



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
CONSEJO ACADÉMICO  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**RESOLUCIÓN No. CIP24-07**

**La Comisión de Investigación y Posgrado del Consejo Académico,**

**CONSIDERANDO:**

1. Que se ha recibido de parte del Prof. Manuel Sevilla, Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, solicitud para la aprobación por parte del Consejo Académico, el Reglamento para el Laboratorio de Recursos Naturales de la Universidad Autónoma de Chiriquí.
2. Que este proyecto fue aprobado en Junta de Facultad Ordinaria No.2 según consta en la Resolución No.1 del 23 de noviembre de 2005.
3. Que este proyecto fue revisado ampliamente por la Comisión de Investigación y Posgrado, tomando en consideración las nuevas disposiciones emanadas de la Ley 4 del 16 de enero de 2006, en relación con los centros de investigación.

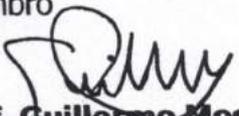
**RESUELVE:**

1. Recomendar al Honorable Consejo Académico la aprobación del Reglamento para el Laboratorio de Recursos Naturales adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

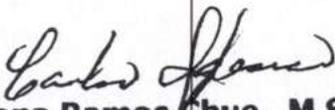
Dada en el Universidad Autónoma de Chiriquí a los dieciséis días del mes de mayo de dos mil siete.

Por la comisión,

**Prof. Dorila de Delgado**  
Miembro

  
**Prof. Guillermo Mosquera**  
Miembro

**Prof. José Coronel**  
Miembro

  
**Juana Ramos Chue, M.Sc., Ph.D.**  
Presidenta

  
**Rodrigo Castillo**  
Miembro

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS  
NATURALES**

*Aprobado en el C. Acad. #8-2007 del 31/5/07*

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES**

**PRESENTADO POR:**

**ARACELLY VEGA RIOS MSc.  
PROFESORA REGULAR TITULAR**

**ROSA ELENA CABALLERO MSc.  
PROFESORA REGULAR AGREGADA**

**PEDRO GONZÁLEZ BEERMANN PhD  
PROFESOR REGULAR AUXILIAR**

**29 DE MAYO DE 2006**

## ANTECEDENTES:

En el año de 1997, se crea el Laboratorio de Recursos Naturales, gracias al esfuerzo conjunto de la Universidad Autónoma de Chiriquí, la Fundación Natura, la Agencia Española de Cooperación Internacional, el Servicio Alemán de Intercambio Académico, la Fundación UNACHI y la empresa privada.

El objetivo de su creación fue el desarrollo de un programa para el uso sostenible de los desechos de la agroindustria aplicando principalmente la biotecnología del cultivo de hongos comestibles.

Para tal efecto, el Laboratorio se equipó con una planta piloto para el desarrollo de dicha biotecnología, lo cual ha dado como resultado que este sea en la actualidad el único centro a nivel nacional dedicado a la investigación en el cultivo de hongos comestibles, lo cual incluye estudios de biodiversidad fúngica nativa, mejoramiento de semilla, cruces, caracterización química de sustratos, entre otros aspectos relacionados con el cultivo de hongos. Así mismo, se han realizado investigaciones en materia de bioconversión de desechos agroindustriales en productos de alto valor agregado.

La colección de cepas de hongos comestibles con las que cuenta el Laboratorio ha sido producto de actividades de colecta realizadas bajo la asesoría del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz, México, así como de actividades de intercambio o donación. Del total de 45 cepas, se cuenta con una colección de 29 cepas nativas.

El Laboratorio de Recursos Naturales 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 de la Universidad de Panamá.

El Laboratorio 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 Biocombustibles.

La participación en eventos internacionales y proyectos de investigación a nivel nacional e internacional es destacada. Algunos de los proyectos internacionales en los que el Laboratorio ha participado son:

- "Aislamiento, cultivo y selección de hongos comestibles lignocelulolíticos en zonas subtropicales de México y Panamá: Estudios de diversidad fúngica y caracterización de algunas especies de importancia comercial. Proyecto desarrollado dentro del Programa de Intercambio Académico México-Centroamérica SER-ANUIES-CSUCA; ejecutado por cinco años.
- Proyecto sobre Capacitación en Técnicas de Cultivo de Hongos y Colecta en Campo, de Hongos Nativos, Proyecto aprobado dentro del Programa de Financiamiento de Fundación Natura;
- Programa de Voluntarios Japoneses de la Cooperación Internacional japonesa, JOV-JICA. Desarrollo de las técnicas de producción de Shiitake, sobre diferentes sustratos agroindustriales.
- Proyecto Producción de hongos comestibles, compost y vermi-compost a partir de sustratos agroindustriales. CYTED IV.18.

Dentro de los proyectos de investigación a nivel nacional se pueden mencionar los siguientes:

- Aprovechamiento de la biodiversidad fúngica panameña, para la reversión de desechos lignocelulósicos en productos de alto valor agregado.
- Actividades enzimáticas en dos tipos de basidiomicetes: correlación con el proceso de cultivo y la biotransformación de sustratos lignocelulósicos

El Laboratorio ha 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 Laboratorio 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.

Respecto a las actividades de transferencia de tecnología, éstas se han llevado a cabo con instituciones e investigadores del extranjero en materia de análisis químico y biotecnología del cultivo de hongos comestibles y producción de compost.

El Laboratorio de Recursos Naturales ha realizado la publicación de los trabajos de investigación realizados. Las publicaciones recientes son las siguientes:

1. Vega, A., Caballero, R.E., García J. R., Noboru, M. Guerra, P.(2005). Efecto del cultivo de *Pleurotus ostreatus* sobre el mejoramiento de la calidad nutricional de sustratos lignocelulósicos. Ciencia Agropecuaria No.19, 15-31.
2. Vega, A., Caballero, R.E. (2005). Aporte del Doctor Gastón Guzmán al desarrollo de la Micología en Panamá.

3. Vega, A., Caballero, R.E., García J. R., Noboru, M. (2005). Bioconversión of Agroindustrial Residues by *Pleurotus ostreatus* cultivation. *Revista Mexicana de Micología*. 20: 33-38.
4. Vega, A. Caballero, R.E. Franco, H. (2005). Efecto del Cultivo de Hongos Comestibles del Género *Pleurotus* sobre la Calidad Nutricional de la Pulpa de Café. *Revista del Colegio Panameño de Químicos*. 22: 49-59.
5. Vega, A. Caballero, R.E. García, J. R., Guerra, P. (2004). Utilización de Materiales Lignocelulósicos como Sustratos para el Cultivo de *Pleurotus ostreatus*. *Ciencia Agropecuaria* 17: 17-30.
6. Vega, A. Caballero, R.E. Guerra, P. (2003). Caracterización Química en Estado Fresco de Desechos Agroindustriales y Efecto de la Pasteurización para su Utilización como Sustratos en el Cultivo de Hongos Comestibles. 14: 1-14

## **JUSTIFICACIÓN DE LA CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES:**

Un país en vías de desarrollo requiere de estrategias de desarrollo sostenible mediante la adecuada aplicación de la Ciencia y la Tecnología.

El Centro de Investigación en Recursos Naturales pone al servicio de las prioridades nacionales para el desarrollo científico y tecnológico, la experiencia adquirida en la biotecnología de hongos comestibles y la competencia y calificación académica de su personal.

La creación del Centro se justifica en función de estas prioridades nacionales establecidas en el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, 2006-2010. Específicamente, el Centro aborda las prioridades de los sectores Biociencias, Industria y Energía ya que dentro de los objetivos se abordan temas como la valorización de desechos agroindustriales, la implementación de tecnologías limpias y el uso de fuentes alternativas de energía.

## **OBJETIVOS GENERALES:**

1. Valorizar los residuos procedentes de la agroindustria panameña mediante su conversión en materias primas y energía.
2. Aprovechar el potencial biotecnológico de la biodiversidad fúngica panameña.
3. Evaluar nuevas fuentes alternativas de energía.
4. Implementar nuevas tecnologías de bioremediación y mitigación.

## **INSTALACIONES FÍSICAS E INSTRUMENTACIÓN:**

El Centro cuenta con infraestructura propia y equipo especializado, a saber:

- Espectrofotómetro de Infrarrojo con transformada de Fourier
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica
- Espectrofotómetro UV-VIS

- Centrífuga Refrigerada de Alta Velocidad
- Potenciómetros
- Esterilizadores
- Digestor Kjeldhal
- Digestor de Fibras
- Hornos y Mufla
- Incubadoras
- Módulo de producción de hongos
- Cepario con cámara de flujo laminar
- Microscopios
- Estereoscopios

#### ACTIVIDADES:

1. Evaluación de los residuos agroindustriales como fuente de alimento para animales.
2. Evaluación de los residuos agroindustriales como sustratos para la producción de hongos comestibles.
3. Evaluación de los residuos agroindustriales como fuente de bioactivos.
4. Utilización de la biomasa proveniente de las actividades agroindustriales como fuentes alternas de energía.
5. Desarrollo de catalizadores para la obtención de materiales combustibles.
6. Desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de biomasa como fuente de biocombustibles.
7. Identificación y evaluación del potencial de fuentes de energía geotérmica.
8. Evaluación de la aplicabilidad de enzimas fúngicas en procesos de bioremediación de suelos y aguas.
9. Obtención de extractos enzimáticos crudos a partir de cepas nativas de hongos.
10. Purificación de extractos enzimáticos crudos para su utilización en procesos de bioremediación.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS NATURALES**  
**REGLAMENTO INTERNO**

**CAPITULO I**

**DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y CONFORMACIÓN DEL CENTRO**

**ARTICULO 1:**

El Centro de Investigación en Recursos Naturales es un centro de investigación de la Universidad Autónoma de Chiriquí creado y reglamentado de acuerdo a la Ley 4 Orgánica de la UNACHI y el Estatuto Universitario.

**ARTICULO 2:**

Son objetivos del centro:

- a) Realizar investigación básica y aplicada en las áreas de aprovechamiento de los recursos naturales, biotecnología, sistemas energéticos y aquellas disciplinas científicas afines.
- b) Promover la capacitación de personal especializado en las diferentes áreas de su competencia científica.
- c) Colaborar con instituciones públicas y privadas en aquellos aspectos tecnológicos que sean de la competencia del Centro.

### **ARTICULO 3:**

El centro estará conformado por:

- a) El Director
- b) La Junta Técnica
- c) Los departamentos
- d) Los investigadores que cumplan con el artículo 22 de este reglamento
- e) Asistentes de investigación
- f) Personal técnico y administrativo

El Centro puede además recibir colaboradores académicos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 4 Orgánica de la Universidad Autónoma de Chiriquí, Estatutos y Reglamentos vigentes.

### **ARTICULO 4:**

El Director será elegido por el Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Su nombramiento deberá regirse por lo que en esta materia determine la legislación universitaria. El Director deberá reunir los requisitos establecidos en este reglamento y tendrá las facultades y obligaciones que en el se señalan.

### **ARTICULO 5:**

Son requisitos necesarios para ser Director del Centro de Investigación en Recursos Naturales:

- a) Ser profesor regular de la Universidad Autónoma de Chiriquí.
- b) Poseer título de maestría o doctorado en el área científica.

- c) Tener un mínimo de 5 años de experiencia en la administración y desarrollo de proyectos de investigación en el área de las ciencias naturales.
- d) Tener un mínimo de 5 años de experiencia en la formulación y gestión de proyectos de investigación.
- e) Estar desarrollando proyectos de investigación en el Centro de Investigación en Recursos Naturales.

#### ARTICULO 6:

Son funciones del Director del Centro:

- a) Administrar y representar el Centro
- b) Dirigir la Junta Técnica, con derecho a voz y voto
- c) Supervisar en colaboración con los Coordinadores de Área y la Junta Técnica las actividades académicas, administrativas y de ejecución del presupuesto.
- d) Proponer ante la Junta Técnica las modificaciones a la estructura del centro.
- e) Promover la gestión de fondos para las investigaciones que se realizan en el Centro.

#### ARTICULO 7:

Son deberes del Director del Centro

- a) Velar por el buen funcionamiento del Centro y el cumplimiento del programa aprobado para los diferentes proyectos de investigación.
- b) Realizar investigación.
- c) Presentar al Decano de la Facultad de Ciencias el informe anual de actividades realizadas por el Centro.
- d) Presentar un proyecto de presupuesto anual
- e) Vigilar el fiel cumplimiento de las políticas de investigación definidas por la Junta Técnica.

- f) Promover la formulación de propuestas de investigación dentro de las líneas de investigación definidas por el Centro.
- g) Cualquier otra responsabilidad que le confiera la legislación universitaria.

#### **ARTICULO 8:**

La Junta Técnica es el órgano de consulta académico-administrativa del Centro. Sus funciones serán aquellas a las que se refiere este reglamento y todas aquellas que le confiere la legislación universitaria.

#### **ARTICULO 9:**

La Junta Técnica la conforman:

- a) El Director quien la presidirá con derecho a voz y voto.
- b) Los investigadores con derecho a voz y voto.
- c) Los investigadores externos y personal técnico permanente con derecho a voz.

#### **ARTICULO 10:**

Son funciones de la Junta Técnica:

- a) Decidir sobre las políticas de investigación del Centro
- b) Aprobar o rechazar el proyecto de presupuesto anual del Centro.
- c) Decidir sobre las modificaciones a la estructura del Centro propuesta por el Director
- d) Evaluar y decidir sobre la incorporación de nuevos investigadores y personal técnico y administrativo.
- e) Evaluar y decidir sobre las propuestas de investigación presentadas por los investigadores.
- f) Proponer los candidatos a Director del Centro.

- g) Decidir sobre modificaciones al reglamento interno del Centro.
- h) Constituir una comisión académica y otra administrativa que evaluará y recomendará a la Junta Técnica, direcciones a tomar sobre estos asuntos.
- i) Conocer acerca de los convenios y acuerdos suscritos por el Director.

#### **ARTICULO 11:**

Los Departamentos a los que se refiere el Artículo 3 son:

- a) Investigación
- b) Laboratorio de Análisis
- c) Colaboración Técnico-Científica y Capacitación

La Junta Técnica podrá decidir sobre la creación o eliminación de los Departamentos según las necesidades del Centro.

#### **ARTÍCULO 12:**

El 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 recursos naturales, biotecnología, sistemas energéticos y otras áreas afines.

#### **ARTÍCULO 13:**

El Departamento de Investigación estará conformado por los investigadores con proyectos de investigación aprobados y el personal técnico de apoyo.

#### **ARTÍCULO 14:**

Las actividades que realiza el Departamento de Investigación son:

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.

**ARTÍCULO 15:** Laboratorio de Análisis.

El 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.

**ARTÍCULO 16:** Constitución del Laboratorio de Análisis

El Laboratorio de Análisis estará conformado por los especialistas en análisis químico y microbiológico.

**ARTÍCULO 17:** Actividades del Laboratorio de Análisis

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.

**ARTÍCULO 18:** Unidad de aseguramiento de calidad

El Laboratorio de Análisis constará de una unidad de aseguramiento de calidad, la cual se encarga de la promoción de la calidad en todas las actividades del Departamento y de la validación de los métodos utilizados.

**ARTICULO 19:** Departamento de Colaboración Técnico- Científica y Capacitación

El Departamento de Colaboración Técnico-Científica y Capacitación se encarga de brindar apoyo científico-técnico en las áreas de recursos renovables, biotecnología, sistemas energéticos y áreas afines, así como también en actividades de adiestramiento en las áreas antes mencionadas.

**ARTÍCULO 20:** Constitución del Departamento de Colaboración Técnico-Científica y Capacitación.

El Departamento de Colaboración Técnico-Científica y Capacitación estará constituido por especialistas con trayectoria probada en las áreas antes definidas ya sean pertenecientes al Centro o colaboradores académicos de acuerdo a lo establecido en el Artículo 3.

**ARTÍCULO 21:** Actividades del Departamento de Colaboración Técnico-Científica y Capacitación.

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 dirigidos a personal académico, productores, empresas y ONG's.

**ARTÍCULO 22:** Los investigadores

Para ser miembro del personal investigador se requiere pertenecer al personal docente o investigador de la Universidad Autónoma de Chiriquí y tener proyectos de investigación en ejecución, aprobados por la Junta Técnica del Centro e inscritos en la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.

Los investigadores asociados son profesionales externos a la Universidad Autónoma de Chiriquí que participan en proyectos de investigación debidamente inscritos. La condición de investigador asociado se mantendrá mientras dure la ejecución del proyecto de investigación.

**ARTÍCULO 23:** Los deberes de los investigadores del Centro serán aquellos establecidos en el Estatuto Universitario.

**ARTÍCULO 24:** Funciones de los investigadores del Centro

Además de aquellas funciones establecidas en el Estatuto Universitario, las funciones de los investigadores del Centro son las siguientes:

1. Realizar investigación de acuerdo a las áreas de competencia del Centro.
2. Elaborar propuestas de investigación.
3. Participar en actividades de colaboración técnico-científica.
4. Participar en labores de tipo profesional y académico concernientes al funcionamiento del Centro.
5. Divulgar resultados de las investigaciones a través de publicaciones nacionales e internacionales.

**ARTÍCULO 25:** Colaboradores científicos

Serán aquellos profesionales que en función de sus competencias puedan brindar apoyo a las actividades del Centro.

**ARTÍCULO 26:** Personal técnico y administrativo

El Centro contará con un personal técnico y administrativo que estará regido por la carrera administrativa de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

**CAPÍTULO II:**

**RECURSOS FINANCIEROS:**

**Artículo 27:** Las fuentes de financiamiento del Centro serán las siguientes:

1. Aquellas asignadas por el presupuesto universitario.
2. Donaciones de particulares o de organismos nacionales o internacionales.
3. Actividades aprobadas por la administración universitaria tendientes a lograr fondos para el Centro.
4. Las asignaciones presupuestarias de los proyectos nacionales o internacionales.
5. Las partidas que por Ley nacional le asigne el Estado.
6. Ingresos y donaciones obtenidas como producto de convenios y proyectos establecidos.

**Artículo 28:** Administración

El Centro de Investigación en Recursos Naturales, administrará sus ingresos, bienes y recursos de acuerdo a las normas vigentes en la Universidad Autónoma de Chiriquí.