encuentran dentro de los rangos establecidos por diferentes países de América latina; estos valores se utilizaron como referencia para evaluar los resultados de los análisis obtenidos.
2. Los análisis sensoriales, en conjunto con los parámetros físico-químicos, sirven para observar la calidad de la miel e identificar la procedencia botánica del néctar recolectado por las abejas para fabricar la miel.
3. La cantidad de agua y sólidos disueltos presentes en la miel de abejas sin aguijón; permiten que las mieles se fermente fácilmente sino se aplican las técnicas de conservación adecuadas para su almacenamiento.
4. Las concentraciones de azúcares reductores (glucosa, fructosa y otro) reportados en la miel de abeja sin aguijón se encuentran en niveles óptimos, dándole un sabor característico y agradable al paladar, razón por la que los meliponicultores cosechan esta miel, según las encuestas aplicadas.
5. La actividad enzimática de la diastasa presenta niveles mínimos que no son aptos para calcular el porcentaje de esta enzima en la miel, por lo que se considera que tiene cero actividad enzimática

de diastasa. Sin embargo, se encontró mayor acción enzimática para la glucosa oxidasa, esto se debe a la cantidad de peróxido de hidrógeno que se produce en la miel de abeja sin aguijón como resultado de la cantidad de agua que contiene. Eso le da la característica de ser un producto antibacterial muy utilizado para fines medicinales.

6. Los niveles de glucosa encontrado en la miel de abeja sin aguijón (<30%) evidencian por qué esta miel no cristaliza y por qué puede resistir temperaturas bajas, como le ocurre a las mieles de la abeja Apis de tierras altas de la provincia, representando esto una venta para su almacenamiento.
7. Los altos niveles de pH, acidez y HMF afectan la calidad de la miel y permiten evaluar la frescura de la misma y saber si ha sido sobre calentada o almacenada por mucho tiempo. Los resultados obtenidos de estos parámetros nos indican que la miel de abeja sin aguijón analizada se encuentra en excelentes condiciones y fresca.
8. En Panamá no se tienen suficientes registros publicados de análisis de la miel de abejas sin aguijón en territorio panameño, por lo que al lograrse los objetivos de este estudio se puede incluir estos datos en la Norma de Calidad para la Miel de Consumo en Panamá y así contribuir con esta información a los apicultores que se interesen en rescatar la tradición del cultivo de esta miel.
9. Al establecer una norma de calidad de las



condiciones físicas y químicas de la miel de abeja sin aguijón, se tendrá una base para implementar y mejorar las técnicas de la meliponicultura en proyectos comunitarios que utilicen esta fuente para su propio consumo y principalmente para su comercialización a gran escala; permitiéndole competir con otros mercados a nivel mundial tal como el país de Costa Rica, que ha impulsado la comercialización de esta miel hacia países orientales.

Referencias bibliográficas

- Alan, M. (1994). Traslape de Recursos Florales entre Abejas in Aguijón (Meliponinae) y Apis mellifera en Costa Rica. Proyecto regional de apicultura y meliponicultura. Universidad Nacional Lagunilla, Heredia Costa Rica.
- Bailey, J. (1987). Biochemical Engineering Fundamentals. Pp. 160 165. Mc-Graw-Hill. USA.
- Baquero, L. Stamatti, G. (2007). Cria y Manejo de Abejas sin Aguijón. Argentina. p.p 10-15.
- Borror, D. J. Triplehorn, C.A. Johnson, N.F. 1989. An introduction to the study of Insects. 6 ed. Saunders College Publishing. USA. 875 pp
- Biesmeijer J (1997) Abejas sin aguijón. Elinkwijk BV Utrecht , The Netherlands ,77 pp.
- Crane E. The past and present status of beekeeping with stingless bees. Bee World. 1992; 73(1):29-42.
- Espadas, T., 1982. El Hidroximetilfurfural y el

oscurecimiento de la miel. Vida apícola (3), 15-17.

- Hansson, A. (1966) Ein Messgerät für die Konsistenzbestimmung des Honigs. Z. Bienenforsch. 8(6): 187-190
- Hogue, C. 1993. Latin American Insects and Entomology. University of California Press. USA. 535 pp.
- Heard T (1999). The role of stingless bees in crop pollination. Ann.Rev. Entomol. 44: 183-206
- Hill D and Webster C (1995) Apiculture and Forestry (bees and trees). Agroforestry Systems 29: 313-320
- Lampitt, G. y Dyce, E.J., 1929. Evolution of some physicochemical properties of honey during the storage. Cornell. Univ. Agric. Exp. Sation Ithaca N.Y., Bull (528), 124-132.



Imágenes



Entrada a la colmena de las abejas sin aguijón



Identificación de las abejas sin aguijón.



Muestras de miel recolectadas.



“Desafíos de la mujer Ngobe-Buglé en un escenario multicultural”

M.Sc. Mariela del C. Morales
Colaboradores: M.Sc. Carlos De Gracia
Lcda. Yeny Castillo

*Instituto de Investigación y Capacitación para el
Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia
(ICADMUF)*

Introducción

El presente trabajo de investigación es de carácter social, que se orienta con la finalidad de analizar la información sobre las características, condiciones y niveles socio-económico y de bienestar académico de las estudiantes ngobe-buglé en la sede de la Universidad Autónoma de Chiriquí. El estudio se convierte en una alternativa para obtener estadísticas e indicadores pertinentes que permitan visualizar las condiciones de vida de las estudiantes indígenas en las diferentes facultades; identificando a la vez, las brechas de acceso y situaciones de marginalidad existentes en educación, salud y vivienda como factores básicos en el desarrollo humano.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de tabulaciones especiales de los Censos de población de Panamá (2000), la tasa de analfabetismo de las mujeres

indígenas es del 48%.

En el marco general de la investigación, ésta consta de la siguiente estructura: generalidades de la investigación, marco teórico, marco metodológico, análisis de datos estadístico y la propuesta de mejoramiento, con miras hacia la promoción de la equidad y la autonomía de la mujer como el medio para combatir la pobreza, el hambre y las enfermedades y de alcanzar un desarrollo sostenible e integral de la mujer indígena. Entre los temas más relevantes se enumeran:

- . Problemas de la mujer indígena, desde una perspectiva holística
- . Diversidad y multiculturalidad
- . Políticas indigenistas y derechos humanos
- . Valores indígenas y sostenibilidad cultural
- . Igualdad de género y equidad social

El hilo conductor de este trabajo es el supuesto de que: la educación superior es el medio hacia la movilidad ascendente, siempre que sean atendidas las necesidades básicas de la población femenina gñobe-buglé.

Los resultados obtenidos de esta investigación servirán de base para el diseño de estrategias y la formulación de proyectos y programas que promuevan la económica y el desarrollo socio-cultural de este sector de la población en estudio.

Se espera que la información permita a los lectores del estudio, una fuente de referencia para nuevas



proyecciones de investigación y nuevos proyectos y programas innovadores.

Metodología

Esta es una investigación de naturaleza descriptiva basada en información de fuentes primarias; también se consulta diversos informes y estudios realizados por especialistas y organismos nacionales e internacionales que sirven como marco de referencia.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo se trabajó con la siguiente metodología: en primer lugar, la conformación del equipo de trabajo que tiene a su cargo las tareas que se han de desarrollar; la elaboración de una agenda de trabajo o cronograma detallado con las fechas de reunión y actividades a desarrollar correspondientes a cada etapa del proyecto. Además, se elabora el presupuesto que garantice la ejecución de la investigación.

Luego se consulta la bibliografía existente o al alcance que sustenta el marco teórico de la investigación. Se planifica el proyecto y se elabora el cuestionario con los criterios que se sugieren como guía para el estudio; los que deben ser validados antes de su aplicación formal.

La información recogida, pasa a ser analizada por parte del equipo investigador, para luego procesarla como resultados de la investigación. Se presentarán

las conclusiones y recomendaciones pertinentes al estudio realizado.

Avances en la Investigación

La investigación ha tenido un avance significativo, en cuanto al desarrollo de las etapas planificadas, se encuentra en el momento de la validación del instrumento que será aplicado a las estudiantes, sujeto del diagnóstico.

El proyecto consta de tres etapas, de las cuales dos ya han sido desarrolladas. Se estima para inicios del 2013, la presentación del informe final.

Conclusiones

- ❖ La educación, es un derecho y una meta, que reduce las desigualdades en la población.
- ❖ La atención de las mujeres en el tema educación, contribuye a reducir las probabilidades de riesgo social y aumenta las posibilidades de superación individual y la autonomía familiar.
- ❖ El escaso desarrollo de la economía y la pobre preparación académica, dificulta la inserción de las mujeres gñobe-buglé en fuentes de trabajo más dignas y cónsonas con los derechos humanos.
- ❖ La dificultad de acceso a la educación de las mujeres indígenas es un problema complejo,



determinado por algunos factores: el sistema neoliberal, la marginación, la exclusión de los proyectos y políticas sociales y el estigma impuesto a la mujer por la sociedad.

- ❖ Se reconoce que la educación contribuye al desarrollo de las competencias de las personas; la prepara para realizar una actividad, para participar activa y conscientemente en el mejoramiento de su contexto familiar, comunitario y social.

Referencias bibliográficas

. Cordero, Alejandro (2002). Los dos Panamá. Consultado 2 de septiembre, 2012. Documento disponible en [http:// www.unicef.org/panama/.../](http://www.unicef.org/panama/.../)

. Henry, Samantha (2007). Diversidad y desigualdad social. Igualdad con Dignidad, Hacia nuevas formas de actuación con la niñez indígena en América Latina, s/n(s.v.), 40-47.

. Ministerio de Economía y Finanzas (1999). Perfil y características de los pobres en Panamá. Consultado 20 de agosto, 2012. Documento disponible en www.unicef.org/panama/.../

.Velázquez, Bettina C.(s.f). Educación y Mujeres Indígenas. Documento disponible en ford.ciesas.edu.mx/downloads/1er_g_01.

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA AL ESTUDIO DEL DIAGNÓSTICO URBANO DEL CORREGIMIENTO DE DAVID.

MsC. Yolanda Aizpurúa;

Facultad de Humanidades, Laboratorio de Sistemas de
Información Geográfica y teledetección.(SIGT)

Introducción

Un diagnóstico urbano tiene como propósito primordial estudiar el barrio y su condición física, social y cultural en relación a la ciudad, de manera tal que se considere las posibilidades de su equiparación al conjunto urbano. A fin de que sean capaces de absorber las nuevas actividades económicas y el crecimiento poblacional que se desea promover.

El corregimiento de David al inicio del presente siglo no lograba las características propias de un centro urbano, si bien constituía un poblado relativamente grande; predominaban rasgos que eran características de la vida rural, y solo lo constituían lo que hoy se conoce como Barrio Bolívar, pero a través de las décadas el Corregimiento Cabecera ha crecido de manera acelerada tanto que el movimiento turístico, comercial, social, cultural y económico, ha tenido que extenderse hasta las zonas situadas en su periferia.

Debido a lo expuesto anteriormente nos avocamos a la tarea de realizar un estudio del diagnóstico urbano del corregimiento de David con la finalidad



de ofrecer información digital a través de bases de datos actualizadas que luego generarán mapas; en lo concerniente a:

- Educación
- Localidades Urbanas
- Zona limítrofe
- Salud
- Recreación y cultura
- Instituciones de servicio público
- Sistema pluvial (alcantarillado)
- Acueducto
- Energía Eléctrica (hidroeléctricas)
- Recolección de basura
- Aspectos fisiográficos (clima, relieve, hidrografía)
- Comercio
- Transporte
- Seguridad
- Comunicación
- Indicadores demográficos

Estas variables y algunas otras que surjan a lo largo de la investigación servirán de apoyo directamente a las autoridades del MIVIOT, Municipio de David, MOP, y otras instituciones relacionadas con el tema, de tal manera que puedan obtener información fidedigna, confiable, rápida y actualizada para la posterior creación del Plan de ordenamiento territorial del Corregimiento de David y una nueva zonificación urbana.

Esta investigación se apoyará en el Sistema de Información Geográfica (SIG) básicamente en cada una de sus etapas, para la gestión de información

geográfica y la posterior toma de decisiones en materia de desarrollo urbano.

Metodología

La metodología se dividirá en cinco fases a saber:

Fase I: Recolección de datos del área de estudio. Se recolectará información secundaria a través de entrevistas para determinar los requerimientos de los usuarios, y de encuestas a los involucrados en el tema de estudio.

Fase II: Trabajo de Campo Se obtendrá información primaria en el campo, además del manejo de información espacial y levantamiento de datos con el GPS navegador.

Fase III: Análisis de la Información Se analizará la información recolectada en campo y de gabinete. Se elaborará una Base de Datos Georeferenciada. Se sistematizarán los datos para un mejor análisis del Diagnóstico.

Fase IV: Confección de mapas y resultados: Se realizara una memoria final del Diagnostico, al igual que los mapas temáticos resultado de la utilización de un Sistema de Información Geográfica.

Fase V: Difusión de resultados: Se presentarán los resultados obtenidos del diagnóstico a las autoridades y se publicarán a través de la web en revistas nacionales e internacionales.



Adicional se hará uso del esquema general para el diseño de investigación con componente geográfico, que a continuación se presenta:



Avances en la Investigación:

1. Aplicación de la entrevista a los usuarios del sistema
2. Recopilación de los datos finales de los resultados que arrojaron las encuestas para la determinación de los requerimientos del Sistema de información geográfica.
3. Adquisición de bibliografía básica del área de estudio, datos demográficos de Estadística y censo del 2010.
4. Aprobación del convenio de cooperación Interinstitucional y asistencia técnica entre la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y el Municipio de David.

5. Aprobación del Convenio de cooperación académica entre la Universidad de Costa Rica (San José de Costa Rica) (UCR) y la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI).
6. Recopilación de las normas para los estándares del Sistema de Información Geográfica (SIG).ISO/TC 211, información geográfica/geomántica (6709: 2008 ubicaciones estándar-la representación de la latitud, longitud y altitud de un punto geográfico. (19110: 2005) Metodología para la catalogación. (19111-2:2009) referenciación espacial por coordenadas – parte 2 extensión para el valor paramétrico. (19115;2003)Los metadatos.(19126:2009)-(19125-2:2004) La opción SQL. Perfil diccionario de datos. (19127:2005)Códigos y parámetros geodésicos, (19156) Las observaciones y mediciones.ISO/TC 21. A través del grupo consultivo de desarrollo, que busca promover la conciencia, la adopción de las normas de información geográficas/ geománticas en comunidades de usuarios.
7. Entrega de convenios a Ingeniería Municipal y Ministerio de Vivienda y ordenamiento territorial. (MIVIOT).
8. Captura de puntos de control con el GPS, en la capa temática de instituciones de servicios públicos.
9. Confección de los siguientes mapas:
Localización geográfica del área de estudio,



Límites geográficos, Localidades urbanas,
curvas de nivel, Modelo digital del terreno,

Conclusiones

1. La aplicación de los Sistemas de información geográfica permitirá el desarrollo de un diagnóstico actualizado, eficaz y coherente con la realidad existente.
2. La recopilación de la información geográfica espacial es importante para la elaboración de los modelos digitales y bases de datos geográficos.
3. Con la aplicación de las encuestas a los usuarios se podrá determinar los requerimientos de los datos del proyecto.
4. El buen diseño de la base de datos dependerá en gran medida de la correcta identificación de los datos geográficos de la realidad existente.
5. La acción mancomunada de las autoridades involucradas en el proyecto permitirá la toma de decisiones más acertadas a resolver las principales problemáticas del corregimiento de David.
6. El diagnóstico servirá de apoyo a los planes de ordenamiento territorial y zonificación urbana del Corregimiento de David.
7. La utilización de las normas ISO TC 2011

(de información geográfica) permitirá un estándar y calidad de los datos que se utilizarán en el diagnóstico.

Referencias bibliográficas:

1. Llopis Juan. Sistemas de Información geográfica aplicados a la gestión de territorio. II Edición. Editorial Club Universitario de san Vicente. Alicante. Impresos. Imprenta Gamma.311 páginas. 2008.
2. Ministerio de planificación y política económica, dirección de planificación y coordinación regional. Plan maestro Centro de crecimiento: David. Diciembre de 1979. Proyecto URBE AID, Panamá, Diciembre de 1979. .
3. Ministerio de Vivienda. Plan Normativo, Normas de Desarrollo Urbano para la Ciudad de David. Agencias de David. Departamento de Planificación de centros de centros urbanos. Dirección General de Desarrollo Urbano. Agosto de 1979.
4. Revista. La tierra y dos mares # 22. Sección de Chiriquí, artículo relacionado con la ilustre familia Gallegos. Fundación de la ciudad de David y origen de su nombre. 19 de Marzo de 1602.pag. 36-40-47.
5. Dirección Nacional de Estadística y Censo. Indicadores demográficos de lugares poblados por localidad. Corregimiento de David. Censo del 2010.



6. Osorio Alberto, Salazar Gonzalo, Díaz Arnoldo. Historia de la Ciudad de David, edición municipal de 1974. Impresora Panamá S.A. 431páginas.
7. [\(http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue.tc/catalogue_tc_browser.htm?commid=54904&published_on&development=on\)](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue.tc/catalogue_tc_browser.htm?commid=54904&published_on&development=on).(Iso /tc2011.)

Gráficos





Entrega de Convenio UNACHI- Municipio de David.

En la foto: Ingeniera Inés Samudio, Arquitecto Albidio Romero, Msc.Yolanda Aizpurúa. Investigadora principal



Visita al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento territorial. Ingeniero Alirio Díaz .Dir. Regional



Equipo utilizado en la Ingeniería municipal para la elaboración del material cartográfico.



Valoración Económica para la Estimación del Uso Recreativo del Parque Nacional Volcán Barú (PNVB)

M.Sc. Ramiro Jiménez González,

Prof. Irán Sánchez

Facultad Economía

*Instituto de Ciencias Ambientales y Desarrollo
Sostenible (ICADES)*

Introducción

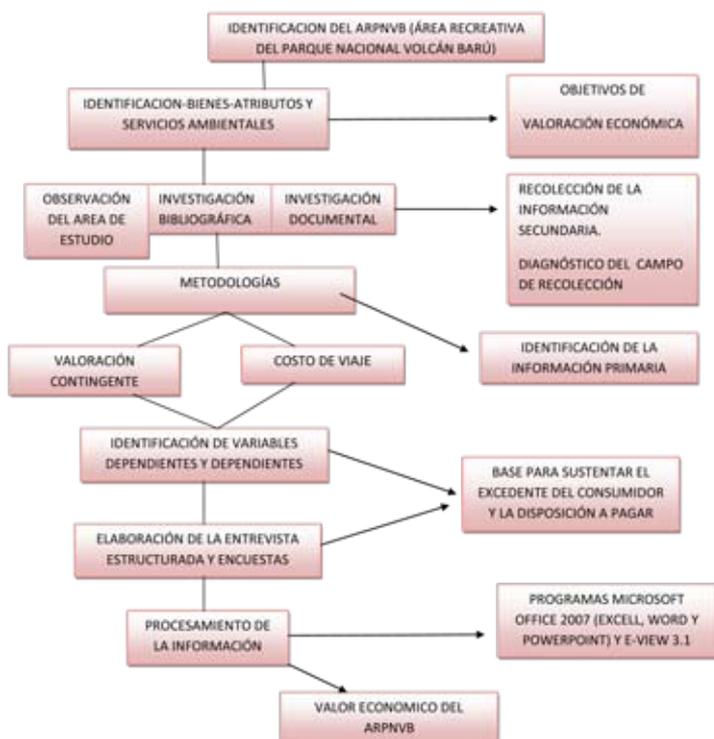
En los últimos años se ha puesto en relieve la creciente degradación del medio ambiente. Una degradación, que en gran medida, es resultado de la forma de organización de la producción y consumos actuales. Con la finalidad de proteger determinadas áreas de territorio de esta pérdida ambiental aparecieron a finales del siglo XIX, los espacios naturales protegidos. De entre las diversas funciones que estos espacios desempeñan hay una que, ha adquirido una importancia considerable, se trata la de ofrecer una serie de servicios para el ocio y el disfrute de la naturaleza por parte de los individuos.

El análisis económico se enfoca hacia una ética antropomórfica, cuando se trata de dar valor a los recursos naturales, sin embargo no deja de reconocer que la naturaleza tiene una serie de valores instrumentales para el ser humano y para las generaciones futuras.



La discusión política y académica sobre la problemática ambiental en Panamá durante la última década ha quedado rezagada por mucho, esto se debe a diferentes causas, por un lado los medios de comunicación ya sean radiales, televisivos y/o escritos afirman que este tema no vende, y por tanto no tiene el espacio que por la dimensión y magnitud del mismo mereciese; por otro lado, es posible que los panameños ya se han acostumbrado a vivir sin valorar los servicios ambientales; se vuelve entonces parte normal de la vida de la población, lo ven con desdén, por los que no les preocupa solucionar o al menos analizar el problema. De allí que sea realmente importante en el sentido académico abordar esta problemática, analizarla y valorar económicamente el valor de uso recreativo de los Parques. Partiendo de ello, se propone el siguiente tema “**Valoración Económica para la Estimación del Uso Recreativo del Parque Nacional Volcán Barú (ARPNVB)**”, el cual tiene como objetivo valorar en términos económicos el valor de uso recreativo del Parque Nacional Volcán Barú y determinar con ellos sus aportes en materia económica, social y ambiental a la Economía Local, Nacional e Internacional.

Metodología





Avances en la Investigación

Al observar el área de estudio se pudo observar las múltiples funciones bioecológicas y socioeconómicas que desempeñan las áreas naturales que conforman el ARPNVB, por ejemplo, la de proporcionar bienes y servicios ambientales para el desarrollo de actividades recreativas; la gran variedad de biodiversidad y fauna presente, así como el servicio que brinda el mismo bosque al mantener y preservar los recursos hídricos que benefician tanto a los habitantes que viven cerca de las cuencas altas y cuencas bajas.

Es importante señalar que el turista tiene otras alternativas al visitar ésta área. Entre ellas podemos mencionar el Sitio los Barriles, lugares turísticos, deportes, ciclismo, cabalgar, descansar y camping, entre otras.

Al realizar la investigación bibliográfica y documental sobre los métodos de valoración (costo de viaje y valoración contingente), es muy probable que al utilizarlos se pueda llegar a sesgos en la investigación; como lo señala, Brown et al (1983) que con el método individual del coste de viaje se pueda exagerar al hallar el valor del excedente del consumidor estimado. Estos autores establecen que, cuando la proporción de no participantes incrementa con la distancia respecto al espacio natural, la aplicación de esta técnica puede dar lugar a resultados sesgados.

Comparando el método del coste de viaje con el método de valoración contingente se observa que, en este último, no es necesario realizar ninguna suposición previa sobre el tipo de visitante. En principio pues, se evitan errores de especificación. Sin embargo, la aparente simplicidad del ejercicio contingente, juntamente con el éxito que ha tenido entre los economistas en los últimos años, contrasta con el principal problema del método, la obtención de respuestas sesgadas.

Conclusiones

La valoración económica del uso recreativo del Parque Nacional Volcán Barú presenta las mismas dificultades que la valoración de cualquier recurso ambiental. El principal problema es que se trata de un bien que carece de mercado y, por consiguiente, su demanda social no queda explicitada a través de un precio de mercado.

Los métodos que se utilizarán en este estudio permitirán obtener una aproximación del valor económico de una de las funciones que desarrollan los espacios naturales, la recreativa. En ningún caso pero, y coincidiendo con Pérez et al. (1996b), los resultados deben ser interpretados como exactos sino como aproximaciones, en muchos casos, resultado de los supuestos efectuados.



Zonificación del Parque Nacional Volcán Barú



Determinación de los niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales (B₁, B₂, G₁ y G₂), en granos de café procesado, provenientes de Beneficios de Boquete, Bugaba, Dolega, Renacimiento y Volcán, Provincia de Chiriquí, por el método de Inmunofluorescencia ELISA

Stephany Reyes, Aracelly Vega, Heriberto Franco, Javier De León.

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Centro de Investigación en Recursos Naturales

Introducción

La Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas son unas de las micotoxinas más tóxicas, producidas por al menos siete especies de hongos del género *Aspergillus* y seis del género *Penicillium* (Amézqueta, et al., 2012). Estos hongos pueden desarrollarse en diferentes etapas del manejo del cultivo de café como pre cosecha, cosecha, secado o durante el almacenamiento de los granos o en productos mal empacados (Batista, et al., 2003).

La Ocratoxina A (OTA) es una de las más tóxicas y sus efectos inmediatos son: nefrosis aguda, degeneración hepática, enteritis y otros trastornos (Joosten, et al., 2001). Fue clasificada como un posible carcinógeno (grupo 2B) para humanos (IARC, 1993).

De los diferentes tipos de aflatoxinas identificados, las más comunes son la B₁, B₂, G₁ y G₂, M₁ y M₂, siendo las cuatro primeras las más relacionadas con los efectos cancerígenos y mutagénicos. Las

aflatoxinas son consideradas como el carcinógeno más potente producido en la naturaleza, por lo que la IARC, (1993), la clasificó en el grupo 1B, por su efecto carcinogénico para humanos y animales (Colak, et al., 2006).

En los últimos años el café producido en Panamá ha adquirido una relevancia internacional por su alta calidad. La Unión Europea estableció los límites máximos permitidos para las micotoxinas en café tostado de 5ng/g (FAO, 2008). Para cumplir con esta exigencia es imperativo realizar más estudios para determinar los niveles de contaminación por micotoxinas que permita establecer un servicio tecnológico a los productores de café, consistente en la detección de niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales y ofrecer una herramienta de control de calidad para así mejorar el manejo post-cosecha del café.

Metodología

Un total de 21 muestras de café fueron analizadas en el laboratorio. Las muestras de café traídas al laboratorio y almacenadas en bolsas plásticas herméticas se secaron parcialmente a 60°C por 24 horas y se molieron con ayuda de una licuadora, luego se pasó a través de un tamiz de mesh 20. Estas muestras luego se sometieron a análisis de humedad, pH y ceniza por los métodos AOAC.

A estas muestras también se les hizo análisis microbiológico, en donde se purificaron los hongos presentes en las muestras de granos de café utilizando como medio de cultivo Agar Papa



Dextrosa, con antibióticos para evitar el crecimiento bacteriano y favorecer el crecimiento de las esporas de los hongos. Luego se hizo una revisión macroscópica y microscópica de los hongos en los granos de café y se tabularon los resultados. Por último se hicieron las determinaciones de los niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales, haciendo uso de la técnica de Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzima (ELISA).

Para la extracción de Ocratoxina A, se utilizaron 7 gramos de la muestra molida y se extrajeron con 35 mL de metanol al 70%, se agitó por 5 minutos en un agitador mecánico horizontal, posteriormente la muestra se filtró y se tomó del filtrado una parte para diluir luego en una relación 10:1 con el metanol al 70%.

Luego la determinación de la Ocratoxina A se hizo siguiendo la metodología proporcionada por el kit de ELISA para Ensayo Cuantitativo de Ocratoxina A en café, cacao y especias CAT. NO.9610CH01COF-96 de Helica Biosystems, Inc., las lecturas de la densidad óptica se hicieron en el analizador automatizado Biotek ELx800.

Para la extracción de Aflatoxinas Totales, se utilizaron 7 gramos de la muestra de café molido que se extrajeron con 35 mL de metanol al 80%, se agitó por 2 minutos en un agitador mecánico horizontal, se filtró y se tomó una parte del filtrado y se diluyo en una relación 1:10 con buffer de ensayo.

Luego la determinación de la Aflatoxinas Totales se

hizo siguiendo la metodología proporcionada por el kit de ELISA para Ensayo de Aflatoxinas Totales-Baja Matriz CAT.NO.981AFL01LM-96 de Helica Biosystems, Inc., las lecturas de la densidad óptica a 450nm se hicieron en el analizador automatizado BioteK ELx800.

Avances en la Investigación

En total 21 muestras de granos de café verde provenientes de diferentes beneficios de la provincia de Chiriquí fueron analizadas.

La tabla 1, muestra los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a las muestras de café verde, en donde el porcentaje de humedad (%) estuvo en un rango de 9.16-38.61%. El contenido de agua es uno de los parámetros de calidad más críticos en el café verde, ya que regula la fermentación y crecimiento de hongos, seguido de la formación de micotoxinas, durante el almacenaje y el transporte, por lo que generalmente un contenido de agua entre 8% y 12.5% es considerado bueno, para evitar los problemas mencionados (Reh, et al., 2006).

Tomando ese rango de porcentaje como referencia, de las 21 muestras analizadas, 8 muestras sobrepasan ese rango, siendo la muestra 21 la que presenta el porcentaje más alto de humedad 38.61%. La muestra 0-7, también presenta un elevado porcentaje de humedad 21.39% y cabe destacar que dicha muestra, cuando fue traída al laboratorio, ya presentaba visible crecimiento de hongo en los granos de café verde, con lo que se



afirma que altos porcentajes de humedad, favorecen el crecimiento de hongos.

Tabla 1
Análisis fisicoquímicos realizados a las muestras de café verde^a

Muestra	pH y SD	Humedad (%) y SD	Ceniza (%) y SD
0-1	6.03 ± 0.01	13.14 ± 0.07	4.35 ± 0.06
0-2	6.02 ± 0.01	13.59 ± 0.04	4.85 ± 0.15
0-3	5.63 ± 0.01	11.91 ± 0.12	3.29 ± 0.02
0-4	5.72 ± 0.02	11.12 ± 0.15	2.96 ± 0.01
0-5	5.78 ± 0.01	10.18 ± 0.23	3.81 ± 0.03
0-6	5.72 ± 0.03	11.24 ± 0.32	3.84 ± 0.01
0-7	6.06 ± 0.01	21.39 ± 0.15	3.76 ± 0.10
0-8	5.81 ± 0.01	11.96 ± 0.29	3.30 ± 0.01
0-9	5.56 ± 0.02	10.96 ± 0.05	3.28 ± 0.02
10	5.99 ± 0.00	16.53 ± 0.17	3.71 ± 0.04
11	5.72 ± 0.02	13.21 ± 0.12	3.46 ± 0.01
12	5.83 ± 0.03	11.45 ± 0.08	3.38 ± 0.03
13	5.79 ± 0.01	11.20 ± 0.25	3.47 ± 0.01
14	5.80 ± 0.01	9.16 ± 0.10	3.17 ± 0.02
15	5.34 ± 0.02	10.04 ± 0.15	3.04 ± 0.02
16	5.81 ± 0.02	9.82 ± 0.27	3.56 ± 0.11
17	5.54 ± 0.01	14.27 ± 0.13	3.04 ± 0.04
18	5.91 ± 0.01	9.35 ± 0.20	4.45 ± 0.13
19	5.91 ± 0.02	16.00 ± 0.18	3.75 ± 0.04
20	5.83 ± 0.02	15.38 ± 0.20	3.19 ± 0.03
21	5.97 ± 0.01	38.61 ± 0.16	3.73 ± 0.09

Tabla 2

Análisis microbiológico^b

Muestra	Hongos encontrados
0-1	<i>Cladosporium sp.</i> ; <i>Gibelula sp.</i> ; <i>Penicillium sp.</i>
0-2	<i>Cunninghamella sp.</i> ; <i>Gibelula sp.</i>
0-3	<i>Cunninghamella sp.</i>
0-4	<i>Cladosporium sp.</i> ; <i>Fusarium sp.</i>
0-5	<i>Cladosporium s.</i> ; <i>Gibelula sp.</i>
0-6	<i>Cladosporium s.</i> ; <i>Gibelula sp.</i> ; <i>Mucor sp.</i>
0-7	<i>Mucor sp.</i> ; <i>Fusoma sp.</i> ; <i>Gibelula sp.</i>
0-8	<i>Cunninghamella sp.</i> ; <i>Mucor sp.</i>
0-9	<i>Mucor sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i>
10	<i>Mucor sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i> ; <i>Gibelula sp.</i>
11	<i>Gibelula sp.</i>
12	<i>Cladosporium sp.</i>
13	<i>Mucor sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i>
14	<i>Mucor sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i>
15	<i>Mucor sp.</i>
16	<i>Arthrosporium sp.</i> ; <i>Fusarium sp.</i> ; <i>trichoderma sp.</i>
17	<i>Arthrosporium sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i>
18	<i>Fusarium sp.</i> ; <i>Mucor sp.</i>
19	<i>Mucor sp.</i>
20	<i>Fusarium sp.</i> ; <i>Mucor sp.</i>
21	<i>Arthrosporium sp.</i> ; <i>Cladosporium sp.</i>

^aTodos los valores son promedio de 3 replicaciones

Fuente: Lic. Javier De León. Biólogo.

El pH de las muestras de granos de café, estuvo en un rango de 5.34-6.06, ligeramente ácido. El pH también es un factor importante, que condiciona el crecimiento de los hongos y síntesis de las micotoxinas, pero aunque es fácil de medir es difícil de controlar porque a medida que crece el hongo



cambia el pH del sustrato (Carillo, 2003 a).

De las 21 muestras, la muestra 0-7 fue la que presentó el valor de pH más alto 6,06, siendo esta la muestra que traída al laboratorio, ya presentaba un crecimiento visible de alguna especie de hongo.

Según Carillo, (2003 a) y Carillo, (2003 b), tanto las especies de *Aspergillus* como las de *Penicillium*, presenta un mayor crecimiento a un pH por encima de 6.00.

El porcentaje de ceniza estuvo en un rango de 2.96-4.85 % en donde las muestras 0-1, 0-2 y 18, mostraron los porcentajes más altos.

La tabla 2 muestra el análisis microbiológico realizado a las muestras de café verde, de donde se identificaron varias especies de hongos. Cabe destacar que en la muestra 0-1, se logró identificar la especie *Penicillium* sp., la cual es productora de la Ocratoxina A en condiciones de climas templados (Amézqueta, et al., 2012). En el caso de la determinación de Aflatoxinas Totales, de las 21 muestras analizadas sólo 3 muestras que corresponden al 14.3 %, presentaron niveles bajos de aflatoxinas en un rango de 1.51- 1.93 µg/Kg. La síntesis de aflatoxinas en café se ve afectada por muchas razones, entre ellas por la composición química del grano de café, como es el caso de la cafeína. Soliman, (2002), evaluó el efecto de la concentración de cafeína en la producción de aflatoxina y observó que a medida que aumentaba la concentración de cafeína, se suprimía el crecimiento del hongo productor de la micotoxina, por lo que los niveles de aflatoxinas también se veían disminuidos.

En el caso de los niveles de Ocratoxina A, sólo 4

muestras mostraron niveles de Ocratoxina A de las 21 muestra de granos de café verde analizadas, 3 de ellas por sobre el límite permitido por la UE de 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Las concentraciones de la Ocratoxina A iban de 4.90-37.73 $\mu\text{g}/\text{kg}$. La muestra 21 mostró el contenido más alto de Ocratoxina A (37.73 $\mu\text{g}/\text{kg}$), lo que tiene mucha relación con el porcentaje de humedad, ya que esa misma muestra mostró el porcentaje de humedad más alto de los granos 38.61%.

A pesar de presentarse una concentración tan alta de Ocratoxina A, el 81% de las muestras mostraron niveles de contaminación no detectables lo que indica un buen manejo post-cosecha del café.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos de las muestras de café verde obtenidas de beneficios de los diferentes distritos de la provincia de Chiriquí se llego a la conclusión de que:

- La poca incidencia de niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas Totales en las muestras de café verde, muestra que se da un buen manejo post-cosecha del café verde, aplicando las directrices para prevenir el crecimiento de moho en el café.
- Que la técnica ELISA es una técnica apropiada y sencilla para la determinación de micotoxinas y puede ser utilizada como una herramienta de control de calidad para monitorear la seguridad del producto final en el comercio del café.
- La humedad del grano durante el manejo post-cosecha es un parámetro crítico a



controlar para evitar el crecimiento de hongos productores de micotoxinas, ya sea durante el secado o el almacenamiento del grano.

- Que la presencia de otras especies de hongos puede afectar el crecimiento de hongos productores de micotoxinas, así como, los niveles de Ocratoxina A y Aflatoxinas.

Referencias bibliográficas

1. Amézqueta, S., Schorr-Galindo, S., Murillo-Arbizu, M., González-Peñas, E., López de Cerain, A., Guiraud, J.P. 2012. OTA-producing fungi in foodstuffs: A review. *Food Control* 26, 259-268.
2. A.O.A.C. (2005). *Official Methods of Analysis*, Association of official Analytical Chemists, 18 th edition. Washington D.C.
3. Batista, L.R., Chalfoun, S.M., Prado, G., Schwan, R.F., Wheals, A. E., 2003. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (*Coffea Arabica* L.). *International journal of Food Microbiology* 85, 293-300.
4. Carillo, L. 2003 a. *Aspergillus*. Los hongos de los alimentos y forrajes. Universidad de Salta. Capítulo 4, 44-55.
5. Carillo, L. 2003 b. *Penicillium*. Los hongos de los alimentos y forrajes. Universidad de Salta. Capítulo 5, 61-69.
6. Colak, H., Hampikyan, H., Ulusoy, B., Ergun, O. 2006. Comparison of a Competitive ELISA with an HPLC method for the determination of aflatoxin M1 in Turkish White, Kasar and

- Tulum cheeses. *Eur Food Res Technol*, 223, 719-723.
7. FAO. (2008). Reducción de Ocratoxina A en el Café. Obtenido desde <http://www.coffee-ota.org/index.asp>.
 8. IARC, 1993. Some Naturally Occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins. Summary of Data Reported and Evaluation, Vol. 56, p. 489.
 9. Joosten, H.M.L.J., Goetz, J., Pittet, A., Schellenberg, M., Bucheli, P. (2001). Production of ochratoxin A by *Aspergillus carbonarius* on coffee cherries. *International Journal of Food Microbiology* 65, 39–44.
 10. Reh, C.T., Gerber, A., Prodolliet, J., Vuataz, G. Water content determination in green coffee. Method comparison to study specificity and accuracy. *Food Chemistry*, 96, 423-430
 11. Soliman, K.M. 2002. Incidence, level, and behavior of aflatoxins during coffee bean roasting and descaffeination. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 7477-7481.



Imagen y/o gráficos

Gráfico 1
Curva de calibración Ocratoxina A

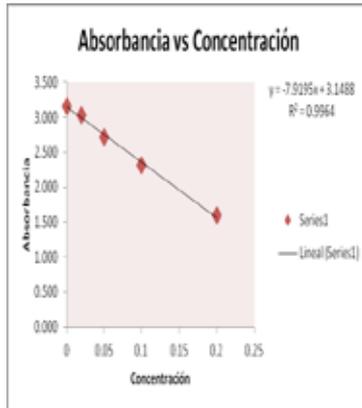
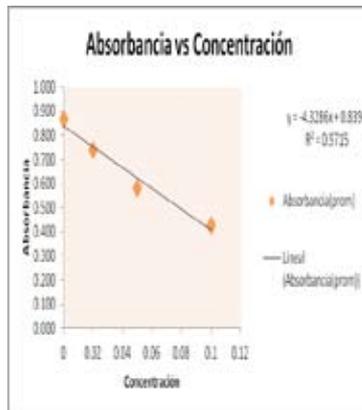


Gráfico 2
Curva de calibración Aflatoxinas Totales



Fotografía
Realizando Ensayo de ELISA





“Síntesis e Identificación del complejo de Cobalto(II) con el ácido 1,4 – benzodioxano – 2 – carboxílico

Yaribell Barría*; Esmir B. Camargo C.**; Beverly Rojas***, Víctor Jiménez***.

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Centro Especializado en Investigaciones en Química Inorgánica (CEIQUI).

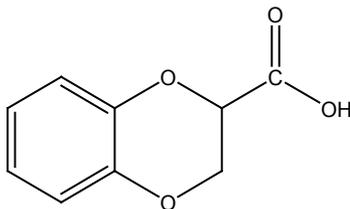
***Tesista**

** **Asesor**

*****Coasesores**

Introducción

En el presente trabajo se discuten las propiedades y posibles estructuras de un complejo de cobalto II con el ácido 1,4-benzodioxano-2-carboxílico. También se reportan los datos analíticos y el método de síntesis aplicado en la obtención de este complejo, el estudio de la espectroscopia IR y RMN, de Absorción Atómica, de ICP y el Análisis elemental. La estructura molecular del ligando se presenta a continuación:



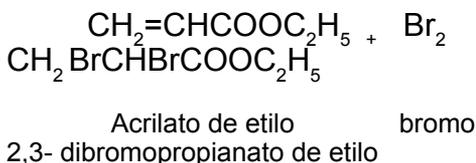
El estudio está basado en la determinación de los factores que intervienen en la formación del

complejo. El principal objetivo es el de la obtención del complejo de Co^{2+} con dicho ligante, seguido de su caracterización: su estequiometría, su número de coordinación y el estudio de la unión metal-ligando, utilizando técnicas experimentales que permitan confirmar la síntesis del complejo.

Metodología

1. Síntesis del 2,3 dibromo propianato de etilo.

El método consiste en adicionar bromo al acrilato de etilo, como indica la reacción. En un baño de hielo, en un balón de 3 bocas de 500 mL, se colocan 100g de acrilato de etilo (un mol) al que se le adapta un destilador para el reflujo.

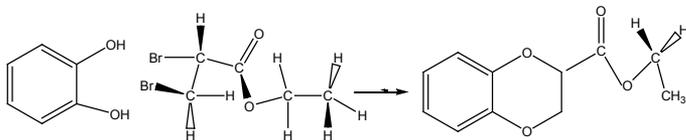


Dentro de la cámara para gases y manteniendo siempre el baño de hielo, se adicionan 160g de bromo (un mol) gota, a gota pues la reacción es extremadamente exotérmica, lo suficiente para mantener el reflujo. Dentro del balón la temperatura se controla para que no sobrepase los 10°C con la ayuda del baño frío y cesando la adición del bromo. La bromación demora aproximadamente entre 9 y 10 horas. La temperatura del producto destilado, se estableció entre 162 a 170° con un rendimiento aproximado de 55,3%.



2. Síntesis del 1,4- Benzodioxano -2- Carboxilato de etilo.

El método descrito consiste en condensar el pirocatecol con el 2,3 dibromo propianato de etilo, preparado en la síntesis anterior.



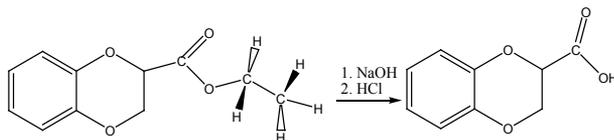
Pirocatecol 2,3 dibromo propianato de etilo 1,4
benzodioxano- 2- carboxilato de etilo

Se utilizaron 60,5g de pirocatecol (0,7 mol), en 300mL de acetona previamente secada. La mezcla se refluxo por 2 horas hasta la aparición de un color chocolate. Después de destilar la acetona a una temperatura de 60°C y el compuesto en estudio, destilo aproximadamente a 90°C, utilizando una trampa de agua, por lo que se desconoce la presión.

3. Síntesis del ácido 1,4- benzodioxano -2- carboxílico

El compuesto fue preparado por saponificación del ester, que se obtuvo en la síntesis anterior. Se agregaron 6,3 g del ester (0,0298mol) en 40 mL de hidróxido de sodio al 10% calentando en baño maría por 30 minutos. Después se aciduló con ácido clorhídrico y se refrigeró por 24 horas. Se observa la precipitación de un material cristalino incoloro, el

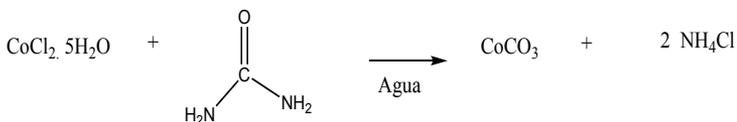
que se purifica con una solución de ciclohexano—éter etílico. El compuesto se filtra y se seca en sílica gel. El punto de fusión del compuesto estuvo en el rango 124 - 127°C. La reacción es la siguiente:



1,4-benzodioxano -2 carboxilato de etilo ácido
 1,4-benzodioxano 2-carboxílico

4. Preparación del Carbonato Básico del Metal.

Se pesan 1,19g de $\text{CoCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,005 moles) y se disuelven en un 0,5 L de agua destilada, en un matraz erlenmeyer de 1000 mL. El pH debe ser muy cercano a 4 al inicio del proceso. Se agrega lentamente urea hasta que la solución alcance un pH de 7 (cerca de 40 g.). Se deja ebulir por dos horas con agitación constante, formándose un precipitado rosa pálido, el cual se filtra en papel whatman # 1 y se lava con agua fría hasta que el líquido sobrenadante de negativa la prueba de cloruros. El precipitado se coloca en sílica gel para su secado. Se esperarí la siguiente reacción:





5.- Preparación del Complejo del ácido 1,4-benzodioxano-2- carboxílico con el cobalto (II)

Se disuelve el carbonato obtenido anteriormente en 300 mL de agua destilada y se calienta en un balón de 500 mL. Se le agrega a la solución 2,46g del ácido (0,0150 moles) disuelto en 50 mL de agua. La adición del ligando hace que desaparezca la turbiedad presente en la disolución del carbonato, entonces se pone en reflujo por dos (2) horas con agitación constante. Luego la solución se transfiere a un evaporador rotatorio, manteniéndose en un baño maría a 65°C y con una succión de 630 mm Hg. Se concentra hasta obtener unos 40 mL y se guarda en refrigeración. Se recrystaliza en una mezcla de etanol-agua 1:1 y el producto se seca sobre sílica gel.

Avances en la Investigación

Para la identificación del complejo formado y para su análisis se compararon los resultados espectrales frente a los resultados obtenidos por Camargo¹, Pitty y Rivera², Gomez³, Acosta⁴, Almengor⁵, Bartlett y Guevara⁶ y Rodriguez⁷, quienes reportan la síntesis de los complejos con los elementos de la serie lantanídica, y de los complejos de Mn(II), Cr(III), Cu(II), Fe(III), Ni(II) y Ag(I) con el mismo ligando, respectivamente.

Obtuvimos el análisis elemental para C, H, y N,

datos que nos ayudan a sustentar un probable número de coordinación metal-ligante, al igual que la espectroscopia de masa para el ligando y complejo. Se obtuvo también la determinación del metal por absorción atómica y por plasma de acoplamiento inductivo ICP. Para la determinación del porcentaje de rendimiento, se tomo como producto el compuesto $\text{Co}(\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, de acuerdo al % de C e H, encontrado en el análisis elemental.

	Muestra 1	Muestra 2
Ligante utilizado	2,46 (g)	2,46 (g)
Producto obtenido	2,00 (g)	2,15 (g)
% de rendimiento	81,30	87,39

Tabla N° 1. Porcentaje de rendimiento del complejo

Estas suposiciones se confirman con los datos obtenidos del análisis del ICP. La tabla N° 3 resume los porcentajes de Co obtenidos por esta técnica, para una cantidad inicial de 4 mg, para cada una de las dos determinaciones.

# de muestras	mg de cobalto	% de cobalto
1	63,6	12,48
2	77,1	12,8

Tabla N° 3. Porcentajes de Co obtenido a partir del análisis de ICP.



Estos porcentajes nos permiten afirmar con bastante certeza, que la fórmula del complejo es $\text{CoL}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ o $\text{CoL}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. También nos permite decir que en el complejo existe agua de hidratación ya que hubo variación en el peso cuando se secaba completamente.

En el análisis elemental que se realizó al complejo, los resultados también parecen confirmar que el complejo se estabiliza con tres o cuatro moléculas de agua de cristalización. El porcentaje teórico del complejo es de 45,86 % para el carbono y un 4,53 % para el hidrógeno. Los valores encontrados experimentalmente fueron de 44,32 % de carbono y 4,72 lo que nos reafirma en las fórmulas propuestas anteriormente: $\text{CoL}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ o $\text{CoL}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Conclusiones

- Se sintetizó el complejo de cobalto (II) con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico.
- Se sugiere la relación probable $(\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_2)_2 \text{Co} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ o $4\text{H}_2\text{O}$ para el producto de síntesis obtenido.
- El complejo de Co (II) con el ácido 1,4 benzodioxano-2-carboxílico es insoluble en la mayoría de disolventes polares y no polares.
- Para la caracterización del complejo se utilizaron las técnicas espectroscópicas de IR y la técnica de ICP, absorción Atómica, RMN y análisis elemental.

- El análisis de IR nos permitió establecer la diferencias de bandas de absorción del ligando y del complejo.
- El análisis de ICP y Absorción Atómica nos permitió determinar la estructura posible que puede tener el complejo de cobalto. Se propone una estructura tetraédrica o una estructura octaédrica, dependiendo de si el ligando está coordinado como quelato (por los dos oxígenos) o por un solo átomo de oxígeno unido al metal.
- La RMN nos permitió comprobar definitivamente, la formación del complejo.

Referencias bibliográficas

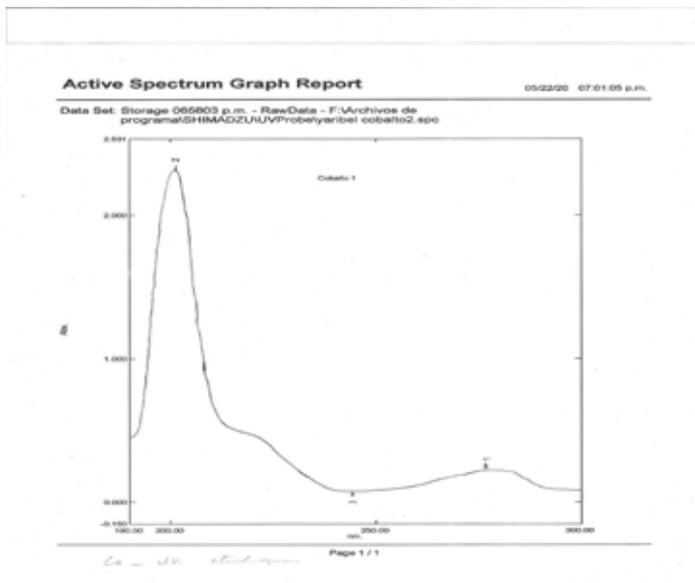
1. Camargo, E. *Estudo Dos Compostos de Coordenação dos íons Lantanídicos de Itrio com o Acido 1, 4- Benzodioxin – 3,3 - Di-hidro - 2- Carboxílico*. Sao Paulo, universidad de Sao Paulo, instituto de Química, [Tese de Doutoramento], págs. 2, 3. (1978).
2. Pitty, E., Rivera L. *Síntesis e Identificación del Complejo de Manganeso con Ácido 1,4 Benzodioxin-2,3-di-hidro-2-Carboxílico*. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 20-22. (1992). Tesis
3. Gómez, J. de D. *Síntesis e Identificación del Complejo del Ácido 1,4 Benzodioxano-2-carboxílico con el Cromo III*. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 20-24. (2007). Tesis
4. Acosta, Z. *Síntesis y Caracterización del Complejo*



de Cobre con el Ácido 1,4-Benzodioxano-2-Carboxílico. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 12- 14. (2008). Tesis

5. Almengor, M. *Síntesis y Caracterización del Complejo de hierro (III) con el ácido 1,4 – benzodioxano - 2 – carboxílico*. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 15- 18. (2010). Tesis
6. Bartlett Mircel y Guevara Leopoldo. *Síntesis y caracterización del complejo de Níquel (II) con el ácido 1,4-Benzodioxano-2-Carboxílico-2-carboxílico*. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 23-25. (2010). Tesis
7. Rodríguez, J. L. *Síntesis y Caracterización del Complejo de plata (I) con el ácido 1,4-benzodioxano-2-carboxílico*. Universidad Autónoma de Chiriquí. Panamá, República de Panamá. Pág. 35- 37. (2010). Tesis.

Imagen y/o gráficos



Gráfica N° 1. Espectro ultravioleta del complejo de Co(II)

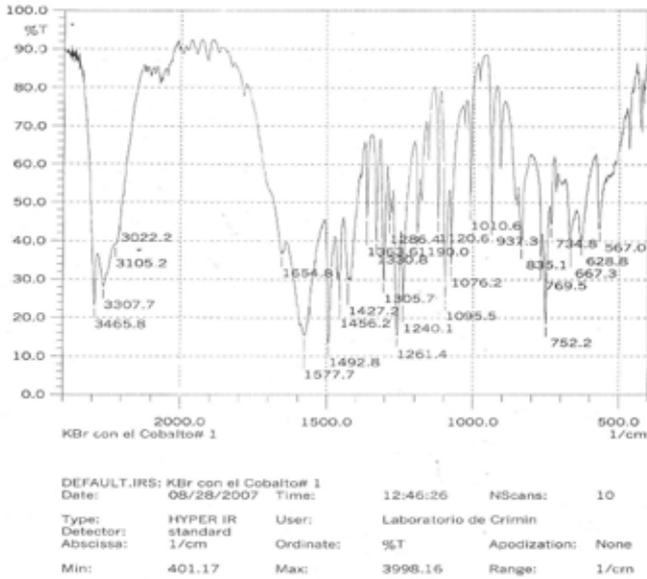


Figura N° 2. Espectro del complejo de cobalto (II) con el ácido 1,4 benzodioxano-2- carboxílico en la región del IR en KBr

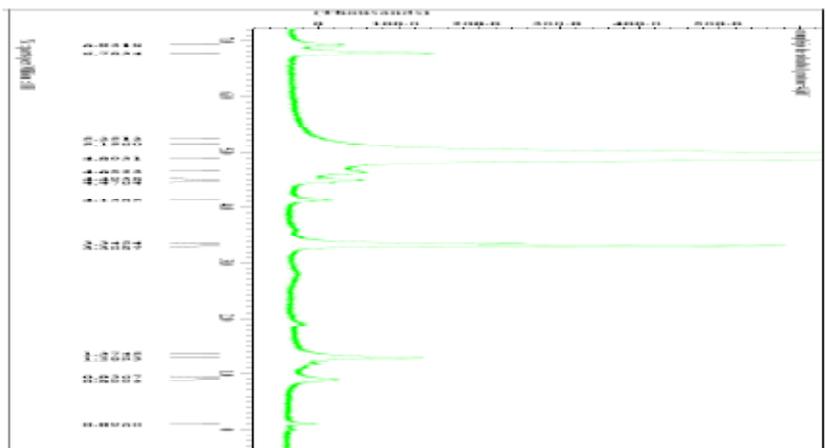
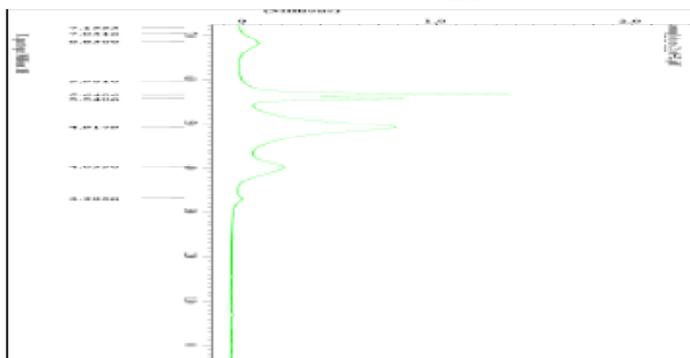


Figura N° 3. Espectro de $^1\text{H-NMR}$ del complejo de Co(II) con el ligando ácido 1,4 benzodioxano-2-Carboxílico en CDCl_3



Extracción de pigmentos e identificación fitoquímica de la hoja de *Rhoeo spathacea*

Olmos, Johana; Morales, Viviana; de Guevara, Vielka.

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología

Introducción

La *Rhoeo spathacea* (figura 1), conocida comúnmente como maguey morado es una planta herbácea, de hasta 20 cm de longitud; sus hojas alternas de color verde y púrpura envés, contiene un pigmento natural (Magaña, 1995 y Vargas et al., 1992), soluble en agua, inestable a factores como pH, concentración, luz, oxígeno y otros, debido a la presencia de antocianinas (López, E., 2001).

Las antocianinas son responsables de una amplia gama de colores que abarcan desde el rojo hasta el azul en varias frutas vegetales y cereales, a pH ácidos presentan coloraciones rojas, violetas y moradas, mientras que a pH alcalinos verdes y azules (Garzón, G. 2008 y Martínez, A., 2005), sus funciones en las plantas son múltiples, desde la protección de la radiación ultravioleta, protección contra depredadores hasta la atracción de insectos polinizadores.

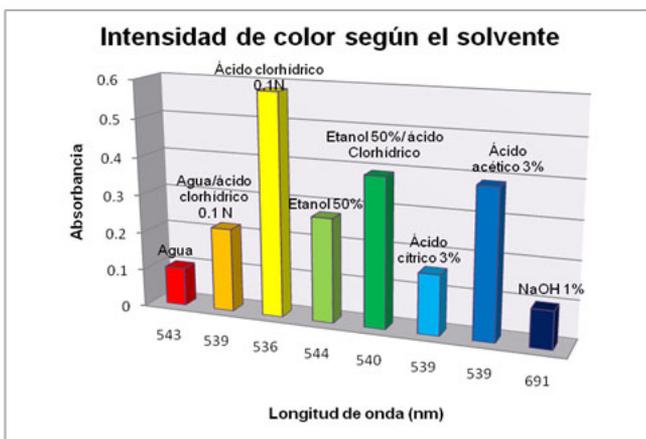
A pesar de las ventajas que las antocianinas ofrecen como posibles sustitutos de tintes sintéticos, su incorporación a esta industria se ve limitada debido a su baja estabilidad durante su procesamiento (Leyva, D.; 2009).

Metodología

Con el interés de identificar el solvente o solución que permita una mayor intensidad de color en la extracción, se emplearon medios acuoso-etanólicos-ácidos-alcalinos, en condiciones de temperatura ambiente por un período de 60 minutos, las determinaciones se dieron empleando un espectrofotómetro UV-VIS, a rangos de 400 nm-700nm. Adicionalmente se realizaron pruebas cualitativas para la determinación de los metabolitos secundarios presentes en extractos hidroalcohólicos y acuosos.

Resultados

En el gráfico 1, se muestran las intensidades de color de los extractos en base a las máximas absorbancias registradas para cada solvente o solución empleada, además del pH en cada una de ellas.



Solvente								
pH	6.4	2.4	2.0	5.7	2.4	2.4	2.5	10.2



Conclusiones

Los resultados sugieren que el medio ácido (imagen 2), favorece la extracción de pigmentos de la especie, lo que es atribuible a las antocianinas reportadas en las hojas, metabolitos estables a pH <2, con el que predomina el ión flavilio, susceptible en medios alcalinos produciendo compuestos incoloros (Ortíz, M. et al., 2011).

Para finalizar, los ensayos fitoquímicos indican la presencia de flavonoides, glucósidos, terpenos y esteroides, no detectándose alcaloides, saponinas y taninos, coincidiendo con los datos reportados por Barreda, C. en el año 2000.

Referencias bibliográficas

1. Barreda, C. (2000). Efecto de la *Rhoeo spathacea* Sw. (Arca de Noé) en la glicemia de ratas albinas diabéticas. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 24, 78.
2. Garzón, G. (2008). Las antocianinas como colorantes naturales y compuestos bioactivos: revisión. *Acta biológica Colombiana*, (Vol. 13 No. 3, 2008 27 – 36).
3. Leyva, D. (2009). Determinación de antocianinas, fenoles totales y actividad antioxidante en licores y frutos de mora. Universidad tecnológica de Mixteca. Tesis para grado de Ingeniero en Alimentos.

Oaxaca, México. p. 9-11.

4. López, E. (2001). Identificación y estabilidad de pigmentos carotenoides y flavonoides extraídos de hojas de almendro (*Terminalia catappa*) procedente del estado de tabasco. Tesis para obtener el grado de Doctora en Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana. México. p. 91-92.
5. Magaña, A. (1995). Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas de Tabasco. Primera edición. Univ. Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tab. México. p. 205.
6. Martínez, A. (2005). Flavonoides. Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. p 21.
7. Ortiz, M., Reza, M. Chew, R. y Meza, J. (2011). Propiedades funcionales de las antocianinas. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. (Volumen VIII, n°2, Mayo/agosto, 2011). p. 17.
8. Vargas, S., Maldonado, M., Sol, S. y Molina, M. (1992). Frutales tropicales de Tabasco. Descripción general y usos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. p. 100.



Imágenes



Imagen 1. *Rhoeo spathacea*



La Estructura Jurídica de la Gestión de Negocios Ajenos en el Proceso Civil Panameño.

Higinio Salinas Jiménez

Facultad, Centro o Instituto al que pertenece
Derecho y Ciencias Política

Introducción

Conocer, el origen y la evolución histórico de la gestión de negocios ajenos, aunque no existe fuente de completo credibilidad. La que más convence es que en el antiguo derecho romano, solo existió dos fuentes de obligaciones los contratos y los delitos. No obstante, el ejercicio práctico de los usuario de la justicia ante los tribunales, surge una fuente intermedia, que no se podía ubicar en el género de contratos meno en el catálogo de los delitos. Más tarde, el jurisconsulto Gayo, al observar esta situación trató de enmendar lo denominó *ex variis causarum figuris*, pero no fue posible ubicar. Finalmente, dice Gayo que no es un contrato, sin embargo casi es un contrato.

Posteriormente, en la codificación justiniana y la compilación de la instituta, los glosadores latinos, lo interpretaron, luego se ubicó en una tercera categoría que tenía analogía con el contrato y se asemejaba al delito. Hecho este tratamiento el problema persistía y determinaron que podía ser sometido a la regla de los contratos o delitos, desde allí aparece la noción de cuasicontratos.



Visto supra, debemos comenzar diciendo, la negotiorum gestión denominación romana y gestión de negocios ajenos denominación moderna y actual. Según Bustos Oviedo. La gestión de negocios. 1983. Pág. 3. Dice que la doctrina al que hemos tenido acceso sostiene que esta figura nace, en materias procesales, para representar al ausente citado a juicio. Posteriormente, se amplía su contenido a los bienes patrimoniales para culminar con la intervención voluntaria sin mandato ni la representación legal en el patrimonio de otro. La integración de esta institución fue criticada, y hasta abandonada por los grandes jurista, se le han dado un mero trato dentro abordaje de las instituciones afines.

En los países de sistema romanista es de aceptación universal, ha relucido ante los tribunales, caso de gestión de negocio ajeno. Presenta ventajas cuando alguien asume asunto de otro objetivamente. Crea derecho y obligaciones para las partes. Desventajas porque son poco conocido y de escaso frecuencia en término practico. Depende de la libre creación del gestor no es exigido por la ley, sino acto unilateral lícito. Regulado en el artículo 1630 -1636 de código civil panameño, en algunos países es objeto de estudio aun sin mayor rigor en otro. En la realidad Jurídica en Panamá ha tenido lugar el menos, que veremos más adelante, en el curso de este estudio

Metodología

Tipo de Investigación realizada
Documental descriptiva
Metodología

Es donde se establece los procedimientos que se adopta, que sirven, de guía y orientaciones para conocer el tipo de investigación que optamos para desarrollar y la participación de este pasos en cada una de las estructura, su aplicación en diferente etapas.

La investigación documental

Investigación documental: Es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie tales como, las obtenidas a través de fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos, y la tercera en documentos que se encuentran en archivos como cartas oficios, circulares, expedientes, etcétera.

La investigación descriptiva

- ❖ Descriptivo: Es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, bibliográficas, hemerográficas o archivísticas, etcétera. Según Roberto Hernández. Sampieri. Metodología de la investigación. 2009. «Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno



que se analice».

La investigación interpretativa

- ❖ «La interpretación constituye una explicación de cómo los resultado encajan en el conocimiento existente (Creswell, 2005)».

Avances en la Investigación

En el ámbito de la gestión de negocios ajenos o de la negotiorum gestio, no parece ser rechazada la necesidad de investigar que permita esclarecer su importancia actual.

Por ende, tiene importancia legal artículo 1630 -1636, código civil. Según la doctrina de Alexander Valencia Moreno y Virgilio Trujillo. Manual de Obligaciones Vol. I. 2011. Pág. 113.

“El Código Civil no define la gestión de negocios ajenos, pero en atención a lo que disponen los artículo 1630 1631 se tiene que consiste en un acto lícito, de carácter voluntario, de forma espontánea, sin mandato, en el que el gestor se encarga de la administración de los negocio de otra persona con toda la diligencia de un buen padre de familia, quedando obligado el gestor para con esta persona, sin perjuicio de que este también quede obligado con aquel”.

En el reciente fallo de siete -07- de noviembre de 2000. Disponible en página web www.organojudicial.gob.pa. Señaló:

La Honorable Corte suprema de Justicia dijo que “hay gestión de negocios ajenos cuando una persona se encarga de un asunto de otro, el interés de éste, pero sin obligación de hacerlo y sin que el interesado se oponga o le haya dado poder para ello”.

Es un institución muy discutido se puede distinguir de tres ópticas a saber: La valoración de los intereses de del titular del bien jurídico. La conducta del agente oficioso al inmiscuirse en asunto ajeno. El riesgo que puede correr la intervención ajena en el patrimonio de otro, permitido legalmente.

La gestión de negocios ajenos como es sabido se inspira en el principio de la solidaridad humana, la no intervención en los asuntos ajeno. Pero en efecto es para fortalecer el sano espíritu del hombre benevolente y la salvaguarda de los bienes patrimoniales abandonada por alguna circunstancia por el dominus negotii.

Finalmente, resulta que no tiene suficiente influencia doctrinal la gestión de negocio, no ha sido tratada con profundidad, ha sido objeto de razonamiento en los tribunales ordinarios. En cuanto al avance de este trabajo, se ha desarrollado hasta el aspecto de Capítulo III

Fundamentos, elementos, requisitos, etapas, causa, responsabilidades, importancia y fuentes, necesario para la configuración de la gestión de negocios ajenos.

Debemos recordar, que esta presentación se basó estrictamente en el avance o el estado en que se encuentra la construcción del proyecto de



investigación.

Conclusiones

Después de haber realizado alguno avance del presente trabajo de investigación denominado “La estructura jurídica de la gestión de negocios ajenos en el proceso civil panameño” es necesario. Hemos llegado a algunas conclusiones.

Es insoslayable, la gestión de negocios ajenos o “negotiorum gestio” el que realiza los asuntos de otro carece de autorización para hacerlo y al margen de la ley; mientras que en el mandato sí la tiene, con excepción el efecto, y por lo tanto son figuras jurídicas distintas, como acertadamente lo indica nuestro Código Civil.

El ejercicio legal de la negotiorum gestio, las parte involucradas cumplen funciones explicitas, su fundamento se encuentra soportado en el Código Civil de Panamá Vigente en los artículos 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, especialmente en el artículo 1636 que reza lo siguiente: “El que se encarga voluntariamente de la agencia o administración de los negocios de otro sin mandato de este está obligado a continuar el asunto hasta el término del asunto y sus incidencias o a requerir del interesado que le restituya en la gestión si se hallase en estado de poder hacerlo así”.

Quien es incapaz de aceptar un mandato es también incapaz de obligarse como gestor de negocios en stricto sensu; salvo el dominus negotii.

Se puede decir, un acto jurídico voluntario lícito que genera beneficios para el administrado y el actuante la gratificación ya que para unos disminuye el tiempo dedicado a la transacción y a otra le permite la satisfacción del auxilio jurídico.

De lo expuesto, es de capital importancia para la configuración de la institución lo siguiente: sus principios, características, elementos, responsabilidades, requisitos, sujetos, objetos, derecho y obligaciones tanto para el gestor como para dominus.

La función del gerente de asunto de otro es muy común para la realización de diversos negocios y cumple con la función de la ausencia de formalidad en los distintos actos, negocios y en fin en cualquier actividad de índole lícito que pueda ser susceptible de la participación de un gestor de negocios.

Finalmente, la *negotiorum gestio* es un cuasicontrato, fuentes de obligaciones, artículo 974 código civil patrio, poco tratado por la doctrina, salvo extranjera, ha sido cuestionado pero tiene progreso en el universo jurídico, de hecho a llegado tener auge y fortaleza con la jurisprudencia panameña, un tema de escaso estudio jurídico con estrictez, profundidad y la dimensión de la que es acreedora, a pesar que tiene su raíz en el monumental derecho romano.



Referencias bibliográficas

Libros.

1. Cáceres Casadiegos Ferdinando. Curso de Derecho Romano. 2005.
2. Barreiro Fernández A. Fundamento de Derecho Privado Romano. 1998.
3. Bautista Pérez A. Miguel. Obligaciones. 2006.
4. Brutau Puig José. Fundamento de Derecho Civil. II. 1997.
5. Fernández Valpuesta. M.R. Derecho Civil Obligaciones Contratos. 1998.
6. Garzón Espitia Fabio. Historia de Derecho Romano. 2009.
7. Garrido García J. Manuel. Derecho Privado Romano. 1998.
8. Gómez Angarita Jorge. Lección de Derecho Civil. 1998.
9. Julien Bonnecasse. Tratado Elemental de Derecho Civil. 2001.
10. Iván Escobar Fornos. Derecho de Obligaciones. 1997.
11. Iduarte Morineau Marta. Derecho Romano. 2001.
12. Iglesias Juan. Derecho Romano. 2001.
13. Layne Timpson Claudio. Derecho Civil

Obligaciones. 2011.

14. Luis Diez-Picazo y Antonio Gullón. Sistema de Derecho Civil. 2000.
15. Planiol. Derecho Civil. 1999.
16. Manuel Albalaero. Derecho Civil. Introducción y Parte general. 1996.
17. Moreno Valencia Alexander. Manual de Obligaciones. 2000.
18. Monasevich Abeliuk René. Las Obligaciones. 2001.
19. Upegüi Baena Mario. De las Obligaciones Derecho Comercial. 2000.
20. Taller Gomes German. Manual de Derecho Notarial. 2006.
21. Villegas Rojina Rafael. Compendio de Derecho Civil III. 2000. Y otros.

Tesis

1. Cristina Noemí Armella. XXXI. Jornada Notarial Bonaerense. 2009.
2. Costea Negro Luis José. Representación mandato y poder. 2010.
3. Francisco Javier Gomes Colocho. Clasificación de las causa para admitir la representación de un gestor oficioso de acuerdo con lo previsto en el artículo setenta



y cinco de la ley de marcas y otros signos distintivos comerciales. 2009.

4. Molina Marco Juna. La gestión de negocios ajenos como fuente de las obligaciones.. 2010.
5. Quiñonez Salazar Adaljiza. La aplicación supletoria de la gestión de negocio y la inaplicabilidad de las figuras jurídica del mandato y la ausencia. Tesis.2007. y otros.

Diccionario.

1. Diccionario de Ciencias Jurídica Política y Sociales. Manuel Osorio. 1996.
2. Diccionario Hispanoamericano de Derecho. 2008.
3. Diccionario De Derecho Procesal Civil. Jorge Fábrega Ponce. 2004.
4. Diccionario y Enciclopedia ESPASA. 2003.
5. Diccionario de Sinónimo Jurídico. 2004.
6. Diccionario de Sinónimo Jurídico. Laura Casado. 2003.
7. Diccionario Enciclopédico de Derecho Usual. Tomo. IV. Guillermo Cabanellas. 2003.
8. Enciclopedia Jurídica OMEBA. Tomo XIII. 1991. Y otros.

Sitio Web:

1. <http://www.derechocivil.net/jornadas/APDC->



[2011-PONENCIA-CASALS.pdf](#)

2. www.tiogilito.es/.../86.%20CUASICONTRATOS.doc
3. <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/5206/vrf2de2.pdf?sequence=2>. Otros.



Gráficos



Sinopsis de uno de los cuasicontratos "la gestión de negocios ajenos"



Diagnóstico situacional de las necesidades educativas de la población adulta en el Distrito de David

Margarita Martínez,

Facultad Ciencia de la Educación, UNACHI

Introducción

La universidad Autónoma de Chiriquí con su política de transformación curricular, ofrece carreras y programas académicos que responden a las nuevas tendencias del sistema educativo nacional.

La investigación se ha dividido en cuatro capítulos, el primero presenta las generalidades de la investigación como son el planteamiento del problema sobre las necesidades educativas de la población adulta del Distrito de David, los objetivos generales y específicos, el supuesto, las variables, limitaciones y la relevancia de la investigación.

En el segundo capítulo se analizan las teorías referentes a la educación continua, las políticas educativas de la Universidad Autónoma de Chiriquí entre otros aspectos teóricos relevantes de la investigación.

El tercer capítulo comprende el marco metodológico, que guía el proceso de la investigación, la descripción de la población, la muestra, los instrumentos para la recolección de la información.



El cuarto capítulo contiene los resultados y el análisis de información recopilada en los instrumentos aplicados a la muestra y las conclusiones en función de los objetivos esperados y las recomendaciones.

Metodología

La metodología que se desarrolla es interactiva, participativa, donde se busca indagar las necesidades educativas e intereses de participación en programas interactivos de educación continua para la población adulta del Distrito de David, por medio de una encuesta aplicada a una muestra aleatoria de la población. Con la finalidad de promover el enriquecimiento y crecimiento educativo, científico, cultural y de arte mediante la actuación de la comunidad educativa y la población adulta, en una dinámica orientada hacia la búsqueda de la formación permanente. Además, se desarrolla una acción mediadora entre la sociedad y los servicios que ofrece la Universidad.

Se procede con la revisión de literatura referente al desarrollo de la educación permanente o continua, análisis de documentos sobre el crecimiento poblacional y sus necesidades educativas en la provincia de Chiriquí, aplicación de encuestas y análisis de resultados.

El método Holístico – Inductivo, constituye un enfoque global, se destaca el carácter socioeducativo de la investigación y facilita el análisis cualitativo

al permitir la interpretación de algunos hechos a partir de los conocimientos y experiencias de los investigadores. Es a la vez cuantitativo porque hace posible efectuar el muestreo estratificado y el análisis de la información que permite hacer generalizaciones preliminares para posteriormente integrarlas en un todo que explique las características de la población en estudio.

Avances en la Investigación

La presentación y el análisis se realizan tomando en cuenta las variables sometidas a medición.

Esta información se ha estructurado así:

- Se presentan los resultados obtenidos con respecto de cada indicador de las variables.
- Se ilustra el resultado con una gráfica.
- Se analiza la gráfica a la luz de la realidad encontrada.

La encuesta fue contestada por 56.52% personas de la ciudad de David, 13.04% de Las Lomas, 12.32% de Pedregal, 7.24% de San Pablo Viejo, 2.90% del corregimiento de Chiriquí, 1.45% de San Pablo Nuevo, 2.90% de San Carlos, 0.73% de Bijagual, 1.45% de Cochea y 1.45% de Guacá.

Se observa que hay mayor disposición para continuar estudios universitarios y cursos especiales de educación continua entre las mujeres 72%, lo contrario ocurre entre los hombres que alcanzó



28%.

El indicador edad señala que en el Distrito de David, la mujer desea estar más capacitada que los hombres. Esta situación se refleja en las aulas universitarias actualmente. Podría afirmarse que es un fenómeno nacional.

La encuesta reveló que el grupo que demostró mayor interés en continuar estudios universitarios está comprendido entre los 18 a 25 años de edad que equivale a 47%, le siguen en orden el grupo de 34 a 46 años de edad 22 % ; los de 26 a 33 años de edad, 19% y de 50 años y más 12%.

En lo que respecta a la variable ingresos mensuales, predomina el grupo que tiene un ingreso mensual de B/.300.00 que equivale (72%); siguiéndole en su orden el grupo comprendido en el intervalo de B/.301.00 a B/.400.00 (24%), el grupo que tiene un ingreso de B/.801.00 (16%), el grupo de B/.401.00 a B/.500.00 (14%), el grupo B/.501.00 a B/.600.00 (8%), el grupo de B/.601.00 a B/.700.00 (2%) y por último el grupo que percibe un ingreso de B/.701.00 a B/.800.00 alcanzó un porcentaje de 2%.

En la variable conocimiento sobre las carreras y programas que ofrece la Universidad Autónoma de Chiriquí; si se suma los porcentajes 39% de información limitada más 41% amplia, encontramos que 80% de la población del Distrito de David, conoce la oferta de la Universidad Autónoma de Chiriquí. Es

importante que la Universidad mantenga activa la divulgación de las carreras, programas, seminarios y eventos culturales y sociales en todo el ámbito nacional.

En cuanto a la disposición de participar en programas de educación continua el indicador muestra que el 93% están interesados en inscribirse en los programas que ofrece la Universidad Autónoma de Chiriquí. El 7% respondió que no está interesado en estudiar.

En el indicador programas de educación continua sesenta y ocho encuestados manifestaron que les gustaría inscribirse en programas de software educativos, le sigue en su orden orientación familiar veintitrés, sumando las opciones: recreación y deporte (natación), desarrollo de artesanías, folklore, jardinería y prevención de desastres hacen un total de cuarenta y cinco encuestados que se interesan en estos programas. En las opciones salud ocupacional y lengua nögbe hay veintiocho interesados; en relación a la opción nutrición, y manejo de estrés alcanzó un total de diecisiete encuestados que están interesados en recibir formación en estas áreas.

La encuesta fue contestada por 138 personas; 100 mujeres 72% y 38 hombres que equivale a 28% de la muestra estudiada.

Los resultados indican que las carreras con mayor aceptación están en la Facultad de Humanidades



(37.6%) destacándose la licenciatura en inglés que obtuvo (31.9%) le sigue en su orden la Facultad de Ciencias de la Educación (23.8%) distribuidas de la siguiente manera: licenciatura en educación primaria (6.5%), profesorado en educación preescolar (5.8%) y licenciatura en educación (5.1%). La Facultad de Comunicación Social 10.8% la licenciatura de relaciones públicas obtuvo (7.2%), licenciatura en comunicación y tecnología audiovisual (2.9%), licenciatura en publicidad (0.70%). Como se observa en el cuadro 1, las demás carreras alcanzaron menos porcentajes. Y por último las personas que no desean seguir estudios universitarios obtuvo un (19.6%).

Esta realidad revela la necesidad que la Universidad Autónoma de Chiriquí ofrezca nuevas oportunidades de educación continua o permanente en las diferentes Facultades.

Conclusiones

Con respecto al objetivo 1 “Presentar los principios andragógicos que orientan el proceso de aprendizaje de la persona adulta”. Se concluye que: los principios andragógicos son:

- **Participación**
- **Horizontalidad**
- **Experiencia**
- **Intereses**
- **Antropocentrismo**
- **Flexibilidad**

En relación al objetivo 2 “Examinar los fundamentos legales que reglamentan el funcionamiento de la educación de continua o permanente en la República de Panamá y en Universidad Autónoma de Chiriquí”. Se concluye lo siguiente: La Universidad Autónoma de Chiriquí en el Estatuto Universitario actualizado mediante la ley No.4 de 16 de enero de 2006 y aprobado en el Consejo General Universitario No.4-2008 en el capítulo I de las disposiciones fundamentales, sección A, establece:

Artículo 3. La Universidad Autónoma de Chiriquí, como institución formadora de ciudadanos, tiene la misión de contribuir al perfeccionamiento del Estado Nacional y al desarrollo integral del país. Por ello tendrá los siguientes objetivos:

1. La formación integral del recurso humano científico, profesional o



- técnico que el país requiera.
2. Promover la unidad entre la Universidad y la sociedad, a través de la integración de los sectores productivos, privados y públicos, en la investigación e innovaciones científicas y tecnológicas.
 3. Prestación de servicios:
 - a. Brindará servicios por los cuales tendrá derecho a recibir algún tipo de retribución económica.
 - b. Ofrecerá servicios de (asesorías y consultorías); los relacionados con aspectos educativos (cursos, incluyendo los de educación continua, conferencias y seminarios); los que se deriven de contratos, convenios o acuerdos y, los que se generan por cualquier otra causa diferente a las anteriores como el uso de recintos culturales, deportivos e instalaciones universitarias.
 - c. Los pagos devengados por concepto de prestación de servicios serán considerados como fuente de autogestión.

Con respecto al objetivo 3 “Analizar la teoría institucional del modelo existente de educación continua para el adulto según el Plan Estratégico de la Universidad Autónoma de Chiriquí”. Se concluye que:

a. La Universidad Autónoma de Chiriquí se basa en el sistema democrático y, no sólo estará abierta a todas las corrientes del pensamiento universal, sino que tratará por todos los medios a su alcance, de aprovechar las experiencias vivenciales de los participantes con el fin de transmitir a las generaciones nuevas la importancia del libre juego democrático, para la participación y la cooperación en el desarrollo de la misma y para el ejercicio del mejor liderazgo posible al servicio de la educación.

b. Política de regionalización:

Dentro del contexto del desarrollo nacional, la Universidad Autónoma de Chiriquí debe sentirse comprometida con el desarrollo regional del país y no debe escatimar esfuerzos para contribuir a través de sus labores de docencia, investigación, extensión y servicio social, con la población adulta.

c. Política de Innovación:

En su búsqueda de la verdad y ajustándose a la situación real que vive el país, la Universidad Autónoma de Chiriquí debe incorporarse a las nuevas estructuras y estrategias que permitan



un aprendizaje más significativo, más adaptado a las condiciones del adulto y con sujeción a los intereses, expectativas y necesidades propias de cada uno.

En relación al objetivo 4 “Conocer las áreas de educación continua de interés para la población adulta”. Se concluye que: Las áreas de preferencia para ofrecer programas de educación continua, de las 138 personas encuestadas; sesenta y ocho manifestaron que les gustaría inscribirse en programas de software educativos, le sigue en su orden orientación familiar veintitrés, sumando las opciones: recreación y deporte (natación), desarrollo de artesanías, folklore, jardinería y prevención de desastres hacen un total de cuarenta y cinco encuestados que se interesan en estos programas. En las opciones salud ocupacional y lengua nōgbe hay veintiocho interesados; en relación a la opción nutrición, y manejo de estrés alcanzó un total de diecisiete encuestados que están interesados en recibir formación en estas áreas.

Además los resultados de la investigación indican que las carreras con mayor aceptación están en la Facultad de Humanidades (37.6%) destacándose la licenciatura en inglés que obtuvo (31.9%) le sigue en su orden la Facultad de Ciencias de la Educación (23.8%) distribuidas de la siguiente manera: licenciatura en educación primaria (6.5%), profesorado en educación preescolar (5.8%) y licenciatura en educación (5.1%). La Facultad de Comunicación Social 10.8% la licenciatura de

relaciones públicas obtuvo (7.2%), licenciatura en comunicación y tecnología audiovisual (2.9%), licenciatura en publicidad (0.70%). Como se observa en el cuadro 1, las demás carreras alcanzaron menos porcentajes.

Referencias bibliográficas

- Asamblea Nacional Constituyente (1972). Constitución Política de la República de Panamá. Panamá: Publicaciones de la Asamblea Nacional
- Bolaños, G. y Molina, Bogantes, Z. (2007). El aprendizaje del adulto. México: trillas
- Chang, A. y Petrovich, E. (2010:19) Evaluación de las actitudes creadoras. México: trillas
- CHAVEZ, Mariela y Otros (2011). Manual de Estilo de Publicaciones de la American Psychological Association. México: El Manual Moderno.
- COMISIÓN EUROPEA (2011) Conferencia mundial las necesidades educativas en el mundo.
- CONTRALORIA GENERAL DE LA REPÚBLICA (2010). Dirección de Estadística y Censo. Censos Nacionales de Población. Panamá.
- Hernández, R. y otros (2006) Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill
- INSTITUTO GEOGRÁFICO TOMMY GUARDIA. Comisión del Atlas de Panamá. Panamá: UP
- LA LAMA (1999) Cultura De Calidad de Servicio. México: Trillas.



Llanos, De la Hoz, Silvio. (2000) Educación para todos, una visión amplia. Tailandia, UNESCO, México: UNESCO.

RUIZ, ANGEL, (2001). El Siglo XXI y el Papel de la Universidad. Una radiografía de nuestra época y las tendencias en la educación superior. Costa Rica: CONARE.

SÁNCHEZ, Alfonso y otros (1988). Revista de Andragogía. “Contrastación teórica de perfiles: tipo de docentes para la educación básica y el futuro egresado del programa educación integral de unelnez” Caracas. F.B.C. Año III. Núm.7

SEGOVIA, O. Felipe y Beltrán Jesús (1998). El Aula Inteligente. Nuevo Horizonte Educativo. España: Espasa Calpe, S.A.

UNACHI. Vicerrectoría Académica (2008) El Modelo Educativo y Políticas Académica. Panamá; UNACHI.

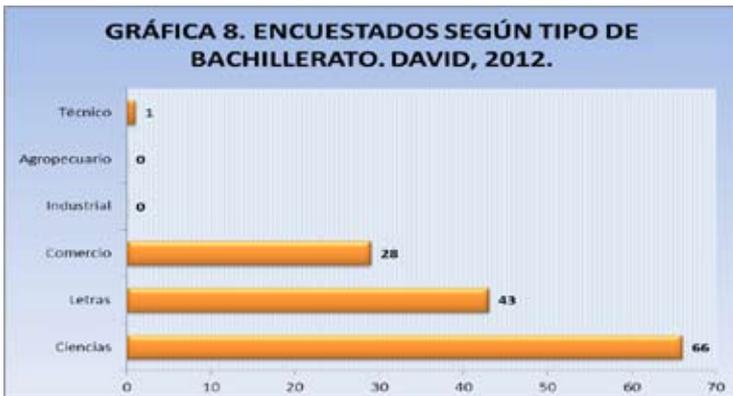
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUI (2006) Ley 4 de 16 de enero de 2006 que reorganiza la Universidad Autónoma de Chiriquí, creada por la Ley 26 de 1994.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUI (2009) Estatuto Universitario. Aprobado en Consejo General Universitario 4-2008. Reformado el 15 de enero de 2009. Panamá: UNACHI

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ (2010) El modelo educativo y el proceso de transformación curricular. Panamá: UNACHI

Imagen y/o gráficos

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A UNA MUESTRA DE 138 PERSONAS, SOBRE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE DAVID, AGOSTO DE 2012





LA CONJURA DEL 3 DE NOVIEMBRE DE 1903, PANAMÁ Y SU INDEPENDENCIA DE COLOMBIA

Dr. Mario José Molina Castillo,
Departamento de Historia de la Facultad de
Humanidades, investigación adscrita a la Vicerrectoría
de Investigación y Posgrado.

Introducción

Actualmente desarrollo el trabajo investigativo titulado “La conjura del 3 de noviembre de 1903”. Es en estudio que requiere un rastreo minucioso, biográfico y genealógico de los principales protagonistas o próceres del movimiento separatista de Panamá de Colombia, en 1903. Además, de analizar los enfoques historiográficos colombianos, para concatenarlos, con reciente planteamientos historiográficos panameños.

Metodología

Se cree en la historiografía panameña que todo se ha dicho en torno al movimiento emancipador de Panamá de Colombia (3 de noviembre de 1903); sin embargo, estoy empeñado en demostrar, con base y a través de otros recursos heurísticos, que lo que hubo en realidad fue, una conjura de un grupo de la élite de la Ciudad de Panamá, miembros del partido conservador, en su mayoría emparentados entre sí, empleados de la Rail Road Co., quienes fraguaron tales hechos, con miras de realizar una contratación que permitiera a los Estados Unidos la construcción del Canal de Panamá y sacar al país

de la ruina económica como consecuencia de la Guerra de los Mil Días.

Un estudio de esta naturaleza con esa necesidad de penetrar en el meollo del asunto, he trabajado arduamente en el Archivo Nacional de Panamá y de Colombia, donde he consultado los periódicos de la época, entre otros, La Gaceta de Panamá; mientras que en el Archivo Nacional he trabajado con la recopilación de datos biográficos, genealógicos, estudios sobre sus bienes, relaciones y transacciones mercantiles, con el propósito de descubrir en los estamentos, escrituras notariales de Panamá, los lazos familiares y comerciales de aquellos protagonistas directos e indirectos en el movimiento separatista de Panamá de Colombia. Además, he contratado a un traductor del inglés, para realizarla traducción de algunos artículos del Star and Herald y documentos de la época, escritos en inglés.

Avances en la Investigación

He realizado una recopilación sustanciosa de material sobre el tema investigado, pero considero, que aun no he finalizado esa etapa. He de señalar, que el acceso a las fuentes fundamentales se localiza en la ciudad de Panamá y en Bogotá.

De esta manera, pese a tener una descarga horaria de cuatro horas, distribuida en cuatro días a la semana, me es imposible viajar continua o periódicamente a la capital, pues hacerlo, sería perjudicial para el estudiantado, a quienes les imparto clases de la especialidad de historia.



Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la investigación que realizo, aún no se pueden presentar, puesto que deberán aflorar, al final de la investigación.

Referencias bibliográficas

En primer lugar, hicimos un estudio evaluativo de la historiografía sobre el tema, por parte de historiadores nacionales; no obstante, me percaté, en mi último viaje a Bogotá, de otros aportes recientes al tema de historiadores colombianos como: Enrique Santos Molano en su obra 1903 **adiós Panamá**, la obra, **El Panamá colombiano en la repartición imperialista**; trabajo de los historiadores Renan Vega C., Sandra Jauregui G. y Luis Carlos Ortiz V. Asimismo, se publicó en Colombia de Germán Cavalier **Centenario de Panamá, una historia de la separación de Colombia de 1903**. Son estas obras, conjuntamente con el libro del Historiador Eduardo Lemaitrwe, **Panamá y su separación de Colombia**, portadores de enfoques y de una interpretación histórica, que aflora otra realidad histórica de tales hechos.

Disrupción Endocrina: Evaluación del riesgo potencial de disfunciones endocrinas en población humana y animal expuesta a contaminantes de aguas y alimentos en la Provincia de Chiriquí

*Dra Lisbeth E. Gómez Martínez. Laboratorio de Ecotoxicología (CIPNABIOT), UNACHI.
Colaboradores: Dra Viviana Morales Villamonte, MSc Roberto Guevara.*

Introducción

La EPA (Environmental Protection Agency de los Estados Unidos) ha definido un Disruptor Endocrino (DE) como “un contaminante ambiental que causa efectos adversos en la salud de un organismo viviente o en la de su progenie debido a interferencias a nivel de síntesis, secreción transporte, metabolismo, enlace a receptores, mecanismo de acción o en la eliminación de hormonas endógenas” [EPA, 2001].

Como efectos de los DE se han observado fertilidad disminuida en aves, anfibios, peces, crustáceos, y mamíferos; capacidad sexual disminuida en aves, peces, tortugas y lagartos; anormalidades metabólicas y conductuales en aves, peces y mamíferos; feminización en peces macho; desmasculinización en peces hembras; hermafroditismo en peces y anfibios; alteraciones en el sistema inmune en aves y mamíferos y disfunciones tiroideas en aves, anfibios y peces (Colborn y Clement, 2002). En humanos la relación exposición-efecto es más difícil de evaluar, sin embargo se han establecido disfunciones reproductivas como endometriosis, cáncer de seno y útero en mujeres, disminución en la cuenta espermática y cáncer testicular en varones y manifestaciones fisiológicas y conductuales anormales



en hijos de padres expuestos a DE [EPA 2001; Waring and Harris 2005].

Los compuestos hormonales naturales y sintéticos, dibenzodioxinas, furanos, alquilfenoles, ftalatos, policlorobifenilos y varios tipos de pesticidas tienen alto potencial de DE. De particular importancia son los herbicidas debido a su uso intensivo en la actualidad. Atrazina, 2,4-D, glifosato y paraquat han sido asociados con DE y con la extinción de varias especies (Short & Colborn, 1999, Hayes & col., 2006).

Algunas referencias bibliográficas, notas de prensa, así como estadísticas de instituciones de salud, sugieren un amplio y persistente uso de contaminantes ambientales en la Provincia de Chiriquí [Jenkins, 2005]. Históricamente, hubo un masivo uso de los denominados “contaminantes persistentes” (COPs), en las campañas contra vectores de malaria y para diferentes propósitos en las labores de las zonas bananeras. DDT, Endrin, Dieldrin, Dibromocloropropano y muchos otros pesticidas, que hoy por su toxicidad han sido retirados del mercado fueron usados profusamente [MINSA, Panamá, 2007]. En la actualidad existen referencias sobre un alto consumo de pesticidas en las zonas agrícolas de la Provincia, muy especialmente en Boquete y Cerro Punta [Carranza 2007^a, Carranza y col., 2007^b; Wesseling y Castillo, 2005]. Igualmente, los denominados “contaminantes emergentes”, que incluyen medicamentos, productos para el cuidado personal y una gran variedad de sustancias químicas utilizadas en el hogar, las industrias y las actividades agrícolas son usados ampliamente en Chiriquí y no existe una adecuada reglamentación para la disposición final de los residuos de los mismos.

Existen pocos estudios sistemáticos sobre los efectos que estas sustancias puedan estar ocasionando a nivel endocrino en población animal y humana expuesta en

la Provincia de Chiriquí.

Por ello el principal objetivo de este proyecto es el desarrollo de estudios ecotoxicológicos en Chiriquí, adecuados para determinar la presencia de contaminación de los ecosistemas con sustancias capaces de inducir disfunciones endocrinas en especie expuestas.

Metodología

- Implementación de un Laboratorio de Ecotoxicología en la UNACHI, adecuado para la evaluación biológica y analítica de contaminantes ambientales con potenciales efectos sobre el sistema endocrino de especies expuestas.
- Implementación de modelos biológicos para determinar efectos de contaminantes ambientales a nivel de funciones endocrinas..
- Implementación de técnicas analíticas para determinar la presencia de contaminantes ambientales con potencial efecto a nivel endocrino.
- Muestreo de aguas y alimentos en diferentes regiones de la Provincia de Chiriquí con el fin de evaluar la presencia de sustancias con posibles efectos de disrupción endocrina en animales o humanos expuestos.

Avances de la Investigación

- Implementación del modelo biológico y pruebas analíticas por HPLC, para evaluar efectos estrogénicos de contaminantes ambientales. Se validó el modelo uterotrófico con sustancias estrogénicas control (beta estradiol). Se está



aplicando actualmente este modelo en la evaluación biológica del potencial estrogénico de aguas y alimentos que han mostrado presencia del herbicida 2-4-D y de progestinas en pruebas analíticas. Se ha determinado la cinética de progestina en peces. Se finalizaron dos tesis de licenciatura con esta temática y se presentaron los resultados en varias reuniones científicas.

- Implementación del modelo biológico de Hershberger en ratas macho y las pruebas analíticas por HPLC para evaluar efectos androgénicos y antiandrogénicos. Se validó el modelo con sustancias androgénicas control y se está en la actualidad evaluando los posibles efectos androgénicos de muestra de aguas que han mostrado la presencia de herbicidas en las pruebas analíticas. Se finalizó una tesis de licenciatura con esta temática.
- Implementación de un modelo biológico en anfibios para determinar la presencia efectos de contaminantes que afectan la función tiroidea. Se ha logrado caracterizar las diferentes etapas de la metamorfosis de un anfibio, habitante nativo de la región de Chiriquí: la rana conocida popularmente como “rana túngara” (*Physalaemus pustulosus*). Se están actualmente realizando estudios para determinar las alteraciones de esta metamorfosis con sustancias de reconocida actividad inductora o inhibidora de la función tiroidea. Posteriormente se evaluarán los efectos de muestras de agua en las que analíticamente se haya comprobado la presencia de los herbicidas 2-4-D y glifosato. Esta investigación se está realizando como parte de la tesis doctoral del MSc Roberto Guevara.

- Implementación de técnicas analíticas por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detección por arreglo de diodos (DAD) para determinar la presencia de herbicidas y sustancias hormonales en aguas y otras matrices. Tesis de grado de los alumnos Carolina Iglesias, Josué Santos y Ruth Arrieta (finalizadas).
- Extracción de principios activos con actividad estrogénica de plantas de la Provincia de Chiriquí. Evaluación de estos efectos en modelos biológicos. Proyecto de tesis de la alumna Edis Guerra. Escuela de Farmacia (En proceso).
- Evaluación de posible disrupción endocrina por contaminación de fuentes de agua con sustancias farmacéuticas. Proyecto de tesis de la alumna Aylin Rodríguez. Escuela de Farmacia (En proceso).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

- Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con arreglo de diodo (DAD). Extracción a partir de formulaciones oleosas. **Carolina Iglesias Ríos**. Licenciada en Química. Escuela de Química. UNACHI. Fecha de sustentación: 4 de Enero de 2012.
- Patrones de prescripción farmacéutica en la Provincia de Chiriquí: Disposición y posible contaminación de aguas con residuos hormonales de alto consumo. **Ruth Arrieta Ovalle**. Licenciada en Farmacia. Escuela de Farmacia UNACHI. Fecha de sustentación: 16 de Febrero de 2012.



- Determinación del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético en una matriz acuosa y del 17 β -estradiol en fluidos biológicos por cromatografía líquida de alta resolución con arreglo de diodos. **Josué Santos**. Licenciado en Química. Escuela de Química. UNACHI. Fecha de Sustentación: 14 de Febrero de 2012.
- Modelo predictivo de disfunción de la glándula tiroides por acción de los herbicidas 2,4-D y glifosato. Proyecto de tesis doctoral del MSc **Roberto Guevara**. Doctorado en Investigación con énfasis en Ciencias Ambientales. Universidad del Mar de Chile y UNACHI (Vicerrectoría de Investigación).
- Identificación de principios activos con actividad a nivel reproductivo, en extractos hidroalcohólicos de *Ruta graveolens*. Proyecto de Tesis de **Edis Guerra**. Escuela de Farmacia de la UNACHI. Avance: 40% aproximadamente.
- Disrupción endocrina por contaminación con sustancias farmacéuticas en fuentes de agua de la Provincia de Chiriquí. Proyecto de Tesis de **Ayllin Rodríguez**. Escuela de Farmacia de la UNACHI. Avance: 20% aproximadamente.

PRESENTACIONES EN CONGRESOS Y REUNIONES CIENTÍFICAS

Gómez L.E, Morales V, Arrieta R. *Determinación de Noretindrona en fluidos biológicos mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Aplicación en estudios farmacocinéticos en peces.* X Congreso Nacional de Química. 20 al 22 de Octubre

de 2011. Panamá, Panamá.

Santos J, **Gómez L**, Morales V. *Avances en la validación de un método por HPLC para la determinación del ácido diclorofenoxiacético y su aplicación en fluidos biológicos*. X Congreso Nacional de Química. 20 al 22 de Octubre de 2011. Panamá, Panamá.

Gómez L.E. “*Contaminantes emergentes*”. *Evaluación de su toxicidad a nivel del sistema endocrino*. III Encuentro Científico de la UNACHI. David, Panamá. 31 de Octubre al 1 de Noviembre de 2011.

Gómez L.E. “*Disrupción Endocrina. Un problema en ecotoxicología*”. II Congreso de Educación Superior del Occidente de Panamá. UNACHI, David, Panamá. 27 de Febrero a 2 de Marzo de 2012.

Gómez L.E., Morales V, Sánchez Rodríguez A. “*Contaminación acuática por esteroides hormonales. Farmacocinética de Noretindrona en tilapia (Oreochromis niloticus)*”. V Congreso de la Asociación Mesoamericana de Ecotoxicología y Química Ambiental (AMEQA) y SETAC. 23 al 28 de Julio de 2012. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Gómez L.E. *Disrupción endocrina por contaminantes ambientales: a 50 Años de la publicación de la “Primavera Silenciosa de Rachel Carson”*. II Encuentro de Intelectuales de Nuestra América. Universidad Autónoma de Chiriquí, David, Chiriquí, Panamá. 17 de Septiembre de 2012.

Gómez L.E. *Consideraciones toxicocinéticas y toxicodinámicas en la estimación del riesgo en especies acuáticas expuestas a disruptores endocrinos*. Ponencia a presentarse en las “Jornadas Científicas de Toxicología y Salud Ambiental: Disruptores endocrinos



y Medio ambiente. Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá. 22 al 26 de Octubre 2012.

Gómez L.E. *Contaminación ambiental por progestinas: Noretindrona.* “Jornadas Científicas de Toxicología y Salud Ambiental: Disruptores endocrinos y Medio ambiente. Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, Panamá, Panamá. 22 al 26 de Octubre 2012 .

Guevara R. Gómez LE. *Anfibios como modelos de disfunción tiroidea*”. Jornadas Científicas de Toxicología y Salud Ambiental: Disruptores endocrinos y Medio ambiente. Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, Panamá, Panamá. 22 al 26 de Octubre 2012 .

Gómez L.E, Arrieta Ruth, Sánchez A. *Patrones de Prescripción de Medicamentos en Chiriquí: Consideraciones sobre contaminación.* Congreso de APANAC. Ciudad del Saber, Panamá, Panamá. 17 al 20 de Octubre de 2012.

Gómez L.E. *Contaminación ambiental por Fármacos hormonales.* Importancia ecotoxicológica. IV Encuentro Científico de la UNACHI, 10-12 de Octubre de 2012

Gómez L.E. *Monitoreo de la presencia de herbicidas en aguas y alimentos en la Provincia de Chiriquí.* IV Encuentro Científico de la UNACHI. 10-12 de Octubre de 2012.

DISTINCIONES RECIBIDAS

L.E. Gómez. Reconocimiento como Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de Panamá. SN I, Nivel II. SENACYT.

L.E. Gómez. Nombramiento de “Vocal de vinculación con la Región de Mesoamérica de la Asociación Mesoamericana de Ecotoxicología y Química Ambiental”, otorgada por la AMEQA. Entre las funciones de este nombramiento se encuentra la promoción de

las investigaciones sobre Ecotoxicología y Química Ambiental en la Región.

IMPLEMENTACION DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL LABORATORIO DE ECOTOXICOLOGIA. Se ha avanzado en la implementación del Laboratorio de Ecotoxicología y el del bioterio para especies menores. Se ha adecuado además un espacio físico para instalar el equipo de HPLC y otros equipos de análisis dentro de las instalaciones del CIPNABIOT.

Conclusiones:

- Se han sentado las bases para realizar estudios ecotoxicológicos en la Provincia de Chiriquí.
- Los resultados obtenidos sobre la contaminación en nuestro medio, aunque preliminares, nos indican que existe contaminación de tipo emergente y probable disrupción endocrina en especies expuestas.
- Se ha logrado despertar el interés de estudiantes y autoridades en este tipo de investigaciones. Hemos formado personal humano consciente de la problemática actual y varios estudiantes se están sumando a este tipo de investigaciones. Creemos que ello va a ser un factor multiplicador en la difusión de las mismas, lo que puede contribuir a crear una mayor conciencia en la población sobre los riesgos ecotoxicológicos a los que están expuestos nuestros ecosistemas.

Referencias bibliográficas

- Carranza R, Miret-Torremocha M. 2007. Diagnóstico de Agroquímicos utilizados por cafetaleros y horticultores del Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí. Panamá. Revista ENLACE



RAP-AL. Vol. Mayo 2007.

- Carranza R.2007. Diagnóstico del uso de plaguicidas en Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Revista ENLACE RAP-AL. Vol. Mayo 2007.
- Colborn T, Clement C (Eds). 1992. Chemically-Induced alterations in Sexual and functional development. The Wildlife/Human Connection: Princeton, NJ., Princenton Scientific Publishing Co, Inc.
- EPA-2001.Endocrine Disruptor Screening Program .www.epa.gov/scipoly/oscpendo/index.html
- Hayes T.B. , Paola Case, Sarah Chui, Duc Chung, Cathryn Haeffele, Kelly Haston, Melissa Lee, Vien Phoung Mai, Yousra Marjuoa, John Parker, and Tsui M. Pesticide Mixtures, Endocrine Disruption, and Amphibian Declines: Are We Underestimating the Impact? Environ Health Persp. 2006; 114 (S-1) 40-50.
- Jenkins MJ. 2005. Problemática Sanitaria y Ambiental del uso de los plaguicidas en Panamá. www.bvsde.paho.org/bvsaidis/impactos/mexico/01554e23.pdf
- MINSA 2007. Inventario nacional de plaguicidas (COPs) de la República de Panamá.
- Short P, Colborn T. 1999.Pesticide use in the U.S. and policy implications: a focus on herbicides. Toxicol Ind Health;15:240–275.
- Waring, RH & Harris RM. 2005. Endocrine disrupters: a human risk? Mol Cell Endocrinol. 1;244(1-2): 2-9.
- Wesseling, C. Y Castillo, L.1992. Plaguicidas en América Central: Algunas consideraciones sobre las Condiciones de Uso. Memoria. Primera Ecosal. Ops/Oms. Jorge Jenkins Molieri y

Manuel Basterrechea, Editores. Centro Editorial Vile, Guatemala, 1992

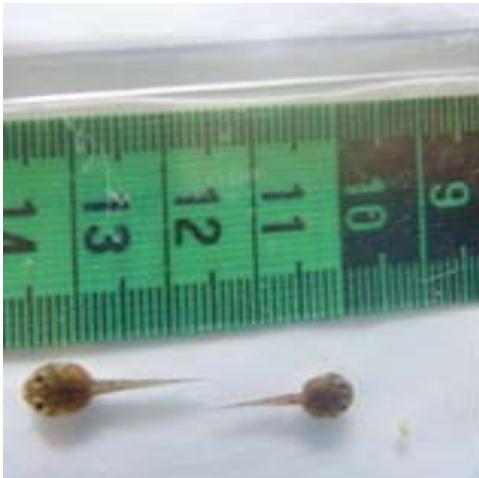
Imagen

Actividades que se realizan en el laboratorio de ecotoxicología





Análisis químico de contaminantes ambientales





Implementación de modelos biológicos en diferentes especies.

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Instituto de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible.
2. Instituto de Investigación en las Ciencias Sociales.
3. Instituto de Investigación y Capacitación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia.

CENTROS DE INVESTIGACIÓN

1. Centro de Investigación de Física Aplicada.
2. Centro de Innovación e Investigación Educativa.
3. Centro de Investigación de Ciencias e Informáticas Aplicadas.
4. Centro de Investigación de Cultivo de Tejidos Vegetales.
5. Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología.
6. Centro de Investigación de Recursos Naturales.
7. Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial.
8. Centro de Investigación El Herbario.
9. Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Estadísticas y Tecnológicas de la Información y Comunicación.
10. Centro de Investigación en Didáctica para la Enseñanza en la Ciencia Naturales y Aplicada.
11. Centro de Investigación en Factores de Riesgo para la Salud del Adulto.
12. Centro de Investigación en Matemáticas Aplicadas, Pura y Educativa.
13. Centro de Investigación y Docencia en Bioestadísticas y Estadísticas en Salud.
14. Centro Especializado en Genética.
15. Centro Especializado en Investigación de Parasitología y Microbiología.
16. Centro Especializado en Investigación de Química Inorgánica.
17. Centro de Investigación en Fisiología del Ejercicio y Biomecánica.
18. Centro de Investigaciones Históricas de la Facultad de Humanidades.
19. Centro de Investigación para la Innovación e Integración de la Tecnología de la Comunicación Social para el Desarrollo de la Sociedad.
20. Jardín Botánico UNACHI.
21. Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos.
22. Laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Teledetección.
23. Museo de Historia Natural.
24. Museo de Peces de Agua Dulce e Invertebrados.



UNACHI
Hombre y cultura para el porvenir

