



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



**TITULO: Un modelo de integración de la extensión, la docencia y la investigación en el marco de una universidad tecnológica. El caso del proyecto GENFORES**

**EJE: Extensión, docencia e investigación**

**AUTORES: Maribel Jiménez Montero**

**REFERENCIA INSTITUCIONAL: Instituto Tecnológico de Costa Rica**

**CONTACTOS: marjimenez@itcr.ac.cr**

## **RESUMEN**

Desde 1998, el Instituto Tecnológico de Costa Rica ha trabajado en forma conjunta con empresas reforestadoras y organizaciones de base del sector forestal nacional, en la conformación de un modelo de desarrollo único en la región centroamericana.

Mediante un proceso permanente de vinculación universidad sociedad, ha sido posible la construcción de conocimiento científico y tecnológico y su aplicación, en el ámbito del mejoramiento genético forestal y de las prácticas silviculturales de dos especies de alto valor comercial como lo son teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina sp*).

El proyecto GENFORES es un espacio de intercambio de saberes en donde la academia interactúa con el saber popular para la construcción de conocimiento socialmente útil. Este espacio es a su vez un recurso didáctico en el proceso docente de la escuela de Ingeniería Forestal siendo fuente de conocimiento científico y práctico, situación que facilita la formación integral del discente al enfrentarlo a la realidad socioeconómica del sector.

Como resultado del proceso de investigación y extensión, actualmente las organizaciones y empresas que conforman GENFORES cuentan con protocolos para la reproducción clonal de especies forestales, árboles plus y semilleros, herramientas para la estimación de rendimiento y costos, y capacidades físicas y administrativas para abastecer un mercado en crecimiento. Se han publicado 30 artículos científicos y 6 boletines técnicos, se han hecho 75 ponencias en congresos nacionales e internacionales y se han desarrollado 2 software.

Desde el proceso docente, durante el período de ejecución del proyecto, se han generado 26 prácticas de especialidad, 7 tesis de pregrado y una tesis de postgrado, además de constituirse en un aula abierta de 5 cursos impartidos por la carrera de Ingeniería Forestal desde el año 2000.

A la fecha, el consorcio GENFORES, está conformado por una universidad estatal, seis empresas privadas y seis organizaciones de pequeños reforestadores y aprovechadores forestales distribuidos en todo el territorio nacional. GENFORES ha innovado en el mejoramiento genético forestal para la producción de clones para el consumo nacional e internacional



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



## DESARROLLO

La Universidad Latinoamericana, herencia de la corona española se caracterizó en su origen por el “sistema de cátedra” donde el dueño del conocimiento era el profesor. El cambio de paradigma lo marca la Reforma Universitaria Argentina de 1918 cuyos ideales fueron el cogobierno estudiantil, la autonomía universitaria, la libertad de cátedra, los concursos con jurados con participación estudiantil, la investigación como función de la universidad y la extensión universitaria y el compromiso con la sociedad (M. Barrientos, comunicación personal, 18 de setiembre, 2009).

Estos ideales marcaron el cambio de una universidad docentista y claústica, a un espacio de convergencia de tres funciones fundamentales: la docencia, la investigación y la extensión.

En Costa Rica, la Universidad es de génesis reciente y pese a que su origen laico es posterior a la Reforma de Córdoba y sus ideales, la Extensión Universitaria ha sido un tema ambiguo, cuyas manifestaciones son tantas como interpretaciones del concepto hallan.

Así, la Extensión Universitaria se debate entre dos extremos que van desde la filantropía que ve a la universidad como un espacio de conversación de problemas de índole social aunque no medie una propuesta de solución integral a problemas de éste tipo; hasta la visión mercantilista en donde la universidad da un valor comercial al conocimiento generado a su interno y hace de este un servicio mercable.

En el primer caso, común en universidades con un enfoque curricular humanista, esta función se enmarca dentro de estructuras designadas como “acción social”, mientras que en el segundo caso se acuña el término “tercera misión”, con una fuerte influencia de la universidad europea quien en forma tardía, finales del siglo XX, ve en temas como *emprededurismo*, *innovación* y *compromiso social* la pertinencia de la Extensión Universitaria, claro está como mandato dado por la Declaración de Lisboa.

Las tres funciones o misiones, como bien quiera denominarse, se han visualizado sin embargo como actividades aisladas una de otras, lo cual se ve reflejado en el organigrama de las universidades. Al respecto Carrasco (cit. por Equipo de Trabajo sobre Programas Integrales, 2007) planteó que:

*“una docencia desprovista de los aportes de la investigación y de los datos obtenidos de una práctica concreta, está condenada invariablemente a transformarse en un mero*



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



*discurso, en una simple retórica vacía de contenido...la investigación sin los aportes de una realidad interrogada por una práctica social corre el riesgo de ser un disparo al aire. A su vez una extensión que no implique una actitud y una práctica de investigación, puede transformarse en una acción meramente empírica, o en el peor de los casos, en la aplicación de un modelo teórico extrapolado a una realidad que nada tiene que ver con él”*

De forma muy atinada Cruz (sf) define la Extensión Universitaria como “la estrategia... por medio de la cual, la generación y la transferencia de conocimiento inciden más eficazmente en la modificación de procesos y situaciones del medio social y por medio de la cual se mide y se evalúa... esa incidencia y se determinan al mismo tiempo, las pautas y exigencia con las cuales la estructura social se especifica en el sistema educativo”. Desde este punto de vista, el autor indica que es la Extensión quién evalúa, retroalimenta y orienta los programas de docencia e investigación para que estos sean pertinentes.

En el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) la investigación y la extensión coexisten en una Vicerrectoría, sin embargo ambos procesos son vistos por el académico como figuras aisladas e incluso excluyentes, más aun si se trata de hacer la relación con su labor docente.

Por esta razón se considera de alta pertinencia evidenciar en primera instancia, la existencia de una experiencia dentro del ITCR que integra las tres funciones universitarias y posteriormente valorar el efecto de esta integración en la formación integral del discente.

### **1.1 Proyecto GENFORES**

GENFORES es la Cooperativa de Mejoramiento Genético Forestal creada en el año 2000, como un programa permanente de vinculación en investigación y desarrollo en mejoramiento genético y silvicultura clonal, entre la escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica y un grupo de empresas reforestadoras costarricenses. A la fecha, están incluidas dentro de GENFORES seis empresas privadas, tres organizaciones sociales, una fundación y dos universidades incluyendo al ITCR (Murillo, Obando, Badilla y Azofeifa, 2003).

El proyecto unidad de estudio, es un proyecto inscrito en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión desde el 2005. Este proyecto tiene como objetivo “contribuir a mejorar la competitividad de las organizaciones asociadas a GENFORES a través de los programas de



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



investigación y desarrollo en mejoramiento genético forestal” y cuenta con financiamiento del la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del ITCR, el Fondo Especial para la Educación Superior (FEES) y de las socios que participan en la cooperativa.

En su componente de investigación aplicada el proyecto se ejecuta principalmente en el Laboratorio de Semillas de la Sede San Carlos y en el Laboratorio de Biología Molecular de la Sede Central y en su componente de desarrollo experimental y extensión se ubica en las provincias de Limón, Alajuela, Guanacaste y Puntarenas en donde están distribuidas las empresas asociadas a GENFORES.

## **1.2 Escuela de Ingeniería Forestal**

La Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica se creó en 1976 y dirige todas sus acciones para contribuir con el desarrollo integral del país, mediante la formación de los recursos humanos, la investigación y la extensión en el campo de los recursos forestales, manteniendo el liderazgo científico y tecnológico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanistas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional. Desde esta perspectiva, la investigación y la extensión se integran dentro de la malla curricular para la formación integral del discente.

## **1.3 División docencia, investigación y extensión en el ITCR**

La organización funcional del ITCR hace una separación entre docencia e investigación y extensión, prueba de ello es la existencia de una Vicerrectoría de Docencia y una Vicerrectoría de Investigación y Extensión, ambas adscritas a la Rectoría. Sin embargo, en temática de extensión universitaria existen contradicciones en cuanto a la conceptualización del término, sin que exista claridad institucional al respecto.

Así por ejemplo dentro de las Políticas Institucionales se establecen tres ejes temáticos que son:

- Docencia
- Investigación y Extensión
- Vinculación Universitaria



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



En el segundo eje se entiende la extensión como un medio para la transferencia tecnológica, mientras que se entiende por Vinculación Universitaria, la acción social y la prestación de servicios (Gaceta No. 287, 2009). Contradictoriamente, se indica que la acción social es “el mecanismo para contribuir con la atención de necesidades del país”, aspecto que se logra entre otras formas por medio de la transferencia tecnológica.

En el ámbito general, los académicos hacen un uso indiscriminado del concepto de “extensión”, pues mientras algunos se refieren a esta como prestación de servicios, otros lo utilizan como sinónimo de acción social entendiéndose ésta última como actividades de apoyo asistencialista en comunidades.

Hecha la consulta a autoridades institucionales, se puede determinar que el término **extensión**, se conceptualiza como el proceso de asistencia técnica y transferencia tecnológica herencia del sector agropecuario, en donde mediante un proceso de investigación acción se colabora con el sector en la solución compartida de la problemática técnica.

Por otra parte el concepto de **vinculación** se asocia al sector productivo de transformación y servicios. Este es un término usando cuando quiere referirse a la investigación y prestación de servicio hacia el sector empresarial, en donde puede que medie la remuneración económica por parte o la totalidad del conocimiento generado.

Por último, el concepto **acción social**, de mayor uso en el medio de las ciencias sociales, es usado cuando las organizaciones con quien se trabaja corresponden a poblaciones en riesgo o bien marginadas, como lo pueden ser poblaciones en condición de pobreza, o pobreza extrema, comunidades indígenas, adultos mayores, entre otros.

Con el afán de orientar una concepción de la Extensión Universitaria como proceso de vinculación, la Vicerrectoría de Investigación y Extensión ha redefinido el concepto de Proyecto de Extensión como sigue:

*“Es un proceso sistemático para la solución compartida de problemas cotidianos e inmediatos, así como para la mejora de prácticas concretas del entorno extrainstitucional.*



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



*Mediante un proceso dinámico de la relación Universidad-empresa/organización/comunidad, a la vez que se interviene se evalúa, e implica la total colaboración de los participantes en la detección de necesidades”*

#### **1.4 Proyecto GENFORES**

Desde 1998, el Instituto Tecnológico de Costa Rica ha trabajado en forma conjunta con empresas reforestadoras y organizaciones de base del sector forestal nacional, en la conformación de un modelo de desarrollo único en la región centroamericana.

Los objetivos del proyecto GENFORES son:

- Disminuir los costos, mejorar la productividad y calidad de las plantaciones forestales y de la materia prima, de las organizaciones miembro.
- Reducir a través de la cooperación de sus miembros, los costos de investigación, capacitación, adecuación y transferencia de tecnología de reforestación.
- Mejorar la labor académica de la Escuela de Ingeniería Forestal a través de su vinculación directa con las necesidades del sector productivo forestal.
- Contribuir al conocimiento, utilización racional y conservación de los recursos genéticos forestales del país.
- Contribuir a la creación y mejoramiento de las condiciones de atracción de inversiones al sector forestal.

Desde sus inicios, el proyecto ha contado con el apoyo económico de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y de la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR).

Mediante un proceso permanente de vinculación universidad sociedad, ha sido posible la construcción de conocimiento científico y tecnológico y su aplicación, en el ámbito del mejoramiento genético forestal y de las prácticas silviculturales de dos especies de alto valor comercial como lo son teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina sp*).

El proceso ha vivido cuatro etapas:



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



*De 1998 a 2000. Incubación del paquete tecnológico.*

Esta etapa nace inspirada en un modelo de cooperación entre la Universidad Estatal de Carolina del Norte y Zobel Forestry Associates Inc.

Con la intención de replicar en Costa Rica la experiencia de CAMCORE, como organización compuesta por la Universidad de Carolina del Norte, industrias forestal privada y organizaciones gubernamentales del continente americano y fundada en 1980, se trabajó durante dos años en el diseño del modelo de vinculación. Este proceso fue posible con la participación de una estudiante de la carrera de Ingeniería Forestal y constituyó su práctica de especialidad para optar por el pregrado.

*2000 al 2001. Validación de protocolos a escala semicomercial. Inicio de la vinculación.*

En esta fase se inició la vinculación entre el ITCR, la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR) y el Centro Agrícola Cantona de Hojancha (CACH), este último, compuesto por agricultores y con una amplia experiencia en reforestación con teca (*Tectona grandis*).

En esta organización se inició un proceso de investigación aplicada establecido invernaderos para la propagación tanto de teca como de melina.

*De 2001 a 2005. Inicio de producción a escala comercial. Se consolida vinculación.*

En esta etapa se consolida el modelo con la inclusión de las organización que actualmente componen GENFORES.

*De 2005 en adelante. Internacionalización de GENFORES*

En esta fase se ha trabajado en incorporar dentro del modelo a empresas fuera de Costa Rica. Actualmente se tiene socios en Colombia, Ecuador y Brasil. Se está en el proceso de incorporar empresas de México y Guatemala.

El proyecto GENFORES es un espacio de intercambio de saberes en donde la academia interactúa con el saber popular para la construcción de conocimiento socialmente útil. Este



espacio es a su vez un recurso didáctico en el proceso docente de la escuela de Ingeniería Forestal siendo fuente de conocimiento científico y práctico, situación que facilita la formación integral del discente al enfrentarlo a la realidad socioeconómica del sector.

Como resultado del proceso de investigación y extensión, actualmente las organizaciones y empresas que conforman GENFORES cuentan con protocolos para la reproducción clonal de especies forestales, árboles plus y semilleros, herramientas para la estimación de rendimiento y costos, y capacidades físicas y administrativas para abastecer un mercado en crecimiento.



*Trabajadores del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha. Guanacaste preparando plántulas de teca (*Tectona grandis*).*

*Los protocolos de selección de material y técnicas de propagación han sido desarrollados en forma conjunta entre los investigadores y los grupos de reforestadores.*

*Foto: Maribel Jiménez*

**Cuadro 1. Desarrollo del programa de mejoramiento genético de *Gmelina arborea* de GENFORES, Costa Rica**

Organización miembro	Avance de su programa de mejoramiento genético	Ensayos genéticos
CACH	24 árboles clonados	1 sitio
Coopeagri	45 árboles clonados	3 sitios
BARCA/TEC	105 árboles plus, 60 clonados	





INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



TOTAL	174 árboles plus, 131 clonados	5 ensayos genéticos
-------	--------------------------------	---------------------

**Cuadro 2. Desarrollo del programa de mejoramiento genético de *Tectona grandis* de GENFORES, Costa Rica**

Organización miembro	Avance de su programa de mejoramiento genético	Ensayos genéticos
EXPOMADERAS	58 árboles plus, 56 clonados	2 sitios
ECODirecta	54 árboles plus, 54 clonados	3 sitios
CACH	65 árboles plus, 25 clonados	5 sitios
Panamerican Woods	64 árboles plus, 56 clonados	5 sitios
TEC	25 árboles plus, 25 clonados	
Ganadera BASA,	60 árboles plus, 40 clonados	2 sitios
BARCA S.A.	35 árboles plus, 30 clonados	1 sitio
3 F (Colombia),	25 árboles plus, 10 clonados	
TOTAL	386 árboles plus, 275 clonados	18 ensayos genéticos

Desde el proceso docente, durante el período de ejecución del proyecto, se han generado 26 prácticas de especialidad, 7 tesis de pregrado y una tesis de postgrado, además de constituirse en un aula abierta de 5 cursos impartidos por la carrera de Ingeniería Forestal desde el año 2000, cuatro de ellos dirigidos a la comunidad externa y uno a los profesionales en formación dentro de la carrera que corresponde a Mejoramiento Genético Forestal impartido en el séptimo semestre de la carrera.



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



*Estudiantes participando con silvicultores en práctica de clonación en la Sede San Carlos del ITCR*

*Foto: Oficina de Prensa ITCR*

#### Cursos impartidos a lo externo de la institución

- Mejoramiento Genético Forestal Básico dirigido a técnicos, viveristas y profesionales.
- Mejoramiento Genético Forestal Avanzado dirigido a profesionales.
- Evaluación de la calidad y Valuación de plantaciones dirigido a profesionales.
- Sistemas de Producción clonal forestal en invernadero

Dentro de los productos generados por la experiencia GENFIRES, se han publicado 30 artículos científicos y 6 boletines técnicos, se han hecho 75 ponencias en congresos nacionales e internacionales y se han desarrollado 2 software.

#### Software desarrollado para calidad y manejo de plantaciones:

- Calidad de Plantaciones en Pie. 2003
- Calidad de Plantaciones Jóvenes. 2006
- Producción y Costos de Raleos. 2006
- Costos de Poda y Determinación de Volumen Sin Nudos. 2007



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



## Desarrollo de aplicaciones de marcadores genéticos en los programas clonales de GENFORES

- Huella Digital con fines de registro y protección del material genético.
- Determinación de grado de parentesco entre clones, origen genético.
- Conformación de grupos de cruzamiento basados en distancia genética.
- Verificación de cruces controlados.
- Búsqueda de selección temprana.

A la fecha, el consorcio GENFORES, está conformado por una universidad estatal, seis empresas privadas y seis organizaciones de pequeños reforestadores y aprovechadores forestales distribuidos en todo el territorio nacional. GENFORES ha innovado en el mejoramiento genético forestal para la producción de clones para el consumo nacional e internacional.

### Cuadro 3. Organizaciones que conforman GENFORES en Costa Rica

Organización	Zonas semilleras del país donde desarrolla sus plantaciones y programas	Especies de interés
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Zona norte y caribe, zonas altas	Teca, melina, Acacia mangium, Pinus patula, especies nativas
FUNDECOR	Zona norte y caribe, zonas altas	Teca, melina, Acacia mangium, Pinus patula, especies nativas
Centro Agrícola Cantonal de Hojancha	Pacífico seco	Teca y melina
Coopeagri RL	Pacífico sur seco	Teca, melina, Terminalia amazonia, H. alchorneoides.
ASIREA	Zona caribe	Melina, teca y especies nativas
Forest For Future (Colombia)	Caribe húmedo colombiano	Acacia, Melina y Teca
ECOdirecta	Zona norte húmeda	Teca, Acacia mangium, nativas
EXPOMADERAS	Zona norte húmeda	Teca
Ganadera BASA	Zona norte húmeda, Pacífico central	Teca, melina y Acacia mangium
EARTH	Zona caribe	Melina, teca y especies nativas
Panamerican Woods	Pacífico seco	Teca
BARCA	Pacífico central y Pacífico sur	Teca, melina y especies nativas



INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA



*Investigadores del ITCR que participan del proyecto GENFORES. De izquierda a derecha Ing. Fabiana Rojas, Dr. Olman Murillo, Ing. Yorleny Badilla*

*Foto: Oficina de Prensa. ITCR*

### **Bibliografía consultada**

- Cruz, L. (s.f.). *Hacia un nuevo concepto de Extensión Universitaria*. Universidad Nacional Agraria.
- Kline, S. y Rosemberg, N. (1986). *An overwie of innovation*. En: *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Editado por Landau, R y Rosenberg, N. Washington, D.C. National Academy Press. pp. 275-305.
- León, M.L.; Salas, M.R.; Hurtado, J.M. (2009). *Impacto del servicio social y experiencia recepcional en el quehacer educativo (docencia-investigación y extensión)*. En: 9º Congreso Internacional de la Universidad. Retos y Expectativas.
- Equipo de Trabajo sobre Prácticas Integrales. (2007, abril). *Comisión Sectorial de Extensión y Actividades en el Medio*. Universidad de La República (inédito).
- Políticas Generales del ITCR. *Gaceta del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. Costa Rica, viernes 30 de octubre de 2009. p 4. No. 287.
- Vallaeyes, F. 2007. *Responsabilidad Social Universitaria. ¿Cómo entenderla para querer practicarla?*. Pontificia Universidad del Perú. Recuperado febrero 15, 2010, de <http://www.pucp.edu.pe>.



Vallaes, F. De la Cruz, C & Sasia, P.M. (2009). *Responsabilidad Social Universitaria. Manual de Primeros Pasos*. México: McGraw-Hill.



**XI CONGRESO  
IBEROAMERICANO  
DE EXTENSION  
UNIVERSITARIA**

**INTEGRACION,  
EXTENSION,  
DOCENCIA  
E INVESTIGACION  
PARA LA  
INCLUSION  
Y COHESION  
SOCIAL**

22 AL 25  
NOVIEMBRE  
DE 2011  
SANTA FE  
ARGENTINA

