



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS NATURALES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES

CIRN

MEMORIA DE ACTIVIDADES

2015



INDICE

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES	3
MISIÓN	4
VISIÓN	4
OBJETIVOS	4
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	5
PERSONAL.....	6
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN	7
LABORATORIO DE ANÁLISIS	7
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	8
ORGANIGRAMA.....	8
ACTIVIDADES 2015	9
1. TESIS DE LA ESTUDIANTE JANI CATHERINE FLORES REYES	9
2. GIRA CIENTÍFICA - ACADEMICA.....	9
3. PAGINA WEB DEL CIRN	10
4. PROYECTO BIOMASA.....	12
5. CONGRESO CIENTIFICO 2015.....	14
6. VISITA ESTUDIANTES UCR.....	14
7. DELAB ESTUDIO NUBOSO SENACYT	15
8. CULMINACIÓN DEL PROYECTO OCRATOXINA.....	17
9. TESIS ESTUDIANTES DE MERCADOTECNIA.....	19
10. SEMINARIO SOBRE ESPECTROFOTOMETRIA	19
11. SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (SNI).....	20



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES

El Centro de Investigaciones en Recursos Naturales inicia en 1997 como Laboratorio de Recursos Naturales, dentro de un programa de uso sostenible de los residuos agroindustriales mediante la biotecnología del cultivo de los hongos comestibles.

Por 10 años se desarrolló la biotecnología del cultivo de hongos, incluyendo conservación de cepas, mejoramiento de semillas, estudio de la biodiversidad fúngica panameña, bio-conversión de residuos agroindustriales en productos de alto valor agregado, producción de abono y bio-tratamiento de efluentes industriales.

En el 2006 paso a ser Centro de Investigaciones en Recursos Naturales (CIRN), creado y reglamentado de acuerdo a la Ley 6 Orgánica de la UNACHI y el Estatuto Universitario.

El CIRN ha brindado, desde sus inicios, apoyo a la docencia tanto en cursos regulares como en trabajos de graduación, de lo cual se han beneficiado las Facultades de Ciencias Naturales y Exactas, Administración de Empresas y Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiriquí y de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá.

El CIRN ha participado de redes temáticas, tales como: Tecnología para la Valorización de Desechos Agroindustriales (RED TECVADESA), Aprovechamiento de Desechos Agroindustriales (RED ADA), Empleo de biomasa azucarera como fuente de alimento, energía y derivados y su relación con la preservación del medio ambiente (RED BAZDREAM) y la Red de Biocombustibles.

La participación en eventos internacionales y proyectos de investigación a nivel nacional e internacional es destacada. Proyectos con SENACYT, CYTED, DAAD, ANUIES-CSUCA y Fundación Natura.

Se han organizado diversos seminarios de capacitación a productores, ONG'S, entidades autónomas y semi-autónomas, particulares y comunidades indígenas, en materia de producción de hongos comestibles y establecimiento de módulos de producción.



El personal del Centro ha participado de diversas actividades de intercambio académico y se ha realizado la promoción de egresados de la Licenciatura en Química de la Universidad Autónoma de Chiriquí, hacia universidades del extranjero para la realización de estudios de maestría y doctorado. Respecto a las actividades de transferencia de tecnología, éstas se han llevado a cabo con instituciones e investigadores del extranjero en materia de valorización de la biomasa y biotecnología del cultivo de hongos comestibles.

MISIÓN

Generar conocimiento en el aprovechamiento de los Recursos Naturales mediante la investigación biotecnológica, análisis especializado de materias primas, asesorías técnicas, transferencia de tecnología a productores del sector agroindustrial.

Nuestros productos: tecnología del cultivo de hongos comestibles, compuestos con propiedades antioxidantes, análisis de micotoxinas, Tecnología de producción de bioetanol y semilla de hongos comestibles nativos de Panamá, con un personal con conciencia crítica y comprometido con el cuidado del medio ambiente y el respeto a la vida y que se nos reconozca por la calidad de los productos entregados y la satisfacción de los clientes.

Ser un Centro de Investigación y Desarrollo en biotecnología aplicada al uso racional y sustentable de los recursos naturales mediante el trabajo organizado e innovador que contribuya a generar valor agregado a materias primas de nuestro medio.

VISIÓN

Ser un centro de investigación y desarrollo en biotecnología aplicada al uso racional y sustentable, de los recursos naturales, mediante el trabajo organizado e innovador que contribuya a generar un valor agregado a materias primas de nuestro medio.

OBJETIVOS

- Valorizar los residuos de la agroindustria panameña mediante su conversión en materias primas y energía.



- Aprovechar el potencial biotecnológico de la biodiversidad fúngica panameña.
- Evaluar nuevas fuentes de energía alterna.
- Implementar nuevas tecnologías de biorremediación y mitigación.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Aprovechamiento sustentable de residuos agroindustriales.

- 1.1 Inventario de residuos agroindustriales
- 1.2 Potencialidad de su utilización y valorización económica.

2. Producción de hongos comestibles tropicales y subtropicales.

- 2.1 Colecta, identificación taxonómica y ecología de hongos comestibles.
- 2.2 Estudio a escala de laboratorio del cultivo de las diferentes cepas colectadas.
- 2.3 Ciclo completo de producción a escala de invernadero, de las distintas cepas de hongos comestibles colectados.
- 2.4 Caracterización fisicoquímica de los sustratos lignocelulósicos a través del ciclo de producción de hongos comestibles.
- 2.5 Aplicaciones biotecnológicas del sistema enzimático de los hongos comestibles y de los residuos post cosecha: bioremediación, bioconversión, alimentos para animales, mejora de suelos y utilización en producción de bioetanol.
- 2.6 Hongos comestibles en la seguridad agroalimentaria y nutricional.

3. Valor nutricional, medicinal y nutraceutico de los cuerpos fructíferos de los hongos comestibles y frutas tropicales.

- 3.1 Análisis proximal de hongos comestibles y frutas tropicales.
- 3.2 Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de hongos comestibles y frutas tropicales.
- 3.3 Extracción de carbohidratos con aplicaciones en medicina y alimentación.



PERSONAL

Dra. Aracelly Vega Ríos



Doctora en Ingeniería de Proyectos.

Realizó sus estudios de Licenciatura en la Escuela de Química de la Universidad de Panamá, sus estudios de maestría en la Universidad de Costa Rica y el doctorado en la Universidad Tecnológica de Panamá.

Actualmente desarrolla proyectos en la línea de investigación de Valorización de los Recursos Naturales y Utilización de Biomasa para el estudio de Hongos comestibles.

MSc. Javier A. De León Santiago



Realizó sus estudios de Licenciatura en la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Chiriquí y sus estudios de Maestría con especialidad en Micología en la Escuela de Biología de la UCR. (Universidad de Costa Rica). Actualmente desarrolla proyectos en la valorización de los Recursos Naturales y en la Taxonomía y Ecología de hongos Ascomycetes y Basidiomycetes de zonas tropicales montanas y lluviosas principalmente del occidente de Panamá.



Lic. Stephany M. Reyes Escalante



Realizó sus estudios de Licenciatura en la Escuela de Química de la Universidad Autónoma de Chiriquí y actualmente es analista de Laboratorio Especializado. Participa en proyectos de Investigación de Valorización de los Recursos Naturales y Utilización de Biomasa para el estudio de Hongos comestibles.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Se encarga de la planificación y desarrollo de proyectos de investigación, de la administración de la cooperación nacional e internacional, así como de la publicación científica en las áreas de su competencia.

Actividades

1. Planificar y desarrollar proyectos de investigación
2. Participar en redes temáticas y proyectos a nivel nacional e internacional.
3. Divulgar la producción de los resultados de las actividades de investigación.

LABORATORIO DE ANÁLISIS

Se encarga de prestar servicios de análisis a los diferentes proyectos desarrollados en el Centro. Así mismo, se encarga del desarrollo y adecuación de tecnologías en función de las necesidades del Centro.

Actividades

1. Realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos en apoyo a los proyectos de investigación que se desarrollan en el Centro.



2. Desarrollar y revisar metodologías de análisis químico y microbiológico.
3. Adecuar nuevas tecnologías requeridas para el cumplimiento de las necesidades analíticas del Centro.

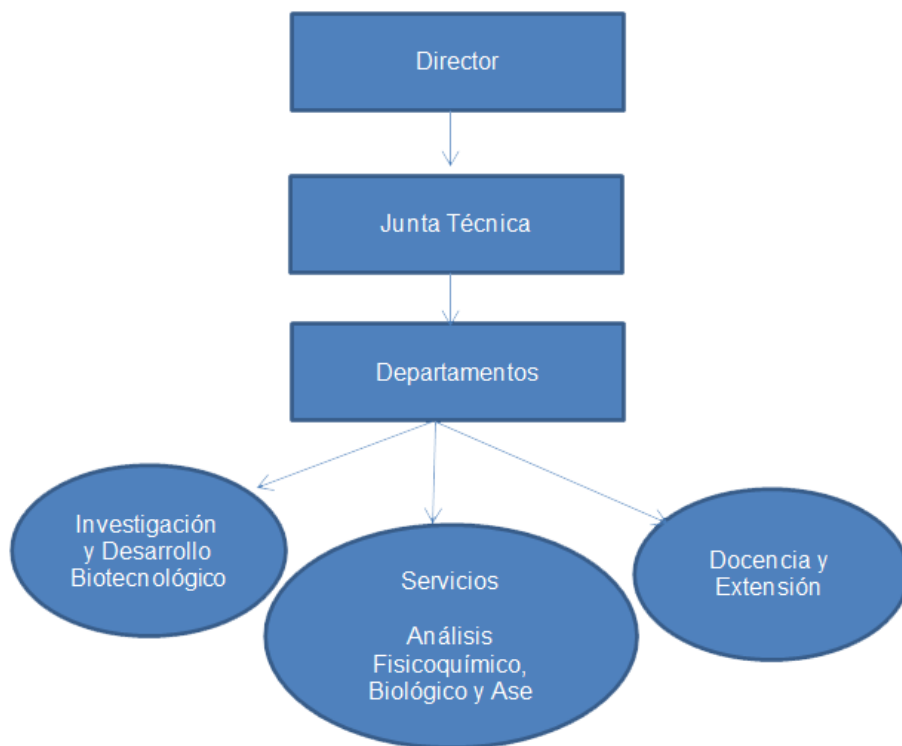
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Se encarga de brindar apoyo científico-técnico en las áreas de su competencia, así como también en actividades docentes en dichas áreas.

Actividades

1. Establecer programas de transferencia de tecnología.
2. Promover el fortalecimiento de los vínculos universidad empresa.
3. Promover la actualización del personal del Centro.
4. Incorporar estudiantes tesistas de la Universidad Autónoma de Chiriquí y otras universidades nacionales y del extranjero.
5. Organizar seminarios de capacitación para productores, empresas y ONG's.

ORGANIGRAMA



ACTIVIDADES 2015

1. TESIS DE LA ESTUDIANTE JANI CATHERINE FLORES REYES Licenciatura en Química. Diciembre de 2015

“Suplementación de paja de arroz (*Oryza sativa* L.) con harina de pescado como sustrato, y su efecto en el perfil lipídico y nutricional de los cuerpos fructíferos de *Pleurotus djamor*”.



Fig. 1 Dr. Heriberto Franco (asesor), Dra. Aracelly Vega (co-asesor), Srta. Jani Flores (tesista), MSc. Victor Jiménez (co-asesor)

2. GIRA CIENTÍFICA - ACADEMICA

Realizada el 30 de julio de 2015.

El objetivo de la misma consistió en la colecta de especímenes de hongos saprobios y ectomicorrizicos en la zona de montaña azul distrito de tierras altas en un bosque nuboso de robles de altura (*Quercus* sp). Los especímenes colectados fueron revisados microscópicamente tanto por la Dra Hermine Lotz como por el MSc. Javier De León y los mismos actualmente forman parte de la colección de hongos del herbario de la UNACHI y algunas muestras fueron enviadas a Alemania para su correcta identificación y para analizar su posible potencial farmacológico.



Fig. 2 MSc. Javier De León, Dra. Hermine Lotz y otros participantes del curso.

Actualmente se encuentra una especie o genero de hongo que no se ha podido identificar y se le realizan pruebas moleculares con la finalidad de saber si es un nuevo género o especie para la ciencia y sobre todo poder descubrir sus potencialidades farmacológicas y alimenticias ya que por las características microscópicas y organolépticas percibidas, el mismo puede ser una promesa para el desarrollo de nuevos productos de uso industrial.

Adicionalmente nos acompañaron dos estudiantes de licenciatura en Biología de la UNACHI los cuales realizan su tesis en temas relacionados con algunos grupos de hongos y los mismos aprovecharon dicha gira para interactuar, aprender y coleccionar algunas muestras importantes para sus trabajos de grado.

3. PAGINA WEB DEL CIRN

Proyecto desarrollado en conjunto entre el CIRN y el departamento de informática de la UNACHI con la finalidad de mantener en línea y actualizada toda la información referente a nuestro centro de investigación y que sea de acceso libre y total a todos los cibernautas que en su momento accedan la página Web de nuestra institución desde cualquier parte del mundo.

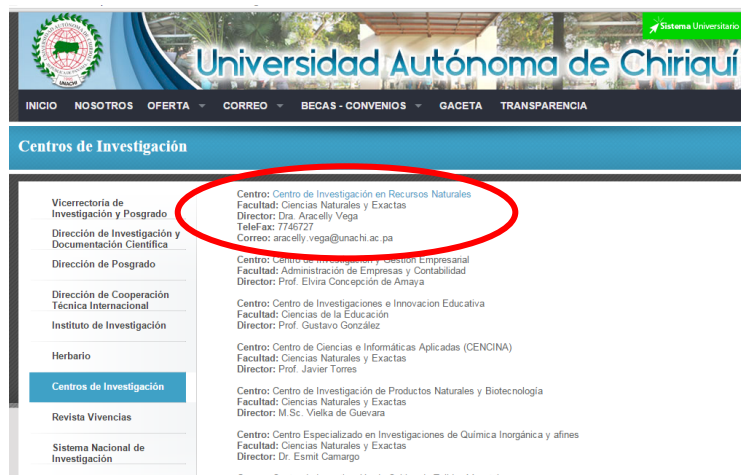


Fig 3. Dirección electrónica del CIRN

Dicha página Web se encuentra dentro de la Web principal de la UNACHI adscrita a la vicerrectora de investigación y postgrado en la sección de dirección de investigación sub punto centros de investigación. Desde éste link las personas tendrán acceso a todo lo referente a nuestro centro de investigación.



Fig. 4 Vista de la página web del CIRN

4. PROYECTO BIOMASA

“Evaluación de diversos tipos de biomasa, para cultivar tres cepas nativas de *Pleurotus djamor*, que potencien sus propiedades nutricionales y nutraceuticas.”

RESUMEN

La utilización de diferentes tipos de biomasa para el cultivo de hongos comestibles, representa una opción viable para la producción de un alimento de alto valor nutricional, biomedicinal y nutraceutico, como lo son los hongos comestibles. La producción de hongos comestibles sobre residuos agroindustriales cumple varias funciones: ambiental, social, económica y de salud; debido a su alto valor nutricional y nutraceutico, los hongos comestibles representan una oportunidad para complementar la dieta de las personas, subsanando y evitando problemas nutricionales como la baja ingesta de proteínas, deficiencias de macro y micro-nutrientes, previniendo la aparición de enfermedades como el cáncer, diabetes e hipertensión, debido a su capacidad antioxidante y presencia de carbohidratos estructurales.

En esta investigación se plantea obtener hongos comestibles de cepas nativas de *Pleurotus djamor*, con diferentes características nutricionales y nutraceuticas, dependiendo del tipo de sustrato en donde serán cultivados, lo cual permitirá diseñar estrategias de cultivo para potenciar el contenido de compuestos polifenólicos, amino ácidos esenciales, carbohidratos estructurales, vitaminas, entre otros. La caracterización nutricional y nutraceutica, se realizará mediante técnicas de análisis: HPLC, absorción atómica, cromatografía de gases, gravimetría, Kjeldhal, análisis de fibra y grasa mediante digestor ANKOM.

La investigación será realizada en el Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN-UNACHI). Con este proyecto se pretende crear una base de datos con la información nutricional, nutraceutica de cepas nativas de hongos comestibles, que sirva para el desarrollo de productos alimenticios de alto valor agregado.



Fig. 5 Imagen izquierda superior se observa el modulo de producción y los anaqueles con algunas de las combinaciones de sustratos, en la imagen seguida se observa a la Dra. Aracelly Vega realizando parte de la siembra de los hongos comestibles en diferentes residuos agroindustriales, la imagen superior de la derecha y las dos inferiores se observa el crecimiento de las cepas sobre los diversos residuos.

[illegible]

Fig. 6 Tabulación y parte de la estadística de producción de las cepas en las diferentes combinaciones de residuos evaluados.

Parámetros evaluados de tres cepas de *P.djamon* creciendo en tres residuos agroindustriales y sus formulaciones

Cepa	Formulación	Tiempo Total	Peso Sustrato Húmedo (g)	Peso Sustrato Seco (g)	Peso Fresco Hongos (g)	% P	<u>desv</u>	% EB	<u>desv</u>	Tasa de producción
66	F1	20	1000	252						
81	F1	20	1000	252	529.41	5.9	5.36	28.5	26.0	1.43
82	F1	20	1000	252	231.26	2.1	1.42	8.02	5.52	0.41
66	F2	20	1000	252	674.67	7.5	1.24	29.8	4.9	1.49
81	F2	20	1000	252	1326.46	13.3	2.1	52.7	8.34	2.63
82	F2	20	1000	252	1064.89	10.6	1.41	42.3	5.59	2.11
66	F3	20	1000	252	321.5	3.2	1.85	12.8	7.36	0.64
81	F3	20	1000	252	1220.05	12.2	4.1	48.5	16.5	2.42
82	F3	20	1000	252	1444.04	14.4	6.45	57.3	25.6	2.87

Fig. 7 Resumen estadístico parcial de algunos parámetros evaluados de las cepas en diversas combinaciones de residuos.

5. CONGRESO CIENTIFICO 2015

Llevado a cabo del 5 al 9 de octubre de 2015 en el auditorio Elsa Estela Real de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

El mismo contó con las participaciones del engranaje científico de la UNACHI tanto docentes, administrativas y estudiantes, así como con científicos invitados de diversas instituciones y zonas geográficas de nuestro país, de igual forma se contó con la presencia de científicos internacionales invitados y dieron aún más realce y dicho congreso.

El CIRN participó de dicho congreso con tres ponencias de diversos proyectos de investigación que se ejecutan en nuestro centro de investigación.



Fig.8 El CIRN dictó tres conferencias magistrales en dicho congreso. Arriba imágenes de las portadas de las conferencias.

6. VISITA ESTUDIANTES UCR

El día 9 de diciembre en horas de la mañana recibimos la visita del Dr. Oscar Acuña y la MSc. Laura Rodríguez del CIA (centro de investigaciones agronómicas) de la UCR (Universidad de Costa Rica) y de los estudiantes de Ciencias Agronómicas de la UCR sede de Guanacaste.



Fig. 9 Docentes y estudiantes de la UCR y personal del CIRN

Los cuales dentro de sus objetivos tenían la visita a nuestro centro de investigación con la finalidad de conocer acerca de nuestras actividades y de nuestros proyectos y ver la parte de la reincorporación de los residuos sólidos de la agroindustria al ambiente y de los procesos por los cuales pasan los mismos para obtener subproductos de valor agregado. A la vez, se intercambiaron ideas de futuros trabajos en conjunto entre estos dos centros de investigación de ambas universidades.

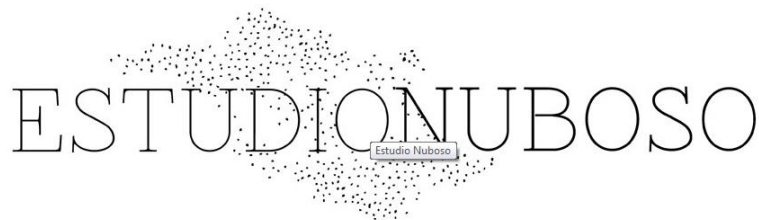
7. ESTUDIO NUBOSO SENACYT

Estudio Nuboso es una plataforma artística que aborda temas de ecología humana, cultura y sociedad a través de residencias, publicaciones y proyectos multidisciplinarios. Somos una asociación sin fines de lucro que busca crear una mejor conexión entre las artes, la ecología y la gente. Creemos que la sostenibilidad se refuerza con las redes, por lo que trabajamos en alianza con individuos y organizaciones tanto en Panamá como el resto del mundo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIRIQUÍ

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS NATURALES



[acerca de - about us](#) / [laboratorio de arte y ciencia](#) / [proyecto suelo/soil](#) / [proyectos pasados - past projects](#)
/ [support us / apóyanos](#) / [www: <3](#)



ESCRÍBENOS / WRITE TO
estudionuboso@gmail.com

Search ...

CONVOCATORIA A CIENTÍFICOS. Gracias al apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) se convocó a un grupo de investigadores beneficiados por Secretaría, con base en Chiriquí, de los cuales se seleccionaron tres.

Investigación seleccionada: Determinación de los niveles de Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas, en granos de Café orgánico Post-Cosecha en la Provincia de Chiriquí y Comarca Ngöbe-Buglé, para generar un servicio tecnológico de análisis a los productores de café de estas áreas.

Promoción de los resultados del Proyecto mediante el desarrollo de una obra de arte en el marco del Proyecto Lab Ciencia y Arte. Esta actividad se desarrolló de octubre de 2015 a marzo de 2016. La obra de arte fue creada por el artista Carlos Fernández, costarricense y la Dra. Aracelly Vega. En esta obra se recrea el problema de la contaminación por micotoxinas del café, mediante secadores solares usados en la etapa del secado del café durante su procesamiento. Esta obra se exhibió en la sala MUTA del Museo de Arte Contemporáneo desde el 27 de enero de hasta el 10 de abril de 2016.



Fig. 10 Charla sobre el café dictada en el MAC. 28 de enero de 2016.

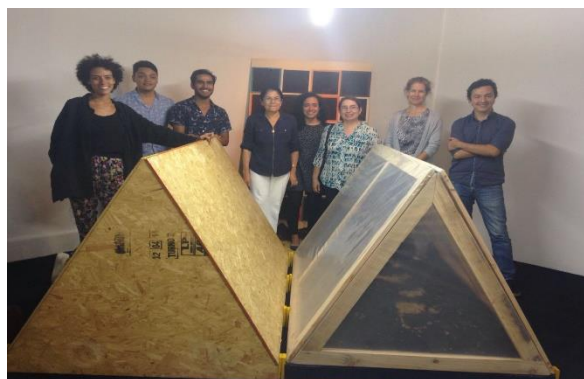


Fig. 11. Divulgación de los resultados del proyecto ocratoxina en café, exhibiendo una obra de arte en el MAC. 27 de enero- 27 de marzo de 2016.

8. CULMINACIÓN DEL PROYECTO OCRATOXINA

“Determinación de los Niveles de Ocratoxina A (OTA) y Aflatoxinas, en Granos de Café Orgánico Post-Cosecha en la Provincia de Chiriquí y Comarca Ngöbe-Buglé, para Generar un Servicio Tecnológico de Análisis a los Productores de Café de Estas Áreas.”

Resumen

Investigadores de varios países de la región han reportado en café la presencia de micotoxinas, que son metabolitos tóxicos para los consumidores. Los hongos que producen estas sustancias pueden



desarrollarse en diferentes etapas del manejo de los cultivos como son: precosecha, cosecha, secado o durante el almacenamiento de los granos o en productos mal empacados. En Panamá, no se controla el manejo durante el almacenamiento del grano, principalmente en las áreas del estudio, lo que propicia las condiciones de producción de estas toxinas. Esta investigación tuvo como objetivos: evaluar las condiciones del manejo poscosecha del café en regiones productoras de Chiriquí, determinar la presencia de Ocratoxina A y Aflatoxinas totales en granos de café procesado y los niveles en que se encuentran, para comprobar si cumplen con las normas internacionales.

Se realizó un estudio de las condiciones del procesamiento del café de exportación en 15 beneficios, ubicados en Chiriquí, región occidental de Panamá. Además se analizaron 21 muestras de café procesado (grano verde), provenientes de los beneficios. Se capacitó al personal del laboratorio en el análisis de micotoxinas utilizando la técnica de inmunoafinidad ELISA. Las muestras fueron analizadas microbiológicamente y se cuantificaron las Aflatoxinas totales (B₁, B₂, G₁ y G₂) y Ocratoxina A (OTA), mediante el método de inmunoafinidad ELISA.

Los resultados de los análisis fisicoquímicos indican que: El porcentaje (%) de humedad de las muestras estuvo en un rango de 9.16-38.61. El pH estuvo en el rango de 5.34-6.06. El porcentaje de ceniza estuvo en el rango de 2.96-4.85. Los análisis microbiológicos indican que en las muestras de café colectados sólo se encontró hongos *Penicillium sp* que está relacionados con la contaminación con micotoxinas. Se observaron otros tipos de hongos pero éstos no producen ocratoxinas ni aflatoxinas.

De las 21 muestras analizadas 5 dieron positivo la presencia de ocratoxina A en el rango de detección del método (1-20 ppb) 1.06 – 33.78 ppb. Sólo 4 están por arriba del valor límite exigido por la Norma Europea para café tostado (5ppb máximo).

Los resultados nos indican que el procesamiento de café producido en Panamá cumple satisfactoriamente con los estándares internacionales de manejo poscosecha, lo que conduce a una baja incidencia de hongos productores de micotoxinas y niveles muy bajos de micotoxinas.

Palabras claves: Ocratoxinas, Aflatoxinas, Beneficiado, café cereza, ELISA.



Fig. 12 Dra. Aracelly Vega recibiendo la placa por parte de SENACYT a través de la cual dan por culminado exitosamente el proyecto sobre Ocratoxina. En la imagen de izquierda a derecha Dra. Miriam de Gallardo (VIP), Dr. Heriberto Franco (VIP), Dra. Aracelly Vega (Directora CIRN), Licda. Stephany Reyes (CIRN), MSc. Javier A. De León S. (CIRN)

9. TESIS ESTUDIANTES DE MERCADOTECNIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y CONTABILIDAD



Fig. 13 Estudiantes de la Facultad de Empresas y Contabilidad después de la sustentación de la tesis.

10. SEMINARIO SOBRE ESPECTROFOTOMETRIA

Seminario “Actualización en Cromatografía Líquida HPLC, HPLC-MS y TOF, Cromatografía de Gases GC, GC-MS y Espectrofotometría de Absorción Atómica, ICP, ICP-MS”.

Se llevó a cabo en el auditorio de Instituto Especializado de Análisis, Universidad de Panamá del 24 al 26 de marzo del 2015. La Licenciada Stephany Reyes del CIRN participó de dicho seminario.



Fig. 14 Vista de los asistentes del seminario de cromatografía.

11. SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN (SNI)

Resumen

Durante el 2015 se realizaron actividades de investigación, formación de recurso humano mediante asesoría de tesis, capacitación, difusión de la ciencia por medio de charlas, conferencias y publicación de artículos científicos.

Todas las actividades realizadas tuvieron como objetivo estudiar la biomasa existente en Panamá con la finalidad de utilizarla en forma sostenible para alimento, como fuente de energía, biorremediación y más.

Se hicieron investigaciones para conocer las propiedades antioxidantes del café, los hongos comestibles y algunas frutas tropicales.

Se dieron charlas sobre el contenido de antioxidantes del café, conferencia sobre el contenido de cafeína y polifenoles de los cafés comerciales de Panamá y se hizo una exhibición en el MAC de una obra de arte sobre el café y se publicó un artículo científico.

Se formó recurso humano en técnicas de investigación y uso de la biomasa, por medio de asesoría de tesis y capacitación a extensionistas del MIDA y productores de la Comarca Ngäbe-Buglé, en técnicas de cultivo de hongos comestibles.

El viernes 13 de noviembre de 2015 en la ciudad de Panamá se llevó a cabo el reconocimiento a miembros del Sistema Nacional de Investigación y la adjudicación de proyectos de investigación científica, entre los cuales una de las investigadoras distinguidas con este reconocimiento fue la Dra Aracelly Vega directora del CIRN de la UNACHI.



Fig. 15 Invitación y toma de certificado de la Dra. Vega durante el reconocimiento SNI-SENACYT.



Fig. 16 Autoridades de la SENACYT, SNI, UNACHI e investigadores del SNI de la UNACHI.