

Cartera de Proyectos de  
Investigación y Extensión  
2012

# Créditos

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

**Compilación:**  
Dirección de Proyectos

**Diseño y Edición:**  
© Centro de Vinculación Universidad-Empresa

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### Area: Ciencias Agrícolas

#### Agricultura, Forestal y Pesca

##### Proyecto 1

Diagnóstico, determinación de umbrales y dinámica poblacional de *Meloidogyne* spp, en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en la Zona Central Occidental de Costa Rica..... 12

##### Proyecto 2

Estudio de sistemas de producción sostenible de tomate (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) para innovación de productos saludables con valor agregado y la aplicación de un modelo de gestión de costos..... 13

#### Agricultura, Selvicultura, Pesca y Ciencias Afines

##### Proyecto 3

Desarrollo de una metodología para el diagnóstico vital y la producción de plantas de camote libres de virus..... 14

##### Proyecto 4

Diagnóstico de las principales plagas y enfermedades que se presentan en los ciclos fenológicos del higo (*FICUS CARICA*) para la implementación futura de técnicas de control..... 15

##### Proyecto 5

Plan de Producción Agropecuario Sostenible en Shuabb (Pasos)..... 16

### Area: Ciencias Agronómicas

#### Biotecnología Agrícola

##### Proyecto 6

Crioconservación de especies leñosas..... 17

##### Proyecto 7

Cultivo in vitro de células de *Azadirachta indica* con miras al escalamiento para uso medicinal y ensayos preliminares para la producción de un bioinsecticida..... 18

##### Proyecto 8

Diagnóstico de las principales plagas (cochinilla y cuero de sapo) que afectan la producción de yuca..... 19

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### Proyecto 9

Efecto antagonico in vitro de aislados nativos de hongos del genero Tricoderma sp, sobre el agente causal de la prudiccion del corazón (Phytophthora sp) en el cultivo de piña (Ananas comosus) en Costa Rica..... 20

### Proyecto 10

Establecimiento de un programa de abastecimiento de semilla certificada de chayote en Ujarrás, Cartago, Costa Rica..... 21

### Proyecto 11

Establecimiento de una cadena de producción con mira a la elaboración de un producto comercial de Stevia rebaudiaba en Costa Rica..... 22

### Proyecto 12

Evaluación de la fusión de protoplastos como estrategia para la producción de materiales tolerantes al mal seco en aráceas comestibles..... 23

### Proyecto 13

Inducción de Callogenesi y establecimiento de suspensiones celulares de mora (Rubus adenotrichus var. "Vino"), con miras al establecimiento en birreactor..... 24

### Proyecto 14

Optimización del proceso de producción de biomasa de Uña de gato (Uncaria tomentosa) en biorreactor tipo tanque agitado..... 25

### Proyecto 15

Uso de biocontroladores y materiales tolerantes a los patógenos asociados al síndrome de la muerte descendente de la Teca (Tectona grandis) y cancronectria de la melina (Gmelina Arborea)..... 26

## Ciencias Veterinarias

### Proyecto 16

Estudio de la regulación de genes virB y omp25 implicados en la virulencia, estructura e inmunogenicidad de *Brucella abortus*..... 27

## Ganadería

### Proyecto 17

Efecto de castración y la pseudocastracion con elastrador al nacimiento, sobre el crecimiento, calidad de la carne y de la canal, en Ganado cebú comercial, bajo condiciones de trópico húmedo en la Zona Norte de Costa Rica..... 28

### Proyecto 18

Potencial forrajero de nuevas opciones para alimentación animal..... 29

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### *Otras Ciencias Agronómicas*

#### **Proyecto 19**

Evaluación del manejo de la fertilización inorgánica al suelo y foliar en el cultivo de la yuca (manihot esculenta Crantz) en la zona de San Carlos, Costa Rica..... 30

### *Area: Ciencias Médicas*

#### *Ciencias de la Salud*

#### **Proyecto 20**

Validación por métodos moleculares de cultivos de queratinocitos humanos para optimizar su producción in vitro con fines terapéuticos en Costa Rica..... 31

### *Area: Ciencias Naturales y Exactas*

#### *Ciencias Biológicas*

#### **Proyecto 21**

Crioconservación de semillas y protocormos de especies de la familia Orchidaceae en peligro de extinción..... 32

#### **Proyecto 22**

Desarrollo de un prototipo de estanque semi-cerrado para el cultivo de microalgas en forma semi-masiva..... 33

#### **Proyecto 23**

Estudios preliminares para la producción comercial de un edulcorante natural obtenido a partir de la Stevia rebaudiana, Bertoni en Costa Rica..... 34

#### **Proyecto 24**

Evaluación de alternativas frutícolas amigables con el ambiente para contribuir al desarrollo sostenible de la Zona Norte de Cartago..... 35

#### **Proyecto 25**

Obtención a escala comercial de un extracto hidroalcohólico de Uña de Gato (Uncaria tomentosa), con concentración conocida de alcaloides oxiindólicos para su uso como producto final de consumo y materia de productos derivados..... 36

#### **Proyecto 26**

Selección de cepas de microalgas para la producción de combustible..... 37

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### *Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente*

#### **Proyecto 27**

Balance Energético en dos sistemas de secado de residuos ligno-celulósicos producidos en Costa Rica..... 38

#### **Proyecto 28**

Modelo de gestión ambiental para acueductos rurales y red de monitoreo de la calidad del agua..... 39

#### **Proyecto 29**

Monitoreo de procesos ecológicos del Bosque Seco Tropical: aplicaciones de sensores remotos para estimaciones a nivel de paisaje y cambio global..... 40

#### **Proyecto 30**

Optimización de la Tecnología de Propagación Vegetativa in Vivo y plantación de teca y pilón..... 41

### *Ciencias Físicas*

#### **Proyecto 31**

Carbonización de biomasa para energía renovable, bicarbón en suelos y secuestro permanente de carbono..... 42

#### **Proyecto 32**

GRAFENO: Síntesis y caracterización de un novedoso material con aplicaciones nanotecnológicas..... 43

### *Ciencias Químicas*

#### **Proyecto 33**

Determinación del contenido de sodio en panes y bocadillos salados de consumo frecuente en la población costarricense..... 44

#### **Proyecto 34**

Evaluación del nivel de metil mercurio en las especies de pescados marinos de mayor consumo en Costa Rica..... 45

#### **Proyecto 35**

Extracción de la fructasa a partir de biomasa residuales excedentes de la producción agrícola nacional..... 46

#### **Proyecto 36**

Síntesis y evaluación de la actividad biológica de nuevos derivados mixtos del antitumoral golfomicina-A con sales biliares..... 47

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### Matemáticas e Informática

#### Proyecto 37

Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje..... 48

#### Proyecto 38

Atlas Digital de Costa Rica 2014..... 49

#### Proyecto 39

SIPEG (Simulación para la enseñanza de la geometría)..... 50

### Area: Ciencias Sociales

#### Ciencias de la Educación

#### Proyecto 40

El aprendizaje combinado (presencial y no presencial apoyado por el uso de Internet) y su utilidad para el desarrollo de las habilidades de expresión escrita..... 51

#### Proyecto 41

La libertad de cátedra y sus implicaciones: Análisis a partir de la conceptualización de los académicos de TEC..... 52

#### Proyecto 42

Plan Piloto de capacitación sobre el desarrollo de la oratoria, dirigido a los maestros y maestras de primaria (I y II Ciclo), que respondan a los problemas de expresión oral de los niños y niñas, de 5 centros educativos del cantón Central de Cartago..... 53

#### Economía y Negocios

#### Proyecto 43

Dinámica del sistema regional de innovación del corredor San José-Cartago: Su impacto en el sector productivo costarricense..... 54

#### Proyecto 44

Estado y perspectivas de la responsabilidad social empresarial en Costa Rica..... 55

#### Proyecto 45

Generación de empleo, tamaño de empresa e innovación en Costa Rica: Evidencia Microeconómica..... 56

#### Proyecto 46

Impacto del comportamiento negociador en los resultados de la negociación cliente/proveedor: Una investigación basada en la economía experimental..... 57

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### Proyecto 47

Las emprendedoras y emprendedores en ciencia y tecnología en Costa Rica: Un contraste de realidades de género..... 58

### Proyecto 48

Las innovaciones de las subsidiarias establecidas en Costa Rica y su impacto en la expansión de los activos del conocimiento nacional y en los encadenamientos productivos de las empresas costarricenses..... 59

### Proyecto 49

Mejora del acceso al financiamiento y la competitividad de las Pymes en Costa Rica..... 60

### Proyecto 50

Modelo de Competencias del Emprendedor Corporativo..... 61

### Proyecto 51

Modelo para la valoración financiera de proyectos y empresas son opciones reales..... 62

## Area: Computación

### Ciencias de la Información

### Proyecto 52

Voto Electrónico..... 63

## Area: Ingeniería Ambiental

### Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

### Proyecto 53

Tratamiento hidrotérmico de aguas residuales del beneficio del café para la obtención de nanomateriales y energía..... 64

## Area: Ingeniería de Manufactura y Automatización

### Sistemas Modernos de Manufactura

### Proyecto 54

Investigación de la práctica actual de manufactura de componentes con tolerancias unilaterales y propuesta de un modelo para su valoración..... 65



# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### Área: Ingeniería y Tecnología

#### Ingeniería Ambiental

##### Proyecto 55

Monitoreo del balance (fijación y emisión) de carbono y gases de efecto invernadero en un sistema silvopastoril (*Erythrina berteroana* Urban y *Brachiaria brizantha* CV Toledo) de una explotación lechera en la Región Huetar Norte de Costa Rica..... 66

#### Ingeniería Civil

##### Proyecto 56

Predicción remota de fallas en puentes "Ebridge"..... 67

#### Ingeniería de los Materiales

##### Proyecto 57

Diagnóstico preliminar y pruebas de laboratorio para la fabricación y caracterización de un Dieléctrico de Capa Delgada mediante tratamiento por plasma..... 68

##### Proyecto 58

Formulación de un material para fabricar en Costa Rica poliducto de riego a partir de materiales poliméricos post consumo generados en el desecho doméstico. 69

#### Ingeniería Eléctrica, Electrónica

##### Proyecto 59

Análisis y diseño de unidades de procesamiento de potencia para sistemas fotovoltaicos..... 70

##### Proyecto 60

Estudio exploratorio para el desarrollo de un dispositivo de asistencia cardíaca..... 71

##### Proyecto 61

iReal: Interfaces en Ambientes de Realidad Virtual..... 72

##### Proyecto 62

Sistema Electrónico integrado en chip (SOC) para el reconocimiento de patrones de disparo y motosierras en una red inalámbrica de sensores para la protección ambiental..... 73

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

Página

### *Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información*

#### **Proyecto 63**

Prototipos demostrativos virtuales para la promoción de tecnologías sostenibles..... 74

### *Nanotecnología*

#### **Proyecto 64**

Determinación del efecto de diferentes nanopartículas sobre la producción de brotes de células de hoja y callo del *Uncaria tomentosa*..... 75

#### **Proyecto 65**

Determinación in vitro del efecto antimicrobiano de nanopartículas de plata, cobre y nanotubos de carbono en fitopatógenos aislados en la zona de Llano Grande de Cartago..... 76

#### **Proyecto 66**

Estudio del efecto de nanotubos de carbono en el desarrollo y el enraizamiento in vitro del higo y la mora..... 77

#### **Proyecto 67**

Implementación de procesos de deposición como base para la micro y nano fabricación en el ITCR..... 78

### *Otras Ciencias de la Ingeniería*

#### **Proyecto 68**

Búsqueda de genes de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) utilizando estrategias de microarreglos heterólogos o chips de ADN..... 79

#### **Proyecto 69**

Diseño y construcción de un Stellarator modular pequeño para el confinamiento magnético de plasmas..... 80

#### **Proyecto 70**

Efecto de los acabados en la durabilidad de la madera de 10 especies provenientes de plantaciones forestales de rápido crecimiento..... 81

#### **Proyecto 71**

Evaluación de exposición ocupacional a isocianatos en procesos de aplicación de laca y pintura en mueblerías y talleres de enderezado y pintura de vehículos..... 82

#### **Proyecto 72**

Incidencia de la calidad en el proceso de aprendizaje organizativo en las relaciones entre PyMES costarricenses y empresas transnacionales..... 83

# Índice General

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

## Nombre del Proyecto

*Página*

### **Proyecto 73**

Intervención ergonómica para la reducción de Trastornos Músculo Esquelético (TME) en la cosecha y postcosecha de hortalizas. (ERGOHORT)..... 84

### **Proyecto 74**

Parámetros energéticos de 10 especies forestales de rápido crecimiento..... 85

### *Otras Ingenierías y Tecnologías*

### **Proyecto 75**

Guías Técnicas para el Diseño Ergonómico de Interfaces de agarre manual para adultos mayores..... 86

# Proyecto 1 : Meloidogyne spp. en el cultivo de tomate

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Diagnóstico, determinación de umbrales y dinámica poblacional de *Meloidogyne* spp, en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) en la Zona Central Occidental de Costa Rica.

## *Investigador Responsable*

Ing. Joaquín Durán Mora

## *Resumen*

En Costa Rica los nematodos noduladores del género *Meloidogyne* constituyen uno de los grupos de agentes fitopatógenos de mayor importancia económica. Algunas especies de *Meloidogyne* detectadas en Costa Rica son *M. incognita*, *M. javanica*, *M. hapla*, *M. salasi* y más recientemente *M. fallax* y *M. chiwoodi*, de las cuales estas últimas son especies que se supone han ingresado al país con material vegetativo contaminado. A pesar de la presencia de estos nematodos en una gran variedad de plantas hospederas de Costa Rica y del daño potencial que ocasionan, lo cierto es que la información cuantificable de los daños que provocan prácticamente es inexistente.

La complejidad de las enfermedades dificulta su control eficiente y rápido. Un diagnóstico rápido y correcto del nematodo, así como el conocimiento de su etiología y el uso de la dinámica de población que interprete la evolución de los nematodos en conjunto con las condiciones de clima y suelo, permitirá establecer las estrategias adecuadas de control integrado de plagas hacia un agroecosistema más sostenible.

## *Palabras claves*

Diagnóstico, umbrales, dinámica poblacional, *Lycopersicum esculentum*, *Meloidogyne*.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Joaquín Durán Mora

**Teléfono:** 2401-3729

**Correo:** jduran@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agrícolas

**Subárea:** Agricultura, Forestal y Pesca



# Proyecto 2 : Sistema de producción sostenible de tomate

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Estudio de sistemas de producción sostenible de tomate (LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL) para innovación de productos saludables con valor agregado y la aplicación de un modelo de gestión de costos.

## Investigador Responsable

Ing. Luis Fernando Campos Meléndez

## Resumen

La agricultura, una importante actividad económica nacional enfrenta una serie de problemas, como el impacto negativo ambiental que se asocia a estas actividades, la necesidad de lograr altos rendimientos en producción y rentabilidad para asegurarse permanencia en el mercado y dificultades relacionadas a la condición biológica de los productos agrícolas, los cuales poseen una corta vida útil de manera fresca.

Por lo anterior, y por el marcado interés del PITTA TOMATE del MAG, es relevante analizar sistemas de producción actuales, como el tomate, una de las hortalizas de mayor consumo nacional.

A partir del proyecto aquí propuesto y aprovechando la multidisciplinaria de la Escuela de Ingeniería en Agropecuaria Administrativa, se busca abarcar tres componentes:

- Producción primaria: se estudiará la producción, calidad y rendimiento, de 3 sistemas de producción tomatera difundidos en el país, pero carentes de información estadísticamente respaldada, los cuales son: a) campo abierto, b) bandas plásticas y c) en invernadero. Cada sistema llevará el mismo manejo de plagas y enfermedades, fertilización, y riego según el MIP (Manejo Integrado de Plagas). Se combinará con productos biológicos para un manejo sostenible, abarcando el concepto de sostenibilidad: "satisfacer las necesidades de los productores y consumidores actuales sin afectar los recursos que permitirán satisfacer las necesidades de las generaciones futuras".

- Valor agregado: una vez cosechado el tomate, se realizarán pruebas y procesos para alargar su vida útil, para resultar en productos de tomate con pocos aditivos, saludables y con características de calidad aceptadas en el mercado. Esto resultará en opciones al productor para comercializar su producto y al consumidor para poder adquirir nuevas presentaciones.

- Costos: la evaluación de costos en los sistemas de producción agrícola y de valor agregado constituyen una vital herramienta para el productor o industrializador, de manera que les permita permanecer en la actividad y generar ingresos empresariales o familiares. Conocer a fondo las estructuras y comportamientos de costos agroindustriales es una conocida herramienta de apoyo en la toma de decisiones.

## Palabras Claves

Abonos, Entomopatógenos, Desarrollo Innovador, Productos, Costos, Comercialización, Tomate, Agroindustria, Producción Sostenible.

## Contacto

**Investigador:** Ing. Luis Fernando Campos Meléndez

**Teléfono:** 2550-2287

**Correo:** fcampos@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agrícolas

**Subárea:** Agricultura, Forestal y Pesca



# Proyecto 3 : Producción de plantas de camote libres de virus

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Desarrollo de una metodología para el diagnóstico vital y la producción de plantas de camote libres de virus.

## *Investigador Responsable*

Ing. Sergio Torres Portuguez

## *Resumen*

El camote pertenece al grupo de las raíces y tubérculos tropicales. Es una excelente fuente de alimentos debido a que contiene carbohidratos, vitaminas y minerales. En Costa Rica, el camote es producido en las regiones Huetar Norte, H. Atlántica y Valle Central. El principal mercado es local; sin embargo, en los últimos años éste ha sido exportado al mercado internacional. El camote es propagado asexualmente, por medio de secciones del tallo o bien por las raíces modificadas, lo cual facilita la transmisión de plagas y enfermedades. Los virus son una de las principales causas de los bajos rendimientos. Una alternativa para resolver este problema es la producción de plantas libres de virus. Para lograr este objetivo, se ha propuesto cuatro fases. La primera es realizar un estudio sobre la incidencia viral en la región H. Norte. La segunda es desarrollar una metodología para producir plantas libres de virus. La tercera es desarrollar un método de diagnóstico (ELISA y PCR-TR) y cuarto es crear un eficiente sistema de micropropagación de plantas de camote. Además, se pretende crear un banco de germoplasma, así como avalar el comportamiento de las vitroplantas de camote libre de virus en el campo.

## *Palabras claves*

Cultivo in vitro, camote, virus, ELISA, PCR-TR, banco germoplasma.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Sergio Torres Portuguez

**Teléfono:** 2401-3047

**Correo:** storres@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Agrícolas

**Subárea:** Agricultura, Selvicultura, Pesca y Ciencias Afines



# Proyecto 4 : Plagas y enfermedades del higo

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Agrícolas

## *Nombre del Proyecto*

Diagnóstico de las principales plagas y enfermedades que se presentan en los ciclos fenológicos del higo (FICUS CARICA) para la implementación futura de técnicas de control.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Dora Flores Mora

## *Resumen*

La presente propuesta de investigación posibilitaría llevar a cabo un estudio sistemático que permita caracterizar los insectos plagas y las enfermedades presentes en las actuales unidades de producción de higo en la zona Norte de Cartago y en la Zona de los Santos, con miras a plantear posteriormente un manejo integrado tendiente a disminuir el impacto de éstas sobre el entorno ambiental en el que crece el cultivo.

## *Palabras claves*

Biocontrol, manejo integrado, plagas, enfermedades, control biológico, higo.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Dora Flores Mora

**Teléfono:** 2550-9163

**Correo:** dflores@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agrícolas

**Subárea:** Agricultura, Selvicultura, Pesca y Ciencias Afines



# Proyecto 5: Plan de Producción Agropecuario Sostenible

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Plan de Producción Agropecuario Sostenible en Shuabb (Pasos).

## *Investigador Responsable*

MSc. Rooel Campos Rodríguez

## *Resumen*

Shuabb es un pueblo indígena con una gran riqueza natural, biodiversidad (bosque, ríos, cascadas, animales y plantas) que deben ser protegidos. Todas estas posibles fuentes de subsistencia que tiene la comunidad de Shuabb presentan un enorme potencial para establecer sistemas de producción agropecuarios sostenibles.

Las alternativas de investigación y extensión sobre producción agropecuaria sostenible en esta zona deben partir de diagnósticos sobre las características generales del lugar, como población, vías de acceso, área cultivada, condiciones climáticas y ambientales y otras específicas como el número de productores, los tipos de cultivo, el área y número de fincas y los hábitos de consumo de la población, que complementado en las etapas posteriores del proyecto, con detalles técnicos obtenidos en producciones piloto permitan ampliar la experiencia a extensiones mayores mediante la viabilidad técnica y la factibilidad económica.

Se incluyen componentes interdisciplinarios como el estudio técnico de la producción agropecuaria, aspectos de gestión empresarial y gestión ambiental, de tal forma que se enfrenta las condiciones del lugar de forma integral.

## *Palabras claves*

Plan de Producción, Sostenibilidad, Agropecuario, Comunidad Indígena, Modelación hidrológica, Viabilidad técnica, Factibilidad económica.

## *Contacto*

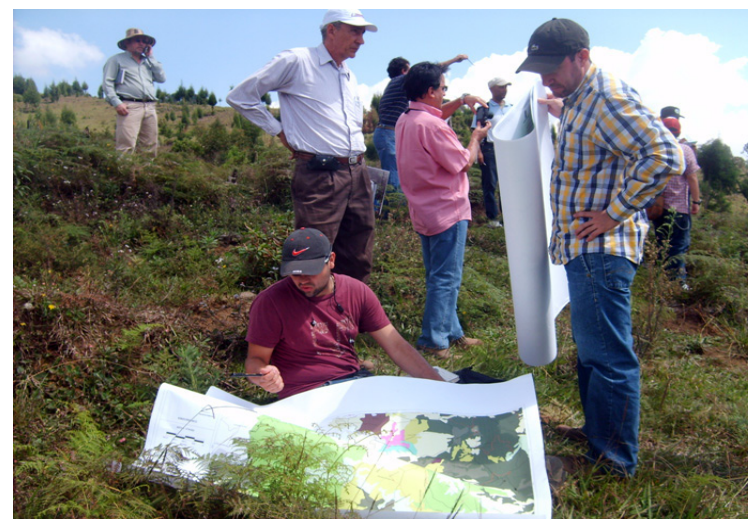
**Investigador:** MSc. Rooel Campos Rodríguez

**Teléfono:** 2550-2415

**Correo:** rocampos@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Agrícolas

**Subárea:** Agricultura, Selvicultura, Pesca y Ciencias Afines





# Proyecto 6 : Crioconservación de especies leñosas

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Crioconservación de especies leñosas.

## *Investigadora Responsable*

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

## *Resumen*

La erosión genética que están sufriendo los recursos genéticos genera gran preocupación, ya que está conduciendo a la pérdida de materiales que podrían ser utilizados comercialmente y en la conservación de ecosistemas. Esta pérdida incluye principalmente las áreas boscosas, y las razones que se dan son el cambio en el uso de la tierra hacia agricultura y ganadería, urbanizaciones para responder al aumento de la población y la tala indiscriminada de individuos valiosos en las escasas áreas de bosque. Como resultado, tanto los árboles maderables, como otras especies leñosas asociadas a ellos, han ido declinando en vigor y capacidad reproductiva, lo que repercute directamente en el aprovechamiento de estas especies. La propuesta pretende desarrollar las metodologías de crioconservación de dos especies leñosas, pilón (*Hieronima alchorneoides*), especie maderable con semilla recalcitrante y con problemas de reproducción natural y uña de gato (*Uncaria tomentosa*), leñosa utilizada para la producción comercial de alcaloides, en la cual el cultivo in vitro ha sido clave para la multiplicación y producción de líneas celulares.

Se evaluarán las técnicas de vitrificación y microgota con congelamiento rápido, para la crioconservación de ápices de ambas especies, la técnica clásica y vitrificación en suspensiones celulares de uña de gato y la técnica de desecación y congelamiento rápido en semillas y embriones de. Se espera que al final del periodo de investigación se cuente con los protocolos optimizados para la crioconservación de los diferentes explantes de estas especies.

## *Palabras Claves*

Crioconservación, conservación a largo plazo, *Hieronima alchorneoides*, pilón, *Uncaria tomentosa*, uña de gato, nitrógeno líquido.

## *Contacto*

**Investigadora:** Dra. Ana Abdelnour Esquivel

**Teléfono:** 2550-9029

**Correo:** aabdelnour@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 7 : cultivo in vitro de células de Azadirachta indica

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Cultivo in vitro de células de Azadirachta indica con miras al escalamiento para uso medicinal y ensayos preliminares para la producción de un bioinsecticida.

## Investigadora Responsable

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## Resumen

Azadirachta indica A. Juss es un árbol con propiedades medicinales e insecticidas. El efecto insecticida está dado por Aza, un triterpenoide inocuo para los insectos benéficos, animales y el hombre. La producción actual, no satisface los requerimientos del mercado en términos de calidad y cantidad; por esta razón, desde hace algunos años se han publicado una serie de estudios sobre el cultivo in vitro para micropropagar y el cultivo de células de A. indica en biorreactores.

El objetivo de este proyecto es el establecimiento suspensiones celulares de Azadirachta indica y la evaluación del efecto insecticida de Aza sobre la broca del café (*Hypotenemus hampei*). Para el establecimiento de cultivo in vitro se introducirá el material en medio con las sales y vitaminas M & S (1962), suplementado con 3% sacarosa y 0.8 % agar. Se evaluarán tres tratamientos de multiplicación y cinco tratamientos para inducción de callo, con diferentes concentraciones y combinaciones de auxinas y citocininas, descritas en la metodología. El tratamiento con mejores resultados será utilizado para el establecimiento de suspensiones celulares y para el escalamiento al birreactor. Una vez obtenidas las suspensiones celulares se procederá a elaborar formulaciones del bioinsecticida con dos diluyentes y cuatro concentraciones cada una. Se evaluará en laboratorio el efecto insecticida del extracto contra *Hypotenemus hampei*, para obtener 3 formulaciones que serán evaluadas en campo y determinar la de mayor efectividad.

## Palabras claves

Azadiractina, Aza, Azadirachta inidica, neem, bioinsecticida, cultivo in vitro, escalamiento, medicinal.

## Contacto

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 8 : Diagnóstico de las principales plagas que afectan la producción de yuca

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Diagnóstico de las principales plagas (cochinilla y cuero de sapo) que afectan la producción de yuca.

## *Investigador Responsable*

Ing. Sergio Torres Portugués

## *Resumen*

La yuca es una alternativa de diversificación agrícola para el pequeño y mediano productor debido a que es un cultivo no tradicional de exportación, que genera más de US \$47 millones. Sin embargo, tiene una serie de limitaciones que están afectando su expansión y rentabilidad. La cochinilla y el cuero de sapo son dos de las principales plagas que limitan este cultivo. La cochinilla es producida por el chinche subterráneo de la viruela (*Cyrtomenus bergi* Froeschner), el cual produce manchas de color café claro a oscuras en la yuca, produciendo su pérdida, mientras que el cuero de sapo es una enfermedad cuyo agente causal no se ha definido. Esta enfermedad produce una apariencia corchosa de la raíz, la cual la hace no comercializable. En Costa Rica, no hay estudios sobre el daño económicos que éstas producen. El objetivo general de este trabajo es realizar un diagnóstico de la situación de ambas plagas en la Región Huetar Norte.

## *Palabras claves*

Yuca, Manihot esculenta , cochinilla, *Cyrtomenus bergi*, cuero de sapo, diagnóstico, Huetar Norte.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Sergio Torres Portugués

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** storres@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



## Proyecto 9 : Efecto antagonico in vitro de aislados nativos de hongos del genero Trichoderma sp.

>> [Ir a índice](#)

### *Nombre del Proyecto*

Efecto antagonico in vitro de aislados nativos de hongos del genero Trichoderma sp, sobre el agente causal de la pudricion del corazón (Phytophthora sp) en el cultivo de piña (Ananas comosus) en Costa Rica.

### *Investigadora Responsable*

Ing. Xiomara Mata Granados

### *Resumen*

El cultivo de la Piña constituye un sector de importancia en la economía de muchos países, a nivel mundial es la segunda fruta tropical más importante en cuanto al volumen de la producción. Su valor nutricional y los ingresos financieros devengados por su comercialización en forma fresca e industrializada, han estimulado a los productores agrícolas a la explotación de este cultivo, que exige una atención agronómica especializada que garantice un flujo de altos y estables rendimientos. La FAO (2008) informa que Costa Rica comercializa alrededor de 39% de fruta fresca mientras que el Consejo Nacional de Producción (2009) indica que en un periodo de doce años Costa Rica pasó de tener 8.195 a 42.300 hectáreas sembradas, siendo la Zona Huetar Norte donde se ubica el 98% de los productores.

Este crecimiento horizontal acelerado a finales de la década de los 70s, se vio marcado por la adopción de tecnologías externas que, hasta hoy día conlleva la utilización de un paquete tecnológico basado en el uso intensivo de sustancias químicas, en algunos casos de alta toxicidad y residualidad, generando problemas ambientales, sociales e inclusive económicos (Acuña 2006). Partiendo de estos argumentos entre otros, se ha planteado la búsqueda y aplicación de Agentes Biológicos (BCAs) como hongos antagonistas del género Trichoderma, para el combate del agente causal de la pudrición del corazón en la Piña.

### *Palabras claves*

Piña, Trichoderma sp., Phytophthora sp., Microorganismos benéficos, Antagonismo, control biológico.

### *Contacto*

**Investigadora:** Ing. Xiomara Mata Granados

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** xmata@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 10: Abastecimiento de semilla certificada de chayote

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Establecimiento de un programa de abastecimiento de semilla certificada de chayote en Ujarrás, Cartago, Costa Rica.

## *Investigadora Responsable*

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

## *Resumen*

El establecimiento de un programa de abastecimiento de semilla certificada de chayote permitiría contar con semillas de calidad que asegure que el fruto producido sea uniforme y que cumpla con las características que exige el mercado internacional. Es bien conocido que la siembra tradicional por semilla (aún viniendo ésta de plantas propagadas vegetativamente) produce una cosecha con al menos 30% de variación en la morfología de los frutos, lo que se puede traducir como rechazo y por ende, disminución en la producción exportable. Por lo anterior, la semilla vegetativa o clones de chayote permitirían el abastecimiento de material de siembra de calidad para los productores.

## *Palabras Claves*

Chayote, *Sechium edule*, certificación, semilla, clones, cultivo in vitro, quelites.

## *Contacto*

**Investigadora:** Dra. Ana Abdelnour Esquivel

**Teléfono:** 2550-9029

**Correo:** aabdelnour@itcr.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 11: Cadena de producción para un producto comercial de Stevia rebaudiaba

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Establecimiento de una cadena de producción con mira a la elaboración de un producto comercial de Stevia rebaudiaba en Costa Rica.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

Con el fin de establecer una cadena de producción comercial de Stevia Rebauduana en Costa Rica, el CIB del ITCR se propone mediante esta investigación, desarrollar el protocolo de multiplicación masiva de vitroplantas de Stevia, (empleando métodos con medios líquidos: inmersión temporal y biorreactores), así como el estudio de factibilidad de mercado y los costos de procesamiento. El Cinvestav de México colaborará con el análisis del esteviol y sus glucósidos. Por otra parte la UCR participará con los estudios de procesos de elaboración de producto en polvo, para su uso como materia prima en la industria alimenticia o en la elaboración de otros productos.

Los resultados de esta investigación beneficiarán directamente a la población diabética y obesa de Costa Rica. Al tratarse de una especie exótica, en Costa Rica no se ha cultivado para la explotación comercial, a pesar de que existe interés de empresas y grupos de agricultores para su comercialización.

Las investigaciones realizadas por al investigadora proponente en el ITCR, en plantaciones piloto en zonas de Cartago y región Atlántica, la planta ha mostrado buen desarrollo, se desarrollo el protocolo de cultivo in vitro y de reproducción por esquejes y se determinó por medio de cromatografía líquida, la concentración del esteviósido en horas en diferentes fases de crecimiento. Por lo anterior, se considera que se ha generado una base de conocimientos y experiencias, que hacen factible el establecimiento de plantaciones a mayor escala en el país, con el fin de procesar y comercializar productos a partir de Stevia.

## *Palabras claves*

Stevia Rebauduana, cultivo in vitro, edulcorante, procesamiento, comercialización.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 12: Fusión de protoplastos

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Evaluación de la fusión de protoplastos como estrategia para la producción de materiales tolerantes al mal seco en aráceas comestibles.

## *Investigador Responsable*

Ing. Sergio Torres Portugués

## *Resumen*

Las aráceas comestibles desempeñan un papel de importancia en el sistema global de alimentos como surtidor del almidón, protegiendo la seguridad alimentaria, como fuente de ingresos a los productores, como materia prima para la alimentación de animales y productos procesados y como componentes claves en el desarrollo de microempresas relacionadas a sistemas de alimentación de áreas marginadas y en grupos familiares de bajos recursos. Entre estas raíces y tubérculos, el tiquisque (*Xanthosoma* spp.) y el nampí (*Colocasia* spp.) han tomado gran importancia a nivel mundial como cultivos energéticos promisorios. Las condiciones para el cultivo de estas aráceas comestibles han variado dramáticamente en los últimos años; debido a la aparición del Dasheen Mosaic Virus (DsMV) y un complejo de hongos, bacterias y parásitos denominados "Mal Seco" al cual muchas plantas de tiquisque son susceptibles; provocando principalmente el deterioro de raíces, destrucción parcial o total del cultivo e inhabilitación de la zona afectada. La obtención de semilla que se encuentre libre de virus y presente ventajas competitivas ante la presencia del "Mal Seco" se ha vuelto una línea de importancia para la obtención de materiales para la distribución a los productores. Esta propuesta busca mediante la selección de semilla libre del DsMV y la fusión de protoplastos entre especies de tiquisque susceptible al "Mal Seco", y especies de ñampí tolerantes a dicho mal, la producción de semilla tolerante con el fin de dotar al productor con materiales que permitan hacer frente a la demanda existente de estos productos.

## *Palabras claves*

*Xanthosoma* spp., *Colocasia* spp., Análisis viral, DsMV, Mal Seco, Fusión de protoplastos.

## *Contacto*

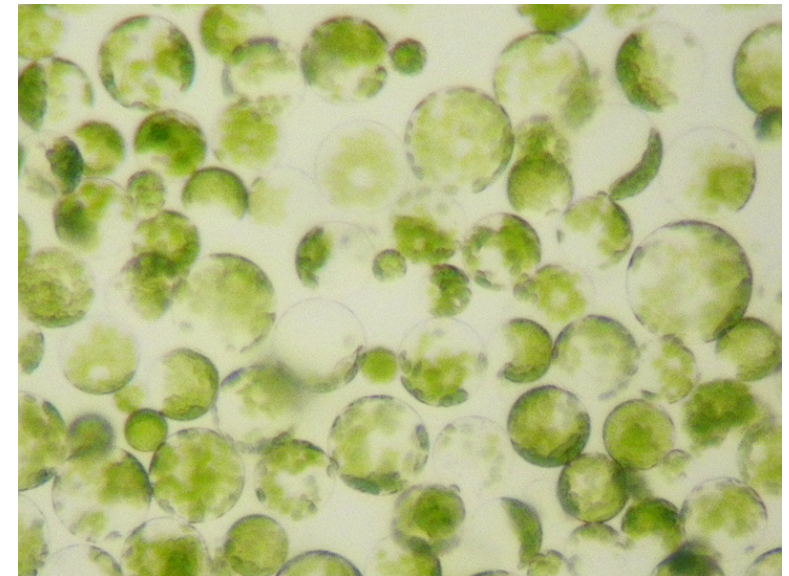
**Investigador:** Ing. Sergio Torres Portugués

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** storres@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 13 : Inducción de Callogenesis y establecimiento de suspensiones celulares

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Inducción de Callogenesis y establecimiento de suspensiones celulares de mora (Rubus adenotrichus var. "Vino"), con miras al establecimiento en biorreactor.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Dora Flores Mora

## *Resumen*

El cultivo de células vegetales en suspensión es una de las tecnologías más eficientes para la obtención de metabolitos y compuestos de interés comercial, tales como los antioxidantes. Varios estudios científicos han demostrado que una variedad costarricense de mora (Rubus adenotrichus var. "Vino") posee altos contenidos de compuestos antioxidantes, incluso más que otros frutos reconocidos por esta característica. El Centro de Investigación en Biotecnología, por más de 12 años, ha participado en diferentes proyectos de investigación con este cultivo, incluyendo la variedad "Vino", y actualmente posee material in vitro establecido en sus colecciones de germoplasma. El proyecto propuesto tiene como objetivo la inducción de callogénesis y el establecimiento de suspensiones celulares a partir de segmentos foliares de R. adenotrichus var. "Vino" in vitro, como etapas previas al escalamiento en biorreactor. Para la inducción de callo, se utilizarán diferentes concentraciones de 2,4-D y a partir del mejor tratamiento, se trazará una curva de crecimiento con los indicadores de peso seco y peso fresco. Con muestras de callo en fase exponencial, se establecerán suspensiones celulares de 25 ml, utilizando dos tipos de medio: uno con la misma composición del mejor medio de inducción de callo y otro sin 2,4-D. Para la obtención de suspensiones finas, se realizarán subcultivos repetidos y posteriormente se filtrarán haciendo uso de un tamiz de 80 mesh. A partir de la biomasa retenida, se establecerán suspensiones con concentración conocida de biomasa. Se evaluará volumen celular empacado, peso fresco y peso seco, cada tres días desde el establecimiento inicial, con lo que se trazarán las curvas de crecimiento. A partir del mejor tratamiento, se realizarán pruebas con los compuestos elicitors Quitina y Ácido Jasmónico con el fin de inducir una mayor producción de antioxidantes, lo cual será evaluado mediante HPLC. También se evaluará la concentración de polifenoles por medio del método Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante mediante la técnica del radical DPPH.

## *Palabras claves*

Rubus adenotrichus, mora, callogénesis, suspensión celular, callo, antioxidante, elicitor.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Dora Flores Mora

**Teléfono:** 2550-9163

**Correo:** dflores@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola





# Proyecto 14: Optimización del proceso de producción de biomasa de Uña de gato en biorreactor

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Optimización del proceso de producción de biomasa de Uña de gato (*Uncaria tomentosa*) en biorreactor tipo tanque agitado.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

*Uncaria tomentosa* (Willd.) D.C, pertenece a la Familia Rubiaceae. Esta familia es caracterizada por la producción de diferentes metabolitos secundarios empleados como fuente de cafeína, la quinina, tintes, colorantes y otros. Los oxi-indol alcaloides penta cíclicos monoterpénoides (MOA) tiene efecto inmuno modulador, con actividad anti VIH, anti leucémico y con efectos citotóxicos. Por ser compuestos de difícil síntesis química, el cultivo de células es una alternativa biotecnológica para la producción de dichos metabolitos.

Actualmente en el ITCR y en el CENIBiot se está trabajando en optimizar los protocolos de inducción de callo, suspensiones celulares, y en el escalamiento del cultivo de células a biorreactor. Además, en el CIB, se pretende desarrollar un protocolo de crioconservación de suspensiones celulares en tanto que, en el CENIBiot elaborar un extracto hidroalcohólico de Uña de Gato (*Uncaria tomentosa*), con concentración conocida de alcaloides oxindólicos, para su uso como producto final de consumo y materia prima de productos derivados.

La presente propuesta pretende incrementar la producción de biomasa en biorreactor tipo tanque agitado. Se evaluará el efecto de tres tipos de impulsores (paletas inclinadas, turbina Rushton y propela marina) en tres niveles de agitación: 300, 400 y 500 rpm, sobre la cinética de crecimiento celular. Al mismo tiempo, se evaluará el estrés causado en las células, la cantidad de alcaloides producidos y la relación de éstos con respecto a la variación del pH en cada tratamiento.

## *Palabras claves*

Biorreactor, cultivo de células vegetales, *Uncaria tomentosa*, escalamiento, medicinal.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 15: Uso de biocontroladores en el manejo de la Teca

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Uso de biocontroladores y materiales tolerantes a los patógenos asociados al síndrome de la muerte descendente de la Teca (*Tectona grandis*) y cancronecrosis de la melina (*Gmelina arborea*).

## Investigador Responsable

Dr. Olman Murillo Gamboa

## Resumen

El sector productivo forestal se ha sumido en una profunda crisis en la última década. La reforestación continúa disminuyendo anualmente y aumentan las importaciones de madera. La construcción y la mueblería continúan utilizando sustitutos de la madera, alejando al país de sus metas de carbono neutro para el 2020. El recién formulado Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2011-2020, marzo 2011) plantea dentro de sus siete ejes estratégicos, Posicionamiento del Sector Forestal, Competitividad y Sostenibilidad. Con la creación de la cooperativa de mejoramiento genético forestal (GENFORES, ITCR y un grupo de empresas), se aumentó significativamente la productividad y valor de las plantaciones forestales. Sin embargo, continúan agudizándose problemas con el síndrome de la muerte descendente (*Fusarium/Nectria*) en teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*). Este proyecto contribuirá con el desarrollo de opciones de prevención mediante el uso de biocontroladores (*Trichoderma* spp) y potenciales genotipos tolerantes, en un esfuerzo transdisciplinario entre la patología y el mejoramiento genético. Se aislará, caracterizará e identificará patógenos causales de estos síndromes. Posteriormente, se inoculará la colección genética de GENFORES para determinar potenciales genotipos tolerantes. Los marcadores genéticos asociarán alelos específicos a potenciales genotipos tolerantes. Se experimentará con inoculación de *Trichoderma* en la producción clonal comercial en invernadero y en plantaciones de teca y melina en Pérez Zeledón, Guápiles y Osa. Como productos esperados se tendrá patógenos causales aislados, protocolos de evaluación de tolerancia genotípica, potenciales genotipos tolerantes, días de campo, curso de biocontroladores, publicaciones científicas, tesis e incorporación de temas en cursos de Agronomía y Forestal.

## Palabras Claves

*Fusarium*, *Nectria*, enfermedades forestales, mejoramiento genético, tolerancia genética, marcadores genéticos, *Trichoderma*, biocontroladores, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*.

## Contacto

**Investigador:** Dr. Olman Murillo Gamboa

**Teléfono:** 2550-2511

**Correo:** olmuga@yahoo.es

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Biotecnología Agrícola



# Proyecto 16: Regulación de genes virB y omp25

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Estudio de la regulación de genes virB y omp25 implicados en la virulencia, estructura e inmunogenicidad de *Brucella abortus*.

## Investigadora Responsable

MSc. Olga Rivas Solano

## Resumen

*Brucella* es un patógeno facultativo intracelular que causa una enfermedad llamada brucelosis en animales y humanos. Este padecimiento es endémico de regiones como Centroamérica y ocasiona importantes pérdidas económicas en la industria ganadera y el sector salud. Se sabe que el sistema de dos componentes BvrR/BvrS y el sistema de secreción tipo IV VirB están implicados en la virulencia, mientras que la proteína de membrana externa Omp25 es importante para la estructura e inmunogenicidad de la bacteria. En esta investigación se pretende estudiar la regulación de los genes virB y omp25, para contribuir al entendimiento del proceso de invasión y vida intracelular de la bacteria. Primero se determinará el sitio de unión de BvrR en el promotor de virB mediante ensayos de movilidad electroforética. Posteriormente se caracterizará la región reguladora del gen omp25, usando ensayos de  $\beta$ -galactosidasa. Se espera que los resultados por obtener contribuyan a generar conocimiento que pueda, en un futuro, ser utilidad para diseñar un método de control de la infección bacteriana basado en la inhibición de su mecanismo de virulencia así como para diseñar una mejor vacuna. De esta manera se podría mitigar el impacto económico de la brucelosis en la industria ganadera y el sector salud.

## Palabras claves

*Brucella abortus*, bacteria intracelular, virulencia, estructura bacteriana, inmunogenicidad, regulación génica, sistema de dos componentes BvrR/BvrS, sistema de secreción tipo IV VirB, proteína de membrana externa Omp25, zoonosis.

## Contacto

**Investigadora:** MSc. Olga Rivas Solano

**Teléfono:** 2550-9026

**Correo:** orivas@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Ciencias Veterinarias



# Proyecto 17: Efecto de castración y la pseudocastración con elastrador en ganado Cebú comercial

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Efecto de castración y la pseudocastración con elastrador al nacimiento, sobre el crecimiento, calidad de la carne y de la canal, en Ganado cebú comercial, bajo condiciones de trópico húmedo en la Zona Norte De Costa Rica.

## *Investigador Responsable*

Dr. Milton Villarreal Castro

## *Resumen*

El mercado de la carne a nivel nacional ha venido cambiando y hoy, tanto el comercializador como el consumidor, se han vuelto más exigentes en este aspecto, lo que ha obligado al ganadero a considerar, no sólo el hecho de producir carne de una manera más eficiente, sino que sea además, de calidad. Esta tendencia ha influido para que se mire hacia prácticas que no son comunes en el país, pero sí en otros lugares, como es el caso de la castración a diferentes edades del animal. La castración y pseudocastración además, ofrecen al ganadero una mayor facilidad en el manejo de los animales, debido a la docilidad que imprimen a los mismos, tanto a nivel de grupo de machos solos, como de grupos mixtos (machos y hembras) y un retorno de capital más rápido, por el hecho de sacrificar los animales más temprano. Actualmente, el TEC está desarrollando una investigación en este sentido en conjunto con CORFOGA. Las edades de castración en el caso citado son tres meses, destete a los siete meses y al año. En el presente proyecto se propone la evaluación del efecto de castración y pseudocastración al nacimiento. La castración consiste en la remoción total de los testículos, mientras que en la pseudocastración solamente se elimina la bolsa escrotal, dejando los testículos en cavidad abdominal. Es importante anotar que no existen datos en el país, sobre los efectos de la castración y pseudocastración al nacimiento, sobre el crecimiento del ganado y la calidad de la carne y la canal.

## *Palabras claves*

Castración. Pseudocastración. Criptorquidia Inducida. Calidad de Carne. Calidad de la Canal. Engorde de ganado.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Milton Villarreal Castro

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** miltonvillarreal@yahoo.com

**Area:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Ganadería



# Proyecto 18 : Potencial forrajero de nuevas opciones para alimentación animal

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Agronómicas

## Nombre del Proyecto

Potencial forrajero de nuevas opciones para alimentación animal.

## Investigador Responsable

Dr. Milton Villarreal Castro

## Resumen

La propuesta pretende generar datos experimentales sobre el comportamiento productivo de especies forrajeras que cumplan con una o varias de las siguientes características: Adaptación a condiciones del trópico húmedo bajo, moderada a alta producción, fácil propagación, fácil manejo, valor nutritivo superior a las gramíneas comunes utilizadas en sistemas de pastoreo (altos contenidos energéticos o proteicos), fijación de nitrógeno. La fortaleza de esta propuesta es que se generará información en series de tiempo que van de 2 a 4 años, lo cual permitirá obtener conclusiones que incorporan variaciones climáticas intra e inter- anuales. Se evaluarán 6 experimentos como fase de seguimiento y ampliación de un trabajo iniciado en el 2009.

Se determinará el potencial de producción forrajera y valor nutricional (digestibilidad in vitro de la materia seca, contenidos de fibra neutro y ácido detergente, contenido de proteína cruda y contenido de materia orgánica) de recursos forrajeros tales como caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), poró (*Erythrina berteroana*), yuca (*Manihot esculenta*), *Cratylia argentea* y nacedero (*Trichanthera gigantea*). Los experimentos serán planteados para estudiar el efecto de frecuencia de cosecha, siembras en asociación, métodos de siembra, regímenes de fertilización, densidades de siembra y variaciones inter-específicas. Adicionalmente, se explorarán opciones de conservación de forrajes mediante el estudio de patrones de fermentación en micro-silos, así como la factibilidad de someter los materiales a sistemas de corte mecanizado y se generarán algunos índices de rendimientos que permitan estimar costos de los sistemas manejados a escalas semicomerciales.

## Palabras claves

Producción de forraje, valor nutritivo, caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), poró (*Erythrina berteroana*), yuca (*Manihot esculenta*), *Cratylia argentea* y nacedero (*Trichanthera gigantea*), conservación de forraje, índices de rendimiento y costos.

## Contacto

**Investigador:** Dr. Milton Villarreal Castro

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** miltonvillarreal@yahoo.com

**Área:** Ciencias Agronómicas

**Subárea:** Ganadería



# Proyecto 19: Manejo de la fertilización inorgánica al suelo

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Evaluación del manejo de la fertilización inorgánica al suelo y foliar en el cultivo de la yuca (manihot esculenta Crantz) en la zona de San Carlos, Costa Rica.

## *Investigador Responsable*

Ing. Parménides Furcal

## *Resumen*

Según Mejía de Tafur (2002), la yuca es una especie de mucho valor socioeconómico para los agricultores y consumidores de bajo alcance económico en países tropicales, ya que es básica en la dieta alimenticia, además de que ocupa el cuarto lugar como fuente energética, después del maíz, el arroz y la caña de azúcar. Dentro del gran mercado de la yuca., Costa Rica aparece en el cuarto lugar en exportación con una participación del 2% entre los años 2004 y 2008 (INFOAGRO 2009), colocando más de 70,000 toneladas por año. Esto lo convierte en una alternativa de cultivo no tradicional para los agricultores de la región Huetar Norte y Atlántica del país.

Según literatura citada por Cenoz et al. (2000), la fertilización en este cultivo ha sido objeto de varios trabajos en distintas partes del mundo, en diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas diversas, encontrándose del mismo modo resultados tan disímiles que no concluyen en una técnica exclusiva. En Costa Rica, la fertilización de la yuca es muy diversa, posiblemente este es el motivo para que se presenten rendimientos desde muy bajos ( $\leq 10$  t) hasta muy buenos ( $\geq 40$  t) entre los productores. Los programas de fertilización manejados en el país van desde la fertilización exclusivamente foliar, la combinación vía foliar y al suelo, hasta diversas formas de aplicación al suelo; dichas técnicas no siempre cubren las necesidades del cultivo y en otras ocasiones se aplican en forma muy desbalanceadas. Las razones anteriores permiten suponer que los rendimientos continuarán disminuyendo a través de los años, pues se promueve el agotamiento nutricional de los suelos y existe un desfase de aplicación con las fases fenológicas del cultivo.

Surge entonces la pregunta: ¿cuál es la forma más eficiente de llevar a cabo la fertilización en yuca en regiones de altas precipitación, tales como la región norte y la provincia de Limón?, qué además son las principales zonas productoras de yuca del país.

## *Palabras claves*

Yuca, Manihot esculenta, fertilización, nitrógeno, potasio, fósforo.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Parménides Furcal  
**Teléfono:** 2401-3129  
**Correo:** pafurcal@tec.ac.cr  
**Area:** Ciencias Agronómicas  
**Subárea:** Otras Ciencias Agronómicas



# Proyecto 20: Cultivos de queratinocitos humanos

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Validación por métodos moleculares de cultivos de queratinocitos humanos para optimizar su producción in vitro con fines terapéuticos en Costa Rica.

## Investigador Responsable

Dr. Miguel Rojas Chaves

## Resumen

Desde el 2005 investigadores del Centro de Investigación en Biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y personal médico de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), han conjuntado iniciativas para que Costa Rica disponga de la tecnología apropiada en el desarrollo de tratamientos terapéuticos innovadores, que ayuden a mejorar la calidad de vida de pacientes con afecciones epidérmicas (quemados, ulcerados y que padecen de epidermólisis bullosa). Un porcentaje considerable de estas afecciones son incapacitantes y provocan serios trastornos funcionales, psicológicos y económicos, ya que la CCSS debe invertir muchos recursos al tratamiento y convalecencia de estos pacientes.

Gracias a la Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y de instituciones costarricenses, ha sido posible establecer en el ITCR el cultivo de queratinocitos sobre una base de fibroblastos irradiados con Rayos Gamma, para su posterior trasplante al mismo paciente, con el fin de permitir mejor la cicatrización de la zona afectada.

La presente propuesta pretende validar mediante métodos moleculares los cultivos de los queratinocitos in vitro para optimizar y monitorear su producción.

Es pertinente señalar que este es un esfuerzo pionero de la Biomedicina en América Central y se realizaría gracias a la incorporación de una estudiante del Postgrado de Ciencias Biomédicas de la Universidad de Costa Rica.

## Palabras claves

Queratinocitos, fibroblastos, autólogo, cultivo in vitro, citoqueratinas, biomaterial.

## Contacto

**Investigador:** Dr. Miguel Rojas Chaves

**Teléfono:** 2550-9027

**Correo:** mirojas@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Médicas

**Subárea:** Ciencias de la Salud



# Proyecto 21 : Crioconservación de semillas y protocormos

[>> Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

Crioconservación de semillas y protocormos de especies de la familia Orchidaceae en peligro de extinción.

## *Investigadora Responsable*

Dra. Ana Abdelnour Esquivel

## *Resumen*

La familia Orchidaceae es una de las más amenazadas a nivel mundial. La deforestación, la extracción descontrolada y los cambios en su hábitat han generado dicha condición. Aunque las orquídeas son muy eficientes produciendo semillas, los porcentajes de germinación en condiciones naturales son muy bajos. El tamaño, el poco o ningún material de reserva y la necesidad de formar relaciones simbióticas con hongos específicos para la germinación, provocan esta situación. Los esfuerzos de conservación se han enfocado en el mantenimiento de poblaciones in situ, colecciones vivas ex situ y bancos tradicionales de semillas. Las técnicas de crioconservación de semillas y otras estructuras como ápices y protocormos han sido poco exploradas y ha sido en variedades comerciales de origen asiático. El proyecto propuesto consiste en el establecimiento de una metodología para la crioconservación de semillas y protocormos de cinco especies mesoamericanas representativas de la familia Orchidaceae, amenazadas o en peligro de extinción.

Las semillas, que constituyen el material inicial, serán obtenidas del banco de germoplasma del Jardín Botánico Lankester. Se evaluará su viabilidad y se llevarán a germinación en varios medios de cultivo. Tanto las semillas como los protocormos obtenidos luego de la germinación, serán sometidos a tratamientos de crioconservación. Las semillas serán deshidratadas de su inmersión en nitrógeno líquido, en una atmósfera controlada. Los protocormos también serán sometidos a varios tratamientos de deshidratación.

El procedimiento final es transferir las semillas tratadas a un medio de cultivo estándar para su normal recuperación y desarrollo.

## *Palabras claves*

Crioconservación, semillas, protocormos, orquídeas, Orchidaceae, nitrógeno líquido.

## *Contacto*

**Investigadora:** Dra. Ana Abdelnour Esquivel

**Teléfono:** 2550-9029

**Correo:** aabdelnour@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Biológicas





# Proyecto 22: Estanque semi-cerrado para cultivo de microalgas

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

Desarrollo de un prototipo de estanque semi-cerrado para el cultivo de microalgas en forma semi-masiva.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Maritza Guerrero Barrantes

## *Resumen*

El objetivo del proyecto es potenciar el uso de las energías alternativas a través del diseño y la implementación de un prototipo de estanque semi-cerrado para el cultivo de microalgas con potencial en la producción de aceites para su empleo en la generación de biocombustibles y captura de CO<sub>2</sub>.

## *Palabras claves*

Microalgas, energías alternativas, producción de aceites, biocombustibles, captura CO<sub>2</sub>.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Maritza Guerrero Barrantes

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** mguerrero@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Biológicas



# Proyecto 23 : Edulcorante natural a partir de la Stevia rebaudiana

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Estudios preliminares para la producción comercial de un edulcorante natural obtenido a partir de la Stevia rebaudiana, Bertoni en Costa Rica.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

Stevia rebaudiana (Asteraceae), "yerba dulce", ha sido empleada por siglos por los guaraníes de Paraguay como edulcorante (producto para endulzar). Sus propiedades provienen de la presencia de un glicósido denominado esteviósido. Además de su poder edulcorante sin calorías, se ha documentado el uso medicinal de los esteviósidos como hipoglicémicos y antibióticos.

Edulcorantes artificiales de bajas calorías como el Aspartame y la sacarina han inundado el mercado para satisfacer las necesidades de personas diabéticas u obesas, Sin embargo, se han documentado efectos secundarios producidos por su uso.

Por el creciente interés económico de esta especie, actualmente su cultivo se ha extendido a muchos países como China, Taiwan, Malasia, Canadá, Japón y Sur América.

Probablemente, por tratarse de una especie exótica, en Costa Rica, no ha sido cultivada para la explotación comercial, a pesar de que existe interés de varias empresas y de grupos de agricultores en su comercialización.

Resultados obtenidos en plantaciones piloto en Costa Rica, producto de una investigación realizada por el ITCR, (Alvarenga y col, 2008), la planta mostró un buen desarrollo en dos zonas de cultivo (Cartago y Atlántico). Además, se realizaron estudios fenológicos, se desarrolló el protocolo de cultivo in vitro y de reproducción vegetativa por esquejes, se determinó la concentración del esteviósido en hojas en diferentes fases de crecimiento, por HPLC.

De esta forma se ha generado una base de conocimientos y experiencias que hacen factible el establecimiento plantaciones a mayor escala en el país, con el fin de procesar y comercializar productos a partir de Stevia.

## *Palabras claves*

Stevia, edulcorante, cultivo in vitro, propagación masiva, esteviósido, HPLC, microsátélites.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo  
**Teléfono:** 2550-2479  
**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr  
**Area:** Ciencias Naturales y Exactas  
**Subárea:** Ciencias Biológicas



# Proyecto 24: Alternativa frutícola sostenible

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Evaluación de alternativas frutícolas amigables con el ambiente para contribuir al desarrollo sostenible de la Zona Norte de Cartago.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Dora María Flores Mora

## *Resumen*

La presente propuesta tiene como objetivo fundamental favorecer el proceso de diversificación agrícola de la microcuenca Plantón Pacayas (subcuenca del Río Birrís, cuenca del río Reventazón) en la zona norte de Cartago, evaluando el potencial de frutales no tradicionales como: el higo (*Ficus carica*), el tomate de árbol (*Solanum betaceum*) y el membrillo (*Cydonia oblonga* Mill) bajo un concepto de agricultura amigable con el ambiente. En el caso del higo se dará impulso al incremento de valor agregado de esta fruta favoreciendo la elaboración de productos procesados tales como mermeladas, bocadillos, néctar, higos rellenos cubiertos de chocolate, entre otros. Asimismo, se establecerán parcelas que permitan evaluar el comportamiento agronómico de estos cultivos en la zona, valorando su potencial genético y la posible contaminación con virus del material vegetativo de propagación. Se estimulará la organización de los agricultores (as) y la realización de estudios de mercado vinculados a cada fruta. El proceso de divulgación de la información se hará por medio de publicaciones y la elaboración de otros materiales didácticos.

## *Palabras claves*

Higo, membrillo, tomate árbol, cultivo de tejidos, caracterización, agroindustria, mercadeo.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Dora María Flores Mora

**Teléfono:** 2550-9163

**Correo:** dflores@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Biológicas



# Proyecto 25: Extracto hidroalcohólico de Uña de Gato

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Obtención a escala comercial de un extracto hidroalcohólico de Uña de Gato (*Uncaria tomentosa*), con concentración conocida de alcaloides oxiindólicos para su uso como producto final de consumo y materia de productos derivados.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

La propuesta ha sido elaborada para su presentación a la convocatoria de proyectos piloto en el CENIBiot, siendo la institución proponente Laboratorio de Biotecnología VitroPlant S.A. El TEC y la UCR como socios.

Con el objetivo de ampliar la línea de productos y aumentar la competitividad del Laboratorio de Biotecnología VitroPlant S.A., se desarrollará el protocolo de obtención de un extracto hidroalcohólico de uña de gato con concentración conocida de alcaloides oxiindólicos para su uso como producto final de origen natural y como materia prima de otros derivados.

El TEC ha generado experiencia durante los últimos 10 años en el estudio de esta planta, que junto con la experiencia de la Escuela de Química de la UCR en técnicas químicas, permitirían a la empresa poseer un material vegetal único, que pueda ser propagado clonalmente mediante técnicas *in vitro* en las instalaciones de dicha empresa y así poder aplicar los protocolos de obtención de extractos hidroalcohólico y la cuantificación de alcaloides establecidos, resultando un producto mejorado en la concentración de producto activo.

El producto final será un extracto hidroalcohólico validado en la concentración de alcaloides, debidamente envasado tanto para consumo individual como para uso de materia prima de otros productos derivados. La ventaja competitiva ante otros productos similares en el mercado, será su contenido de alcaloide valioso y garantizado, proveniente de un proceso productivo sostenible y de alta tecnología.

## *Palabras claves*

Biotecnología, escalamiento, metabolitos secundarios, uncaria tomentosa (uña de gato), extractos alcaloides oxindólicos, biorreactor.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Biológicas



# Proyecto 26: Producción de combustible

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

Selección de cepas de microalgas para la producción de combustible.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Maritza Guerrero Barrantes

## *Resumen*

Las microalgas son de gran interés económico, debido a su alto potencial en la industria alimentaria, médica y energética, siendo una opción eco-amigable a la problemática de los combustibles y con grandes ventajas económicas y sociales.

El proyecto pretende obtener una colección de cepas de microalgas promisorias en la producción de aceites intracelulares, a partir de los cuales se pueden gestar posteriores investigaciones en los procesos de extracción de aceites y potenciar otros productos.

Las muestras serán colectadas en sistemas acuáticos naturales de producción y contaminados. Luego se procederá a purificar, establecer y seleccionar las cepas de microalgas promisorias en la producción de lípidos, para determinar su composición química.

El objetivo es seleccionar e implementar procesos dirigidos al mejoramiento del cultivo de 3 o 4 especies de microalgas y la generación de biomasa con alto potencial para ser usado en la producción de biocombustibles y productos industriales como biofertilizantes.

## *Palabras claves*

Microalgas, Extracción de aceites, Bioenergía, Sistemas abiertos.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Maritza Guerrero Barrantes

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** mguerrero@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Biológicas



# Proyecto 27: Sistemas de secado de residuos ligno-celulósicos

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Balance Energético en dos sistemas de secado de residuos ligno-celulósicos producidos en Costa Rica.

## *Investigador Responsable*

Dr. Roger Moya Roque

## *Resumen*

Los desechos ligno-celulósicos en la agricultura y el sector forestal constituyen un alto porcentaje. La industria forestal se caracteriza por presentar una baja eficiencia en la utilización de la materia prima (40-60%), en tanto que cultivos agrícolas producen una gran cantidad de biomasa residual, que solamente se aprovecha el 60%. La utilización de residuos ligno-celulósicos como fuentes energéticas, ha sido una temática desde años atrás; no obstante, para el medio costarricense, aun es un tema muy incipiente. Otro aspecto importante de estos residuos ligno-celulósicos es que por tratarse de un material de origen biológico tiene la característica de poseer un alto grado de humedad. Para la futura utilización estos residuos, se hace necesario eliminar el agua que poseen y así tener una mayor eficiencia energética, ya que esta agua disminuye la capacidad calórica, por lo que una proporción de la energía generada es consumida en evaporar el agua presente en el material. En Costa Rica como en muchos países la adaptación de tecnologías propias para secar los residuos son pocos desarrollados. En este sentido es que la siguiente propuesta de investigación tiene como objetivo establecer las curvas de balance energético entre la cantidad de calor necesario para secar al menos 3 tipos de productos ligno-celulósicos y la cantidad de calor generado por estos residuos lignocelulósicos en diferentes grados de humedad en 3 tipos de sistemas de secado (aire, solar y con caldera).

Así mismo con el fin de divulgar la tecnológica de secado a baja escala y bajo consumo energético es que se pretende diseñar, validar y socializar una secadora solar de baja escala (3 m<sup>3</sup> de capacidad) en el secado de residuos agro-forestales.

## *Palabras claves*

Madera, piña, agricultura, plantaciones, poder calórico.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Roger Moya Roque

**Teléfono:** 2550-2266

**Correo:** rmoya@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente



# Proyecto 28: Gestión ambiental, acueductos rurales

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Modelo de gestión ambiental para acueductos rurales y red de monitoreo de la calidad del agua

## *Investigador Responsable*

MSc. Freddy Araya Rodríguez

## *Resumen*

El objetivo de la propuesta es contribuir con el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la RHN, por medio del incremento de competitividad a través de la gestión ambiental en los recursos hídricos que son administrados por las ASADAS.

Es importante resaltar que las ASADAS son las que tienen los indicadores más bajos con respecto a la calidad del agua que suministran a sus clientes en términos de potabilidad.

## *Palabras claves*

Recursos híbridos, gestión ambiental, acueductos rurales, calidad del agua, saneamiento.

## *Contacto*

**Investigador:** MSc. Freddy Araya Rodríguez

**Teléfono:** 2415-5033

**Correo:** faraya@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente



# Proyecto 29: Monitoreo de procesos ecológicos

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Monitoreo de procesos ecológicos del Bosque Seco Tropical: aplicaciones de sensores remotos para estimaciones a nivel de paisaje y cambio global.

## *Investigador Responsable*

Dr. Julio Calvo Alvarado

## *Resumen*

Se estableció una red de investigación (TROPI-DRY), cuya meta es reunir a investigadores en distintas disciplinas para desarrollar un comprensivo y "avanzado" entendimiento del estado de conservación de los bosques secos tropicales (Bst) en el continente Americano. TROPI-DRY incorporó a investigadores de Canadá, USA, México, Cuba, Costa Rica, Venezuela y Brasil. Desde la perspectiva de los recursos naturales, se desarrolló un protocolo comprensivo y estandarizado para reconocer y comparar las clasificaciones espaciales de los Bst, la estructura y composición florística de sus etapas sucesionales, niveles de hervivoría, dinámica de la hojarasca, fenología y tasas de crecimiento. Desde la perspectiva de las ciencias sociales, el trabajo que se realizó fue innovador dado que se crearon vínculos con el gobierno, los científicos y las comunidades. Se estudió las interacciones de las comunidades vecinas con los Bst, así como los factores socioeconómicos, políticos y legales que controlan su conservación y manejo.

Hasta la fecha, el proyecto generó 6 artículos indexados, 2 artículos en español, 5 capítulos en libros en inglés, 1 ponencia evento nacional, 2 ponencias eventos internacionales, 1 Informe Estado de la Nación 2008 y 7 artículos en borrador. En medios de comunicación se ha posicionado 18 reportajes/noticias: 9 medios impresos, 4 en radio y 5 en televisión. Se cuenta con una base de datos de 5 años de crecimiento de 12 parcelas y de 3 años de fenología, hervivoría, hojarasca para analizarlos en la siguiente etapa del proyecto.

## *Palabras claves*

Bosque seco tropical, ecología forestal, sensores remotos, conservación de bosques, manejo de bosques.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Julio Calvo Alvarado

**Teléfono:** : 2550-2210

**Correo:** jcalvo@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente





# Proyecto 30: Optimización de la Tecnología de Propagación Vegetativa

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Optimización de la Tecnología de Propagación Vegetativa in Vivo y plantación de teca y pilón.

## *Investigador Responsable*

Dr. Olmán Murillo Gamboa

## *Resumen*

El proyecto logrará mejorar las técnicas de propagación vegetativa in vivo bajo ambiente protegido de los árboles teca y pilón. El estado del conocimiento ha sido suficiente y transferido de manera exitosa a las 12 empresas reforestadoras vinculadas con nuestro programa internacional de mejoramiento genético. El sistema de producción clonal evoluciona ahora hacia el desarrollo de miniplantas, que permitan reducir considerablemente los costos. Este salto tecnológico requiere abordar el modelo bajo la perspectiva de la fisiología. Las condiciones bajo ambiente protegido exigen un mayor control de temperatura, humedad relativa y luminosidad principalmente, junto con adecuada nutrición. Desde una perspectiva de la posibilidad de selección temprana de árboles superiores, se abre ahora una ruta al poder relacionar patrones fisiológicos durante el estadio de plántula con su desempeño como árbol maduro en plantación (correlaciones juvenil-adulto). La estimación a temprana edad de tasa de fotosíntesis, de respiración, densidad estomática, podrían estar relacionadas con su tasa de crecimiento a edades posteriores. Estos caracteres son fundamentales en el metabolismo de las plantas, por tanto, podrían tener una relación con las bandas alélicas que producen los marcadores genéticos. Este proyecto aprovechará esta oportunidad para relacionar estos caracteres con los marcadores genéticos disponibles.

Este nuevo rumbo tecnológico se orienta también hacia la producción de miniplantas para reforestación, lo cual impone un cambio importante en la tradicional siembra de árboles de mayor tamaño. La resistencia natural al cambio por miniplantas requiere conocimiento del comportamiento fisiológico a distintos estadios y claramente, un mayor esfuerzo divulgativo y formativo.

## *Palabras claves*

Clonación, forestal, teca, pilón, silvicultura clonal, crecimiento, mejoramiento genético, marcadores moleculares.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Olmán Murillo Gamboa

**Teléfono:** 2550-2511

**Correo:** olmuga@yahoo.es

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente



# Proyecto 31: Carbonización de biomasa

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Carbonización de biomasa para energía renovable, bicarbón en suelos y secuestro permanente de carbono.

## *Investigador Responsable*

Dr. Jaime Quesada Kimzey

## *Resumen*

El proyecto tiene por objetivo elaborar un paquete tecnológico para la carbonización de residuos de la actividad cafetalera para su posterior uso como mejorador de suelo (enmienda) y fuente energética. Para ello se adquirirá equipo de secado, molienda y carbonización de tres residuos a determinar con el proyecto, para luego su valoración como mejorador de suelo y como fuente de energía.

## *Palabras claves*

Carbón vegetal, café, energía alternativa.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Jaime Quesada Kimzey

**Teléfono:** 2550-2229

**Correo:** jaquesada@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Físicas



# Proyecto 32: GRAFENO: Material con aplicaciones nanotecnológicas

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

GRAFENO: Síntesis y caracterización de un novedoso material con aplicaciones nanotecnológicas.

## *Investigador Responsable*

Dr. Dionisio Gutiérrez Fallas

## *Resumen*

El grafeno es uno de los materiales más novedosos de la última década, el cual ha mostrado muchas propiedades extraordinarias. Es un material tan reciente (2004), que aun se continúan descubriendo nuevas propiedades. Por su gran potencial científico y tecnológico, se concedió el premio Nobel de Física del año 2010 a sus descubridores. El grafeno es un material hecho de carbono en láminas bidimensionales con el mismo ordenamiento de una monocapa de grafito. Sus posibles aplicaciones tecnológicas, algunas actualmente en desarrollo, hacen de él un material con un potencial enorme. En este proyecto se pretende sintetizar grafeno por métodos físicos (deposición física en fase vapor y método de la cinta adhesiva) sobre diferentes sustratos para luego caracterizar el producto obtenido utilizando técnicas de microscopía (AFM, STM, TEM y SEM).

## *Palabras claves*

Propiedades físicas, síntesis, grafeno, nanotecnología, microscopía, AFM, STM, TEM, SEM.

## *Contacto*

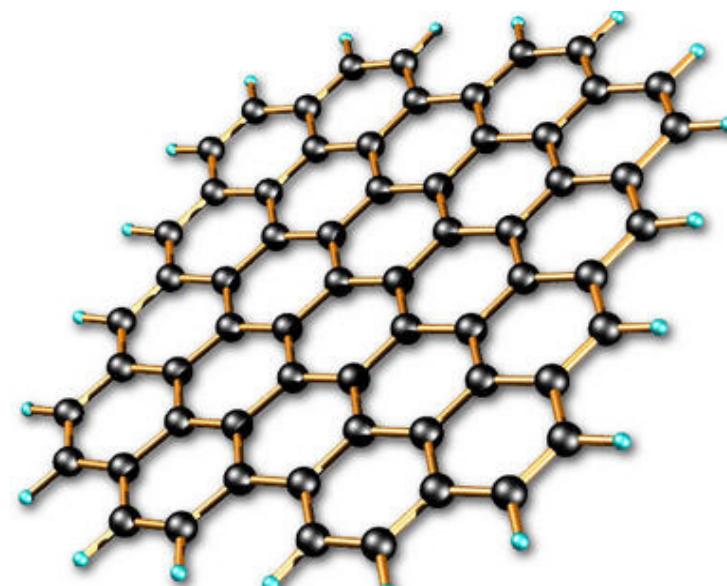
**Investigador:** Dr. Dionisio Gutiérrez Fallas

**Teléfono:** 2550-2284

**Correo:** dgutierrez@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Físicas



# Proyecto 33: Contenido de sodio en panes

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Determinación del contenido de sodio en panes y bocadillos salados de consumo frecuente en la población costarricense.

## *Investigadora Responsable*

Licda. Victoria Chan Chan

## *Resumen*

El ITCR y el INCIENSA proponen realizar conjuntamente una investigación aplicada con el objeto de evaluar el contenido de sodio en 144 muestras de panes y 72 de bocadillos (snacks) frecuentemente consumidos por la población, mediante análisis de laboratorio, a fin de contar con evidencia científica local para apoyar el desarrollo de un programa de reducción de ingesta de sal en Costa Rica. Incluye la validación del método de espectrofotometría de absorción de llama por emisión para la cuantificación de sodio, así como la generación de una base de datos sobre este mineral. A fin de crear conciencia sobre esta situación y sensibilizar a los diversos actores sociales se pretenden realizar diversas actividades de divulgación y transferencia.

## *Palabras claves*

Sodio, panes, bocadillos, snacks, hipertensión, enfermedades cardiovasculares.

## *Contacto*

**Investigadora:** Licda. Victoria Chan Chan

**Teléfono:** 2550-2736

**Correo:** vchan@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Químicas



# Proyecto 34: Metil mercurio en pescados

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

Evaluación del nivel de metil mercurio en las especies de pescados marinos de mayor consumo en Costa Rica.

## *Investigador Responsable*

MSc. Eric Romero Blanco

## *Resumen*

El metil mercurio (mercurio orgánico) es la forma de mercurio bioacumulable y biomagnificable en los organismos vivos, incluyendo a los seres humanos. Estudios de exposición en diferentes zonas geográficas indican que una proporción importante de la población y vida silvestre de todo el mundo está expuesta a niveles de metil mercurio principalmente por el consumo de pescado contaminado.

La presente investigación propone evaluar el contenido de metil mercurio en 288 muestras de especies grandes de pescados de mayor consumo en Costa Rica, a fin de generar datos que apoyen la toma de recomendaciones futuras por parte de las autoridades pertinentes del país. Incluye la validación del método para la determinación de metil mercurio por microextracción en fase sólida y cromatografía de gases con detector de masas.

## *Palabras claves*

Metilmercurio, salud, mercurio, pescados marinos, validación de método, micro extracción, cromatografía de gases.

## *Contacto*

**Investigador:** MSc. Eric Romero Blanco

**Teléfono:** 2550-2482

**Correo:** eromerob@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Químicas



# Proyecto 35: Extracción de fructasa

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Extracción de la fructasa a partir de biomasa residuales excedentes de la producción agrícola nacional.

## *Investigador Responsable*

Lic. Federico Masís Meléndez

## *Resumen*

El proyecto tiene como objetivo obtener fructanasas a partir de algunos productos agrícolas tradicionales para aplicaciones en el sector alimenticio como fibra dietética y edulcorante natural.

Para ello se iniciará identificando los vínculos de las materias primas (sitios de producción, gremios) y su ubicación geográfica.

Posteriormente, se muestreará la materia prima y se caracterizará por región y se hará el proceso de extracción de fructanasa para lo que a la vez se identificará el método que permita la mayor recuperación.

Una vez extraída la fructanasa se evaluará su aplicación como alimento y como sustituto del azúcar de caña (edulcorante).

Como producto final se desarrollará una planta piloto para la extracción de fructanasa utilizando los mejores parámetros definidos por el proceso de investigación.

Se propone una duración de 3 años en conjunto con la Universidad Nacional y será liderada por el ITCR.

## *Palabras claves*

Fructanasas, Productos Agrícolas, Edulcorante.

## *Contacto*

**Investigador:** Lic. Federico Masís Meléndez

**Teléfono:** 2550-2731

**Correo:** fmasis@itcr.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Químicas



# Proyecto 36: Actividad biológica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Síntesis y evaluación de la actividad biológica de nuevos derivados mixtos del antitumoral golfomicina-A con sales biliares.

## *Investigadora Responsable*

Dra. Floria Roa Gutiérrez

## *Resumen*

El proyecto tiene como objetivo sintetizar varios derivados mixtos de golfomicina-A y los ácidos: cólico, desoxicólico y litocólico a partir de una nueva metodología de síntesis. Caracterizar las estructuras obtenidas y determinar la actividad biológica de los mismos. Para ello se iniciará por desarrollar y optimizar las rutas sintéticas para los derivados. Posteriormente se caracterizarán las estructuras de los productos mediante RMN, IR, MS y de ser posible rayos X, y por último se determinará la actividad biológica de los derivados obtenidos. Se propone una duración de 3 años y se ejecutará en conjunto con UNA y la UCR quien liderará el proceso.

## *Palabras claves*

Golfomicina, Biosíntesis, Química orgánica, Sales biliares.

## *Contacto*

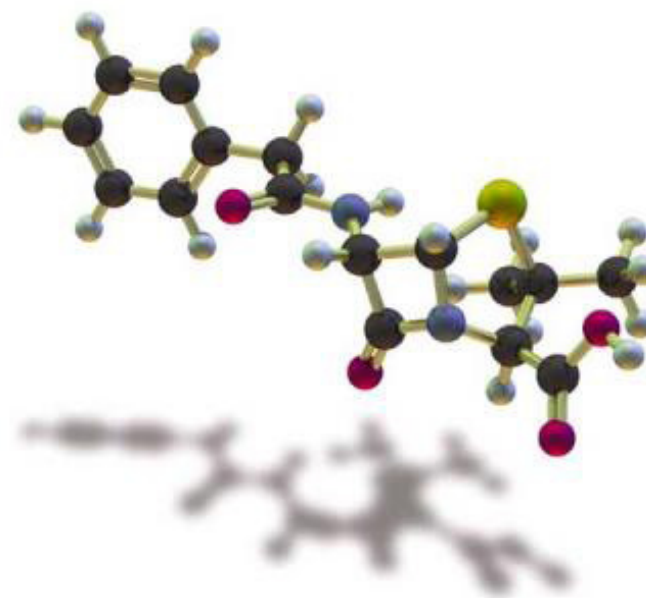
**Investigadora:** Dra. Floria Roa Gutiérrez

**Teléfono:** 2550-9135

**Correo:** froa@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Ciencias Químicas



# Proyecto 37: Docentes de matemática de educación media y el trabajo cooperativo en el aprendizaje

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

Actitud de los/as docentes de matemática de la educación media hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje.

## *Investigador Responsable*

Dr. Luis Gerardo Meza Cascante

## *Resumen*

Este proyecto de investigación se desarrolla con educadores/as de la educación secundaria costarricense, como parte de las actividades académicas de vinculación de la docencia, la investigación y la extensión de la carrera "Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora (EMAC)". Pretende describir, interpretar y medir la actitud hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática de los/as profesores/as de la disciplina, como resultado de la exposición a un taller. El proyecto contempla también la indagación sobre elementos normativos y culturales de las instituciones de educación media que puedan favorecer, o en su defecto dificultar, la implantación de una metodología de la enseñanza de la matemática fundamentada en el trabajo cooperativo. Desde la perspectiva metodológica el proyecto contempla tanto técnicas cualitativas como cuantitativas.

Esta investigación da continuidad al proceso de investigación realizado mediante el proyecto de investigación código 5402-1440-2201.

## *Palabras claves*

Aprendizaje de la matemática, trabajo cooperativo y educación media.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Luis Gerardo Meza Cascante

**Teléfono:** 2550-2225

**Correo:** gemeza@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Matemáticas e Informática





# Proyecto 38: Atlas Digital de Costa Rica 2014

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Atlas Digital de Costa Rica 2014.

## Investigador Responsable

Dr. Edgar Ortiz Malavassi

## Resumen

En 1979 con el apoyo del Gobierno Alemán se preparó el último Atlas de información geográfica de Costa Rica. El Atlas de 1979 fue una publicación impresa a una escala muy pequeña (1:2,000,000), sin embargo, éste proporcionaba información biofísica, político-administrativa, infraestructura, y socio-económica de Costa Rica de gran utilidad en la preparación y formulación de proyectos de desarrollo, así como a los estudiantes universitarios.

Actualmente, la elaboración y publicación de un Atlas puede hacerse en forma más económica, y sin caer en limitaciones de la escala como se tenían hace 30 años, cuando la tecnología de los sistemas de información geográfica (SIG) en forma digital no se había desarrollado. Para que un sistema de información geográfica (SIG) sea eficiente, requiere de la existencia de información veraz, actualizada y de alta calidad, que le permita al usuario analizar su entorno, con la certeza de que los resultados obtenidos son reflejo de la realidad.

La necesidad de actualizar y adaptar la información cartográfica de Costa Rica a los avances en cartografía digital, dio origen al proyecto Atlas Digital de Costa Rica 2000, trabajo que después se complementó con los proyectos Atlas Digital 2004 y recientemente con el Atlas Digital de Costa Rica 2008. En el proceso de desarrollo de estos proyectos se tomó la decisión de incluir en el "Atlas Digital de Costa Rica" capas de información o temas, y no mapas terminados, con el fin de dar mayor flexibilidad al Atlas, y no limitar su uso, sino, por el contrario potenciar las posibles aplicaciones del mismo.

El proyecto "Atlas Costa Rica 2014" será la cuarta etapa del programa de investigación "Atlas Digital de Costa Rica", el cual se ha convertido en un instrumento de consulta obligada para los que trabajan en el campo de docencia, investigación y desarrollo en nuestro país. Con este proyecto se propone avanzar aun más, creando nuevas capas de datos, revisando y actualizando las capas de datos incluidas en versiones anteriores, e incorporando la tecnología 3D en la interfaz de visualización de datos del Atlas 2014.

## Palabras claves

Sistemas de Información Geográfica (SIG), Geografía, Clima, Infraestructura, recursos naturales de Costa Rica.

## Contacto

**Investigador:** Dr. Edgar Ortiz Malavassi

**Teléfono:** 2550-2315

**Correo:** eortiz@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Matemáticas e Informática



# Proyecto 39 : SIPEG (Simulación para la enseñanza de la geometría)

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Naturales y Exactas

## *Nombre del Proyecto*

SIPEG (Simulación para la enseñanza de la geometría).

## *Investigador Responsable*

MSc. Alexander Borbón Alpizar

## *Resumen*

El proyecto pretende diseñar, implementar y validar un conjunto de simulaciones para la enseñanza de algunos tópicos de geometría del nivel séptimo año de la enseñanza secundaria. Con el fin de garantizar su pertinencia y utilidad se evaluará su diseño e impacto en la enseñanza de estos tópicos.

Para realizar las diversas simulaciones se quiere utilizar como herramienta el programa gratuito Geogebra, este es un software dinámico utilizado para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, actualmente es conocido a nivel mundial y se está utilizando en los niveles de primaria, secundaria y universitario. Este paquete computacional tiene la particularidad de ser "gratuito", es decir, de uso libre, de esa forma lo convierte en un programa de gran potencial para ser utilizado en la enseñanza.

Geogebra permite realizar construcciones dinámicas, fácilmente exportables a aplicaciones web, en las que es posible manipular las expresiones geométricas, numéricas, algebraicas o tabulares y observar la naturaleza de las relaciones y propiedades matemáticas a partir de las variaciones producidas por las acciones del usuario.

Este software no es actualmente muy utilizado en el país, por lo tanto se pretende darlo a conocer mediante las simulaciones que se plantearán.

Como un trabajo previo se realizará una investigación para determinar la mejor forma de diseñar las simulaciones y definir parámetros estándares para la formulación de una clase asistida por computadora. Luego se realizarán las simulaciones siguiendo estos parámetros y evaluándolas para hacer replanteamientos; esta evaluación se realizará con estudiantes, profesores de secundaria y juicio de expertos. Como una etapa final se determinará el impacto que tiene el uso de estas simulaciones en la enseñanza de la geometría.

## *Palabras claves*

Simulaciones, secundaria, séptimo, geometría, Geogebra, propuesta metodológica, impacto.

## *Contacto*

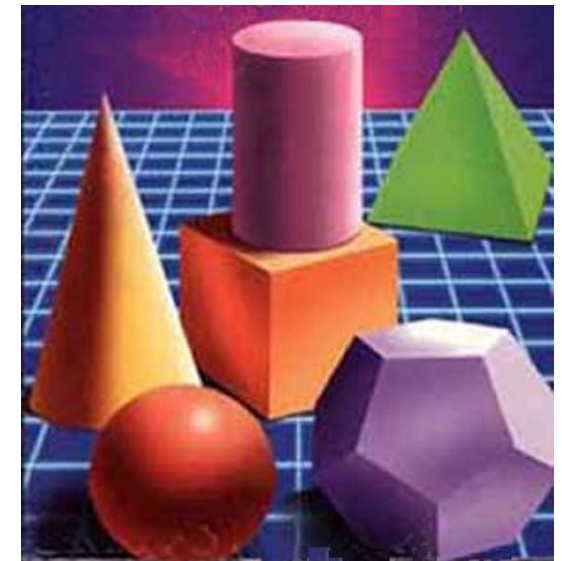
**Investigador:** MSc. Alexander Borbón Alpizar

**Teléfono:** 2550- 2225

**Correo:** aborbon@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Naturales y Exactas

**Subárea:** Matemáticas e Informática



# Proyecto 40: El aprendizaje combinado

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

El aprendizaje combinado (presencial y no presencial apoyado por el uso de Internet) y su utilidad para el desarrollo de las habilidades de expresión escrita.

## Investigadora Responsable

MEd. Olga Solano Córdoba

## Resumen

Este proyecto se enmarca dentro de la investigación-acción, explora y sistematiza el aporte que brinda la implementación del aprendizaje combinado (cursos bimodales) para el desarrollo de las habilidades de expresión escrita. En nuestro país las universidades estatales han implementado plataformas virtuales para el apoyo de la docencia. Estas, así como las facilidades que brinda la Web 2.0 constituyen valiosas herramientas para que los y las docentes incursionen en el uso de la virtualidad como un medio para fortalecer el desarrollo de las habilidades de expresión escrita.

Al constituir la palabra escrita el medio fundamental de comunicación en la virtualidad, se incrementa la necesidad desarrollar las habilidades necesarias para darse a entender y constituye una valiosa oportunidad para retomar la necesidad de utilizar en forma "adecuada" (entiéndase de acuerdo a la norma), el uso del idioma en medios digitales.

A través del uso de foros, wikis, bitácoras electrónicas, correos electrónicos y redes sociales se fomenta el uso de la lengua escrita en contextos significativos, así como se aprovechan las ventajas que ofrece el aprendizaje combinado (cursos bimodales): incremento de posibilidades de investigación, especialmente el desarrollo de destrezas en la búsqueda y selección de información, optimización del uso del tiempo, flexibilidad de horarios, posibilidad de aprendizaje al ritmo individual, así como la escritura colaborativa en línea.

Como producto de esta investigación se contará con una propuesta (que podrá ponerse en práctica en las diferentes universidades estatales de nuestro país) para la implementación del aprendizaje combinado como un medio para el desarrollo de las habilidades de expresión escrita.

## Palabras claves

Aprendizaje Combinado. Desarrollo de habilidades de expresión escrita. La escritura apoyadas por Internet. Escritura Digital.

## Contacto

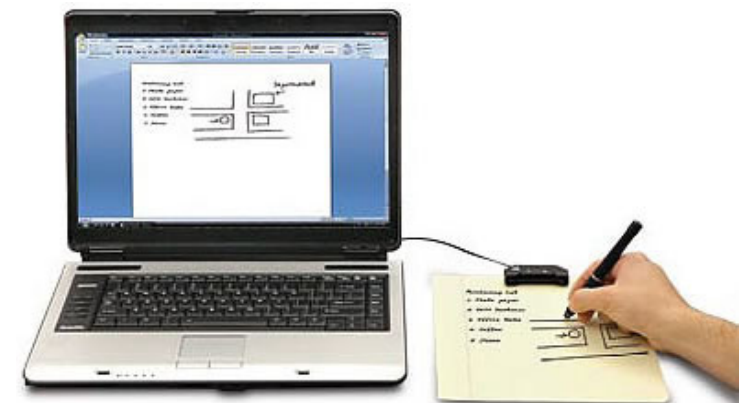
**Investigadora:** MEd. Olga Solano Córdoba

**Teléfono:** 2550-9104

**Correo:** olsolano@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Ciencias de la Educación



# Proyecto 41: La libertad de cátedra y sus implicaciones

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

La libertad de cátedra y sus implicaciones: Análisis a partir de la conceptualización de los académicos de TEC.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Martha Calderón Ferrey

## *Resumen*

Las universidades públicas, y entre ellas el TEC, tienen la obligación de contribuir a la fundamentación de decisiones sociales, aportando el conocimiento científico en aspectos ambientalistas, de género, económicos, sociales, ingenieriles, educativos, etc.

El cumplimiento de estas obligaciones requiere, a lo interno de las universidades, la valoración y ejercicio de la garantía constitucional de la libertad de cátedra que se les ha concedido a los académicos universitarios.

Mi motivación por estudiar esta temática, nace de mi certeza en la necesidad de valorar y defender la libertad de cátedra pues es esta la simiente de la conciencia lúcida de la sociedad. Para ello, es imprescindible que cada académico conozca qué es la libertad de cátedra. Sin un conocimiento cabal de la dimensión de ese concepto no cabe esperar que los académicos la ejerzan, y menos aun que la defiendan.

## *Palabras claves*

Libertad de cátedra, autonomía universitaria, docencia universitaria, libertad de enseñanza.

## *Contacto*

**Investigadora:** Martha Calderón Ferrey

**Teléfono:** 2550-2281

**Correo:** micalderon@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Ciencias de la Educación



# Proyecto 42 : Plan Piloto de capacitación sobre el desarrollo de la oratoria

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Plan Piloto de capacitación sobre el desarrollo de la oratoria, dirigido a los maestros y maestras de primaria (I y II Ciclo), que respondan a los problemas de expresión oral de los niños y niñas, de 5 centros educativos del cantón Central de Cartago.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Gabriela Amador Solano

## *Resumen*

Como miembros del jurado del Concurso de oratoria que organiza la Municipalidad de Cartago, hemos notado la poca preparación que tienen los participantes ya que su experiencia se resume en aprenderse de memoria la exposición del tema asignado. Dado que el concurso pretende premiar al participante que tenga mejor destreza oral y que su discurso se identifique por el mensaje y el vocabulario, así como la expresión corporal y el uso apropiado de la voz, creemos que este proyecto de extensión aportará a la comunidad en la capacitación de los docentes de escuelas, que luego puedan transmitir los conocimientos a sus estudiantes, y con ello, fortalecer las estrategias orales de los educandos de I y II Ciclo de las escuelas del cantón central de Cartago.

Además, se investigará sobre el enfoque comunicativo y se diseñarán los materiales para un programa de capacitación enfocado en estrategias metodológicas para el desarrollo de la oratoria.

## *Palabras claves*

Programa de Capacitación.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Gabriela Amador Solano

**Teléfono:** 2550-9112

**Correo:** gamador@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Ciencias de la Educación



# Proyecto 43: Dinámica del sistema regional

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Dinámica del sistema regional de innovación del corredor San José-Cartago: Su impacto en el sector productivo costarricense.

## *Investigador Responsable*

Dr. Ronald Mora Esquivel

## *Resumen*

El proyecto propuesto tiene como principal objetivo el analizar el desempeño actual del sistema regional de innovación (SRI) del corredor industrial: San Francisco-Curridabat-Tres Ríos-Cartago-Paraíso, al cual denominaremos corredor San José-Cartago. En esta investigación se pretende evaluar el aporte del sistema regional de innovación del corredor en referencia sobre el crecimiento de la productividad de las empresas que operan en dicho corredor. Específicamente se pretende identificar los actores principales de 5 grupos de interés (empresas, universidades, centros de investigación y desarrollo, otras organizaciones privadas y gobierno) y los arreglos institucionales que promueven la innovación y el crecimiento de la productividad, incluyendo el papel que juegan las instituciones nacionales y regionales, así como las diferentes autoridades gubernamentales. Además, diagnosticar el desempeño, relacionado con la innovación, de todos estos actores. También, entender el papel de las interacciones, derrames de conocimiento y redes que generan innovación a nivel regional y como las políticas regionales sobre innovación atiende las cadenas globales de valor, los flujos de conocimiento desde las multinacionales, las redes de investigación, los consorcios de investigación y la colaboración entre universidades e industrias en materia de investigación. El proyecto versa especial importancia debido a que la competitividad o conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país, constituye un elemento central para el futuro desarrollo del país y, por otro lado, la innovación cobra especial importancia como factor de la competitividad de las empresas.

## *Palabras claves*

Innovación, corredor industrial, competitividad, productividad, sistema regional de innovación.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Ronald Mora Esquivel  
**Teléfono:** 2550-9051  
**Correo:** rmora@tec.ac.cr  
**Área:** Ciencias Sociales  
**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 44: Responsabilidad social empresarial en Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Estado y perspectivas de la responsabilidad social empresarial en Costa Rica.

## Investigador Responsable

MSc. Ronald Brenes Sánchez

## Resumen

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) debe comprenderse como una herramienta estratégica para el incremento del valor de las empresas, es parte de conocer y gestionar las externalidades del quehacer de las empresas y es la forma de crear valor compartido empresa-sociedad. Los esfuerzos asociados a esta dinámica representan una inversión que en el mediano plazo reditúan en los campos financieros y administrativos dentro de la organización, así como aporta a la búsqueda de la sostenibilidad de la sociedad humana.

Es entonces de vital importancia estudiar el tema, profundizar en las formas, mecanismos y modelos que contribuyan a la incorporación de la RSE en la gestión de las organizaciones productivas en nuestro medio, esfuerzo al que apunta el presente trabajo. Para ello, se trabajará con una metodología exploratoria de naturaleza empírica, mediante la aplicación de cuestionarios estructurado y semiestructurado a una muestra de 20 empresas y 5 organizaciones previamente seleccionadas. Inicialmente, se emprenderá un análisis documental, complementado con talleres de grupos focales, así como la aplicación de la Tabla de criterios creada en el contexto de la investigación, para realizar la categorización de las empresas.

## Palabras claves

Responsabilidad social empresarial, filantropía empresarial, inversión social, creación de valor, estrategia de negocios, sostenibilidad.

## Contacto

**Investigador:** MSc. Ronald Brenes Sánchez

**Teléfono:** 2550-9271

**Correo:** rbrenes@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 45: Efecto de la innovación en el empleo

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Generación de empleo, tamaño de empresa e innovación en Costa Rica: Evidencia Microeconómica.

## *Investigador Responsable*

Dr. Ricardo Monge González

## *Resumen*

Este proyecto persigue estudiar el grado en que la innovación en Costa Rica crea o destruye fuentes de empleo, así como, evaluar la forma en que diferentes estrategias de innovación afectan al empleo, y cómo estos efectos varían según el tamaño de la empresa y el tipo de características de la fuerza laboral empleada (habilidades, puestos de trabajo permanente o temporal y género). La investigación se centra en los efectos diferenciados de las innovaciones de producto y proceso sobre el crecimiento del empleo. Al hacer esto, se pone especial atención en la identificación de los impactos de la innovación en la generación de empleo por parte de las PYMES. Además, se explora el impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC) sobre la demanda de la mano de obra calificada, así como en qué medida la difusión de TIC está asociada con una mayor demanda de mano de obra femenina. Una mejor comprensión de cómo la innovación se relaciona con el comportamiento del empleo en Costa Rica puede ayudar a los formadores de políticas a hacer un mejor uso de los recursos existentes, centrándose en las políticas de formación/capacitación, de innovación de acuerdo al tamaño de las empresas, etc. Esto es particularmente importante debido a que el nuevo Gobierno ha creado el Consejo Presidencial de Competitividad y la Innovación, cuya preocupación principal es promover el crecimiento económico y el desarrollo sostenible del país, al pasar de una economía basada en la eficiencia hacia una economía basada en la innovación.

## *Palabras claves*

Innovación, empleo, habilidades, temporal, permanente, calificado, género, TIC, PYMES, Costa Rica.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Ricardo Monge González

**Teléfono:** 2550-9064

**Correo:** rmonge@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios





# Proyecto 46 : Impacto del comportamiento negociador

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Impacto del comportamiento negociador en los resultados de la negociación cliente/proveedor: Una investigación basada en la economía experimental.

## *Investigador Responsable*

MSc. Gustavo Cubillo Salas

## *Resumen*

La presente propuesta de investigación estudiará el impacto del comportamiento de los negociadores en los resultados de la negociación. En particular, se concentrará en la relación cliente-proveedor, la cual representa un proceso indispensable en las relaciones comerciales de cualquier empresa. Desde la perspectiva de investigación académica se contribuirá a un área de conocimiento que aún se encuentra en la sombra del entendimiento, esto principalmente, por la dificultad que representa estudiar los resultados de la negociación, en particular cuando estos son del tipo económico, como las ventas y las utilidades. Así pues, se incursionará en temas vitales para la empresa, pero que lamentablemente la investigación no ha tratado con profundidad. Consecuentemente, para cumplir con este reto objetivo, se hará uso de una metodología que no es considerada tradicional en el ámbito la dirección de empresas: la metodología de economía experimental.

## *Palabras claves*

Negociación, tácticas, comportamiento negociador, ventas, negociación comercial, negociación persona a persona, mercadeo directo, relación cliente/proveedor.

## *Contacto*

**Investigador:** MSc. Gustavo Cubillo Salas

**Teléfono:** 2550-9057

**Correo:** gcubillo@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 47: Las emprendedoras y emprendedores en ciencia y tecnología en Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Las emprendedoras y emprendedores en ciencia y tecnología en Costa Rica: Un contraste de realidades de género.

## *Investigadora Responsable*

MAE. Eugenia Ferreto Gutiérrez

## *Resumen*

El proyecto consiste en realizar una investigación que demuestre cuales son, los contrastes existentes entre los emprendimientos femeninos y los emprendimientos masculinos en empresas enfocadas a la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica. Se analizarán aspectos como: perfil del emprendedor y la emprendedora cuando se crea la empresa así como en la época actual, el impacto familiar sobre las actividades empresariales, las habilidades predominantes y las actitudes de los emprendedores para lograr establecer, si existe, una diferencia entre los emprendedores y el desempeño empresarial debido al género de quienes lideran estas empresas.

Se propone realizar en esta investigación una metodología cualitativa de casos con el fin de que los resultados obtenidos proporcionen información para la toma de decisiones de instituciones gubernamentales, privadas y académicas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología, en nuestro país.

## *Palabras claves*

Emprendimientos, género, habilidades, impacto familiar, actitudes, perfil, diferencias, contraste, ciencia y tecnología.

## *Contacto*

**Investigadora:** MAE. Eugenia Ferreto Gutiérrez

**Teléfono:** 2550-9064

**Correo:** eferreto@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 48: Las iniciativas innovadoras de las subsidiarias de multinacionales establecidas en Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Las innovaciones de las subsidiarias establecidas en Costa Rica y su impacto en la expansión de los activos del conocimiento nacional y en los encadenamientos productivos de las empresas costarricenses.

## Investigadora Responsable

MAE. Grettel Brenes Leiva

## Resumen

Por mucho tiempo se pensó que la actividad innovadora de las empresas multinacionales (EMNs), era exclusiva de la casa matriz; no obstante en nuestros días, se sabe que las EMNs aumentan su competitividad en los mercados globales por las aportaciones innovadoras y la transferencia de conocimiento que se genera en la red de sus subsidiarias dispersas alrededor del mundo. Las iniciativas innovadoras son medios que le permiten a las subsidiarias aumentar sus capacidades y recursos. Sin embargo, esas iniciativas experimentan una fuerte resistencia que proviene de diferentes unidades ubicadas en diversos niveles organizacionales de la corporación. La presente investigación busca conocer más sobre la actividad innovadora de las subsidiarias establecidas en Costa Rica. Además, analiza cómo los antecedentes culturales del gerente de la subsidiaria influyen ante el rechazo de una iniciativa y cuáles son las estrategias que selecciona para evadir la resistencia corporativa y lograr legitimarla. La investigación será cuantitativa, la recolección de datos se hará mediante un cuestionario aplicado a los gerentes de las subsidiarias y se utilizarán técnicas estadísticas multi-variadas para el análisis de los datos.

## Palabras claves

Empresas multinacionales, desarrollo de las subsidiarias, innovación, dimensiones culturales, resistencia a las iniciativas.

## Contacto

**Investigadora:** MAE. Grettel Brenes Leiva

**Teléfono:** 2550-9064

**Correo:** gbrenes@tec.ac.cr

**Area:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 49: Mejora del acceso al financiamiento y la competitividad de las Pymes en Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Mejora del acceso al financiamiento y la competitividad de las Pymes en Costa Rica.

## Investigador Responsable

MSc. Ricardo Monge González

## Resumen

El acceso a los servicios financieros y no financieros juega un papel fundamental para mejorar la contribución de las pymes al crecimiento y la productividad de países en vías de desarrollo. Diferentes estudios muestran que el acceso al financiamiento bancario (finanzas) ofrece a las pymes la oportunidad de realizar cambios tecnológicos para incrementar su productividad y aumenta sus incentivos para cumplir con las regulaciones fiscales y laborales. Por tanto, la inclusión financiera tiene un efecto positivo sobre la formalización y la productividad, a su vez, amplía el horizonte productivo y la capacidad de la empresa. Las políticas de inclusión financiera requieren del desarrollo de soluciones innovadoras y proyectos que aborden los problemas relacionados con la falta de escala, garantías, capital gerencial e información necesaria para que las pymes puedan aprovechar las oportunidades comerciales y nuevas tecnologías. Los programas específicos para superar estas barreras pueden fomentar un aumento de la creación de empresas, así como sus niveles de inversión y crecimiento. Además, es necesario vincular los servicios financieros con programas de desarrollo empresarial, si se quiere brindar un paquete integrado de soluciones a las pymes. Este proyecto persigue, mediante una intervención o tratamiento aleatorio controlado y su evaluación, aprender sobre cuáles son las mejores prácticas para fomentar el círculo virtuoso entre las políticas de inclusión financiera y de desarrollo empresarial. Los resultados del proyecto ayudarán a las autoridades costarricenses a diseñar programas de servicios financieros y no financieros en apoyo a las pymes del país.

## Palabras claves

Pymes, servicios financieros, servicios no financieros, desempeño, productividad, formalización, financiamiento.

## Contacto

**Investigador:** MSc. Ricardo Monge González

**Teléfono:** 2550-9064

**Correo:** rmonge@itcr.ac.cr

**Area:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 50: Modelo de Competencias del Emprendedor Corporativo

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Modelo de Competencias del Emprendedor Corporativo.

## *Investigador Responsable*

Dr. Juan Carlos Leiva Bonilla

## *Resumen*

El emprendedurismo corporativo (EC) es un concepto que ha capturado la atención en tiempos en que la organización busca caminos nuevos e innovadores para lograr no solo permanecer en operaciones sino también lograr un crecimiento. En Costa Rica son pocos, por no decir casi nulos, los estudios orientados no solo a identificar el fenómeno del EC en nuestro medio, sino que todavía son totalmente nulos, aquellos orientados a conocer a un personaje central en el proceso: el emprendedor corporativo.

En la presente investigación se intenta crear para Costa Rica un primer Modelo de Competencias del emprendedor corporativo que se contextualice en las organizaciones del medio costarricense. Este constituye un instrumento que permita el fomento de la competitividad y el crecimiento de las organizaciones. Ello implicará no solo la creación de un modelo de competencias sino también el proceso de validación, creando un instrumento de medición y haciendo una validación a través un análisis factorial exploratorio y un análisis confirmatorio haciendo uso de ecuaciones estructurales.

## *Palabras claves*

Modelo de competencias, emprendedor corporativo, análisis factorial exploratorio, análisis confirmatorio, instrumento de medición, innovación, intraemprendedurismo.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Juan Carlos Leiva Bonilla

**Teléfono:** 2550-9064

**Correo:** [jleiva@tec.ac.cr](mailto:jleiva@tec.ac.cr)

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 51: Valoración financiera de proyectos y empresas

>> [Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ciencias Sociales

## *Nombre del Proyecto*

Modelo para la valoración financiera de proyectos y empresas con opciones reales

## *Investigador Responsable*

Dr. Ronald Mora Esquivel

## *Resumen*

Se intenta crear para Costa Rica un primer Modelo para la valoración financiera de proyectos y empresas con opciones reales, que facilite la transmisión de la herramienta y sus aplicaciones, promoviendo su uso práctico y la valoración continua de la flexibilidad operativa en proyectos y empresas situados en diferentes actividades industriales, que presentan diferentes volatilidades que deben ser estudiadas y aproximadas al medio al fin de crear la herramienta deseada. Existe valor significativo que es ignorado por completo cuando se utilizan herramientas financieras tradicionales y estáticas como el valor actual neto (VAN), sin embargo, la valoración por opciones reales permite capturar ese valor, mejorando y complementando el análisis cuantitativo requerido, apoyando así la viabilidad y el valor estratégico de proyectos valiosos pero considerados típicamente como riesgosos, y que resultan subvalorados cuando se analizan con métricas estáticas, caso de la alta tecnología, biotecnología, semiconductores, software, farmacéuticos, investigación y desarrollo, patentes, etc.

## *Palabras claves*

Modelo, valoración, proyectos, empresas, opciones reales, industrias, volatilidades, estratégico, valiosos, riesgosos.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Ronald Mora Esquivel

**Teléfono:** 2550-9051

**Correo:** rmora@tec.ac.cr

**Área:** Ciencias Sociales

**Subárea:** Economía y Negocios



# Proyecto 52: Voto Electrónico

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Voto Electrónico.

## *Investigador Responsable*

Ing. Jeff Schmidt Peralta

## *Resumen*

El voto electrónico ha estado siendo evaluado por el Tribunal Supremo de Elecciones (TSE) desde hace varios años con el objetivo de realizar la implementación en los procesos electorales en Costa Rica. Este proyecto pretende implementar un mecanismo de identificación de votantes que permita reducir los tiempos de espera de los votantes en la fila, así como tener un mecanismo de votación por medio de un dispositivo electrónico, que tenga y supere las características del proceso actual de emisión del voto en Costa Rica, en lo referente a seguridad, confiabilidad, accesibilidad, integridad, simplicidad y transparencia. La solución de los procesos de identificación de votante y de votación electrónica incluyen elementos de hardware y software.

## *Palabras claves*

Identificación de votante, Voto electrónico, seguridad informática, tiempo espera.

## *Contacto*

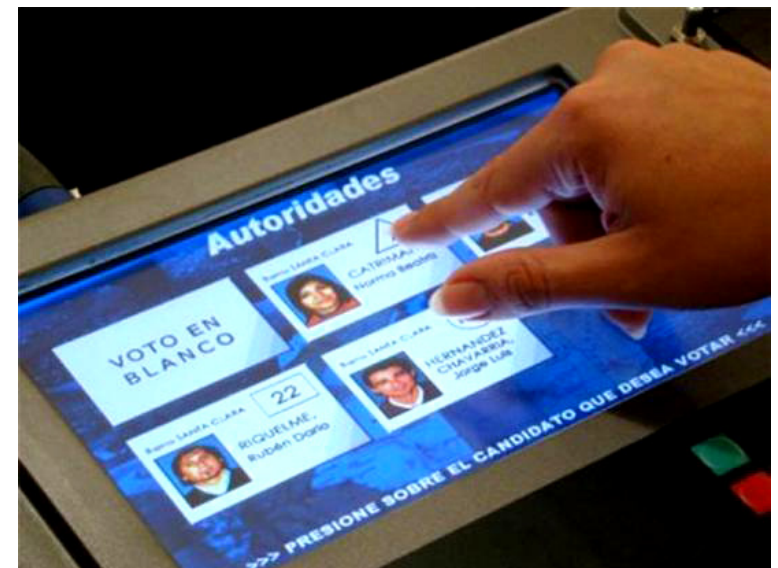
**Investigador:** Ing. Jeff Schmidt Peralta

**Teléfono:** 2550-9160

**Correo:** jschmidt@tec.ac.cr

**Área:** Computación

**Subárea:** Ciencias de la información



# Proyecto 53: Tratamiento hidrotérmico de aguas residuales del beneficio del café

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Tratamiento hidrotérmico de aguas residuales del beneficio del café para la obtención de nanomateriales y energía.

## *Investigador Responsable*

Dr. Jaime Quesada Kimzey

## *Resumen*

El proyecto tiene como objetivo construir un sistema para el tratamiento hidrotérmico de las aguas residuales del beneficiado de café para la obtención de supproductos con valor comercial o bien para ser utilizados como fuentes de energía.

Para ello se analizarán las condiciones in situ para el diseño en primera instancia de un equipo de prueba. Establecidas las condiciones se diseñará y construirá el equipo para el tratamiento a mediana escala.

Se espera al final del proyecto tener un equipo de tratamiento a mediana escala instalado en la cooperativa, con información técnica y la estimación de una planta a escala industrial.

## *Palabras claves*

Remediación, Tratamiento de aguas, Aguas mieles, Café.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Jaime Quesada Kimzey

**Teléfono:** 2550-2229

**Correo:** jaquesada@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería Ambiental

**Subárea:** Prevención y control de la contaminación ambiental





# Proyecto 54: Práctica actual de manufactura de componentes de un modelo

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Investigación de la práctica actual de manufactura de componentes con tolerancias unilaterales y propuesta de un modelo para su valoración.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Natalia Robles Obando

## *Resumen*

Los resultados de este proyecto serán de utilidad para las empresas manufactureras que se dediquen al maquinado de partes para ensamblar. Se investigarán las prácticas actuales para la fabricación de partes con restricciones de tolerancias especiales, específicamente las unilaterales, y se propondrá una guía con valoraciones para los encargados de estos procesos. No se tiene evidencia de que se apliquen consideraciones específicas a este respecto en Costa Rica. Finalmente, esta actividad concluirá con la presentación de un modelo para la selección del parámetro objetivo de las partes a manufacturar.

## *Palabras claves*

Tolerancias unilaterales, Maquinado de partes, Requisitos para acoples.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Natalia Robles Obando

**Teléfono:** 2550-9202

**Correo:** nrobles@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería de Manufactura y Automatización

**Subárea:** Sistemas Modernos de Manufactura



# Proyecto 55: Monitoreo del balance de carbono y gases de efecto invernadero

>> [Ir a índice](#)

## Nombre del Proyecto

Monitoreo del balance (fijación y emisión) de carbono y gases de efecto invernadero en un sistema silvopastoril (*Erythrina berteroana* Urban y *Brachiaria brizantha* CV Toledo) de una explotación lechera en la Región Huetar Norte de Costa Rica.

## Investigador Responsable

Ing. Luis Alberto Camero Rey

## Resumen

Durante los últimos años, el TEC ha venido trabajando en la línea del uso de árboles y arbustos tanto forrajeros como de servicio. Tenemos por ejemplo los proyectos: "Desarrollo de modelos de producción sostenible para pequeños productores de la región Huetar Norte de Costa Rica, componente ejecutado por el TEC dentro del proyecto llevado a cabo por UCR-UNA-TEC-UNED con fondos FEES y "Efectos del componente arbóreo (*Gliricidia sepium* y *Erythrina berteroana*) sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo bajo un sistema silvopastoril asociado a *Brachiaria brizantha* CIAT 26110 cv. Toledo en la zona húmeda baja de Costa Rica, proyecto con fondos VIE". Esos estudios, sin duda alguna, abren las puertas para investigar sobre lo que tenemos, cómo lo estamos reservando y cuánto en realidad nos haría falta para que bajo un modelo como el que se propone en este trabajo, lleguemos a la aproximación de carbono neutral y obtener datos confiables que sirvan para proponer sistemas de ganadería amigables con el medio ambiente para la región Huetar Norte de Costa Rica.

## Palabras claves

Agroforestería. Sistemas silvopastoriles. Producción de forraje. Valor nutricional. Captura de carbono. Gases efecto invernadero. Producción de forraje. *Erythrina berteroana*. *Brachiaria brizantha*.

## Contacto

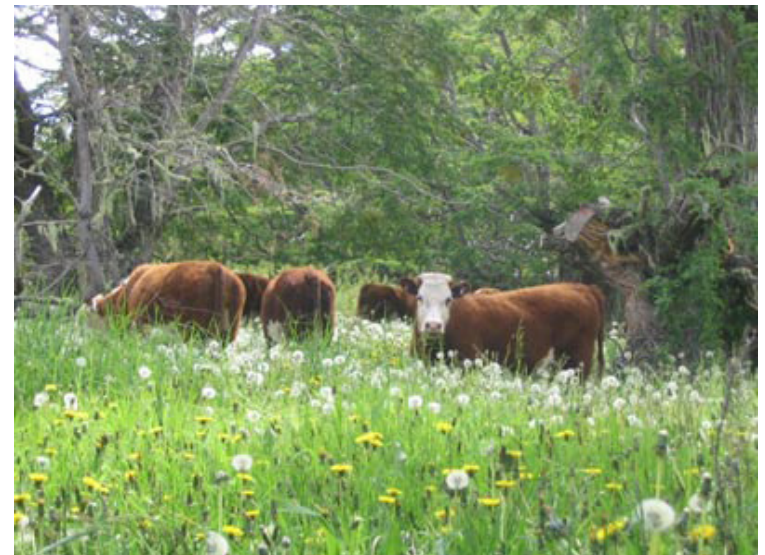
**Investigador:** Ing. Luis Alberto Camero Rey

**Teléfono:** 2401-3129

**Correo:** acamero@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería Ambiental



# Proyecto 56: Predicción remota de fallas en puentes “Ebridge”

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Predicción remota de fallas en puentes “Ebridge”.

## *Investigadora Responsable*

Ing. Giannina Ortiz Quesada

## *Resumen*

El proyecto que se presenta a continuación tiene como fin el modelaje, la validación, la investigación de la tecnología existente para el monitoreo de estructuras utilizadas en obras civiles y la transferencia de la misma, con el objetivo de aplicarla a un caso específico en Costa Rica como son los puentes. Además, se incluye la validación y caracterización de comportamientos específicos a la geografía propia de Costa Rica.

Éste, es un proyecto multidisciplinario, que involucra las áreas de la ingeniería electrónica, construcción, computación, diseño, forestal y matemática.

Para el desarrollo del mismo se requiere:

- Análisis, diseño y selección de los equipos, incluyendo los sensores, equipos de recolección de datos, redes disponibles, entre otros.
- Definición de las características más importantes de los equipos para el adecuado desempeño en el medio costarricense.
- Diseño de un sistema de monitoreo, recolección de datos, control y visualización.
- Generación de directrices o políticas para proponer normativa gubernamental.

El beneficio asociado a la propuesta, es un incremento en la calidad y confiabilidad de la infraestructura pública del país, en este caso de puentes, y su importancia para el desarrollo económico y social.

## *Palabras claves*

Confiabilidad estructural, redes inalámbricas de sensores, diseño de puentes, predicción de fallas, modelaje de estructuras, monitoreo de puentes.

## *Contacto*

**Investigadora:** Ing. Giannina Ortiz Quesada

**Teléfono:** 2550- 2423 ó 2550-2309

**Correo:** gortiz@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería Civil



# Proyecto 57: Diagnóstico de fabricación de dieléctrico de capa delgada mediante tratamiento por plasma

[>> Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ingeniería y Tecnología

## *Nombre del Proyecto*

Diagnóstico preliminar y pruebas de laboratorio para la fabricación y caracterización de un Dieléctrico de Capa Delgada mediante tratamiento por plasma.

## *Investigador Responsable*

MSc. Ricardo Esquivel Isern

## *Resumen*

Esta actividad para el fortalecimiento de la investigación y la extensión pretende a través de pruebas preliminares de laboratorio fabricar y caracterizar una capa delgada de material dieléctrico constituido por dióxido de silicio sobre un sustrato de silicio mediante un proceso por plasma llamado Glow Discharge. Para ello se utilizarán los equipos del Laboratorio Institucional de Plasmas y sus Aplicaciones del ITCR, así como otros equipos institucionales y de otras universidades. Primero se planteará un diseño experimental que permita caracterizar los parámetros de operación para la fabricación de una capa de dióxido de silicio estable y en forma repetitiva. Posteriormente se medirá el espesor de la capa utilizando la técnica de X ray Diffraction y se caracterizará su topografía utilizando el microscopio electrónico SEM y el microscopio de fuerza atómica AFM. Finalmente se obtendrán las propiedades eléctricas de la capa delgada.

## *Palabras claves*

Dioxido de silicio, Dieléctrico, Capa delgada, Plasma.

## *Contacto*

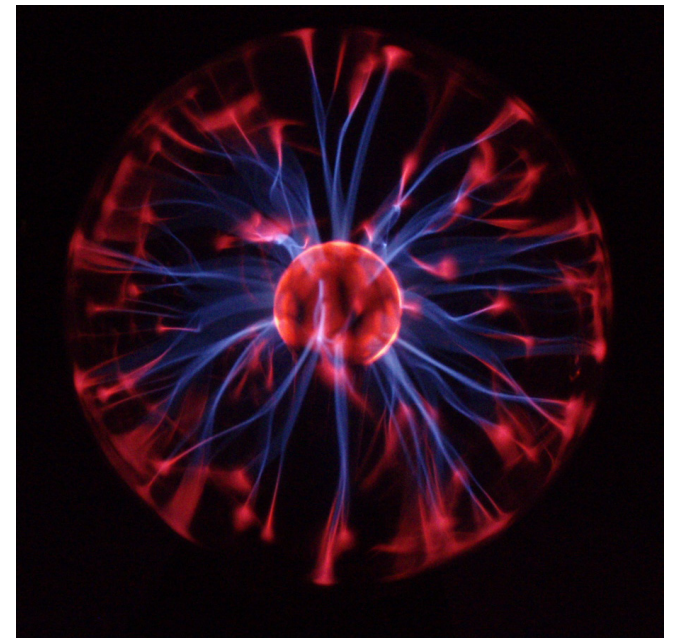
**Investigador:** MSc. Ricardo Esquivel Isern

**Teléfono:** 2550- 2213

**Correo:** resquivel@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería de los Materiales



# Proyecto 58: Formulación de un material para fabricar poliducto de riego

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Formulación de un material para fabricar en Costa Rica poliducto de riego a partir de materiales poliméricos post consumo generados en el desecho doméstico.

## *Investigadora Responsable*

MAI. Marysia Gómez Gallardo

## *Resumen*

De la experiencia generada en la recolección y separación de desechos sólidos, realizados a través del Centro de Tecnología y Transferencia de materiales (CTTM) y de la actividad permanente del Manejo de Desechos Institucionales (MADI), el material proveniente de la botellas plásticas y otros materiales de los desechos domésticos, no solo son los más abundantes sino también los que menos salida tienen en el mercado del reciclaje.

El Lic. Oscar Gutiérrez Salazar de la empresa ICEC S.A. consultó con el centro de nanotecnología la posibilidad de fabricar poliducto (manguera dura para riego) con vida útil de al menos 6 meses, a bajo costo y a partir de material reciclado. El señor manifiesta que los agricultores lo utilizan en grandes cantidades durante los meses de verano (noviembre a mayo), y que su empresa lo importa de Guatemala. Actualmente está importando 10 furgones al año de este material ya elaborado.

Adicionalmente se conocen dos empresas que ya están trabajando materiales como la "madera plástica" y que cuenta con el knowhow de la fusión y mezcla de materiales post consumo, además del equipo para aplicar la tecnología de extrusión, que sería la necesaria para fabricar el poliducto cuando la formulación esté dada

Con base en esta información es que surge este proyecto, ya que pueden combinarse elementos de protección ambiental, investigación de materiales y posibilidad de combinarlos con nanotecnología y ayudar a incrementar el proceso productivo a partir de materiales reciclados, además de eliminar la importación de este material.

Este proyecto propone abordar dos problemas, el primero de educación ambiental y que puede trabajarse a través de las campañas de "Ambientados", con los cuales ya se tiene nexos a través del CTTM, llevando la información a la población de la importancia de hacer no solo la segregación del material sino también su limpieza, para que el material pueda ser incorporado al proceso productivo. La otra problemática sería el desarrollar una formulación para un material que cumpla con las características que actualmente tiene el material importado o bien mejorarlas, pero a un costo igual. Adicionalmente a esto se le daría al consumidor nacional la garantía de que el material reciclado empleado en la fabricación del poliducto solo pertenece a desechos domésticos y que no se van a incorporar materiales que tengan desechos agroindustriales o que puedan ser tóxicos para los cultivos o para los seres humanos, lo cual no ocurre actualmente.

## *Palabras claves*

Poliducto, polietileno post consumo, polipropileno post consumo, material reciclado nanotecnología.

## *Contacto*

**Investigadora:** MAI. Marysia Gómez Gallardo

**Teléfono:** 2250-2229

**Correo:** mgomez@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería de los Materiales



# Proyecto 59: Sistemas fotovoltaicos

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Análisis y diseño de unidades de procesamiento de potencia para sistemas fotovoltaicos.

## *Investigador Responsable*

Ing. Sergio Morales Hernández

## *Resumen*

La energía fotovoltaica constituye uno de los tipos de energía alternativa, renovable y sostenible que se encuentra en constante investigación y desarrollo, a tenor de los numerosos trabajos publicados en congresos especializados del sector en la últimas dos décadas. Muchos avances en términos de eficiencia y alargamiento de la vida útil se han logrado conseguir con respecto a los módulos fotovoltaicos. Sin embargo, esto no es así para el caso de los convertidores de potencia asociados a los módulos, los cuales representan el elemento menos fiable en un sistema fotovoltaico.

La presente propuesta pretende iniciar la investigación en la Escuela de Ingeniería Electrónica en torno a sistemas de procesado de potencia utilizados en sistemas de energía renovable. Más específicamente, este proyecto apunta a encontrar nuevos métodos analíticos y de diseño de etapas de potencia con tal de potenciar los beneficios y minimizar los inconvenientes de las celdas fotovoltaicas.

## *Palabras claves*

Energía fotovoltaica, convertidores de potencia, energía renovable, electrónica de potencia.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Sergio Morales Hernández

**Teléfono:** 2550-9172

**Correo:** smorales@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica



# Proyecto 60: Desarrollo dispositivo de asistencia cardiaca

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Estudio exploratorio para el desarrollo de un dispositivo de asistencia cardiaca.

## *Investigadora Responsable*

Ing. Gabriela Ortiz

## *Resumen*

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de muerte en Costa Rica. Esta investigación plantea la etapa inicial de un proyecto que pretende desarrollar mejoras sustanciales a dispositivos aplicables en el tratamiento de personas con insuficiencia cardíaca, particularmente de aquellas en fases terminales de su enfermedad. Este desarrollo se inicia por la necesidad del país de contar con este tipo de asistencia.

Durante el último año se ha realizado una investigación exhaustiva del tema en conjunto con médicos del Hospital Calderón Guardia, que ha permitido establecer la necesidad de un sistema de apoyo circulatorio en la Caja Costarricense del Seguro Social; el acceso a estos sistemas en el país son limitados por su escaso número y su precio.

Esta investigación preliminar ha permitido determinar que la implementación de un sistema de apoyo circulatorio con capacidad de asistir las funciones cardíacas comprende aspectos técnicos como la especificación, desarrollo y escogencia de probables fuentes de energía, posibles materiales, sistema de control adecuado y posibilidad de aplicabilidad y maniobrabilidad según la condición clínica de cada posible receptor.

Además de ser una respuesta a un problema nacional, el desarrollo de este tipo de dispositivos ayudará a fortalecer el Sector Biomédico con procesos de alto valor agregado. La Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) señala al sector de dispositivos médicos como el cuarto exportador más grande del país, cuyas exportaciones han crecido tres veces más rápido que el resto de las exportaciones de las zonas francas.

## *Palabras claves*

Insuficiencia cardíaca, asistencia ventricular, asistencia circulatoria mecánica, VAD.

## *Contacto*

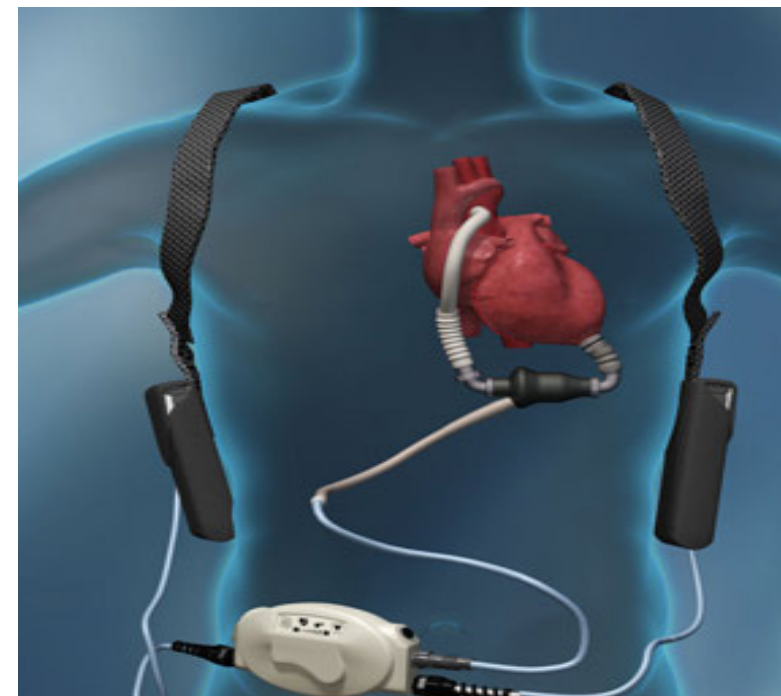
**Investigadora:** Ing. Gabriela Ortiz

**Teléfono:** 2550-9243

**Correo:** gaby@itcr.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica



# Proyecto 61: iReal: Interfaces en Ambientes de Realidad Virtual

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

iReal: Interfaces en Ambientes de Realidad Virtual.

## *Investigador Responsable*

MSc. Jorge Monge Fallas

## *Resumen*

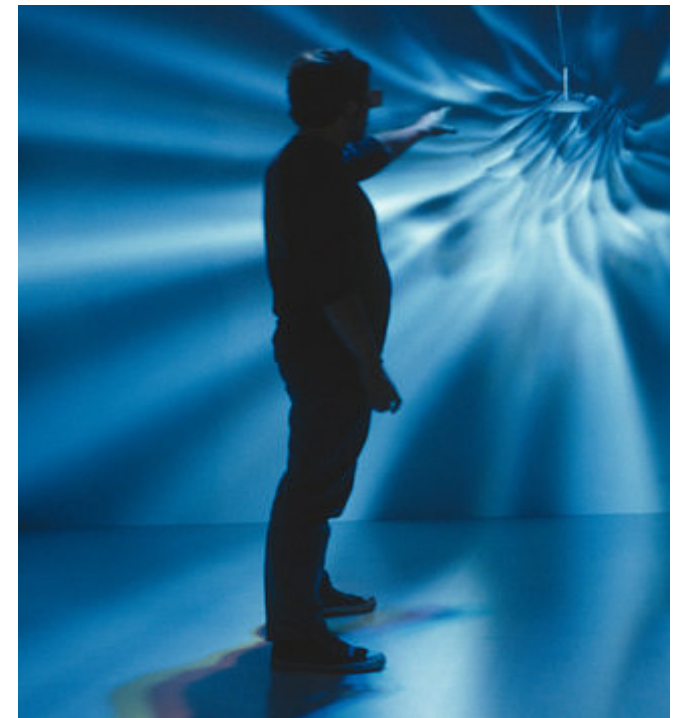
El proyecto pretende desarrollar la tecnología para dotar al TEC de una instalación de realidad virtual. El proyecto consiste en la definición de la estrategia a usar y el desarrollo de los elementos de interface, software y hardware necesarios para proyectar en tiempo real ambientes tridimensionales en los que se pueda experimentar fenómenos espaciales de forma que el usuario esté inmerso en el ambiente ya sea física o virtualmente. Estos ambientes están actualmente en investigación en todo el mundo, el centro de este proyecto consistirá en la definición y elaboración de interfaces para estos ambientes inmersivos.

## *Palabras claves*

Information visualization, TDW:Tiled Display Wall, Collaboration Environment, Virtual Laboratory, Data Grid, telescience, escience,SAGE: Scalable Adaptive Graphics Environment, visualcasting, multiple visualization, Cyberinfrastructure.

## *Contacto*

**Investigador:** MSc. Jorge Monge Fallas  
**Teléfono:** 2550-2493  
**Correo:** jomonge@tec.ac.cr  
**Área:** Ingeniería y Tecnología  
**Subárea:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica





# Proyecto 62: Sistema Electrónico integrado en chip (SOC)

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Sistema Electrónico integrado en chip (SOC) para el reconocimiento de patrones de disparo y motosierras en una red inalámbrica de sensores para la protección ambiental.

## *Investigador Responsable*

Ing. Alfonso Chacón Rodríguez

## *Resumen*

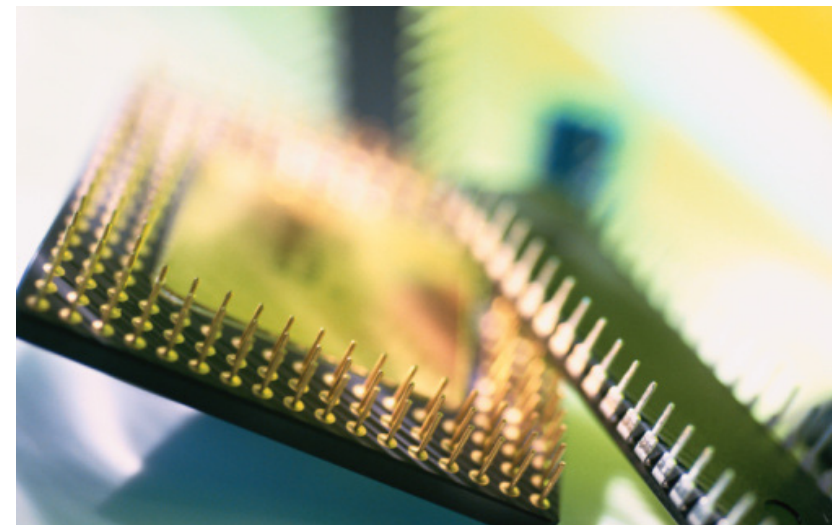
La Escuela de Ingeniería Electrónica ha realizado proyectos durante los últimos seis años orientados a producir una red inalámbrica de sensores para la protección ambiental en el bosque. A partir de los últimos resultados adquiridos, el siguiente paso consiste en investigar las posibilidades de integración en un chip de todo el sistema propuesto. Aspectos críticos de consumo de potencia obligan a pensar en una arquitectura jerárquica donde módulos de bajo consumo pero no tan precisos están activos siempre, y activan a módulos de mayor consumo y precisión en tanto un evento especial ocurra. Resultado de este proyecto será un circuito integrado diseñado enteramente en el TEC, con complejidad considerable, lo que impactará positivamente en la imagen de la institución como generadora de alta tecnología.

## *Palabras claves*

Redes de sensores, sensores inteligentes, VLSI, SOC, sonidos de moto sierras y disparos.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Alfonso Chacón Rodríguez  
**Teléfono:** 2550-9232  
**Correo:** [alchacon@tec.ac.cr](mailto:alchacon@tec.ac.cr)  
**Área:** Ingeniería y Tecnología  
**Subárea:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica



# Proyecto 63: Promoción de tecnologías sostenibles

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Prototipos demostrativos virtuales para la promoción de tecnologías sostenibles.

## *Investigador Responsable*

Ing. Sergio Morales Hernández

## *Resumen*

Con la actividad se pretende implementar un sistema virtual que simule el comportamiento de tres fuentes de energía alternativas para la mejor comprensión de este tipo de energías y poder promocionarlas como fuente alternativa.

Para ello se parte del establecimiento de las variables ambientales más representativas para cada una de las tecnologías (solar, biomasa, celda de combustible).

Con esta información se desarrollarán modelos matemáticos de cada una de las tecnologías seleccionadas e integrarán los modelos a un entorno de simulación y vitalización.

## *Palabras claves*

Tecnología sostenible, Virtualización.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Sergio Morales Hernández

**Teléfono:** 2550-9252

**Correo:** smorales@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Ingeniería de la Información



# Proyecto 64: Efecto de diferentes nanopartículas en la producción de Uncaria tomentosa

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Determinación del efecto de diferentes nanopartículas sobre la producción de brotes de células de hoja y callo del *Uncaria tomentosa*.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

*Uncaria tomentosa*, conocida comúnmente como Uña de Gato es una planta que se ha venido estudiando ampliamente por investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica, debido a sus propiedades medicinales que la hacen una especie de gran importancia no solo por los aportes que podría tener a nivel medicinal sino también a nivel comercial. Continuando con estas investigaciones, y debido crecimiento e importancia que ha adquirido la nanotecnología a nivel mundial, nacional e institucional, se plantea la presente actividad en la que se combinan ambas tecnologías en lo que se conoce como bionanotecnología. En esta investigación se pretende utilizar diferentes tipos de nanopartículas, para determinar el efecto que puedan tener sobre la producción de brotes en callos y segmentos de hoja de *U. tomentosa*, los cuales serían cultivados en el Centro de Investigación en Biotecnología. Esta actividad de fortalecimiento pretende generar conocimiento sobre el uso de nanotecnología en cultivo de tejidos vegetales, ya que la literatura que se encuentra al respecto, es escasa y son pocas las investigaciones que se han realizado hasta ahora en esta rama de la bionanotecnología.

## *Palabras claves*

*Uncaria tomentosa*, nanopartículas, bionanotecnología, cultivo de tejidos, brotes, callos.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550- 2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Nanotecnología



# Proyecto 65: Determinación in vitro del efecto de nanopartículas

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Determinación in vitro del efecto antimicrobiano de nanopartículas de plata, cobre y nanotubos de carbono en fitopatógenos aislados en la zona de Llano Grande de Cartago.

## *Investigadora Responsable*

Licda. Fabiola María Jiménez Rodríguez

## *Resumen*

Una de las principales actividades productivas en la zona de Llano Grande de Cartago es la producción y comercialización de plantas ornamentales tales como Gerberas y claveles. El cultivo de Gerbera es comúnmente atacado por diferentes fitopatógenos los cuales afectan la producción en forma negativa e incrementan los costos. Investigaciones previas han demostrado el efecto tóxico que tienen algunas nanopartículas en ciertos microorganismos, partiendo de estos estudios se plantea la posibilidad de que estas puedan ser utilizadas para atacar esta problemática. La investigación consistirá en aislar él o los patógenos que producen la enfermedad que está afectando el cultivo para su respectiva identificación, una vez identificado establecer cultivos de dichos microorganismos los cuales serán utilizados en las pruebas con nanopartículas de plata, de cobre y nanotubos de carbono. Se plantea como una actividad que podría servir como base para estudios posteriores más amplios al respecto, además los resultados obtenidos podrían contribuir directamente con los productores de ornamentales de la zona de Cartago.

## *Palabras claves*

Nanopartículas, nanotubos de carbono, fitopatógenos.

## *Contacto*

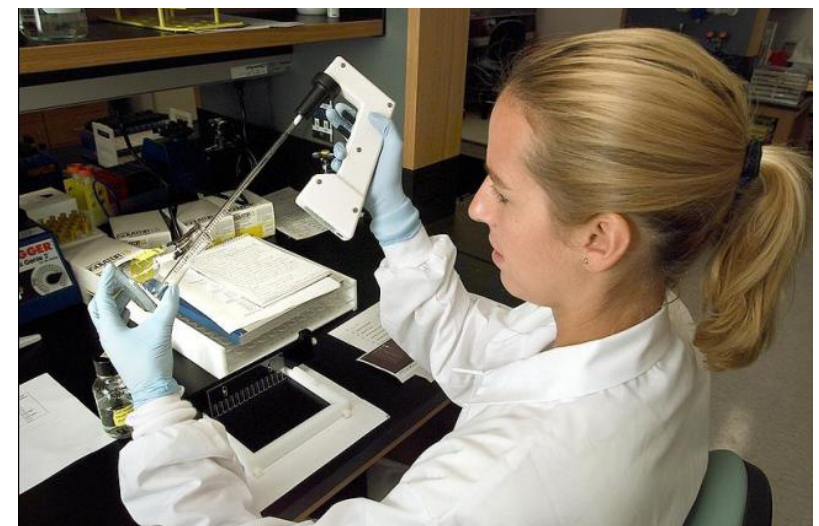
**Investigadora:** Licda. Fabiola María Jiménez Rodríguez

**Teléfono:** 2550-2229

**Correo:** fajimenez@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Nanotecnología



# Proyecto 66: Efecto de nanotubos de carbono en el desarrollo y el enraizamiento in vitro del higo y la mora

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Estudio del efecto de nanotubos de carbono en el desarrollo y el enraizamiento in vitro del higo y la mora.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Dora Flores Mora.

## *Resumen*

La propuesta tiene como objetivo general evaluar el efecto de los nanotubos de carbono en el desarrollo y enraizamiento de vitroplantas del higo y la mora, y analizar muestras de tejidos de plantas expuestas y no expuestas a nanotubos, mediante microscopía electrónica.

## *Palabras Claves*

Nanotubos carbono, higo, mora, enraizamiento in vitro microscopía electrónica.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Dora Flores Mora

**Teléfono:** 2550-9163

**Correo:** dflores@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Nanotecnología



# Proyecto 67: Procesos de deposición como base para la micro y nanofactorización en el ITCR

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Implementación de procesos de deposición como base para la micro y nano fabricación en el ITCR.

## *Investigadora Responsable*

Dra. Paola Vega Castillo

## *Resumen*

Una de las grandes limitaciones para la investigación y desarrollo de productos y prototipos micro y nanotecnológicos en el ITCR es la falta de procesos de fabricación. Para fabricar una microestructura se requieren procesos y materiales básicos para la deposición de capas metálicas y aislantes, litografía y decapado. En esta actividad de fortalecimiento se pretende implementar procesos de deposición de los materiales más comúnmente usados en aplicaciones micro y nanotecnológicas para sentar las bases para la fabricación de microsistemas y apoyar el desarrollo de la investigación en micro y nanotecnología en el ITCR.

## *Palabras claves*

MEMS, microestructuras, deposición química gaseosa, nanotecnología, electrodeposición.

## *Contacto*

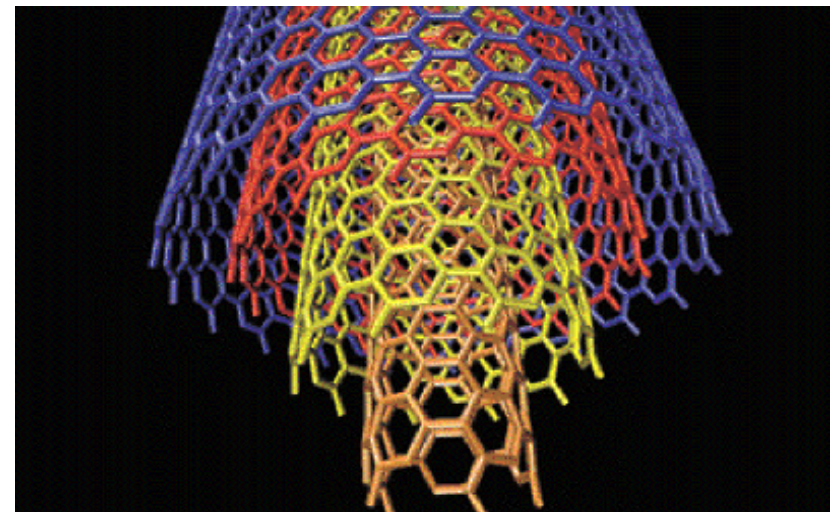
**Investigadora:** Dra. Paola Vega Castillo

**Teléfono:** 2550-9252

**Correo:** pvega@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Nanotecnología



# Proyecto 68: Microarreglos heterólogos o chips de ADN

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Búsqueda de genes de uña de gato (*Uncaria tomentosa*) utilizando estrategias de microarreglos heterólogos o chips de ADN.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

## *Resumen*

Un paso importante para desarrollar los nuevos materiales es conocer la biología molecular de *Uncaria tomentosa*. El genoma de uña de gato no está secuenciado, por el contrario, existe poco conocimiento con respecto a la caracterización genética de la especie. La propuesta pretende determinar los genes homólogos de *U. tomentosa* en *Arabidopsis thaliana*, mediante la estrategia de microarreglos heterólogos. Esta información es elemental para identificar genes homólogos que sean de interés tanto a nivel de metabolismo y caracterización, como en el mejoramiento genético de la especie.

Una nueva tecnología de chips de ADN o microarreglos de otras especies como *Arabidopsis thaliana* podrían ser útiles como plataforma para buscar genes homólogos, esto es genes del mismo origen evolutivo, en genomas desconocidos como el de *Uncaria*.

Esta propuesta se relaciona con el proyecto "Obtención a escala comercial de un extracto hidroalcohólico de uña de gato" ejecutado por CENIBiot-TEC-UCR y la empresa Emprendedores de Costa Rica S.A.

## *Palabras claves*

*Geobacillus stearothermophilus*, endosporas, escalamiento, biorreactor, control de calidad, esterilización, indicadores biológicos.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Silvana Alvarenga Venutolo

**Teléfono:** 2550-2479

**Correo:** salvarenga@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 69: Stellarator modular pequeño

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Diseño y construcción de un Stellarator modular pequeño para el confinamiento magnético de plasmas.

## *Investigador Responsable*

Dr. Víctor Iván Vargas Blanco

## *Resumen*

Este proyecto de investigación de desarrollo tecnológico busca implementar un dispositivo de confinamiento magnético de tipo Stellarator modular a pequeña escala para la investigación en plasmas de alta temperatura y baja densidad. A la fecha muy poca investigación ha sido desarrollada en la ingeniería y física de dispositivos de tipo Stellarator modulares a pequeña escala, por lo que el desarrollo tecnológico de este proyecto aportará conocimiento e innovación en el área de Stellarators. El dispositivo, llamado Stellarator de Costa Rica 1 (SCR-1) contará con una cámara de vacío de acero inoxidable en forma toroidal con un radio mayor de 460.33 mm y un radio de sección transversal de 110.25 mm. El plasma tendrá un radio menor de 42.2 mm y un volumen de 8 litros (0.01 m<sup>3</sup>), con una razón de aspecto de 10.9. El campo magnético resonante será de 0.0878 T, y tendrá un período de 2 ( $m=2$ ) con una transformada rotacional de 0.3. El campo magnético será generado por medio de 12 bobinas modulares, cada una de ellas compuesta de 8 vueltas, con una corriente eléctrica de 8704 A (1088 A por vuelta). La corriente será alimentada por un banco estacionario de baterías, el cual brindará 1088 A por pulso para cada descarga, donde cada pulso tendrá una duración de 4 s. El plasma será calentado por ECRH a través de dos magnetrones de 2.5 kW cada uno, en el primer armónico a 2.45 GHz. La temperatura y densidad electrónica esperada es de 15 eV (174000 K) y 10<sup>17</sup> m<sup>-3</sup> respectivamente con un tiempo de confinamiento estimado en 7.30 x 10<sup>-4</sup> ms. Los diagnósticos iniciales del SCR-1 serán una sonda de Langmuir, un interferómetro heterodino de microondas, un sistema de mapeo del campo magnético y una cámara CCD. El dispositivo propuesto no podrá generar procesos de fusión nuclear.

## *Palabras claves*

Física de plasma, confinamiento magnético, Stellarator.

## *Contacto*

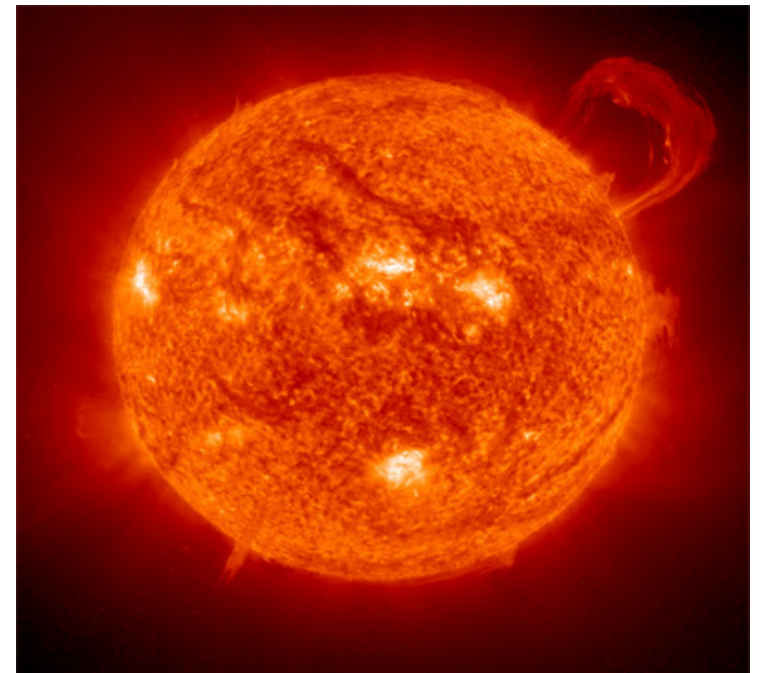
**Investigador:** Dr. Víctor Iván Vargas Blanco

**Teléfono:** 2550-2794

**Correo:** ivargas@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería





# Proyecto 70: Efecto de los acabados en la durabilidad de la madera

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Efecto de los acabados en la durabilidad de la madera de 10 especies provenientes de plantaciones forestales de rápido crecimiento.

## *Investigadora Responsable*

Ing. Cinthia Salas Garita

## *Resumen*

La madera, como material biológico que es, siempre será susceptible a la degradación, la cual está influenciada por la constitución anatómica y los extractivos que en la madera puedan existir.

La exposición de la madera a la radiación ultravioleta (UV), temperatura y humedad, con el tiempo llega a causar foto degradación y foto decoloración, efectos que no solo cambian la apariencia de la madera sino que pueden llegar a afectar su resistencia. En la búsqueda de opciones que sirvan de retardante o al menos de mantenimiento de la vida útil de este material, surgen una gama importante de acabados para madera que pretenden proteger la madera de la intemperie. Pero hay que reconocer que entre estos acabados hay algunos que penetran en la madera y que de estos se supone darán una mejor protección contra la intemperie. Además se supone diferente el efecto combinado de la constitución anatómica de la madera y los acabados; sin embargo, estos aspectos no han sido probados nunca para especies que se crecen en Costa Rica.

El proyecto "Efecto de los acabados en la durabilidad de la madera de 10 especies provenientes de plantación forestal de rápido crecimiento", es un proyecto novedoso que permitirá desarrollar información relevante para el sector forestal costarricense en el tema de durabilidad de la madera en exposición a la intemperie, comparada con el uso de acabados.

Para las maderas plantadas en los trópicos y muy específicamente para las especies de reforestación en Costa Rica resulta pertinente conocer y desarrollar el conocimiento real de los efectos concretos de estos acabados sobre las diferentes especies de maderas reforestadas, pues ante la escasez de materia prima nacional y los esfuerzos de sostenibilidad, alargar la vida útil de la madera no solo resulta

importante para disminuir la presión por los bosques sino que repercute en seguridad para los reforestadores y los consumidores de un material tan noble y estético como la madera. Además contribuye a aumentar la aceptación de estos productos en el mercado nacional y aumenta el valor agregado de estos productos en relación con la madera proveniente de bosque natural.

## *Palabras claves*

Acabados, interperismo acelerado, envejecimiento natural, especies de reforestación.

## *Contacto*

**Investigadora:** Ing. Cinthia Salas Garita

**Teléfono:** 2550-2531

**Correo:** cysalas@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 71 : Isocianatos en procesos de pintura

[>> Ir a índice](#)

Cartera de Proyectos 2012  
Ingeniería y Tecnología

## *Nombre del Proyecto*

Evaluación de exposición ocupacional a isocianatos en procesos de aplicación de laca y pintura en mueblerías y talleres de enderezado y pintura de vehículos.

## *Investigadora Responsable*

Ing. María Lourdes Medina Escobar

## *Resumen*

La exposición a isocianatos ha sido identificada como una de las causas más frecuentes de asma ocupacional en países desarrollados y está asociada con la irritación de piel, ojos, membranas mucosas y el sistema respiratorio; con respecto a este último, los síntomas pueden variar desde tos y dificultad para respirar hasta edema pulmonar y muerte; razón por la cual se torna esencial el monitoreo de la exposición ocupacional a este agente. El objetivo de este estudio es evaluar exposición ocupacional a isocianatos en un grupo piloto de dos áreas productivas diferentes: Fabricación de muebles de madera y Talleres de enderezado y pintura de vehículos, con el fin de proveer una base para priorizar futuras evaluaciones e intervenciones. Además, se pretende hacer un reconocimiento de los sistemas de extracción presentes en los lugares de trabajo y proporcionar algunas guías para la implementación de estrategias de control efectivo con miras a reducir la exposición.

## *Palabras claves*

Isocianatos, pinturas, madera, talleres de enderezado y pintura, exposición ocupacional.

## *Contacto*

**Investigadora:** Ing. María Lourdes Medina Escobar  
**Teléfono:** 2550-2723  
**Correo:** mmedina@tec.ac.cr  
**Área:** Ingeniería y Tecnología  
**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 72: PyMES costarricenses y empresas transnacionales

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Incidencia de la calidad en el proceso de aprendizaje organizativo en las relaciones entre PyMES costarricenses y empresas transnacionales.

## *Investigador Responsable*

Ing. Rafael Angel Gutiérrez Brenes

## *Resumen*

Es el interés realizar una investigación cimentada en tres pilares a saber, la Gestión de la Calidad, el Aprendizaje Organizativo, y las PyMES costarricenses. Muchas PyMES de Costa Rica son proveedoras de empresas transnacionales (ETN), mayoritariamente norteamericanas, las cuales, debido a la mayor presión derivada de la competencia en los mercados actuales, exigen a las PyMES costarricenses el cumplimiento de numerosos requisitos y estándares de calidad, tanto de producto o servicio como de gestión. En la mayoría de los casos, las PyMES costarricenses se ven incapaces de hacer frente a dicha exigencia, lo que puede suponer para ellas la pérdida de un importante cliente. Sin embargo, si las PyMES de Costa Rica fueran capaces de establecer procesos de aprendizaje inter-organizativo con las ETN a fin de poder mejorar sus políticas y sistemas de gestión y lograr, de este modo, el cumplimiento de aquellos requisitos y estándares de calidad, no sólo no estarían perdiendo a ese tipo de cliente sino que, además, estarían contribuyendo a la mejora de su nivel de competitividad. Por tanto, la tesis doctoral tiene como objetivo general analizar cómo se produce el proceso de aprendizaje inter-organizativo entre las PyMES costarricenses y las ETN para que las primeras puedan satisfacer los requisitos y estándares de calidad que las segundas les imponen.

## *Palabras claves*

Gestión de la Calidad, Aprendizaje Inter-Organizacional, PyMES, Transnacionales.

## *Contacto*

**Investigador:** Ing. Rafael Angel Gutiérrez Brenes

**Teléfono:** 2550-9221

**Correo:** guti@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 73 : Trastornos Músculo Esquelético (TME)

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Centro de Vinculación Universidad - Empresa  
(506) 2550-2262  
Dirección de Proyectos  
(506) 2550-2315

>> [Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Intervención ergonómica para la reducción de Trastornos Músculo Esquelético (TME) en la cosecha y postcosecha de hortalizas. (ERGOHORT).

## *Investigadora Responsable*

Dra. Carmen Madriz Quirós

## *Resumen*

El proyecto tiene como meta principal determinar como las lesiones músculo esqueléticas producto de la actividad agrícola se pueden reducir, con la intervención ergonómica en las labores de cosecha y postcosecha de hortalizas, específicamente zanahoria, papa y lechuga, que se cultivan en la zona norte de la provincia de Cartago. En una primer etapa el estudio se enfocará en la identificación de las labores con alto riesgo de lesiones músculo-esqueléticas así como en la valoración y cuantificación de dichos factores, por medio de análisis de operaciones, demanda física, biomecánico, postural y metabólico. La segunda etapa consiste en intervenir para reducir o eliminar los riesgos presentes, por medio de la implementación de controles administrativos y de ingeniería, que faciliten la organización del trabajo y el diseño o rediseño del equipo y herramientas usadas en dichas actividades. Para finalizar se realizará un estudio de factibilidad operativa, técnica y económica, con el fin de evidenciar las posibilidades de aplicación de las implementaciones ergonómicas en la actividad agrícola de hortalizas. Para desarrollar el proyecto se cuenta con el apoyo de la Corporación Hortícola Nacional quién brindará los contactos con sus proveedores para realizar el estudio en la cosecha y facilitará sus instalaciones para el estudio de postcosecha.

## *Palabras claves*

ergonomía, lesiones músculo esqueléticas, ergonomía agrícola, salud de los trabajadores agrícolas.

## *Contacto*

**Investigadora:** Dra. Carmen Madriz Quirós

**Teléfono:** 2550-9210

**Correo:** cmadriz@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 74: Especies forestales de rápido crecimiento

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Parámetros energéticos de 10 especies forestales de rápido crecimiento.

## *Investigador Responsable*

Dr. Róger Moya Roque

## *Resumen*

Las estadísticas de demanda de energía en Costa Rica es 158 321 TJ. Las fuentes de energía más importante la constituyeron los derivados de petróleo (55,9% del consumo total), seguidos de la biomasa (22,3%) y la electricidad (19,6%). En relación a la producción de leña se tiene en Costa Rica se consumen cerca de 1 millón de m<sup>3</sup> en madera troza, del cual el 50% es transformado en madera aserrada, dejando el resto de la troza en una gran cantidad de residuos de tipo granulado (aserrín) y leña, alrededor de 500 toneladas. Pero lo más preocupante es que este recurso no es aprovechado en algún otro uso, trayendo consigo problemas como de asignar espacios para ubicarlos.

La madera, con alto contenido de carbono, dentro de muchos usos puede ser convertido en energía por la combustión. Los parámetros de poder calórico en los diferentes contenidos de humedad de la madera o bien la influencia de los extractivos no han sido establecidos para las especies de plantación. Ante tal situación, en la presente propuesta de investigación se tiene como objetivo de generar la información de los parámetros energéticos (poder calórico, influencia del contenido de humedad de madera en el poder calórico, contenido de cenizas, materia volátil y carbono fijo) y balance energético en relación al tamaño de las partículas y el contenido de humedad de las principales especies forestales utilizadas en la reforestación comercial de Costa Rica.

## *Palabras claves*

Poder calórico, balance energético, difusión de agua, secado de madera.

## *Contacto*

**Investigador:** Dr. Róger Moya Roque

**Teléfono:** 2550-2433

**Correo:** rmoya@tec.ac.cr

**Area:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ciencias de la Ingeniería



# Proyecto 75: Interfaces de agarre manual para adultos mayores

[>> Ir a índice](#)

## *Nombre del Proyecto*

Guías Técnicas para el Diseño Ergonómico de Interfaces de agarre manual para adultos mayores.

## *Investigadora Responsable*

MSc. Olga Sánchez Brenes

## *Resumen*

El proyecto se centra en el estudio de la población adulta mayor, específicamente en el análisis de los factores que pueden afectar el agarre de mano, en relación con el uso de ayudas técnicas para soporte y desplazamiento.

El desarrollo de este proyecto permitirá generar información fundamental sobre las características físicas, capacidades y limitaciones de los adultos mayores, específicamente en fuerza de mano y datos antropométricos de mano, que aunados a un análisis de mapeo de presión, facilitarán el desarrollo de modelos de diseño experimentales para determinar la mejor o mejores combinaciones de material, dimensiones, forma y textura, que conlleven a un menor esfuerzo a nivel de mano y muñeca y por ende a un agarre más seguro a la hora de usar las ayudas técnicas, con el fin de incidir positivamente en la reducción del riesgo por caídas que sufre esta población

Los resultados de la investigación se presentan por medio de guías técnicas para la valoración y diseño de las interfases de agarre para soporte y desplazamiento, que se pondrán a disposición de las instituciones, empresas, profesionales y personas interesadas en el tema.

## *Palabras claves*

Adulto mayor, ayudas técnicas, fuerza de agarre, mapeo de presión de mano, ergonomía.

## *Contacto*

**Investigadora:** MSc. Olga Sánchez Brenes

**Teléfono:** 2550-2256

**Correo:** olsanchez@tec.ac.cr

**Área:** Ingeniería y Tecnología

**Subárea:** Otras Ingenierías y Tecnologías





[www.tec.ac.cr](http://www.tec.ac.cr)

[vinculacion@tec.ac.cr](mailto:vinculacion@tec.ac.cr)

Tel: (506)2550-2262, (506)2550-2330, Fax: (506)2551-6343