



# CNU

Consejo Nacional de Universidades

Editores: Freddy Alemán | Hugo Medrano | Andreas Norgren | Abel Reyes | Sari Scheinberg

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses



CASOS EXITOSOS



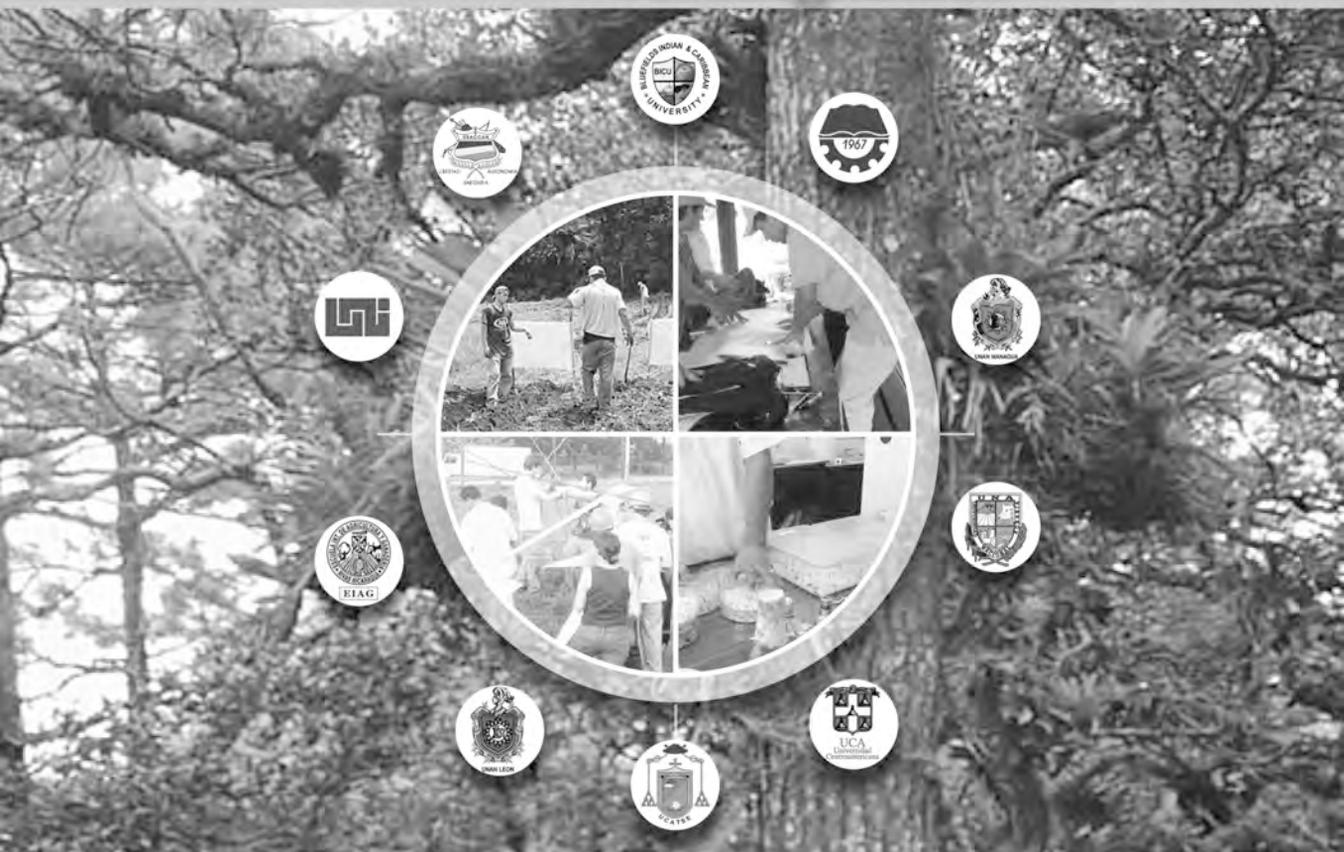


# CNU

Consejo Nacional de Universidades

Editores: Freddy Alemán | Hugo Medrano | Andreas Norgren | Abel Reyes | Sari Scheinberg

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses



CHALMERS

CASOS EXITOSOS

Asdi



N

378

C397 Consejo Nacional de Universidades,  
Innovaciones en las Universidades  
nicaragüenses / CNU; editores: Freddy  
Alemán... (et al.) -- 1a. ed. -- Managua:  
UNA, 2010

344 p. : il

ISBN: 978-99924-1-010-3

1. EDUCACIÓN SUPERIOR 2. INNOVACIONES  
EDUCATIVAS 3. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS  
4. UNIVERSIDADES-NICARAGUA

©Todos los derechos reservados  
2010

### ©Cosejo Nacional de Universidades

Los Robles, Hotel Intercontinental Metrocentro 2 c. al Este, 1/2 c. al Norte  
Apto. Postal EC44 • Teléfonos: 2278-1053 | 2278-3385 | 2278-5072 |

**Editores:** Freddy Alemán, Hugo Medrano,  
Andreas Norgren, Abel Reyes, Sari Scheinberg

*La publicación de este libro es posible gracias al apoyo financiero del pueblo y Gobierno de Suecia, a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Asdi).*

## Agradecimientos

**M**uchas personas e instituciones colaboraron para la edición y publicación de este libro. Especial mención merece el Consejo Nacional de Universidades (CNU) y la Universidad Tecnológica de Chalmers quienes en colaboración ejecutaron el Programa Universidad Emprendedora (PUE), bajo el cual nace la presente publicación. Particular agradecimiento a la Universidad Nacional Agraria (UNA), quien dispuso de recursos humanos, técnicos y materiales para apoyar el trabajo, tanto del PUE, como la edición de esta publicación.

Al equipo editorial compuesto por el Dr. Freddy Alemán (UNA), Hugo Medrano MSc. (CNU), Andreas Norgren MSc. (U. Chalmers), MBA. Abel Reyes Barrera, (CONICYT), y Dra. Sari Sheinberg, (U. Chalmers).

Al equipo revisor compuesto por los siguientes académicos: Dr. Leonardo Mendoza (UNAN León), Arq. Benjamín Rosales (UNI), Lilliam Lezama MSc. (UCATSE), Dr. Tomas Téllez (UPOLI), Flavia Andino MSc. (UCATSE), Estanislao Salazar MSc. (UCATSE) e Ing. Roberto Larios G. (UNA).

Se agradecen los comentarios y sugerencias de los siguientes académicos: Francisco Perera Lumbi, MSc. (URACCAN), Dr. Mario López, (UNAN Managua) y Dr. Leonardo Centeno (UNI).

Al pueblo y Gobierno de Suecia quienes a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Asdi), hicieron posible esta publicación.

# Presentación

**E**l Consejo Nacional de Universidades (CNU) y sus instituciones miembros tiene un claro y decidido compromiso con la calidad, pertinencia y eficiencia en todos los ámbitos de su quehacer de cara a los retos y desafíos de la sociedad.

Para poder cumplir cada día de mejor manera la misión y objetivos de las universidades es imprescindible fortalecer y sistematizar las relaciones de cooperación, intercambio y trabajo conjunto con los diversos actores y sectores de la sociedad y el Estado a nivel local, regional, nacional e internacional.

La universidad es considerada actualmente en el mundo como una de las instituciones mejor preparadas para afrontar los retos de la sociedad del futuro y, sobre todo, es reconocida como un pilar fundamental del nuevo modelo productivo que se articula en torno al conocimiento, la tecnología y la innovación. Y es precisamente la definición de un sistema de innovación, basado en el conocimiento y en la transferencia tecnológica, lo que justifica la implementación del Programa Universidad Emprendedora que el CNU en conjunto con la Universidad de Chalmers de Suecia hemos impulsado.

En el nuevo modelo económico mundial, basado en el conocimiento, las instituciones de educación superior desempeñan un papel fundamental, produciendo, transmitiendo y difundiendo el conocimiento a la sociedad, generando nuevas ideas, formando al personal científico y técnico, y transfiriendo los resultados de la investigación al tejido productivo para solucionar los problemas y para hacer avanzar a la sociedad. Este nuevo enfoque otorga a la universidad un papel mucho más activo en la sociedad, convirtiéndola en principal impulsora del proceso de cambios y en motor del desarrollo económico, social y cultural.

Esta nueva concepción, que sitúa a la universidad en el corazón de la sociedad, como eje transversal de las políticas de desarrollo que la hacen avanzar, ha dado lugar a que las instituciones académicas de educación superior adquieran una nueva función: la que se ha dado en llamar la “tercera misión” de la universidad. Una misión complementaria de sus funciones básicas: docencia e investigación. Una misión que abarca todas las actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento.

Los resultados de la investigación deben ser transferidos del mundo científico al ámbito empresarial, mediante mecanismos de transferencia de resultados. Es decir, se trata de convertir conocimientos científicos aplicándolos en tecnologías útiles para el tejido empresarial. Cuando se produce esta transferencia se introduce una nueva tecnología que genera una innovación tecnológica y, un suma, un desarrollo tecnológico. Por último, cuando la nueva tecnología se introduce en el mercado es cuando realmente se puede hablar de innovación.



A pesar de eso la cadena de la innovación se ve alterada debido a que carece de mecanismos de retroalimentación apropiados entre las universidades y las empresas, con objeto de conocer las ofertas de la primera y las demandas de la segunda. Para ello, se deben articular diversos mecanismos que actúen de puente entre la Universidad y el sistema socioeconómico. Se deben crear mecanismos en el seno de las universidades que promocionen y faciliten, de forma proactiva la “tercera misión de la universidad”. Estos mecanismos pueden ser complementados por estructuras que apoyen la investigación aplicada.

Por otro lado, el desarrollo de un sistema de pre-incubación e incubación de empresas, las denominadas “spin-off universitarias” junto con una promoción de la cultura del emprendimiento deben ayudar, también, a complementar los mecanismos existentes de transferencia de tecnología.

Estamos comprometidos con un modelo de universidad moderna. Una universidad que incluya entre sus funciones básicas: la formación, la investigación y la transferencia de resultados a la sociedad. Estos fines institucionales se encuentran imbricados entre sí y, de forma conjunta e inseparable, proporcionan a la sociedad pensamiento y nuevos conocimientos que se transforman tanto en el desarrollo personal de sus ciudadanos como en la creación de nuevas empresas.

En definitiva, es importante consolidar la idea de que la universidad debe proporcionar a la sociedad igualdad de oportunidades, cohesión social, progreso, crecimiento y bienestar.

Por lo que respecta al papel de la investigación en la universidad: por un lado, debe tener un carácter multidisciplinar, que derribe los compartimientos estancos entre áreas y por el otro lado, debe adaptarse a las necesidades del tejido socio-económico e integrarse en el sistema de innovación. De este modo, se romperá el aislacionismo del que se acusa a la universidad. Por otro lado, debe acabarse, también, con la dicotomía establecida entre investigación básica y aplicada. Es necesario convencerse de que hay que apoyar a la investigación sin más. A la investigación guiada por la curiosidad, la de carácter estratégico y la demandada por el tejido productivo.

Se demanda también que la universidad, como proveedor de conocimiento y tecnologías, se integre en el llamado modelo de la nueva economía, donde convivirá con el sector productivo como demandante de tecnologías, otorgando a la administración el papel de diseñadora y ejecutora de la política científica.

De este modo, surge la denominada sociedad del conocimiento, definida por la innovación y el uso intensivo y extensivo de las nuevas tecnologías, tanto en el aprendizaje, como en la transferencia del conocimiento y en la producción. De manera que este modelo se apoya en la investigación y el desarrollo, así como en la capacidad de transferencia del conocimiento, tanto al sector productivo como a la sociedad en general. Con ello, se busca que las empresas adquieran ventajas competitivas tanto con la gestión del conocimiento como con las innovaciones tecnológicas.

Como medida complementaria, es conveniente garantizar y potenciar la movilidad de investigadores, con objeto de integrarlos en las empresas como tecnólogos y garantizar también que los profesionales y empresarios que se encuentran en el sector productivo y empresarial compartan de manera sistemática sus experiencias con el personal académico y con los estudiantes. Todo lo cual ayudará a reforzar las conexiones entre la empresa y la universidad.

Con el objetivo de fortalecer la “Tercera Misión” de la universidad nicaragüense es que el Consejo Nacional de Universidades y sus instituciones miembros en conjunto con la Universidad de Chalmers de Suecia y con el auspicio de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Asdi), hemos impulsado trabajando mano a mano con el Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología y con diferentes instituciones del sector público y del sector privado el Programa Universidad Emprendedora.

Han sido tres años de arduo trabajo, pero sobre todo de elevado compromiso de todas las personas e instituciones participantes que han producido resultados concretos, una rica y amplia experiencia de intercambio y trabajo conjunto, una universidad mucho mejor organizada y más comprometida con su papel en la generación de capacidades humanas, científicas y tecnológicas para promover el desarrollo económico y social de nuestro país. Se han ampliado y fortalecido las relaciones de cooperación, intercambio y trabajo conjunto con el sector público y privado de nuestro país, así como con especialistas e instituciones internacionales.

Como Consejo Nacional de Universidades consideramos este momento como un relevante punto de llegada, pero sobre todo como un gran punto de partida para todo el trabajo que debemos seguir impulsando para el desarrollo del sistema de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país sin lo cual sería muy difícil avanzar de manera significativa en el desarrollo integral por la complejidad de la actual sociedad del conocimiento. Esperamos, como hasta ahora, contar con la decidida participación y apoyo de los actores del sector público y privado de nuestro país y de los organismos internacionales.



**Ing. Francisco Telémaco Talavera Siles, MSc.**  
Presidente del Consejo Nacional de Universidades  
Julio, 2010

# Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
<b>Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León)</b>	
Control biológico de plagas..... <i>MSc. Patricia Castillo</i>	29
Experiencia de investigación de la UNAN-León en el estudio de la diarrea infantil en Nicaragua ..... <i>Dr. Félix Espinoza</i>	38
La seguridad ciudadana en León: Una experiencia acumulada..... <i>Dr. Andrés Herrera Rodríguez PhD.</i> <i>Dr. Braulio Espinoza Mondragón PhD.</i>	44
Innovación curricular en la carrera de medicina UNAN-León..... <i>MSc. Edel María Paredes</i>	49
<b>Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)</b>	
Estrategia metodológica para la integración de la investigación en la formación de los profesionales de la educación ..... <i>Dra. Norma Cándida Corea Tórrez</i> <i>Maestra Gloria Jeanette Villanueva Núñez</i>	59
Desarrollo de un sistema experto para caficultores..... <i>Natalia Golovina</i> <i>Indiana Delgado</i>	69
Videojuego educativo “Mis primeras sumas y restas”..... <i>Natalia Golovina</i> <i>Indiana Delgado</i>	74
Un nuevo modelo de gestión hídrica desde la perspectiva del desarrollo local..... <i>Jorgita Poveda</i>	78
<b>Universidad Centroamericana (UCA)</b>	
Producto turístico FINCA MAR Reserva Natural Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua..... <i>Lic. Lilliam Valenti</i> <i>MSc. Urania Estrada</i> <i>MSc. Marta Rizo</i> <i>Dr. Oscar Barrera</i>	85
Análisis territorial integral de los municipios de Buenos Aires y Potosí (Rivas)..... <i>Laurent Dietsch</i>	94
Experiencia exitosa de investigación entre las universidades UCA y Seattle con caficultores de Matagalpa ..... <i>Carlos Vallejos</i>	102

**Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI)**

Programa de maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible (Madre IV) ..... <i>Francisco Mendoza Darce</i>	107
Diseño participativo y multi actor de un programa de educación del talento humano local a nivel rural a favor de la Unión de Cooperativas Agropecuarias (UCA-SOPPEXCCA)..... <i>Randall J. López</i>	112
Estudio experimental y de simulación del proceso de hidrólisis enzimática para la obtención de un suplemento alimenticio con efecto prebiótico animal ..... <i>Dr. Roberto González</i>	120
Desarrollo a escala de laboratorio, de un producto bioestimulante para la producción animal ..... <i>Dr. Roberto González</i>	125

**Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**

Sistema de formación ambiental del programa de estudios ambientales urbanos y territoriales (PEA-UT) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI): "Desde el diplomado hasta el doctorado" ..... <i>Dr. Francisco Mendoza</i> <i>Arq. Benjamín Rosales</i>	131
Las mujeres solares de Totogalpa..... <i>Susan King</i> <i>Aura Ivania Araúz</i>	140
Manejo de desechos del beneficio húmedo: pulpa de café ..... <i>Sandra Blandón Navarro</i>	145

**Universidad Nacional Agraria (UNA)**

Manejo de plagas a nivel comunitario en la agricultura centroamericana ..... <i>MSc. Luis Balmaceda Murillo</i> <i>MSc. Martha Zamora</i> <i>MSc. Víctor Sandino</i>	151
Producción de hongos para el control biológico de plagas de insectos en cultivos de importancia comercial ..... <i>PhD. Arnulfo Monzón</i>	157
Estrategias para la elaboración e implementación de la currícula del diplomado en sistemas de calidad en la producción de café con responsabilidad ambiental, social y empresarial..... <i>Dr. Dennis Salazar</i> <i>MSc. Rodolfo Munguía H.</i>	163
Programa universitario para privados de libertad (PUPL): Licenciatura en agronegocios en la cárcel Modelo de Tipitapa ..... <i>Dr. Elgin Vivas Viachica</i> <i>MSc. Yvette Sánchez Mendioroz</i>	172

**Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG)**

Prácticas de la asignatura de Desarrollo Rural en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas: Aplicación de conocimiento e impacto .....	181
<i>MSc. María Jesús Torres Cárdenas</i>	
Prácticas profesionales de la carrera técnico superior agropecuario en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas, Nicaragua .....	187
<i>MSc. María Jesús Torres Cárdenas</i>	
<i>Ing. Luisa Elena Ruiz Potoy</i>	
Metodología de extensión rural de la EIAG.....	193
<i>Ing. Francisco Silva Valverde</i>	
<i>Lic. Danilo Urtecho Lacayo</i>	
Experiencia de la EIAG en el clúster plátano del Departamento de Rivas, Nicaragua.....	203
<i>Ing. Martín Jiménez Gómez</i>	
<i>MSc. Joel Rojas Hernández</i>	

**Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE)**

Uso y manejo del recurso hídrico mediante la vinculación de los procesos de docencia, investigación y extensión en UCATSE .....	211
<i>Ing. Elba María Castillo Moreno</i>	
<i>Lic. Esp. Sonia María Orozco Hernández</i>	
<i>MSc. Flavia María Andino Rugama</i>	
Valor nutritivo del follaje de árboles y arbustos forrajeros en la alimentación animal.....	220
<i>Dr. Vicente Valdivia Salgado</i>	
UCATSE desarrolla investigación en el rubro café potencializando los espacios de intercambios y de alianzas con otras organizaciones .....	231
<i>MSc. Flavia María Andino Rugama</i>	
<i>MSc. Jorge Luis Martínez Rayo</i>	
Modernización del proceso enseñanza-aprendizaje "UCATSE" .....	239
<i>MSc. José Ramón Jirón Gómez</i>	
<i>MSc. Ivania Toruño Montenegro</i>	
<i>MSc. Allan Silva</i>	
Clinica de plantas y el rol de la red de diagnosticadores y manejo fitosanitario en la región segoviana .....	247
<i>MSc. Lilliam de Jesús Lezama Gaitán</i>	
<i>Ing. Wilfredo Centeno Centeno</i>	
<i>MSc. Rosa Xiomara Rivera</i>	

**Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN)**

Diplomado comunitario: Visualizando la violencia oculta a través de las cámaras .....	255
<i>MSc. Neidy Gutiérrez</i>	
<i>MSc. Grace Kelly</i>	

Multiplicación de malanga mediante la técnica acelerada con aplicaciones de Bocashi y lombricompost. Siuna, 2007-2008.....	259
<i>Ing. Fauricio Rosales Bustamante</i>	
<i>Ing. Joel Zeledón Flores</i>	
<i>MSc. Oscar Montalván</i>	
Validación de la producción de hijos de musáceas en Nueva Guinea, 2004.....	265
<i>MSc. Wilson Calero</i>	
<i>Ing. Carlos Álvarez</i>	

#### **Bluefields Indian and Caribbean University (BICU)**

Laboratorio portátil de ciencias naturales.....	269
<i>MSc. Lucía Dávila</i>	
Empresa comunitaria Francia Sirpi .....	272
<i>Sandra Segura Martínez</i>	
Cultivo de macroalgas.....	278
<i>Donald Byers</i>	

#### **FICHA INSTITUCIONAL**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León).....	283
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).....	289
Universidad Centroamericana (UCA).....	293
Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI).....	299
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).....	303
Universidad Nacional Agraria (UNA).....	307
Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG).....	311
Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE).....	313
Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN) .....	317
Bluefields Indian and Caribbean University (BICU).....	321

# Introducción

## Antecedentes – El cambio de rol de las Universidades y las responsabilidades para con la sociedad

**T**ómese un momento para pensar en la siguiente proposición: *Las Universidades tienen la oportunidad de jugar un rol crítico para contribuir a la innovación en nuestra sociedad.*

Basta considerar los recursos con que cuenta para trabajar?! Las universidades están pobladas de: *profesores* brillantes expertos líderes en sus campos; *estudiantes* curiosos y enérgicos, *investigadores* que se dedican a descubrir nuevos enfoques y a comprender el mundo en que vivimos, y por supuesto, *líderes* que organizan y administran estos apasionantes recursos y posibilidades en beneficio de nuestra sociedad.

**Entonces, la pregunta en este momento es - si, y cómo las universidades están aprovechando las oportunidades en beneficio de la sociedad nicaragüense?! Y si lo están, a qué tipo de innovaciones están contribuyendo?!**

Por supuesto en un mundo perfecto, el potencial de lo que las universidades pueden crear para nuestra sociedad es enorme: los *profesores* tienen la posibilidad de aplicar su profundo conocimiento mediante la enseñanza a sus alumnos utilizando modernos medios pedagógicos y prácticas, los *estudiantes* tienen la posibilidad de aprender todo lo que puedan con el fin de aplicar sus conocimientos en el sector productivo de la sociedad - en los puestos de trabajo que adopten o en las empresas que establezcan -; los *investigadores* tienen la posibilidad de escuchar las necesidades de la sociedad, los gobiernos y las empresas, de tal forma que el diseño de actividades de investigación y las alianzas estén orientadas a comprender y resolver los problemas que nos rodean; los *innovadores* tienen la posibilidad de ayudar a los investigadores y profesores a crear las alianzas necesarias para transformar los entrenamientos, técnicas, descubrimientos y resultados de investigación en productos comerciales con naturaleza social, servicios e incluso proyectos empresariales; y los *líderes* tienen la posibilidad de tener la visión y la motivación para cuidar a todos sus actores claves, a fin de definir y organizar claramente sus valores, políticas, estructuras, información, financiamiento, recursos, etc., a fin de llevar a sus universidades con la misión, las metas, las prioridades y relaciones necesarias para que sus universidades pasen a ser un actor importante en la sociedad, de una manera consciente, visibles y sostenibles.



Sin embargo, como todos sabemos, no siempre se vive en un mundo perfecto. No es fácil para una universidad, de forma simultánea, alcanzar su máximo potencial en sus tres misiones principales: enseñanza, investigación y extensión, donde se incluye la innovación. Las Universidades, por supuesto, tienen experiencia y estructuras para lograrlo, pero también tienen que experimentar mejoras.

Para cumplir su misión como un centro de *enseñanza* – las Universidades de Nicaragua tienen décadas e incluso en algunos casos, más de cien años de compromiso y experiencia en enseñanza, y como resultado, han establecido las estructuras, políticas y competencias para ofrecer enseñanza que lleva a valiosas experiencias de aprendizaje. Sin embargo, como en la mayoría de las organizaciones, no sólo es importante ofrecer un buen servicio, sino que también es importante mejorar constantemente dichos servicios, que en el caso de las universidades, es mejorar constantemente el contenido y las técnicas de enseñanza para producir “aprendizaje” en concordancia con las necesidades cambiantes de la sociedad. Así, uno de los retos concretos en la enseñanza en las universidades miembros del Consejo Nacional de Universidades, es responder a una preocupación actual de parte de la industria nicaragüense que dice: “los estudiantes tienen buen conocimiento teórico, pero a menudo carecen de conocimientos prácticos y experiencias.” Por supuesto, esto tiene que ser resuelto.

Para cumplir su misión como una institución de *investigación*, muchas de las Universidades de Nicaragua han tenido una larga historia de asignación de recursos, realizando y publicando investigación básica y aplicada. Por ejemplo, la Agencia Sueca para el Desarrollo -Asdi SAREC- ha dado prioridad y ha invertido en la investigación, los investigadores y la infraestructura necesaria para la investigación durante más de 30 años en Nicaragua. Sin embargo, las preocupaciones de la industria, gobierno e incluso los proveedores de fondos han sido expresadas en relación a la invisibilidad de los resultados de la investigación. Nadie parece saber concretamente, cómo y qué se ha hecho con la enorme cantidad de conocimientos, tecnologías y el aprendizaje generado por tantos años de actividades de investigación. Hay una falta de información (e indicadores) sobre el impacto que ha tenido la investigación. Esto también tiene que ser resuelto.

Como resultado, en 2004, Asdi SAREC patrocinó a la Universidad Tecnológica de Chalmers para conducir un estudio de investigación que permitiera comprender “que ha sucedido con los resultados de las investigaciones que este organismo ayudó a financiar”. Chalmers diseñó una investigación acción, con enfoque participativo, para explorar esta situación y examinar más a fondo la forma como el sistema de innovación en Nicaragua apoya u obstaculiza el que los resultados de investigación de las universidades contribuyan con la sociedad. Se identificaron y entrevistaron actores claves de los sistemas de innovación en Nicaragua, de universidades, industria, gobierno, sector financiero, asociaciones,

sindicatos, etc. Los resultados del estudio fueron presentados en talleres donde todas las partes interesadas tuvieron la oportunidad de profundizar en el resultado y ayudar a establecer prioridades y las estrategias de las universidades para transferir los resultados de la investigación a la sociedad y la industria.

Esto nos ubica en la tercera misión de las Universidades, la *extensión*. Las universidades nicaragüenses se enfrentan a la más reciente de las misiones de la universidad, que quizá es la más exigente. Por ejemplo, las afirmaciones que han diseminado la idea de que las universidades son también responsables de la transformación de sus estudiantes en emprendedores (no sólo en empleados), y su investigación y la educación (no solo en publicaciones) en productos y servicios innovadores, apenas surgió de una manera clara hace unos 30 años en los EE.UU. y Europa.

Como resultado, la mayoría de las universidades del mundo se encuentran en proceso de transformación de sí mismas de ser instituciones sólo dedicadas a la enseñanza y la investigación, sino también a ser instituciones de educación superior que se dedican a la transformación de sus resultados en actividades de difusión e innovaciones. *Las Universidades de Nicaragua están experimentando el mismo proceso de transformación*, sin embargo, como quedó evidenciado, las universidades miembros del CNU han tenido poca o ninguna experiencia en “ser innovadoras” y trabajar para producir innovaciones. Así que, para prepararse para su tercera misión, la extensión, las universidades miembros del CNU tienen que tomar los hallazgos y aprendizajes de las autoevaluaciones<sup>1</sup>, de los talleres de retroalimentación y de los resultados concretos de investigación<sup>2</sup> para identificar las situaciones, metas y prioridades<sup>3</sup> que tienen que solventar. Uno de los principales resultados de este proceso conjunto de valoración (Entre Chamlers y CNU) dio origen a las metas, estrategias y enfoques del Programa Universidad Emprendedora.

1. Dos tipos de autoevaluación se han realizado en el CNU - en primer lugar, en respuesta a una demanda del BID se impulsó una autoevaluación-, y en segundo lugar, en cada una de las universidades del CNU, como parte del Programa Universidad Emprendedora se llevo a cabo una auditoría especial con el propósito de evaluar la innovación, el espíritu emprendedor y la propiedad intelectual.
2. Alänge and Scheinberg (2005): Innovation Systems in Latin America: Examples from Honduras, Nicaragua and Bolivia, SIDA/Sarec report series, SIDA, Stockholm <http://www.sida.se/sida/jsp/sida.jsp?d=118&a=3520&searchWords=4759>
3. Estos temas incluyen, la motivación para hacer investigación que lleva a la innovación, la definición de los derechos de propiedad de los resultados de la investigación, identificar y evaluar el valor de la investigación, el desarrollo de alianzas y los recursos necesarios para desarrollar productos, servicios y empresas provenientes de los resultados de investigación; mejora de las competencias, valores y procesos necesarios para desarrollar y conducir una Universidad que aspira a ser emprendedora, etc.



## El Programa Universidad Emprendedora

De esta forma, en respuesta a estas nuevas exigencias y la creciente conciencia de la necesidad de cambio, las universidades miembros del CNU se comprometieron a trabajar activamente con su propia transformación, tanto como universidad individual, así como sistema de universidades de Nicaragua (CNU). Desde el año 2007, el CNU formalizó este compromiso al participar en el Programa Universidad Emprendedora (PUE). Este amplio programa de acción aprendizaje fue diseñado y conducido por la Universidad Tecnológica de Chalmers (de Suecia) y el CNU, con financiamiento de Asdi SAREC. En consonancia con la misión del PUE, el CNU se comprometió a redefinir y desarrollar su papel y responsabilidad para contribuir a los beneficios económicos y sociales de la sociedad nicaragüense. Un aspecto fundamental que las universidades miembros del CNU han aprendido durante este programa, es que “por sí sólo, como CNU” no puede tener éxito en el desarrollo del potencial de innovación en Nicaragua. Se necesita tener el concurso de los restantes componentes del sistema de innovación, como son: la industria, el gobierno, los productores, las asociaciones, los organismos de financiamiento, los municipios, los políticos, etc., colaboradores dispuestos y capaces en la transformación y el desarrollo del sistema de innovación de Nicaragua.

**Esto nos lleva a la finalidad y la misión de este libro (y del Programa Universidad Emprendedora), que consiste en hacer visible lo que ha sido invisible. Presentar a la sociedad nicaragüense ante todo, y al resto del mundo también, la evidencia de cómo las universidades de Nicaragua –pertenecientes al CNU– han hecho innovaciones –en los ámbitos de la educación, la investigación, el espíritu emprendedor y la transferencia tecnológica–. Mostrar cómo las universidades miembros del CNU han “retribuido”<sup>4</sup> a la sociedad nicaragüense y han asumido la responsabilidad de poner su granito de arena para mejorar la calidad de vida de los nicaragüenses.**

Dos últimos comentarios, antes de presentar las listas de las innovaciones de las cuales nos sentimos muy honrados y orgullosos de presentarles. En primer lugar, nos gustaría compartir algunas reflexiones sobre el *contexto* en el cual las universidades miembros del CNU han estado trabajando para realizar esta transformación de llegar a “ser innovadoras”, lo cual se ha constituido en una fuente de inspiración y desafío. A menudo es fácil olvidar que el cambio y la transformación que las universidades miembros del CNU están llevando a cabo, demanda tiempo, coraje y gran cantidad de recursos y creatividad para gestionar los problemas y dilemas que se presentan. Eso en sí mismo es un esfuerzo enorme. Sin embargo, las universidades miembros del CNU no sólo tienen que sobrevivir

---

4. En Nicaragua, el CNU recibe el 6% del presupuesto del estado Nicaragüense como soporte a la educación superior de Nicaragua.

a los escépticos y a las resistencias naturales al cambio que están presentes dentro de sus propias organizaciones; sino que también, el CNU tiene que superar las actitudes históricamente ‘escépticas’ y negativas, así como la percepción que otros actores del sistema de innovación tienen en relación con el papel y la responsabilidad del CNU.

Por lo tanto, es importante para nosotros, que USTEDES, los lectores, entiendan y sean más sensibles y den el crédito por lo que las universidades miembros del CNU han estado haciendo y cómo han estado tratando de manejar su transformación durante los últimos tres años. Y en segundo lugar, después de revisar este contexto, vamos a presentar algunos comentarios sobre la finalidad, objetivos principales y resultados esperados al escribir este libro.

## **El Contexto – Los retos y el dilema para convertirse en una Universidad emprendedora**

Inicialmente, ¿cuál es el ‘contexto’ en el que las universidades miembros del CNU han estado inmersas para conducir su transformación hacia universidades emprendedoras?. Esto incluye las condiciones especiales que giran en torno a “tratar de ser pioneras en la Innovación” y las condiciones que giran en torno a la necesidad de cambiar las formas en que se relacionan con sus grupos de interés.

Dado que esta tercera misión está todavía en su fase inicial de desarrollo, el CNU ha luchado y sigue luchando con una serie de desafíos y dilemas. Nuestra investigación<sup>5</sup> y otras investigaciones han mostrado, cuántas universidades en el mundo aún no han sido capaces de desarrollar la cultura, competencias, rutinas, relaciones, y aún la visión o estrategias de cómo trabajar de una manera que conduzca a ser una ‘universidad emprendedora. Hemos encontrado en nuestra investigación en Nicaragua, Honduras y Bolivia, que hay muchos factores en las universidades que son “fuerzas” que apoyan o dificultan que las Universidades sean «empreedoras». Llamamos a tales temas “dilemas”, en oposición a llamarlos problemas. Los problemas son inconvenientes que pueden resolverse, sin embargo, los dilemas, debido a su construcción y complejidad a menudo no son posibles de resolver, pero tiene que controlarse. Éstos son sólo algunos de los dilemas contextuales claves que encontramos y que se deben gestionar dentro de las universidades miembros del CNU:

El primer dilema está en el *sistema de incentivos* –los criterios para la promoción de profesores e investigadores se basan en el concepto de “publicar o perecer”. Por un

---

5. Scheinberg, Sari, Sverker Alänge, Rolando Jiménez and Monica Rivero (2006): “From Research Idea to Market integration: The Psycho-social issues that are hindering the research to market process”, Globelics Conference, October 4-7, Trivandrum



lado, si bien está claro que los académicos del CNU necesitan compartir y publicar el conocimiento encontrado en investigación y durante el proceso de enseñanza, también deben estar conscientes de que la investigación para fines de publicación puede limitar el proceso de innovación— ya que los resultados de las investigaciones deben ser protegidos o mantenidos en secreto antes de tomar una decisión consciente sobre cómo exponer los resultados. Por lo tanto, el CNU necesita manejar este dilema.

El segundo dilema está relacionado con el primero, y tiene que ver con los *objetivos esperados y con los resultados de la investigación*. En las universidades miembros del CNU, los resultados de las investigaciones son vistos como “un bien público”, lo que significa que los objetivos de la investigación es “servir al público”. Nadie discute esto. Sin embargo, en los procesos de innovación, podría ser necesario proteger los resultados de la investigación con fines de comercializar los productos y servicios que puedan crearse. Así que de nuevo, el dilema es —como encontrar una vía que pueda capturar tanto la rentabilidad económica que puede venir de la protección, la comercialización y la creación de productos, servicios o negocios generados a partir de la investigación. Mientras que al mismo tiempo, garantice que los resultados económicos y sociales obtenidos, puedan ser devueltos a los “dueños” de los resultados— los cuales incluyen la sociedad nicaragüense en general.

Un tercer dilema que se puede encontrar, es el sistema *de organización o nivel de estructura* de las universidades miembros del CNU, ya que las unidades académicas (departamentos y/o facultades) y las carreras, son a menudo independiente y autosuficiente. Por supuesto, es importante mantener un cierto grado de contención de sí mismo que se necesita para desarrollar las competencias básicas en un campo. Sin embargo, las sinergias necesarias que a menudo conducen a la innovación, lamentablemente han estado ausentes. Esta “falta de sinergias” fue evidente tanto dentro de cada universidad miembro del CNU (es decir: entre unidades académicas y carrera), entre universidades (dentro del CNU y entre CNU y otras universidades), así como entre CNU y las industrias y los municipios. Hay una necesidad de seguir mejorando la formación de alianzas que permitan encontrar y crear nuevas ideas y relaciones que van “a través de fronteras”, sectores y disciplinas.

Un cuarto dilema encontrado, está relacionado con la promoción *de las propias innovaciones*. Dada la poca experiencia en innovación, es “natural” la inseguridad que existe dentro de las universidades miembros del CNU. “¿Es esta mejora o innovación en realidad” lo suficientemente buena, lo suficientemente digna de compartir o de invertir en ella?! Una consecuencia de esta inseguridad, ha sido que la mayoría de las universidades miembros del CNU no ha creado bases de datos claras y visibles, estructuras o métodos para documentar su quehacer, listar y promover la excelente investigación, proyectos de extensión e innovaciones que se han hecho. Esto ha llevado a un círculo vicioso. La falta

de un método sistemático de encontrar buenos ejemplos perpetúa los sentimientos de inseguridad. Una forma clara de revertir esto de parte de los dirigentes de las universidades, es reconocer y presentar a otros lo que sus propias universidades son capaces de lograr. Otra forma es la creación de bases de datos de las actividades de investigación y de los investigadores y expertos disponibles; reconocer las ventajas competitivas de cada universidad miembro del CNU basada en la valoración de dichas bases de datos –y, por supuesto– crear sitios web y editar publicaciones y libros como el presente, para promover a los expertos, las innovaciones y los resultados obtenidos en las universidades miembros del CNU.

Estamos contentos de decir que las universidades del CNU han estado implementando muchas formas interesantes y prácticas para resolver los problemas asociados con “ser cada vez más emprendedoras” y en este esfuerzo, han creado formas innovadoras de manejar muchos de estos “dilemas” descritos anteriormente. Estas experiencias y ejemplos se presentarán en el segundo libro que se generará a partir del Programa Universidad Emprendedora, titulado –“El Programa Universidad Emprendedora–. La Transformación de las Universidades Nicaragüenses” (En prensa).

Pero, por supuesto, manejar un proceso profundo de transformación tarda más de tres años, y existe mucho más trabajo por hacer. Pero (como todo el mundo que me conoce), creo firmemente, que es importante tomar «un momento de reflexión» - para reconocer y honrar lo que se ha logrado “en el transcurso” para construir la confianza y la energía necesaria para mantener el proceso en marcha y hacer los ajustes en el camino. En nuestra sociedad que es tan exigente y crítica, siempre es necesario recordar que es importante y natural estar orgulloso de lo que hemos hecho y humildes para reconocer lo que falta por hacer.

## **La razón y el cómo este libro fue escrito**

En la búsqueda de un libro de casos de innovación de Nicaragua, se examinaron otros libros e informes de innovación en el mundo –con el propósito de inspirarnos. Durante este proceso recibí de uno de mis colegas, una copia del libro de innovaciones del año 2008 de American Universities Technology Management (AUTM). Este libro fue bien elaborado– y presenta los casos de innovación encontrados en las universidades miembros de AUTM en EE.UU, de una manera estética, clara e interesante. Agradecemos a nuestros colegas de AUTM por compartir con nosotros sus innovaciones y la inspiración que nos proporcionó para el desarrollo de este libro.



## El por qué se escribió este libro

Así pues, aquí está nuestro primer libro, producto de la experiencia del programa Universidad Emprendedora. Hemos escrito este libro por las siguientes razones:

En primer lugar, escribimos este libro para “hacer visible lo que ha sido invisible”. Para mostrar con orgullo a la sociedad nicaragüense, los buenos ejemplos, las competencias y los recursos que existen en las 10 universidades miembros del CNU. Para mostrar las formas concretas en que el CNU ha estado contribuyendo a la innovación y el desarrollo en Nicaragua por muchos años atrás.

En segundo lugar, como resultado del aprendizaje acerca de estos buenos ejemplos, esperamos que este libro causará una impresión en la sociedad nicaragüense y en los actores claves de los sistemas de innovación (incluyendo: la industria, el gobierno, la ciudadanía, los políticos, etc.), lo cual creará una **percepción positiva y un sentimiento de confianza en las universidades miembros del CNU**. Esperamos que este libro, a su vez, conducirá a estos actores claves a cambiar sus viejas actitudes y percepciones y **aprender “a ver” las oportunidades de innovación en los contactos con las universidades miembros del CNU**.

En tercer lugar, escribimos este libro para promover la **actividad de innovación que existe**, con el fin de reconocer como las Universidades de Nicaragua, son de hecho **jugadores competitivos en las actividades académicas** y socios potenciales para la cooperación futura y la generación de innovación, con socios académicos o empresariales de todo el mundo.

Y, en cuarto lugar, hemos escrito este libro - que presente **las competencias reales, técnicas, tecnologías y experiencias** que existen en la comunidad del CNU, que puede ser la base para la construcción de **alianzas y proyectos** - con el gobierno, la industria y otras universidades e institutos de investigación, tanto en Nicaragua como en el resto del mundo - y para saber dónde y a quién dirigirse cuando se necesiten expertos y socios en Nicaragua.

## ¿Qué queremos decir con Innovación?

La innovación tiene muchos significados y definiciones. La definición que utilizamos para nuestro Programa Universidad Emprendedora y para este libro es el siguiente: “Una innovación puede ser un nuevo producto o un nuevo servicio, un nuevo proceso de producción o un nuevo uso de materia prima, la apertura de un nuevo mercado o una nueva forma de organización de un mercado o una industria, una nueva forma de educar, etc.” A

menudo es una combinación de conocimientos ya existentes - prácticas o componentes. Inicialmente está típicamente relacionado con el uso comercial, pero el criterio principal es que sea nuevo para el mercado o para el contexto social en el cual entra en uso. Una innovación puede implicar patentes, es decir, está construida en nuevos conocimientos patentables, pero esto no es necesario, ya que también puede ser una combinación de conocimientos ya conocidos los cuales no son sujetos de patentar.<sup>6</sup>

## ¿De qué forma se seleccionaron los casos de Innovación?

Como se mencionó anteriormente, uno de los objetivos del Programa Universidad Emprendedora fue el de promover las innovaciones generadas por las universidades del CNU.

El primer paso de este proceso, fue pedir a cada universidad del CNU – identificar de 2 a 3 innovaciones producidas en los últimos años. Se les pidió a los equipos líderes seguir los siguientes pasos: En primer lugar, ir a su Universidad y hablar con los profesores, investigadores, dirigentes, etc., con el fin de elaborar una lista de 2 a 3 innovaciones generadas en cada una de las cuatro áreas sustantivas de la institución: educación, investigación, extensión y gestión.

El segundo paso fue para el equipo líder, quienes examinaron las sugerencias, y determinaron la naturaleza y características de las innovaciones.

En el tercer paso, el equipo procedió a seleccionar un buen ejemplo en cada área.

Es interesante señalar aquí, que al inicio de este proceso de búsqueda - los equipos del CNU en sí mismos, no creían que serían capaces de encontrar buenos ejemplos. Estaban desalentados y un poco negativos con la asignación. Sin embargo, después de un poco de presión de parte del equipo líder, comenzaron a descubrir ejemplos emocionantes de innovación dentro de sus universidades. Tantos casos, que el equipo editorial de este libro necesitó establecer claras restricciones acerca de cuantos ejemplos de innovación se deberían considerar por cada universidad.

## La presentación de los casos

Hemos tenido muchas discusiones sobre cómo presentar los casos de innovación en nuestro libro. Nos dimos cuenta de que los casos podrían presentarse en tres formas prácticas:

---

6. Alänge and Scheinberg eds. (2010), *Competitiveness through Relationships: Innovation Systems in Developing Countries*, Sida/SAREC, Stockholm (forthcoming).

Desde la *perspectiva de la universidad en su conjunto*, -para poder echar un vistazo a las actividades dentro de diversas universidades y ver qué tipo de trabajo están haciendo

Desde la *perspectiva de la actividad universitaria* -para obtener una visión general de los tipos de innovaciones que se están desarrollando- en materia de educación, investigación y extensión.

Desde la *perspectiva del mercado* - para ver dónde y cómo el trabajo de la universidad ha impactado a los distintos sectores de la sociedad, es decir: salud, energía, agricultura, educación, etc.

Finalmente, decidimos organizar los casos desde la perspectiva de la Universidad “en su conjunto” y ofrecer al lector tablas que ilustran los casos de acuerdo al tipo de actividad y perspectiva de mercado Véanse las tablas a continuación:

**Tabla 1.** Distribución de casos según la perspectiva de la actividad Universitaria

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Educación</b>		
BICU	Laboratorio portátil de ciencias naturales	269
EIAG	Prácticas de la asignatura de Desarrollo Rural en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas: Aplicación de conocimiento e impacto	181
EIAG	Prácticas profesionales de la carrera técnico superior agropecuario en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas, Nicaragua	187
UCA	Análisis territorial integral de los municipios de Buenos Aires y Potosí (Rivas)	94
UCATSE	Modernización del proceso enseñanza-aprendizaje “UCATSE”	239
UNA	Manejo de plagas a nivel comunitario en la agricultura centroamericana	151
UNA	Estrategia para la elaboración e implementación de la curricula del diplomado en sistemas de calidad en la producción de café con responsabilidad ambiental, social y empresarial	163
UNA	Programa universitario para privados de libertad (PUPL): Licenciatura en agronegocios en la cárcel Modelo de Tipitapa	172
UNAN-Mga.	Estrategia metodológica para la integración de la investigación en la formación de los profesionales de la educación	59

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Educación</b>		
UNI	Sistema de formación ambiental del programa de estudios ambientales urbanos y territoriales (PEA-UT) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI): “Desde el diplomado hasta el doctorado”	131
UPOLI	Programa de Maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible (Madre IV)	107
URACCAN	Diplomado comunitario: Visualizando la violencia oculta a través de las cámaras	255

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Extensión</b>		
EIAG	Metodología de extensión rural de la EIAG	193
UCATSE	Clínica de plantas y el rol de la red de diagnosticadores y manejo fitosanitario en la región segoviana	247
UNA	Producción de hongos para el control biológico de plagas de insectos en cultivos de importancia comercial	157
UNAN-León	La seguridad ciudadana en León: Una experiencia acumulada	44
UNI	Las mujeres solares de Totogalpa	140
UPOLI	Diseño participativo y multi actor de un programa de educación del talento humano local a nivel rural a favor de la Unión de Cooperativas Agropecuarias (UCA-SOPPEXCCA)	112
URACCAN	Multiplicación de malanga mediante la técnica acelerada con aplicaciones de Bocashi y lombricompost	259

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Innovación</b>		
BICU	Cultivo de macroalgas	278
UNAN-León	Control biológico de plagas	29
UNAN-Mga.	Desarrollo de un sistema experto para caficultores	69
UNAN-Mga.	Videojuego educativo “Mis primeras sumas y restas”	74
BICU	Empresa comunitaria caso Francia Sirpi	272

Universidad	Nombre del caso	Pág.
	<b>Innovación</b>	
UCATSE	Uso y manejo del recurso hídrico mediante la vinculación de los procesos de docencia, investigación y extensión en UCATSE	211
UNAN-León	Innovación curricular en la carrera de medicina UNAN-León	49

Universidad	Nombre del caso	Pág.
	<b>Investigación</b>	
EIAG	Experiencia de la EIAG en el clúster plátano del departamento de Rivas, Nicaragua	203
UCA	Experiencia exitosa de investigación entre las universidades UCA y Seattle con caficultores de Matagalpa	102
UCA	Producto turístico FINCA MAR: Reserva Natural Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua	85
UCATSE	Valor nutritivo del follaje de árboles y arbustos forrajeros en la alimentación animal	220
UCATSE	UCATSE desarrolla investigación en el rubro café potencializando los Espacios de intercambios y de alianzas con otras organizaciones	231
UNAN-León	Experiencia de investigación de la UNAN-León en el estudio de la diarrea infantil en Nicaragua	38
UNAN-Mga.	Un nuevo modelo de gestión hídrica desde la perspectiva del desarrollo local	78
UNI	Manejo de desechos del beneficio húmedo: pulpa de café	145
UPOLI	Estudio experimental y de simulación del proceso de hidrólisis enzimática para la obtención de un suplemento alimenticio con efecto prebiótico animal	120
UPOLI	Desarrollo a escala de laboratorio, de un producto bioestimulante para la producción animal	125
URACCAN	Validación de la producción de hijos de musáceas en Nueva Guinea, 2004	265

**Tabla 2.** Distribución de casos según la perspectiva del mercado meta

Universidad	Nombre del caso	Pág.
	<b>Salud y biotecnología</b>	
UPOLI	Desarrollo a escala de laboratorio, de un producto bioestimulante para la producción animal	125
UNAN-León	Experiencia de investigación de la UNAN-León en el estudio de la diarrea infantil en Nicaragua	38
UPOLI	Estudio experimental y de simulación del proceso de hidrólisis enzimática para la obtención de un suplemento alimenticio con efecto prebiótico animal	120

Universidad	Nombre del caso	Pág.
	<b>Educación</b>	
EIAG	Prácticas profesionales de la carrera técnico superior agropecuario en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas, Nicaragua	187
UCA	Análisis territorial integral de los municipios de Buenos Aires y Potosí (Rivas)	94
UCATSE	Modernización del proceso enseñanza-aprendizaje "UCATSE"	239
UNA	Estrategia para la elaboración e implementación de la curricula del diplomado en sistemas de calidad en la producción de café con responsabilidad ambiental, social y empresarial	163
UNAN-Mga.	Estrategia metodológica para la integración de la investigación en la formación de los profesionales de la educación	59
UNAN-León	Innovación curricular en la carrera de medicina UNAN-León	49
BICU	Laboratorio portátil de ciencias naturales	269
EIAG	Prácticas de la asignatura de Desarrollo Rural en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas: Aplicación de conocimiento e impacto	181
UNI	Sistema de formación ambiental del programa de estudios ambientales urbanos y territoriales (PEA-UT) de la universidad Nacional de Ingeniería (UNI): "Desde el diplomado hasta el doctorado"	131

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Educación</b>		
UPOLI	Programa de maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible (Madre IV)	107
UNA	Programa universitario para privados de libertad (PUPL): Licenciatura en agronegocios en la cárcel Modelo de Tipitapa	172
URACCAN	Diplomado comunitario: Visualizando la violencia oculta a través de las cámaras	255
EIAG	Metodología de extensión rural de la EIAG	193
UNAN-León	La seguridad ciudadana en León: Una experiencia acumulada	44
UPOLI	Diseño participativo y multi actor de un programa de educación del talento humano local a nivel rural a favor de la Unión de Cooperativas Agropecuarias (UCA-SOPPEXCCA)	112
UNAN-Mga.	Videojuego educativo "Mis primeras sumas y restas"	74

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Industria y Economía</b>		
UNA	Producción de hongos para el control biológico de plagas de insectos en cultivos de importancia comercial	157
BICU	Empresa comunitaria caso Francia Sirpi	272
UCA	Experiencia exitosa de investigación entre las universidades UCA y Seattle con caficultores de Matagalpa	102
UCA	Producto turístico FINCA MAR: Reserva Natural Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua	85

Universidad	Nombre del caso	Pág.
<b>Producción agroalimentaria y Pesca</b>		
UNA	Manejo de plagas a nivel comunitario en la agricultura Centroamericana	151
UCATSE	Clínica de plantas y el rol de la red de diagnosticadores y manejo fitosanitario en la región segoviana	247
URACCAN	Multiplicación de malanga mediante la técnica acelerada con aplicaciones de Bocashi y lombricompost	259
BICU	Cultivo de macroalgas	278

<b>Universidad</b>	<b>Nombre del caso</b>	<b>Pág.</b>
	<b>Producción agroalimentaria y Pesca</b>	
UNAN-León	Control biológico de plagas	29
UNAN-Mga.	Desarrollo de un sistema experto para caficultores	69
EIAG	Experiencia de la EIAG en el clúster plátano del departamento de Rivas, Nicaragua	203
UCATSE	Valor nutritivo del follaje de árboles y arbustos forrajeros en la alimentación animal	220
UCATSE	UCATSE desarrolla investigación en el rubro café potencializando los Espacios de intercambios y de alianzas con otras organizaciones	231
URACCAN	Validación de la producción de hijos de musáceas en Nueva Guinea, 2004	265

<b>Universidad</b>	<b>Nombre del caso</b>	<b>Pág.</b>
	<b>Ambiente y Bosques</b>	
UNI	Las mujeres solares de Totogalpa	140
UCATSE	Uso y manejo del recurso hídrico mediante la vinculación de los procesos de docencia, investigación y extensión en UCATSE	211
UNAN-Mga.	Un nuevo modelo de gestión hídrica desde la perspectiva del desarrollo local	78
UNI	Manejo de desechos del beneficio húmedo: pulpa de café	145

## ¿Quién debería leer este libro?

Esperamos que este libro sea interesante para todo tipo de lectores, desde científicos a no científicos, de jóvenes a viejos, de profesores a estudiantes, de líderes de la industria a los políticos. Por ejemplo, para:

- Académicos: para saber más concretamente lo que está sucediendo dentro de su propia universidad y en otras universidades en Nicaragua.
- La industria: para que aprendan más sobre lo que están haciendo las universidades y lo que potencialmente pueden ofrecer para ayudar a que sus empresas crezcan y se desarrollen.
- Los empresarios e inversionistas: para que aprendan acerca de las buenas investigaciones e invenciones que pueden ser transformadas en nuevos productos comercializables o aún más en nuevas empresas.
- Los políticos: para que conozcan la forma de cómo las universidades están invirtiendo el 6% y los interesantes resultados que se están obteniendo, además de proporcionar la educación universitaria básica. Los resultados pueden ser vistos como elementos necesarios para apoyar a las universidades en su papel crítico en la sociedad para ser parte de las actividades de innovación del país.
- Los Estudiantes: para inspirarse y darse cuenta que ellos también pueden unirse a este movimiento por la innovación.

## Reflexión final

A medida que esperamos ubicar ciencia e innovación en la 'agenda' de Nicaragua esperamos que este libro sea capaz de contribuir en la creación de este resultado. El sistema de innovación necesita de soñar y de trabajo duro de parte de muchos actores. Así que, esperamos que fomentará la imaginación de todos.... para encontrar sus propias ideas, las cuales les llevará a la acción innovadora!

**Sari Scheinberg, Ph.D.**

Líder del Programa Universidad Emprendedora

Universidad de Chalmers - CIT

Junio 2010



# Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León)



Contacto:

Dr. Félix Espinoza

[www.unanleon.edu.ni](http://www.unanleon.edu.ni) • [proge09@gmail.com](mailto:proge09@gmail.com)

Tels. 2311-4646 / 2311-5012 Extensión: 1076

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS





## INNOVACIÓN

### Control Biológico de Plagas

**MSc. Patricia Castillo**

Directora del Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos  
Departamento de Agroecología, Facultad de Ciencias y Tecnología

#### Introducción

El Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos de la UNAN-León, en 1986 inicio los estudios en control biológico para el desarrollado tecnologías alternativas no químicas con el objetivo de llevarlas a los productores para el manejo de plagas mas compatibles con el ambiente, la salud humana y económicamente mas rentables y de esta forma contribuir a la disminución de los riesgos de contaminación ambiental, intoxicaciones, resistencia y brotes de nuevas plagas. Las tecnologías generadas son: producción del parasitoide *Trichogramma pretiosum*, del depredador *Chrysoperla externa*, la producción de 5 aislados virales de SfVPN, SeVPN, SsVPN, TniVPN, HzVPN y la reproducción de 5 cepas del hongo *Beauveria bassiana*.

Estos controladores biológicos han sido utilizado en programas de manejo integrado de plagas con resultados entre el 60 y 95% de eficacia para el manejo de plagas como: *Helicoverpa zea*, *Trichoplusia ni*, *Pseudoplusia includens*, *Manduca sexta*, *Diaphania sp.* *Spodoptera sunia*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera frugiperda*, *Ninfas de Bemisia tabaci* y *Aphis*, *Cosmopolites sordidus*, *Anthonomus eugenii* y *Phyllophaga sp.*

Se mantiene la producción de los cuatro agentes de control biológico con una capacidad de 585 mz para Virus de la Poliedoris Nuclear (VPN), 500 mz para el hongo *Beauveria bassiana* y 3,000 mz para *Trichogramma pretiosum* y *Chrysoperla externa*.

#### Entorno

El modelo de producción que hasta los finales de los años noventa predomino en el occidente de Nicaragua fue el agroexportador, que se basó exclusivamente en el uso de agroquímicos importados, maquinaria pesada para la preparación de suelo y de otras tecnologías no adecuadas.

La crisis del cultivo del algodón tuvo efectos negativos en la economía nacional y provocó una aguda crisis en el occidente del país (León – Chinandega), pues generaba alrededor de 9,900 empleos permanentes y servía de motor para otras actividades en el área agroindustrial y de servicios. Lo insostenible del sistema de producción provoca la caída del sector algodonero.

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

En un esfuerzo por restaurar la industria algodonera y la crisis económica, el gobierno funda (CONAL) en 1965 y en 1967 se organiza el programa de asistencia técnica y el proyecto oficial de control integrado de plagas en el MAG con el apoyo de USDA/PASA/USAID y la UNAN-León a través del Departamento de Biología forma parte de este comité. En 1970 la FAO, aprueba el proyecto en Control Integrado del Picudo del algodonero, en los términos de referencia del proyecto se plantearon: Asistencia técnica para el desarrollo e implementación del CIP, Asesoría en el desarrollo de los programas educativos en CIP y establecer coordinación entre grupos locales trabajando en producción algodonera.

El programa fue diseñado con actividades de investigación, extensión y educación, para coordinar todas estas actividades fue nombrado el comité coordinador de control integrado (CCCI) en 1971, bajo la dirección de la CONAL (MAG, BND, CEA y UNAN-León). **El programa de investigación** estaba dirigidos a Estudios de la actividad y abundancia de insectos, crecimiento, desarrollo de la planta de algodón y búsqueda de alternativas no químicas para el manejo del complejo de plagas, principalmente para *Anthonomus grandis*.

**El programa de extensión** estaba dirigido a demostrar los procedimientos de muestreos, cantidad de insectos y el daño que tolera la planta, importancia de los factores de mortalidad natural, ventajas de utilizar insecticidas selectivos. **En educación** el programa estaba dirigido a asegurar el enfoque de Control Integrado de Plagas basado en conocimientos de ecología aplicada y el programa de adiestramiento en uso de recuentos y umbrales de daño.

Con la experiencia de los cursos de actualización de los recursos humanos que laboraban en el cultivo, con el apoyo de la OEA, la UNAN-León abre el curso de postgrado a nivel de maestría en Manejo Integrado de Plagas (MIP), con el objetivo de formar profesionales con fundamentos ecológicos que a través de la investigación en MIP y Control Biológico dieran respuestas a las nuevas tendencias de la producción mundial. En ese sentido los maestrantes iniciaron estudios en control biológico con *Trichogramma pretiosum* para el control de *Alabama argillacea*, *Heliothis zea*, con *Bacillus thuringiensis var. Israeliensis* en el programa de control y erradicación de *Anopheles albimanus*, con el parasitoide *Encarsia opulenta* en huertos de cítricos y con virus entomopatógenos (VPN) para el manejo de plagas defoliadoras.

### Socios Colaboradores

La crisis del cultivo del algodón en los años 70's, tuvo efectos negativos en la economía nacional y provocó una aguda crisis en el occidente del país (León – Chinandega), provocó el deterioro y pérdida de la experiencia productiva, sumado además al deterioro de los recursos naturales por contaminación y mal manejo.

En este contexto el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) con el apoyo de USDA/PASA/USAID y otras instituciones como la Banca Nacional y la UNAN-León iniciaron los cursos de actualización en ecología aplicada para los técnicos y plagueros del cultivo

del algodón. Estos cursos lograron impactos importantes en el conocimiento de los principios ecológicos del agroecosistema algodón que la **FAO** aprueba el proyecto en Control Integrado del Picudo del algodón, y la UNAN-León encabezada por la Dra. Gladis León Quant coordinan el componente de investigación.

Con el apoyo de la **OEA**, la UNAN-León abre el curso de postgrado a nivel de maestría en Manejo Integrado de Plagas (MIP), haciendo énfasis en investigaciones que generarán tecnologías de producción de agentes biológicos para reducir el uso de plaguicidas en la producción agrícola. El MAG financia el primer estudio de crianza del parasitoide ***Trichogramma pretiosum***, realizado por la Maestra en Ciencias Enilda Cano. De la universidad de Santa Cruz, el Dr. Sean Swesey, el Dr. Falcon y de la GTZ el Dr. Rainer Daxel apoyaron el programa de validación del parasitoide ***Trichogramma pretiosum*** en el sistema de producción del algodón.

Estos estudios fueron conocidos a nivel regional e internacional y publicados en revistas internacionales como Journal of Entomologist, esto permitió que investigadores de otras universidades estadounidenses como la Universidad de Berkely iniciaran programas de colaboración en Control biológico, nuevos estudios con el depredador ***Chrysoperla externa***, iniciados por el maestro en ciencia Tito Antón.

Para finales de los ochenta el Dr. Swesey con el apoyo de la MSc. Enilda Cano, MSc. Maritza Vargas y Dra. Luisa de Lugo, formularon una propuesta de investigación para la colecta de material viral nativo con potencial para uso como bioplaguicidas. El proyecto fue apoyado por **OXFAM** y la señoría del Instituto de Virología y Microbiología Ambiental (**IVEM**) de Inglaterra y ejecutado por la MSc. Carmen Rizo, Cony Narváez y Licenciada Patricia Castillo. Una segunda fase fue apoyada por la Comunidad Económica Europea (**CEE**), y contempló el establecimiento del proceso de producción para generar un producto a base de virus entomopatógenos para el manejo de plagas defoliadoras.

Además de la investigación básica para la producción de agentes biológicos, también inició acciones de extensión rural para la promoción de estos agentes en un contexto de Manejo integrado de plagas (MIP). En la década de 1990-1999 las actividades de extensión fueron ampliadas a diferentes cultivos como hortalizas y granos básicos, mediante esfuerzos de coordinación interinstitucional con la Red Nacional de MIP, **CATIE** y **PROMIPAC-Zamorano**.

En 2001, la MSc. Enilda Cano con asesoría de la rectoría presentó a la Embajada de Japón la propuesta de construcción de un Centro de Investigación y Producción de Agentes Biológicos (**CIRCB**) con el objetivo de estandarizar y masificar los procesos de producción de las tecnologías generadas. La propuesta fue aprobada y se construyeron 650 m<sup>2</sup> con fondos de contravalor del gobierno de Japón.

En 2002 el equipo técnico del departamento de Control Integrado de Plagas conformado por Dra. Luisa de Lugo, MSc. Tito Antón, MSc. Enilda Cano, MSc. Carmen Rizo, MSc. Cony Narváez y Licenciada Patricia Castillo formulan el proyecto "Fortalecimiento del Manejo

Integrado de Plagas en la Región Nor-Occidental de Nicaragua, el cual fue presentado y aprobada para tres años por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (**JICA**) y **SRE-DGCTC** de México.

Finalmente en 2008 con el apoyo y la asesoría de **CABI** el ingeniero Luis Moreno, Licenciada Patricia Castillo y dos tesis han iniciado estudios con el depredador ***Orius spp*** con el objetivo de establecer la crianza a escala experimental.

Con el apoyo de **FUNICA** y la Cuenta Reto del Milenio (**CRM**) la MSc. Carmen Rizo, el ingeniero Luis Medina y Licenciada Patricia Castillo presentaron la propuesta de investigación con el parasitoide de huevos de Chinchas ***Trissolcus bassalis***, que lamentablemente por las situaciones políticas del país el financiamiento de la CRM fue retirado.

### Investigación

La producción agrícola continúa siendo diezmada en sus rendimientos por el daño ocasionado por plagas de importancia económica. Los cultivos agrícolas particularmente hortalizas están siendo afectados por nuevas plagas o plagas resurgentes como son: ácaros, chinches y nemátodos. Por tanto, los programas de Manejo Integrado de los Cultivos de ser pensados con alternativas más compatibles con el ambiente, la salud humana y económicamente más rentables para disminuir los riesgos de contaminación ambiental, intoxicaciones, resistencia y brotes de nuevas plagas. Esto significa que la investigación debía estar orientada a la generación y producción de alternativas biológicas que sean transferibles a los productores y que contribuyan a minimizar los riesgos ambientales y mejorar la producción.

Para cumplir con nuestros objetivos se organizaron grupos de investigadores alrededor de dos líneas de trabajo para ordenar y optimizar los procesos de producción de los cinco agentes de control biológico. La primera línea y la más antigua es ENTOMOFAGOS donde se desarrolla la producción de ***Trichogramma pretiosum*** y ***Chrysoperla externa*** y la segunda línea es ENTOMOPATOGENOS donde se desarrolla la producción de Virus entomopatógenos y Hongos entomopatógenos.



El proceso de generación de las tecnologías se ha iniciado con los estudios básicos de los materiales: identificación, aclimatación a las condiciones de laboratorio, alimentación con recursos locales, ciclos de vida y parámetros poblacionales.



Un segundo momento en la generación de la tecnología es la producción a escala experimental, donde se evalúa calidad del material biológico producido, contaminante, eficacia, dosis, viabilidad y formulación.

Un tercer y último momento es la evaluación en campo para determinar la eficacia en las condiciones ambientales y del hospedero al que esta dirigido, dosis, distribución resistencia y persistencia.

Finalizado los estudios biológicos se realizaron los análisis de estructura de costos de cada producto comercialmente producido para definir precios y volumen de producción.

## Resultados y Aplicación

### Línea de investigación con Entomófagos

En el proceso de innovación de la tecnología se lograron resultados sobre adecuación de los sistemas de producción con recursos locales, la evaluación de diferentes metodologías para la producción de *T. pretiosum*, establecimiento del protocolo de control de calidad del material producido, evaluación de dietas para la alimentación de *Chrysopa*, la evaluación de la estructura de costos de los agentes de control biológico.



Producto de los estudios biológicos básicos se logra establecer un sistema de producción del parasitoide *Trichogramma pretiosum* y un sistema de producción del depredador *Chrysoperla externa*, de acuerdo a los estándares internacionales.



Una vez estandarizada la producción el proceso de innovación pasa a la evaluación de la eficacia del producto para el manejo de las plagas en diferentes condiciones agroclimáticas, estos estudios ha permitido ajustar el producto a las diferentes necesidades locales, dosis, tiempos de aplicación, hora de aplicación y metodología de liberación, de tal forma que para cada sistema cultivo-plaga-ambiente se tiene la propuesta de uso idónea.

En la tabla No. 1 y 2 encontramos los resultados en los diferentes cultivos donde se evaluó la eficacia de los productos.

**Tabla 1.** Resultados de la eficacia en campo del parasitoide *Trichogramma pretiosum*. CIRCB. UNAN-León

Cultivo	Plagas	Pulgada <sup>2</sup> X Mz	Nº liberaciones	% Eficacia
Cucurbitáceas	<i>Gusano del fruto</i>	20 – 100	4 – 6	65
Algodón	<i>Bellotero</i>	20 – 100	6 – 9	95
Caña de azúcar	<i>Barrenador</i>	20 – 60	4 – 6	100
Soya	<i>Gusano de soya</i>	20 – 50	4	60
Tomate	<i>Bellotero</i>	20 – 100	4 – 6	100
Maíz	<i>Bellotero</i>	20 – 100	4 – 6	85
Ajonjolí	<i>Falsa langosta medidora</i>	20 – 60	3 – 6	70
Frijoles	<i>Falsa langosta</i>	20 – 50	3 – 6	70

Cano E.

**Tabla 2.** Resultados de la eficacia en campo del Depredador *Chrysoperla externa* CIRCB. UNAN-León

Plaga	Cultivo	% Depredacion
AFIDOS	MELON	84
MOSCA BLANCA	ALGODÓN	42
THRIPS	CEBOLLA	62
ESCAMA	BANANO	65

Cano E.

Estos estudios de innovación tecnológica fueron presentados en 2005 en el concurso “Premio a la Innovación” que organiza CONICYT y fue premiado con el primer lugar.

## Línea de investigación con Entomopatógenos

En esta línea se desarrollan dos procesos de innovación; con Virus entomopatógenos de la familia Baculoviridae y con Hongos entomopatógenos la especie *Beauveria bassiana*. Estos son microorganismos que producen enfermedades infecciosas en los insectos

hasta causar la muerte, por lo que son considerados como bioplaguicidas. El proceso de innovación de la tecnología inicia con la colecta de material nativo de Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) y de *B. bassiana*.





El material nativo de VPN fue identificado por **IVEM** de Inglaterra de la familia Baculoviridae, grupo de virus que afecta principalmente a larvas de la familia Noctuidae. Es así que para iniciar los estudios era necesario establecer la cría de los hospederos sobre los cuales se estaría reproduciendo el virus. Se establece la cría de ***Spodoptera exigua***, ***Spodoptera sunia***, ***Spodoptera frugiperda***, ***Helicoverpa zea*** y ***Trichoplusia ni***, evaluando diferentes metodologías de

producción, la evaluación de dietas para la alimentación, la sustitución de ingredientes importados en las dietas, la evaluación del potencial biológico (patogenicidad y virulencia), la determinación de las dosis letales cincuenta para cada especie, los tipos de formulaciones y el establecimiento del protocolo de control de calidad del material biológico.

Una vez determinada la calidad biológica del material el proceso de innovación pasa a la evaluación de la eficacia del producto para el manejo de las plagas en diferentes condiciones agroclimáticas, para determinar la influencia de los factores abióticos como luz, temperatura, agua, pH en la sobrevivencia del material. Estos estudios han permitido definir dosis de campo, tiempos de aplicación y hora de aplicación para lograr la mayor eficacia en campo. En la tabla No. 3 encontramos los resultados de eficacia de los materiales evaluados en diferentes cultivos y zonas agroclimáticas.



**Tabla 3.** Resultados de la eficacia de tres cepas del Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) CIRCB. UNAN-León

Nombre Científico	Cepa	Dosis	Efectividad
<i>S. frugiperda</i>	SfVPN	500 LE	70%
<i>S. sunia</i>	SsVPN	150 LE	80%
<i>S. exigua</i>	SeVPN	150 LE	80%

Narváez C. Carmen R y Patricia C.

En cuanto al material de ***Beauveria bassiana***, existe una colección de 10 cepas, que fueron entregadas a la UNAN-León por MIP-CATIE-NORAD. De esta colección se iniciaron estudios con las cepas 114 para ***Cosmopolistes sordidus*** en plátano, 114 para ***Bophilus microplus*** (Garrapata), LNC-18 para ***Plutella xylostela*** en repollo y la 64 para ***Anthonomus eugenii*** en Chiltoma.

Con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (**JICA**) y **SRE-DGCTC** de México, se iniciaron estudios sobre el sistema de producción de conidias de **B.**



**bassiana** probando diferentes metodologías en sólidos y líquidos y diferentes medios de cultivos para determinar el más adecuado a las cepas nativas. Se realizaron los estudios de calidad biológica del material (patogenicidad, virulencia, concentración letal cincuenta y viabilidad de las conidias). En el proceso de multiplicación se utilizó como sustrato arroz precocido y se evaluaron diferentes recipientes, tiempos de esporulación, concentración de conidias y viabilidad de conidias. Los resultados muestran que el ciclo de producción es de aproximadamente 25 días y el producto final es una bolsa con 200 gramos de arroz con  $2.3 \times 10^{10}$  conidias y una viabilidad del 90%. (Moreno L. 2004)



En campo se ha evaluado en *Cosmopolistes sordidus* con 65% de eficacia (Moreno L. 2004) y en *Anthonomus eugenii* 85% de eficacia de control, la tabla no.4 muestra como utilizando *B. bassiana* hay menos picudos, menos daño y mayor rendimiento en sacos por manzana que el resto de los tratamientos evaluados.

**Tabla 4. Comparación del efecto de productos sobre Anthonomus eugenii y rendimiento en Chiltoma CIRCB. UNAN-León**

Nombre comercial	Picudos acumulados	Frutos caídos	Rendimiento en sacos /mz
<i>Beauveria bassiana</i>	119 a	91 a	137.8 a
Nim	127 a	92 a	135.8 a
Cypermctrina	137 a	103 a	127.1 b
Testigo sin aplicación	170 b	182 b	119.4 c
Significancia 5%	0.00	0.001	0.00

Medina L. Patricia C.

## Propiedad Intelectual

En estos aspectos, existe poca experiencia y desarrollo, después de varios años de que un colectivo de docentes han generado estas tecnologías no se tiene definido la propiedad intelectual a quien le pertenece. La experiencia ha llegado al registro en MAGFOR Y MIFIC de los productos comerciales Trichogramma Nicaragua, Chrysoperla Nicaragua y VIRUSUNANSf y el dueño del registro es la UNAN-León.

Toda la información que se ha generado alrededor de control biológico en cultivos hortícola y granos básicos ha sido recopilada en publicaciones conjuntas con CATIE Y PROMIPAC, libros que circulan a nivel nacional y regional.

### Éxito

El CIRCB, desde hace 20 años inició esfuerzos serios para el desarrollo de una agricultura más sana en Nicaragua. En la actualidad las exigencias en calidad e inocuidad de los mercados internacionales para la producción y consumo de alimentos, es un reto para muchos países en vías de desarrollo en los cuales aún predomina la agricultura basada en un alto uso de insumos sintéticos y la tendencia mundial de conservación de los recursos naturales es para nuestra tecnología un contexto favorable para lo cual ofrecemos cuatro productos biológicos disponibles para uso en la agricultura y un Programa de M I P y Control Biológico para el manejo de plagas en hortalizas, granos básicos y oleaginosos que contribuirá a la reducción de los costos de manejo de plagas, contaminación ambiental y riesgos de intoxicación. Actualmente nuestros productos son utilizados por pequeños y medianos agricultores así como también grandes empresas exportadoras a nivel nacional y regional.

### Próximos Pasos

Ampliar la oferta tecnológica con los nuevos controladores en estudio *Orius spp* y *Trissolcus bassalis*, para esto es necesario la consecución de fondos para generar los estudios básicos y luego los procesos de producción.

## INVESTIGACIÓN

### Experiencia de Investigación de la UNAN-LEÓN en el Estudio de la Diarrea Infantil en Nicaragua

*Dr. Félix Espinoza*

Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas. Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias Médicas

#### Antecedentes

La tasa de mortalidad infantil en niños menores de 5 años en Nicaragua en la década de los 70 fueron sustancialmente altas mostrando una tendencia en la década de los 80-90 a una reducción significativa, tendencia que se ha mantenido en la actualidad. Las infecciones respiratorias y las enfermedades diarreicas agudas (EDA) aun continúan siendo causas importantes de morbilidad infantil principalmente en las áreas rurales donde el índice de pobreza es más notorio. Las tasas de prevalencia fueron mas altas entre los niños menores de 23 meses de edad provocando un impacto severo en la nutrición infantil. La vacunación infantil en Nicaragua presenta una cobertura alrededor del 80- 90% lo que ha compensado en gran parte el efecto perjudicial de la pobreza, la desnutrición y las malas condiciones higiénicas, factores condicionales para el establecimiento de enfermedades infecciosas. La importancia de la diarrea infantil en Nicaragua, constituyó en nuestro grupo la prioridad de nuestro desafío y la vacunación como el componente estratégico para contribuir a disminuir las altas tasas de diarrea infantil.

Este programa estaba basado en varios componentes cuyo eje primordial descansaba en un programa de desarrollo científico –técnico en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de León. Este programa inició con el establecimiento de estudios descriptivos (epidemiológicos, y etiológico) basados en la comunidad y posteriormente con estudios de intervención con vacunas en colaboración con programa Nacional de Inmunización del país el cual culminó con el ensayo de eficacia de la vacuna contra rotavirus que la compañía Glaxo Smithkline realizó en conjunto con 11 países en Nicaragua. Producto de la experiencia que nuestro grupo obtuvo en este campo, Nicaragua fue incluida en la iniciativa GAVI para la realización de una programa a nivel nacional de inmunización contra el rotavirus programa desarrollado en conjunto con el Ministerio de Salud la compañía MERCK y nuestro equipo de investigadores el cual marca un hito en materia de inmunización a nivel mundial. Se espera que el impacto con la inmunización universal con la vacuna de rotavirus, cause una significativa reducción de la incidencia de diarrea en Nicaragua, información sumamente importante que tomarán en cuenta otros países en desarrollo que esperan con estos resultados, considerar incluir a la vacuna de rotavirus en su arsenal de inmunización infantil. . Nuestro programa de investigaciones en el campo de la Microbiología de la diarrea infantil nace en los años noventa auspiciado por la Agencia Sueca para el Desarrollo (ASDI-SAREC).

El programa consistía en determinar mediante un diagnóstico amplio, la situación epidemiológica de la enfermedad diarreica realizando estudios de base, desarrollando en forma paralela infraestructura e implementación de técnicas de diagnóstico molecular. En el transcurso de 4 años (1991-1994), se realizaron los primeros 2 estudios, uno de los cuales fue realizado en base a una cohorte de 236 niños que fue exitosamente realizado en la comunidad de León la cual consistía en programa de vigilancia epidemiológica de la cohorte desde el nacimiento a hasta la edad de 2 años este estudio tenía como objetivo fundamental conocer la distribución de infección por enteropatógenos; bacterianos virales y parasitarios a lo largo del período bajo vigilancia, muestras de heces fueron analizadas de manera sistemática tanto en niños con diarrea como en niños asintomáticos.

Se determinó con este estudio que la *Escherichia coli* de la variedad enterotoxigénica y la infección por rotavirus, fueron los principales microorganismos patógenos asociado a la gastroenteritis infantil en niños menores de dos años. El segundo estudio ejecutado en el año 1994, cubrió una buena parte del año y consistía en un estudio de vigilancia de la etiología viral de la gastroenteritis severa asociado a hospitalización en la ciudad de León. Nuevamente se encontró que los rotavirus fueron la causa mas importante de la gastroenteritis infantil en niños hospitalizados (32%), logrando caracterizar por primera vez en Nicaragua, los subgrupos y genotipos de rotavirus circulantes en Nicaragua, además como hallazgo adicional se logró determinar la presencia de otros virus de importancia a nivel mundial en niños nicaragüenses.

Conociendo las causas infecciosas inmediatas de la diarrea infantil se intentó modificar a través de programas de intervención y educación la morbilidad por diarrea a infantil. Las actividades directamente vinculadas a los programas de intervención inician en el de 1997 Para ello se implementó el primer estudio usando una vacuna acelular que tenía como componente importante antígenos de la cepa O1 Cólera clásica y de la cepa del Cólera O:139 que había emergido a inicios de los noventa en Asia. Este estudio tenía como objetivo básico comparar inmunogenicidad y seguridad de la vacuna en niños suecos y nicaragüenses para comparar niños con alto riesgo de colonización.

Este proyecto fue apoyado por el laboratorio Sueco SBL quien proporcionó la vacuna oral del Cólera y la logística para el desarrollo de este programa. Sin embargo los resultados mostraron que la vacuna presentaba una mayor seroconversión en niños suecos en comparación con niños nicaragüenses lo que indica una alta tasa de infección subclínica con *E. coli* enterotoxigénica que presenta una reacción cruzada con la *V. cholerae*.

El grupo de investigación continuo esta misma línea de investigación realizando tres ensayos clínicos, esta vez con el soporte económico de Glaxo Smithkline ejecutando importantes estudios de inmunogenicidad y seguridad , que permitió que las vacunas MMR , PENTAVALENTE y Hib fueran introducidas e incorporadas al programa Nacional de Inmunización infantil en Nicaragua en el año 2000.

A inicio del año 2000 nuevos grants de investigación se consiguieron a través del programa *NETROPICA* (<http://www.netropica.org>). con el cual se organizó una red centroamericana

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

para el estudio y vigilancia de brotes de rotavirus que habían causado enormes estragos en los países centroamericanos, principalmente; Guatemala El Salvador y Nicaragua. Se consolidó un grupo especializado el cual nuestro equipo organizó y capacitó en estos países a través de transferencia tecnológico siendo capaz de identificar y caracterizar los tipos de rotavirus y calicivirus circulantes en la región centroamericana, esta misma capacitación se realizó en Ecuador, Chile y Costa Rica.

El equipo del proyecto vacunas fue integrado por un grupo multidisciplinario y conformado por docentes de las Facultades de Ciencias Médicas y personal auxiliar contratado, bajo las normativas existentes en la Universidad Nacional se organizó el equipo de investigación el cual estaba estructurado de la siguiente manera.

### Estructura:



**Coordinador clínico**  
**Asistente de investigación**  
**Responsable Administrativo**  
**Laboratorio clínico**  
**Informática.**

### Investigaciones y Principales Resultados

En 1998, la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) aprobó el uso de una vacuna de virus vivos para niños, llamada Rotashield RV (3 virus recombinantes, rhesus-humano), correspondientes a los serotipos, G1, G2 y G4 humanos y una cepa del mono rhesus, antigénicamente similar al serotipo G3 humano). Sin embargo, En Julio de 1999, 15 casos de invaginación relacionados con la vacuna Rotashield fueron reportados al Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS) por lo que esta vacuna fue suspendida definitivamente.



Luego de la suspensión de la vacuna de rotavirus, RotaShield, se desarrollaron varios candidatos utilizando cepas humanas atenuadas como vacuna, en lugar de rotavirus de animales o rotavirus reappareados (combinación de cepas animales y humanas). Estas vacunas mostraron tener mejor protección, y ser más seguras en relación a los efectos colaterales observados con la vacuna RotaShield. Una de estas candidatas, la vacuna Rotarix de Glaxo Smithkline una vacuna de virus humanos vivos atenuados monovalente mostró tener buena protección contra enfermedades severas por rotavirus y poca reactogenicidad en estudios realizados en Finlandia y Venezuela por lo que la OMS recomendó una evaluación paralela de nuevas candidatas, tanto en el mundo desarrollado como en países en desarrollo, para acelerar la introducción de vacunas efectivas en países agobiados por la enfermedad.

Nuestro grupo de investigación tuvo la responsabilidad por la experiencia adquirida en este campo de evaluar la eficacia (protección) y seguridad en relación a la invaginación intestinal así como cualquier otro evento adverso serio y ampliar las observaciones acerca de la protección obtenidas con diversas cepas circulantes en los niños hasta la edad de un año.

En conjunto con otros investigadores de: México, Venezuela, Honduras, Panamá, Colombia, Perú y Finlandia. En Nicaragua a través de sitios centinela en la ciudad de León y Chinandega se efectuó el estudio de la vacuna monovalente Rotarix de Glaxo Smithkline en 4.000 niños en los años 2003-2005, afianzando de esta manera el programa de vigilancia epidemiológica de diarreas en Nicaragua. En su totalidad, la eficacia de la vacuna mostrada en 63.225 niños frente a la gastroenteritis grave por rotavirus y frente a la hospitalización derivada de la infección por rotavirus fue del 85%, mostrando 100% de eficacia frente las forma mas graves. La vacuna Rotarix® se constituyo como la primera vacuna humana anti rotavirus y con estos resultados prometedores, en año 2004, México inicia un verdadero reto en el plano de la salud publica al introducir de manera comercial esta vacuna sumándose desde entonces otros países siendo introducidas en los calendarios nacionales de vacunación.

En Febrero del 2005 Nicaragua y demás países de Centro América fueron afectados por una enorme epidemia de gastroenteritis por rotavirus. Se reportaron un total de 64,088 casos de diarrea de los cuales el 73% ocurrió en niños menores de 5 años. en este periodo se reportaron un total de 56 muertes las cuales ocurrieron niños menores de 2 años. El grupo de Diarrea Infantil rápidamente analizó y caracterizó la cepa emergente en 253 muestras fecales colectadas en niños menores de 5 años, siendo el 59% positivas para rotavirus del genotipo G4 P6, cepa originada en América del Sur.

Tras la epidemia de rotavirus del año 2005 que provocó un enorme colapso de los servicios médicos en Nicaragua en tan sólo 2 meses, el Ministerio de Salud, en colaboración con MERK SHARP DONE (MSD), puso en marcha a partir del 2006 el Programa de Vacunación Infantil contra el Rotavirus, usando la vacuna RotaTeg, El programa de intervención estima que una vacunación global contra el rotavirus evitaría cerca del 90% de la incidencia, mortalidad, hospitalización y visitas al departamento de emergencia. Este estudio es de

gran importancia para la comunidad internacional que esperan estos resultados para incorporar a la vacuna contra el rotavirus en los programa rutinarios de vacunación infantil. En este contexto nuestro grupo fue seleccionado en conjunto con otros 5 sitios centinelas en diferentes sitios del país e iniciamos en Febrero 2007 un programa de vigilancia el cual continuamos ejecutando actualmente. El objetivo de este estudio además del estudio epidemiológico fue comparar en un estudio de casos y controles la tasa de infecciones por rotavirus en niños vacunados comparándolo con un grupo control de niños sanos de la misma comunidad . Los resultados se esperan estar lista a inicios del año 2010.

Con el objetivo de investigar algunos patrones epidemiológicos y moleculares de la diarrea por Norovirus en Nicaragua y la caracterización genotípica de las cepas prevalentes en nuestro país y su relación genética con los genotipos predominantes a nivel global, se realizó un estudio a nivel hospitalario (2006) en niños menores de 5 años en León, Nicaragua,

Este estudio revela que los Norovirus son una causa común de diarrea en León y probablemente en toda Nicaragua. La prevalencia global de diarrea por Norovirus en la población estudiada fue del 12% (65/542). El 88% de las cepas encontradas pertenecían al genogrupo II y un 12% al pertenecían al genogrupo I. Para investigar la variabilidad genética de las cepas de norovirus, un total de 38 cepas fueron seleccionadas al azar y secuenciadas. Encontramos que en este país circulan cepas de Norovirus de emergencia global (genogrupo II-4) incluyendo además cepas nativas de Nicaragua, la cuales continúan en estudio actualmente. Este estudio es el primero de este tipo que se realiza en Centroamérica.

En el campo de la bacteriología diversos estudios han sido realizados para determinar la importancia epidemiológica de las bacterias como causa de diarrea infantil. Como grupo de investigación teniendo como base un estudio de corte transversal (Marzo 2006 Septiembre 2006) se analizaron un total de 526 muestras fecales de niños de 0-60 meses de las cuales 381 muestras provenían de niños con diarrea y 145 muestras de niños sanos de la ciudad de León. Estos especímenes fueron analizadas para determinar simultáneamente 5 patotipos diferentes de *E. coli* *diarrogénicas* utilizando un PCR múltiplex. Al menos un patotipo fue encontrado en el 53% del grupo con diarrea y 53.1 % en grupo no diarreico La *E. coli* *entotoxigénica* fue demostrada de manera significativa en niños con diarrea (20%) comparando con el grupo control (niños sin diarrea 8%). Esta situación epidemiológica había detectado en estudio de cohorte (1991-1994) en 235 niños de la misma región geográfica de León donde encontramos que la *E. coli* *entotoxigénica* fue la bacteria predominante con un 38 % en niños con diarrea comparado con un 19% en paciente s asintomáticos. Por lo que llegamos a concluir que la *E. coli* *entotoxigénica* es el principal patotipo y la principal causa de diarrea bacteriana en los primeros años de vida en Nicaragua.

## Logros

La mayoría de los diagnósticos y métodos de laboratorio empleados en este proyecto fueron únicos en Nicaragua incluso en el área de centro americana siendo de gran valor desde el punto de salud pública sobre todo cuando se presentaron enormes epidemias de rotavirus a inicio del 2005, estos brotes fueron estudiadas y caracterizadas rápidamente en nuestros laboratorio. Logrando impactar positivamente con el programa de vacunación con RotaTeq.

Nuestro centro proporcionó ayuda técnica a través del programa de NETROPICA estableciendo una red para el monitoreo del rotavirus en Centro América, programa que ha sido establecido como parte del sistema de vigilancia epidemiológica en sus respectivos Ministerios de Salud.

La adquisición de materiales y equipos ha apoyado el desarrollo de la investigación en el área de las enfermedades diarreicas logrando ampliar técnicas de laboratorio que permitieron la ejecución de más de 17 estudios de investigación y la producción de reportes científicos. Al momento nuestro grupo a publicado mas de 18 artículos en revistas internacionales. Uno de ellos fue catalogado por la revista **The Lancet** como el mejor artículo publicado en el año 2006 a nivel mundial.

Se establecieron las pautas de control de calidad y se mantuvieron los estándares aceptables de buenas practicas de laboratorio en la realización de las técnicas de diagnosticas y el estricto seguimiento de las buenas practicas clínicas par la realización de los de los ensayos clínicos. Las facilidades del laboratorio en este grupo facilitaron la investigación y permitió que al menos 4 estudiantes alcanzaran su doctorado en el Instituto Karolinska de Suecia.

## Perspectivas Futuras

Colaboración con otros grupos de investigación nacional especialmente con otras universidades de CNU para desarrollar en conjunto estudios de vigilancia y seguimiento de las principales enfermedades infecciosas que afectan a nuestra población. Todos los estudios del proyecto Diarrea Infantil fueron liderados por Margarita Paniagua la cual continúa en la actualidad con los estudios sobre la diarrea infantil por bacterias. Nicaragua. Informe Sobre la Pobreza. Banco Mundial, 1993 2005 Un Estudio del Banco Mundial sobre Países 2008.

---

## EXTENSIÓN

---

### La Seguridad Ciudadana en León: Una Experiencia Acumulada

*Dr. Andrés Herrera Rodríguez Ph.D./Médico-Epidemiólogo, Dr. Braulio Espinoza Mondragón Ph.D./Abogado Especialista en Criminología.  
Centro de Investigación en Demografía y Salud - CIDS UNAN-LEÓN*

#### Introducción

La Ciudad de León cuenta con una iniciativa y compromiso institucional para garantizar la seguridad ciudadana. Este reto se enmarca en **hacer de León la ciudad más segura** de Nicaragua. Desde hace más de 30 años, la Ciudad de León cuenta con una participación social beligerante en varios temas. Y en los últimos cuatro años, algunos trabajadores de instituciones del Estado que coordinan programas estratégicos de participación social, han puesto en práctica el lema “*una comunidad que vigila es una comunidad segura*”. Por consiguiente, la seguridad entre las personas se construye no sólo a partir de la ausencia de hechos o la disminución de riesgos, sino también ante la capacidad y competencia que se percibe de las instituciones encargadas del asunto. Se siente mejor seguridad cuando se cree que el riesgo de ser víctima de un delito cualquiera es menor y cuando se percibe que las instituciones encargadas de proteger, atender o dar respuesta ante un eventual hecho delictivo que le afecte actuarán con prontitud, eficacia, transparencia y profesionalismo.

Los eventos delictivos inciden sobre los problemas de salud de otros que necesitan a veces atención médica o especializada. Se dice esto porque los hospitales y servicios de salud deben destinar recursos económicos para atender las emergencias causadas por la inseguridad ciudadana, por ejemplo, alguien puede morir de un infarto si el personal médico está apurado atendiendo a un herido sangrante y agónico producto de la violencia en las calles.

Desde el año 2005 se ha puesto en marcha la iniciativa de un observatorio de seguridad ciudadana en el departamento de León, Nicaragua, que surge a raíz del incremento delictivo entre el año 2005 y 2006 cometidos por adolescentes y jóvenes especialmente. Con el propósito de encontrar una salida social a este problema se ha organizado un equipo de trabajo compuesto por profesionales y personal de la sociedad civil. En este sentido las autoridades de la UNAN-León han orientado que las prácticas profesionales de los estudiantes, sobre todo de Medicina, Derecho, Trabajo Social, Psicología, estén dirigidos al mejoramiento de la convivencia y seguridad ciudadana del municipio de León, pues la seguridad ciudadana representa un factor importante para el desarrollo y crecimiento económico social.

Según, un estudio de la UNAN-León en conjunto con la Policía de León para el año 2005, reportó que el 67% de la población de León entre 15-65 años de edad, tenía la percepción que la seguridad ciudadana ha venido deteriorándose en el municipio. Esto se justifica por el incremento del accionar delictivo en diferentes sectores de ciudad considerados

de mayor riesgo social. En este estudio se relacionó la actividad delictiva con el consumo de sustancias como: alcohol, drogas, etc. Este mismo estudio se repitió en el año 2009 donde quedó demostrado que la intervención de las instituciones del estado a través de la Junta Departamental de Apoyo a la Niñez, Adolescencia y Juventud Leonés (JDANJUL) ha tenido un impacto positivo, pues la percepción de seguridad ciudadana no ha variado, y las estadísticas delictivas han disminuido relativamente sobre todo en grupos de adolescentes y jóvenes. Este mismo estudio encontró una triada relacionada a la seguridad ciudadana que protege los factores de riesgo para la inseguridad ciudadana tales como: tener un jefe policía de sector, comité de vigilancia y patrullaje policial periódico.

## Objetivos del Programa

### General

Fortalecer la convivencia y seguridad ciudadana a través del trabajo multisectorial e interinstitucional en beneficio de niñez, adolescencia y juventud del departamento de León.

### Específicos

- Disminuir la violencia en los sectores más vulnerable del municipio de León integrando adolescentes y jóvenes a actividades, deportivas, recreativas, educativas para mejorar la calidad de vida.
- Desarrollar actividades de monitoreo en relación a la percepción de la seguridad ciudadana en León.
- Generar intercambio con las diferentes escuelas de la UNAN-León y el trabajo con los adolescentes y jóvenes en sus comunidades.
- Fortalecer el trabajo en Red con adolescentes y jóvenes promoviendo el trabajo multisectorial e interinstitucional.

## Descripción General del Programa

La UNAN-León tiene como trayectoria promover *la investigación, docencia y extensión universitaria hacia la población más vulnerable*. Dada la fragilidad social de la población adolescente y jóvenes del Departamento de León, esta casa de estudio ha dirigido su mirada hacia la población joven a través de la participación activa en la Junta Departamental de Apoyo a la Juventud Leonés (JDANJUL).

Desde su nacimiento el 27 abril del 2005, la JDANJUL de León ha promovido encuentros departamentales en León. Precisamente el reunir adolescentes y jóvenes es una necesidad de unir esfuerzo con las diferentes instituciones, organismo y la participación ciudadana organizada frente a las situaciones de riesgo que vive la niñez, adolescencia y juventud. En el encuentro que se realiza una vez cada año representa el símbolo para unificar planes de acciones operativos factibles que den respuesta a las prioridades y/o necesidades de los adolescentes y jóvenes.

Las instituciones que según el decreto 110-2007 trabajan en esta iniciativa tienen como líneas estratégicas: Fortalecimiento institucional sobre temas de los adolescentes y jóvenes; planificación estratégica para el trabajo con adolescentes y jóvenes; promoción, prevención, atención y rehabilitación de los jóvenes; comunicación y divulgación, monitoreo y evaluación de actividades implementadas en función de los jóvenes.

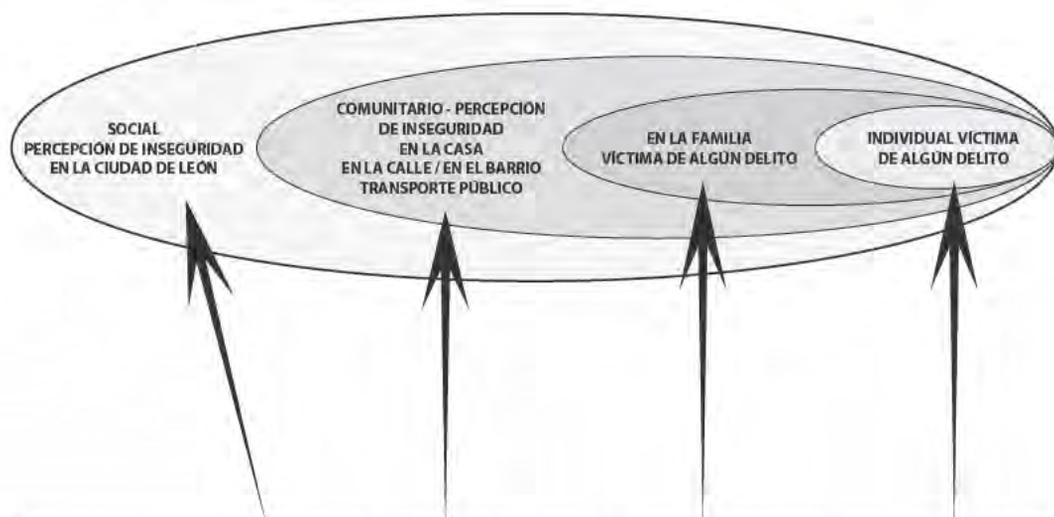
### Resultados Prácticos

- Actualizada la base de datos de los grupos juveniles y elaborada situación operativa de los grupos juveniles.
- Formuladas las estrategias dirigidas a los grupos juveniles en base a diagnósticos realizados y sensibilizadas las instituciones y organismos en el trabajo con adolescentes y jóvenes
- Fortalecido el trabajo interinstitucional e intersectorial a favor de la de la seguridad ciudadana
- Programa radial con enfoque de promoción, prevención, orientado a jóvenes y padres de familiar.
- Reducción del 37% de los grupos juveniles existentes en el departamento de León e integrados a la sociedad civil.
- Municipios empoderados, desarrollando encuentros y una red de jóvenes trabajando articuladamente con la JDANJUL

Se capacitaron a 200 jóvenes de riesgo en los temas relacionados con: psicología, trabajo social y derecho. Asimismo, se entrenaron a 50 jóvenes en caja y computación en el INTAE, a los cuales se les entregó un “set” de herramientas técnicas para su trabajo tales como: un flash memory, discos compactos y camisetas y recursos económicos para organizarse en pequeñas empresas de jóvenes emprendedores. Asimismo se capacitaron 35 jóvenes en mecánica automotriz impartido por INATEC. La que culminó a finales de noviembre, 2008. También, se les entregó un “kit” de herramientas para su nuevo trabajo como mecánicos automotriz” valorado en 300 dólares cada uno (*enseñando a pescar a los jóvenes leoneses*) todo esto fue posible con el apoyo del INJUVE como co-ejecutores del programa de seguridad ciudadana.

### Metodología de Trabajo

Para aplicación del modelo de prevención del delito basado en la participación ciudadana se usa el modelo ecológico en las nuevas estrategias preventivas.



Factores	Social	Comunitario	Familiar	Individual
Factores de Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desempleo</li> <li>-Acceso a alcohol y drogas</li> <li>-Ineficiencia en el control social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acceso alcohol</li> <li>-Presencia de venta de drogas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ser mujer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Abuso de alcohol y otras drogas</li> <li>-Ser adolescente o joven</li> </ul>
Factores Protectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acceso restringido a alcohol y drogas</li> <li>-Más trabajo</li> <li>-Mejor control social</li> <li>-Tener jefe de sector y hacer mayor patrullaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estilos de vida positivos</li> <li>-Promover programas por la vida</li> <li>-Comité de prevención del delito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dinámica familiar positiva</li> <li>-Tomar medidas de seguridad en la casa</li> <li>-Tomar medidas de seguridad en los ambientes públicos</li> <li>-Patrullaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Oportunidades de estudio y trabajo</li> <li>-Habilidades para resolver conflictos</li> <li>-Estilos de vida saludables (vida libre de alcohol y drogas)</li> <li>-Participación en los comité de prevención</li> </ul>

Figura 1. Modelo ecológico, factores de riesgo y de prevención de inseguridad ciudadana en León.

Existen a veces muchos mitos y confusiones con los términos usados para referirse a los jóvenes. Sin embargo, el trabajo con jóvenes en León impulsado por la (JDANJUL) junto con la universidad se hace en base a generar datos confiables para el cambio positivo y contribuir al desarrollo social sostenible del departamento de León.

En León las instituciones del estado y sociedad civil están realizando esfuerzos para incorporar a la sociedad a jóvenes pertenecientes a grupos juveniles . Para esto se están desarrollan las siguientes actividades:



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

Fortalecimiento del trabajo inter-institucional y sectorial, trabajo con familia fuerte, empoderamiento, trabajo en red, *desmovilización social de los grupos juveniles en León* a través de diferentes acciones como:

- Actividades deportivas, firma de compromiso social, incorporación al sistema educativo, gestión de trabajo, gestiones de becas, limpieza de expedientes para crearlos oportunidades de empleo, capacitaciones técnicas y charlas educativas.
- Actualización de base de datos de grupos juveniles y mapas y monitorear la presencia de personas que han pertenecidos ha agrupaciones juveniles que provienen de otro país o que hayan sido deportados.
- Se han realizado dos diagnóstico sobre la situación de seguridad ciudadana, grupos juveniles y jóvenes detenidos en las celdas preventivas de León
- Se han organizados V encuentros departamentales de jóvenes de León con un participación aproximada de 24,000 jóvenes.
- Encuentro con el consejo sectorial (CPC) departamental de seguridad ciudadana.

### **Organización de la primera liga barriales de León con Jóvenes de alto riesgo**

Para la organización de las ligas barriales el Instituto Nicaragüense de Deporte (IND) hizo un diagnóstico del estado de las instalaciones deportivas, pero a su vez se procedió a la organización de equipo a nivel de los territorios con la intención de hacer las primeras ligas barriales de la ciudad de –León; las que se desarrollaron de enero-abril 2008 llamadas ligas barriales en conmemoración al 50 aniversario de la autonomía universitaria, proporcionándoles a los 20 equipos participantes 400 uniformes entregado por la Dirección de Asuntos Juveniles de la Policía Nacional. Partiendo de la experiencia de León el gobierno de Nicaragua a través del IND decide organizar en León el primer encuentro Nacional de Ligas Barriales, la cual contó con la participación de más 1,200 atletas de diferentes partes del país.

### **Rehabilitación de canchas para los Jóvenes en barrios marginales de León**

Se promovió después de un diagnóstico de situación la re-habilitación de 16 canchas deportivas y dos construcciones nuevas en los barrios de mayor vulnerabilidad social con el apoyo económico de Dirección de Convivencia Seguridad Ciudadana y gobierno de Nicaragua a través del Instituto Nicaragüense de Deporte (IND).



## INNOVACIÓN

### Innovación Curricular en la Carrera de Medicina UNAN-LEÓN

*MSc. Edel María Paredes*

Profesora Titular del Departamento de Ciencias Morfológica. Profesora de Histoembriología y Genética. Coordinadora de la Comisión de Monitoreo y Evaluación de la Facultad de Ciencias Médicas. Coordinadora de la Capacitación de los Profesores del Internado de los Hospitales

#### Introducción

En el periodo de 1996-1997 se efectuó la evaluación del desempeño de los egresados de la carrera de medicina de la UNAN León, en este estudio participaron: empleadores, sociedad nicaragüense y los médicos en servicio social donde una de las grandes conclusiones fue que debería realizarse una transformación curricular que fuera acorde a las demandas planteadas tanto por la sociedad como por los empleadores (Evaluación del desempeño de los egresados de la carrera de Medicina 1996-1997.).

En 1997 la UNAN-León inició la **Reforma Universitaria** cuyo fundamento filosófico se encuentra plasmado en el **Proyecto Educativo**, que se plantea la Misión de formar profesionales de manera integral, con una visión de educación permanente y así poder contribuir a la transformación de la sociedad. Este cambio significó el paso de un enfoque pedagógico tradicional a un enfoque constructivista, con un modelo de *currículo integral*, que es asumido por todas las carreras de la Universidad. (Marco Referencia de la Reforma Universitaria).

En 1998 inicia un proceso de autoevaluación para la mejora del programa de Medicina utilizando los criterios y estándares de calidad en los factores: estudiantes, recursos humanos, plan curricular e investigación. La validación externa se realizó a finales del 2000, inicios de 2001. Los evaluadores reconocieron el valor del trabajo realizado en cuanto a la elaboración de instrumentos, la capacidad y disposición de los actores (Autoevaluación Institucional).

#### Modelo Curricular de la Carrera de Medicina

La Facultad de Ciencias Médicas, elabora su nuevo diseño curricular en la carrera de Medicina acorde con el modelo asumido por la Institución, el cual integra cinco áreas: cognoscitiva, investigación, prácticas profesionales, consejería y actividades no cognoscitivas; y promueve la capacidad de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, con el fin de enfrentar los retos que plantean los avances científico-tecnológicos.

Para el diseño de la carrera que parte de un perfil académico profesional por competencias, donde se ha asumido el modelo SPICES, que se caracteriza por un curriculum centrado

en el sujeto que aprende (protagonista y responsable de su proceso de aprendizaje), con aprendizaje basado en problemas, integral e integrado, orientado a la comunidad, con materias electivas y sistematizado.

El modelo requiere de la utilización de diversos escenarios de aprendizaje (en la Facultad, la comunidad, centros de atención primaria y hospital), así como de la aplicación de estrategias y técnicas de aprendizaje diversas que promuevan el aprender haciendo con un enfoque bio-psico-social. Este plan de estudio fue revisado en 2002, reestructurándose los módulos.

Durante todos estos procesos hubo participación de los docentes de la carrera de medicina donde se hicieron talleres, se formaron comisiones (34) para ir construyendo el currículum conjuntamente con las autoridades facultativas y la Comisión académica responsable de este diseño. (Informes de Secretaria Académica)

El trabajo del diseño curricular, la elaboración de los problemas de los módulos ha sido altamente participativo donde más del 60% de los académicos han formado parte de esta construcción curricular. Para construir los 34 módulos del mapa curricular se organizaron comisiones interdisciplinarias compuestas por 1 o 2 académicos de los diferentes departamentos docentes que están involucrados en el módulo y de este grupo surgió el coordinador de módulo. (Informes de Secretaria Académica).

La ejecución de este nuevo modelo curricular, exige a la Facultad realizar cambios en la forma de gestionar el currículo y los distintos recursos involucrados en su desarrollo. Una de las estrategias utilizadas fue la capacitación de los académicos, a fin de brindarles las herramientas necesarias para la implementación de métodos y técnicas de aprendizaje que logren desarrollar en los futuros profesionales las habilidades cognitivas, psicomotoras, actitudinales y de comunicación pertinentes al nuevo enfoque pedagógico.

A partir de febrero del 2000 se realizaron una serie de capacitaciones para la formación de tutores en temas pedagógicos; en noviembre del mismo año da inicio la primera Maestría en Educación Superior en Salud con el apoyo de la Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia y la Universidad de Nijmegen, Holanda. A la fecha se han realizado 3 promociones y han concluido este programa 155 (72.4%) académicos de la Facultad.

La administración del currículum se ha mejorado de acuerdo a los planteamientos realizados durante, los Consejos facultativos ampliados donde participan los jefes de departamento y la dirección de las carreras, la Asamblea Facultativa que normalmente son dos al año donde las autoridades consultan con todos los Académicos, delegados estudiantiles por año, las mejoras que se realizarán en la implementación curricular. (Informes de Secretaria Académica)

Como resultado de las actividades participativas se tomó la decisión de pasar de una comisión académica a formar el Comité de Gestión Curricular que está formado por un Coordinador General, los coordinadores de año y de componentes curriculares (prácticas

comunitaria, investigación, y las no cognoscitiva), las autoridades facultativas. En cada año académico existe un comité donde están los coordinadores de módulos, el responsable de prácticas comunitario, investigación, y el área no cognoscitiva, los representantes estudiantiles.

Cada coordinador de modulo con su equipo de tutores se reúnen semanalmente para valorar los aspectos metodológicos dificultades y como mejorar los mismos. (Informe de Experto: Dr. Marcelo García Diéguez).

A pesar de los diferentes esfuerzos para mejorar la implementación curricular los estudiantes señalan algunas dificultades en las tareas ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en las tutorías y en la Practica Clínica. La Tabla No.1 presenta algunos elementos señalados como resultado de un proceso de evaluación realizado.

**Tabla 1.** Informe de experto: Dr. Marcelo García Diéguez 2007, informe de reuniones con representante estudiantiles y asambleas estudiantiles. (Información Secretaría Académica).

Año	Dificultades	Bondades
6to.	Es bueno siempre que los tutores estén preparados para implementarlos	
	Que los tutores deben ser solo especialista.	
	Falta de organización con otras actividades académicas	
	Algunos docentes no manejan la técnica del ABP.	
	Con los tutores del centro de salud aprendieron más que con los de las prácticas Clínicas hospitalaria.	
5to.	La planificación es excelente pero no se cumplen a cabalidad.	El abordaje de manera integral de los problemas en las tutorías.
	Dificultades con el material bibliográfico	
	El sistema de evaluación no es equitativo	
4to	Tutores ausentes durante la practica clínica quedando los residentes como responsables de los estudiantes	El abordaje de manera integral de los problemas en las tutorías.

Ante la problemática planteadas en el desarrollo de la tutoría se ha mantenido una educación permanente donde los actores señalan las fortalezas y los aspectos a mejorar en las tutorías. La Tabla No.2, presenta una caracterización de las acciones de Tutoría.

**Tabla 2.** Caracterización de la tutoría. Informe de taller de capacitación, brindado por el (Dr. Alejandro Cragnon 2008).

	Fortalezas	Aspectos a Mejorar
Tutores	<ul style="list-style-type: none"> <li>o En general es reconocido por todos la formación en educación medica que tiene los tutores debido a la existencia de una maestría en educación superior en la Universidad.</li> <li>o La experiencia de años en la metodología es también señalada como una fortaleza.</li> <li>o El apoyo de las autoridades es señalado como una fortaleza para el desarrollo de ABP.</li> <li>o La participación de docentes de distintas disciplinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Mejorar la correspondencia entre los temas que se trabajan en la tutoría y en la práctica clínica.</li> <li>o Los estudiantes realizan pocas consultas a expertos.</li> <li>o Mejorar el acceso a la información por parte de los estudiantes.</li> <li>o Mejorar la confección de los problemas.</li> <li>o Apesar de la formación que tienen los tutores en educación superior deberían realizar reuniones de capacitación para encontrar un común denominador en la forma de realizar la tarea.</li> <li>o Estimular la autoevaluación docente al final de cada módulo.</li> <li>o Participar a los tutores al diseño de los casos.</li> </ul>

La flexibilidad curricular es fundamental para ir desarrollando los ajustes curriculares y la mejora continua de la implementación del curriculum, se paso de un mapa curricular como el que observamos.

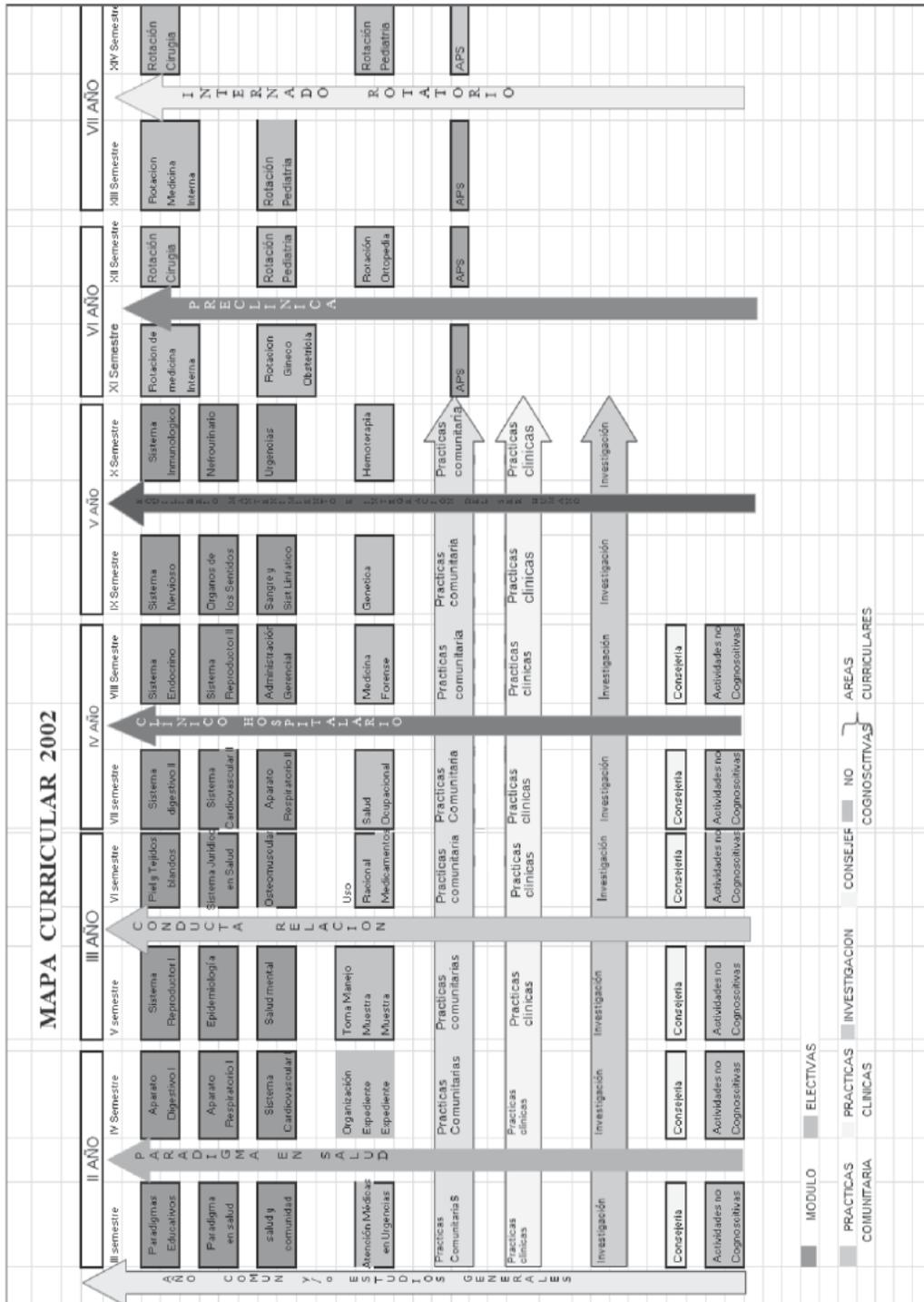
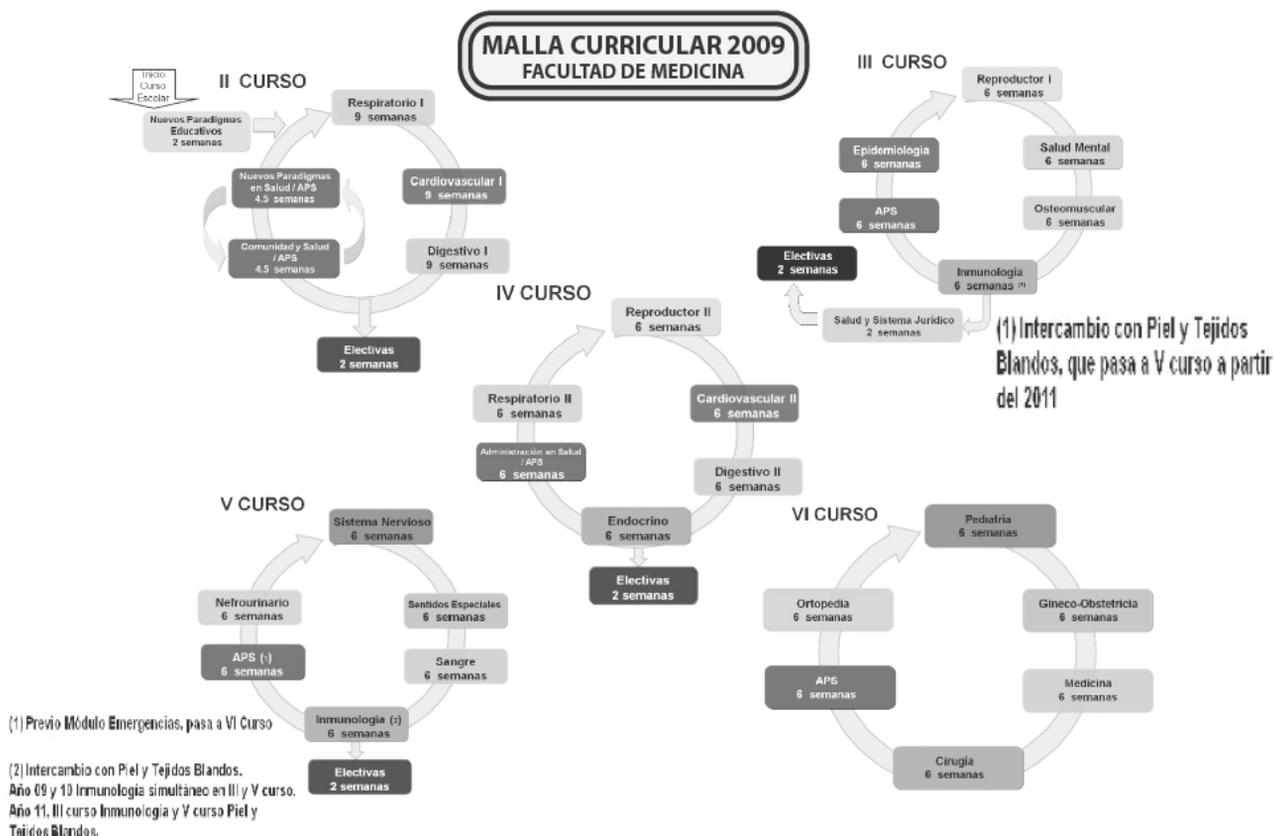


Figura 1. Currículum de la Carrera de Medicina (2002), Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-León

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES



**Figura 2. Malla Curricular de la carrera de Medicina, 2002**

Con este modelo curricular circular se ha garantizado una mejor atención a los estudiantes sobre todo en la práctica clínica ya que en vez de tener 150 estudiantes rotando por el servicio, solo tienen entre 20 y 25 estudiantes, por el tiempo que dure cada modulo y las veces que se repiten a lo largo de todo el año, aprovechando de esta manera las bondades del trabajo en pequeños grupos.

El curriculum para poder ir fortaleciendo el modelo SPICES, la carrera ha tomado en cuenta para su desarrollo, las tendencias regionales y mundiales en relación a la educación médica, las que apuntan al diseño de currículos orientados al desarrollo de competencias y al fortalecimiento de las capacidades para la Atención Primaria en Salud. La Facultad ha recibido el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Agencia Sueca para el Desarrollo de la Investigación (ASDI/SAREC) para evaluar sus procesos. Los resultados de estas evaluaciones y otras surgidas del seno de la Facultad, han retro-alimentado los procesos y guiado las acciones de mejora (Análisis Evaluación Institucional).

Durante el proceso de mejora continua se realizó un Taller con el personal de salud de los Territorios de Salud y del SILAIS de León, donde valoraron de muy positiva la

participación que hasta ese momento habían tenido con los estudiantes cuando iban una tarde durante la semana al territorio de salud asignado. Al plantear la necesidad que los estudiantes puedan cumplir mejor sus competencias en Atención Primaria en Salud y que ellos permanecerían de 6 a 9 semanas en los diferentes territorios sanitarios, se les entregó la matriz donde se ubicaban las competencias de cada año y se definían las actividades de acuerdo al perfil epidemiológico y del modelo de salud que se está implementado, todo esto se realizó por grupo con los miembros del equipo de salud de cada territorio asignado.



**Figura 3. Fotografías de un Taller de Fortalecimiento Curricular "Prácticas Comunitarias". Participantes de los territorios sanitarios, autoridades facultativa. Enero 2009**

El logro de armonizar las competencias del currículum de la carrera de medicina y la definición de las actividades es una de las claves de éxitos que se ha venido teniendo durante su implementación, hay un mayor empoderamiento de las autoridades sanitarias en la responsabilidad de asumir a los estudiantes como parte de sus equipos de salud. Los escenarios designados para las prácticas clínicas comunitarias son los sectores urbanos y rurales de León, los estudiantes del V y VI Año se ubican a más de 500 Km de León como en Matiguas, Muy Muy y la Región Autónoma del Atlántico Norte.



**Figura 4. Fotografías de Estudiantes del VI Año de la Carrera de Medicina realizando sus prácticas clínicas comunitarias (APS). R.A.A.N.**

## Evaluación de las Competencias

Para la ejecución de este modelo es fundamental evaluar como las competencias han sido alcanzada por los estudiantes desde el II hasta VI año, ya que le permitirá desempeñarse adecuadamente en ambientes comunitarios y hospitalarios, promoviendo su capacidad de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, con el fin de enfrentar los retos que plantea el avance científico tecnológico.

Una de las dificultades enfrentadas en la implementación del plan de estudio innovado fue la evaluación de los aprendizajes esto fue señalado en las diferentes sesiones que se han tenido de coordinación de consulta etc.

En febrero del 2007, la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León, implementó un Examen Clínico-Objetivo-Estructurado (ECO), con el propósito de realizar una evaluación objetiva, válida y confiable del logro de las competencias médicas alcanzadas por los estudiantes del V año de Medicina, Plan 2002. El proceso se estructuró en cuatro etapas: preparatoria, ejecución, procesamiento y análisis de datos y elaboración del informe final. Con el diseño de 3 modelos de evaluación de 16 estaciones cada uno, se evaluaron las siguientes competencias: interrogatorio, examen físico, razonamiento diagnóstico, prescripción, programas del primer nivel de atención en salud y procedimientos de urgencia. Para ello se utilizaron equipos médicos, material didáctico y pacientes simulados, figurando los diferentes tipos de escenarios médicos. La ejecución del ECOE se llevó a cabo en 3 días consecutivos y simultáneamente en 3 locales del Complejo Docente de la Salud. Se presentaron 128 estudiantes (95% del total). El mayor porcentaje de suficiencia fue mostrado en las competencias de interrogatorio, razonamiento diagnóstico y programas del primer nivel de atención en salud.

Con apoyo de la OPS se logro montar este tipo de examen a pesar de las grandes limitaciones de infraestructura de la Facultad, la implementación del ECOE fue exitosa gracias a la participación entusiasta de los recursos humanos involucrados en el mismo.



Dr. Omar Barrera evaluando a estudiante en la estación de Cirugía (reanimación cardiopulmonar)



Estación de Ortopedia, de izquierda a derecha estudiante, paciente Simulado y enfermera asistente.

## Conclusiones

La experiencia en la implementación del Modelo SPICES y el cumplimiento de las competencias ha permitido una amplia participación de todos los académicos, tutores del sector salud y estudiantes surgiendo así un plan de mejora continúa de nuestro modelo curricular.

Las tutorías donde se desarrolla el ABP, las habilidades al seguir haciéndolas en grupo pequeños nos permite facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, así como promover el trabajo en equipo.

Los recursos educacionales como la bibliografía integrada, las maquetas, los espacios docentes con aclimatización siguen siendo una de las debilidades.

Uno de los principales logros es que en las comunidades alejadas donde han sido designados nuestros estudiantes, se ha ampliado la cobertura de salud ya que pasan permanentemente en la comunidad y ellos manifiestan que es el lugar donde más han aprendido y se han sensibilizado sobre la realidad de la comunidad nicaragüense. (Informes de los estudiantes de la rotación APS 2008,2009).

Fortalecer el modelo curricular de la carrera de medicina nos permite cumplir nuestra misión como es “contribuir a la construcción social de la salud”.

El nivel de participación de las autoridades, académicos, estudiantes, unidades prestadores de servicios, comunidad con un alto nivel de reflexión permitirá ir retroalimentando la formación del medico general de la carrera de medicina de la UNAN León.



# Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua)



Contacto:

Dr. Gustavo Sequeira

[www.unanmanagua.edu.ni](http://www.unanmanagua.edu.ni) • [gsequeira@unan.edu.ni](mailto:gsequeira@unan.edu.ni)

Tel. 2278-6760 • Cel. 888-79202

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS





## EDUCACIÓN

### Estrategia Metodológica para la Integración de la Investigación en la Formación de los Profesionales de la Educación

*Dra. Norma Cándida Corea Tórrez, Maestra Gloria Jeanette Villanueva Núñez*  
Facultad de Educación e Idiomas

#### Introducción

La Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua, *ha implementado una estrategia metodológica que corresponde a un modelo de innovación analítica; su aplicación es abierta y flexible* en un proceso planificado y organizado. Esto tiene como propósito que *a través del eje de la investigación* se generen conocimientos y se fomente una cultura de transformación y mejora continua, cuyo impacto incida en la formación de profesionales innovadores y emprendedores.

Lo anterior se está logrando a través de los(as) docentes con responsabilidad, dedicación, comprensión y conciencia de la Misión y Visión de la Facultad, también con la implementación de metodológicas que permiten la articulación de las asignaturas del plan de estudio, fortaleciendo así los ejes transversales del perfil de los nuevos profesionales, innovando la formación de sus educandos en los ejes: docencia, investigación y extensión, *con énfasis en la formación de la capacidad investigativa* y en actitudes, valores e idoneidad para administrar creativamente (Planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar) el currículo en función del desarrollo de las nuevas generaciones en el campo de la educación.

#### Contexto

En el año de 1960 lo que hoy es la UNAN-Managua, era una sede de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (UNAN-León) contando en ese entonces con la Facultad de Humanidades conformada con cuatro Escuelas, siendo una de ellas, la Escuela de Ciencias de la Educación.

La actual UNAN-Managua en 1982 pasó a ser una entidad autónoma; según entrevista efectuada a la Doctora Mirna Cuevas, profesora de dicha Escuela manifiesta que en esa época no existían coordinaciones ni convenios con organismos gubernamentales y no gubernamentales.

De la Facultad de Humanidades, específicamente de la Escuela de Ciencias de la Educación, surge la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-Managua. A medida que la Facultad crece con diferentes carreras en el área humanística y en un Congreso de la Facultad realizado en el año de 1994, toma el nombre de Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Al crecer esta Facultad cuantitativamente y cualitativamente se crea la necesidad de dividirla atendiendo los perfiles de las carreras

que se han creado, en el año 2006 se divide en Facultad de Educación e Idiomas y Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas.

La Facultad de Educación e Idiomas tiene actualmente 3917 estudiantes distribuidos de la siguiente manera: en el turno matutino 555, en el vespertino 780, en el nocturno 172 y en los cursos de profesionalización 2410 estudiantes. Cuenta con 84 docentes de tiempo completo, 14 de medio tiempo, 2 de un cuarto de tiempo y 60 trabajadores administrativos. Los docentes tienen las siguientes titulaciones: 12 con doctorado, 59 con maestría, 10 con especialización y 21 con licenciado. (División de Recursos Humano: 2009).

### Servicios que Presta la Facultad

1. Formación de profesionales a nivel de Postgrado (Diplomados, Especializaciones y Maestrías) y a nivel de grado en las áreas de: Biología, Química, Matemática, Física, Lengua y Literatura, Informática Educativa, Primaria, Infantil, Traducción Francesa, Danza, Educación Especial, Administración de la Educación, Educación Física, Educación Comercial y Educación Musical.
2. Capacitaciones,
3. Asesorías,
4. Consultorías,
5. Investigaciones realizadas por estudiantes, docentes y según demanda de la sociedad.
6. Estos elementos que caracterizan a la Facultad la hacen ser una Facultad competitiva en el campo de la educación.

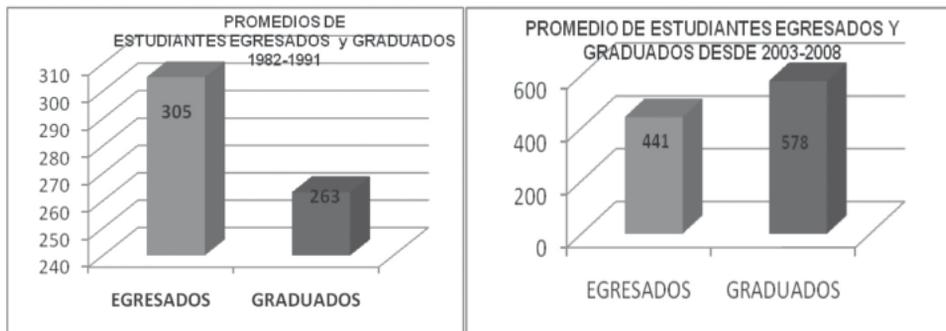
### Ventajas Competitivas de la Facultad de Educación e Idiomas

Es una Facultad líder en la Formación de Profesionales de la Educación, cuenta con 49 años de experiencia en el campo de la Educación, personal académico altamente calificado. Docentes como pares evaluadores de carreras universitarias a nivel nacional y regional, además ofrece 20 carreras a nivel de grado y 11 a nivel de maestrías. Forma profesionales altamente competitivos, reconocidos a nivel nacional e internacional, con alta valoración en universidades de México, Costa Rica, España, Brasil (...); además, en el campo laboral ocupando cargos muy importantes, contribuyendo eficazmente al desarrollo socioeconómico del país.

### Problema Identificado

En la década de los años 1980 y 2002 el plan de estudio contemplaba cursos de Metodología y Técnicas de Investigación y en la práctica los trabajos de cursos que se elaboraban en estas asignaturas, en su mayoría no se vinculaban con el perfil de la carrera. Sumado a esto la falta de sistematización y articulación del eje de la investigación entre las diferentes asignaturas del plan de estudio no les facilitaba a los estudiantes concluir con sus trabajos investigativos en las Modalidades de Graduación, por limitaciones en la *capacidad investigativa*.

Lo antes planteado incidió en la discrepancia entre el promedio de egresados y el promedio de graduados, según datos estadísticos del Departamento de Registro de la UNAN Managua (2009), como puede observarse en los gráficos que a continuación se presentan.



Es importante destacar que con las Jornadas Universitarias de Desarrollo Científico (JUDC) se incentiva el espíritu investigativo, en docentes y estudiantes; sin embargo, estos trabajos tenían poca relación con el perfil del plan de estudio y también se observaron debilidades en la aplicación del método científico.

Ante esta problemática relacionada con la capacidad investigativa en el año 1999 el Consejo Universitario orienta la transformación curricular, en donde se tomó en cuenta la Misión y Visión de la Institución y se analizó profundamente la situación antes planteada, así como sus implicaciones a nivel institucional y social; por tanto, deciden reglamentar otras modalidades de graduación, en donde se aplique el método científico, tales como: Proyecto de Investigación, Seminario de Graduación, Monografía y Examen de Grado.

En este aspecto los y las estudiantes priorizaron el Seminario de Graduación, ya que esta modalidad tiene mayor tiempo por parte de los docentes para brindar tutoría así como mayor sistematización en el control del trabajo investigativo, no así para la monografía y se han encontrado algunos casos en que en el Seminario de Graduación no se aplica el método científico. Ante estos cambios las autoridades de la Facultad, toman conciencia y deciden reorientar la administración del currículo por los y las docentes, de forma que los ejes transversales se apliquen de manera articulada en las asignaturas del plan de estudio en donde la investigación sea una de las prioridades, a través de una estrategia metodológica general, abierta y flexible.

### Socios-Colaboradores

Para la aplicación de la estrategia metodológica, las autoridades de la Facultad de Educación e Idiomas, apoyadas por la Comisión de Investigación Facultativa, algunos docentes y Asdi/SAREC han posibilitado la realización de talleres, seminarios, foros para capacitar y actualizar a la planta docente en este campo. La Comisión de investigación, ha desempeñado un rol importante en la formulación de las líneas de investigación, en

la planificación, organización y ejecución de eventos científicos que ha conllevado a una mayor participación de docentes y estudiantes en las actividades de investigación, permitiendo vincular la docencia con la investigación. Estos eventos científicos han sido financiados por algunos organismos gubernamentales y no gubernamentales y por el 6% del Presupuesto General de la República, el que se distribuye entre las diferentes universidades del Consejo Nacional de Universidades del que la UNAN Managua es una de las integrantes.

### Objetivo

La estrategia metodológica tiene como objetivo mejorar la capacidad investigativa en la formación de profesionales para que puedan administrar el fenómeno educativo de forma objetiva, científica y humanista, con carácter innovador y emprendedor, con el fin de dar respuestas a las demandas que exige la dinámica del desarrollo educativo y social del país.

### Resultados

Para lograr este objetivo, la Facultad a través de la Comisión de Investigación y la Dirección de Investigación ha realizado capacitaciones e intercapacitaciones, Foro de Educación, Congresos Científicos, Talleres Interanuales, Encuentros de Investigadores, Educación Continua en el eje de la investigación a nivel de Facultad y de Departamentos Docentes. También cuenta con una *planificación y organización curricular*; los planes de estudio de las diferentes carreras que ofrece la Facultad contemplan programas de asignaturas generales, básicas y específicas y en la práctica educativa los contenidos programáticos se abordan con un rigor científico, teniendo como eje fundamental la investigación socio-educativa.

Para *su desarrollo* hay una construcción conjunta entre los actores de la educación que de forma creativa abordan el proceso de enseñanza aprendizaje aplicando la metodología activa participativa, articulando lo teórico con lo práctico, logrando aprendizajes significativos y autónomos (Corea, N.:2005). La asignatura Metodología de la Investigación, brinda a los y las estudiantes las herramientas básicas para construir de forma autónoma y con la tutoría del docente los protocolos de investigación respectivos, éstos se inician en su mayoría tomando en cuenta las líneas de investigación de cada perfil de carrera.

El proceso es *evaluado* aplicando en raras ocasiones técnicas conductistas y en la mayoría de las veces técnicas constructivistas. Posteriormente los protocolos de Investigación son mejorados en determinadas asignaturas, por ejemplo el Departamento de Español, lo realiza en algunas de sus asignaturas, dentro de ellas está la de Lingüística. El Departamento de Pedagogía en sus cinco carreras para graduarse a nivel técnico superior, realiza el Seminario de Graduación atendiendo la normativa institucional e interna del departamento y ahí utilizan el protocolo, mejorándolo y aplicándolo. En esa medida se familiarizan en la práctica con todo el proceso investigativo, elaboran un informe de investigación, lo presentan y defienden ante un tribunal evaluador. En las otras asignaturas del plan de

estudio de las carreras de la Facultad aplican aspectos del método científico (formulación de problemas de investigación, elaboración de hipótesis, análisis e interpretación de fuentes primarias y secundarias, uso del APA...).

**En la asignatura de Investigación Aplicada**, se profundiza más en la teoría y la práctica del método científico y en los paradigmas filosóficos de la investigación. Se hace énfasis en los contenidos relacionados con las herramientas para recolectar, procesar y analizar la información obtenida a través de los instrumentos de investigación, por tanto, se retoma el protocolo de investigación o la investigación realizada en cursos anteriores, que se ha venido perfeccionado durante el desarrollo de las diferentes asignaturas, como una línea de tiempo y, después de haber validado nuevamente los instrumentos de recogida de información, se aplican evaluando el proceso de acuerdo a normativa establecida. (Reglamento estudiantil).

Esta *estrategia metodológica*, permite dar un salto de calidad, ya que mayor número de estudiantes participan en las Jornadas Universitarias de Desarrollo Científico, bajo la tutoría de docentes que han decidido participar en el proceso de revisión y orientación del trabajo. Esta experiencia induce a los y las estudiantes a interactuar con otros estudiantes investigadores y proyectar sus trabajos a nivel institucional y fuera de la institución, contribuyendo ésto a la generación de mayor calidad en la formación de los y las estudiantes y en algunas ocasiones ellos con su trabajo dan soluciones a problemas educativos.

Los y las estudiantes se han fortalecido en el dominio del método científico y en los enfoques filosóficos de la investigación, han desarrollado más seguridad, confianza en sí mismos, mejoran la comprensión lectora, despiertan mayor motivación para asistir a los centros de documentación, biblioteca e internet, mejoran la redacción, coherencia y lógica de sus escritos y a expresarse en público. (Corea: 2005).



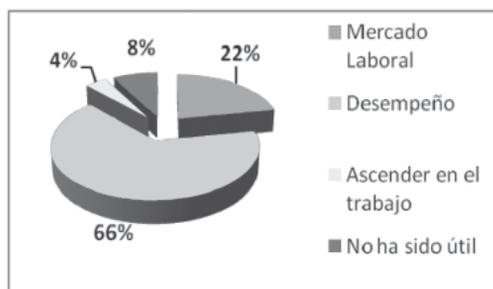
Este desarrollo en la capacidad investigativa adquirida por los/as estudiantes se refleja en el sistema de prácticas de formación profesional que realizan bajo la dirección y/o tutoría de docentes, logrando que los resultados sean novedosos e importantes (algunos se han convertido en innovación) que han contribuido al desarrollo de los centros educativos donde hacen sus prácticas los estudiantes. (Villanueva, G. y otras. 2002). A continuación se presenta estos productos en la tabla #1.

**Tabla 1. Productos obtenidos en el sistema de práctica de formación profesional.**

Software educativo.	Docencia directa.	Proyectos educativos. Investigaciones socioeducativas.	Proyectos de terapia ocupacional.	Intervenciones didácticas.
Gestión administrativa.	Ornamentación de los centros educativos.	Capacitaciones metodológicas.	Ambientación en las aulas de clases.	Vinculación interdisciplinaria.

*Fuente: entrevista a directores de centros educativos y observaciones*

En las prácticas profesionales al igual que en los trabajos de investigación se evalúa el proceso y los resultados, realizando actividades de hetero-evaluaciones, co-evaluaciones y auto-evaluaciones, evidenciándose que los y las estudiantes de las diferentes carreras logran aprendizajes significativos al ser protagonistas de su aprendizaje, al realizar diagnósticos socioeducativos, intervenciones educativas y proyectos educativos novedosos en los centros donde realizan sus prácticas.

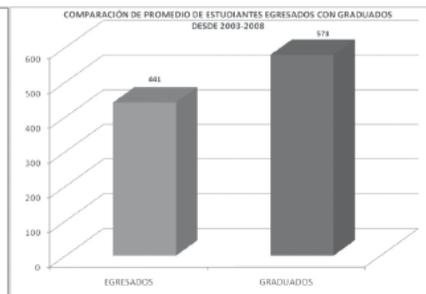
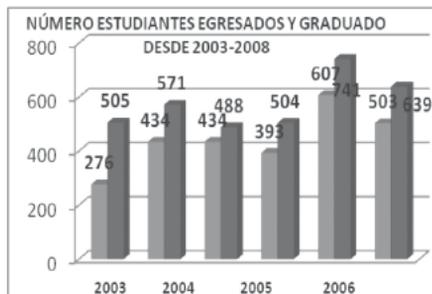


Los logros obtenidos por los estudiantes según sus campos de acción son en el campo laboral, ver la gráfica. **Fuente: encuesta a estudiantes (2002).**

**Incidencia de las prácticas en los Centros seleccionados:** se mejoró la planificación y organización del trabajo, el proceso de enseñanza aprendizaje, organización y ambientación de las aulas de clases, la disciplina escolar; se elevó la retención escolar, las relaciones humanas, la autoestima de docentes y estudiantes.

Para graduarse como licenciados, los estudiantes realizan una de las modalidades de graduación entre ellas está el **Seminario de Graduación o Monografía**, en esta etapa tienen un trabajo investigativo realizado según las líneas de investigación, éstos se fueron mejorando en el transcurso de los años de estudio de la carrera. Por tanto, continúan profundizando en los aspectos teóricos y metodológicos de la investigación, mejoran más su trabajo en las diferentes etapas del método científico y por ende del informe de investigación, por ejemplo: Formulación del problema, marco teórico, diseño metodológico, análisis e interpretación de resultados elaboración de conclusiones(...). La evaluación es sistemática por parte de los docentes tutores, existen instrumentos para evaluar el trabajo investigativo según diseño y enfoque de la investigación; además, la normativa institucional y la normativa interna de los departamentos docentes que regula el proceso de presentación de defensa y valoración de los trabajos auxiliados por un jurado calificador.

Como resultado de la metodología se ha elevado el número de graduados cada año, con relación a los años de 1980 al 2002.



Cambios cualitativos producto del mayor dominio y aplicación del eje de la Investigación		
	1982 - 2002	2003 - 2008
1	Menor proporción en número de graduado con respecto a los egresados en la Facultad.	Mayor proporción de número de graduado con respecto a los egresados en la Facultad.
2	Baja calidad en los informes de investigación.	Mayor calidad en los informes de investigación.
3	Poco conocimiento de los diferentes paradigmas y diseños de investigación.	Mayor conocimiento de los diferentes paradigmas y diseños de investigación.
4	La enseñanza del eje de la investigación asistémica en el desarrollo de las diferentes asignaturas del plan de estudio.	Mayor grado de sistematización y articulación de la investigación en desarrollo de las diferentes asignaturas del plan de estudio, con la implementación de las líneas de investigación.
5	Docencia con la aplicación de metodología conductista, tradicional.	Docencia con predominio de la metodología constructivista.
6	Actitud no constructiva y sin tacto pedagógico al evaluar a los estudiantes en sus trabajos de investigación.	Con la implementación de: Educación continua, talleres, encuentros y foros sobre como evaluar los trabajos de investigación se ha obtenido una actitud más propositiva y proactiva de los docentes que asumen el rol de evaluadores de los trabajos de investigación, en sus diferentes formas y modalidades en la Facultad.
7	Poca iniciativa y creatividad de docentes y estudiantes en la generación de trabajos investigativos.	Mayor iniciativa y creatividad de docentes y estudiantes en la generación de trabajos investigativos.
8	Muy pocos espacios de reflexión para fortalecer la formación del eje de la investigación.	Mayores espacios de reflexión para fortalecer la formación del eje de la investigación en función de la innovación, a través de intercambio de experiencias entre los diferentes departamentos que conforman la Facultad.
9	Muy limitado la extensión y proyección.	Mayor extensión y proyección, se observa en alianzas y convenios que tiene la Facultad.

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

A continuación se presenta el esquema de la ruta sobre la estrategia metodológica para la integración de la investigación en la formación de los profesionales de la educación.

ORG. GUBERNAMENTALES

ORG. NO GUBERNAMENTALES

## AUTORIDADES INSTITUCIONALES Y FACULTATIVAS



Corea y Villanueva 2009

### Aplicación

La formación docente y la innovación educativa son dos conceptos y campos que se implican, ya que innovar supone la construcción de nuevos aprendizajes, que a su vez representan el desarrollo de procesos formativos (Calderón, 1999).

En ese sentido, los procesos generados por la innovación y que se traducen en proyectos de mejoramiento para las acciones educativas conducen progresivamente a la interrelación de la teoría y la práctica.



Por tanto, esta estrategia puede ser aplicada en las diferentes Facultades de la UNAN - Managua y otras Universidades Públicas y Privadas independientemente del contexto socioeconómico, solamente se requiere de decisión política de las autoridades, preparación del personal docente, actitud, compromiso, recursos didácticos, económicos y tecnológicos.

### Propiedad Intelectual

A la Facultad de Educación e Idiomas le pertenece el derecho de autor ya que la estrategia metodológica fue una decisión política de las autoridades sustentadas en documentos normativos, educación continua, memorias de talleres, seminarios, fórums y congresos para capacitar a los y las docentes para su planificación, ejecución, control y seguimiento.

### Éxito

La experiencia es innovadora e importante, porque en el transcurso de los cinco años de estudio, el estudiante desarrolla conocimientos, hábitos, habilidades y destrezas en el eje de la investigación educativa aplicándolo en su práctica docente, detectando necesidades, dando respuesta y/o alternativas de solución de forma creativa, contribuyendo y estableciendo sistemas de cooperación y coordinación en función del desarrollo de la educación y la sociedad, logrando la extensión y proyección de la facultad a nivel interno de la UNAN-Managua y a nivel externo en las instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

**LOS ACTORES CLAVES SON:** Autoridades Facultativas, Comisión de Investigación y de Práctica Profesional, Docentes y Estudiantes quienes han realizado las actividades académicas en un clima social armonioso y en el marco de la ética profesional.

### Próximos Pasos

La estrategia metodológica debe seguir perfeccionándose de acuerdo al nuevo contexto, incorporando el uso de las TICs y recursos tecnológicos, para que los ejes del currículo continúen vinculándose dialécticamente (docencia, investigación, proyección y extensión) de forma flexible que permita darle seguimiento a las innovaciones producto de los seminarios de graduación, práctica de formación profesional o de otra asignaturas y que son implementadas, con el fin de valorar los cambios cuantitativos y cualitativos en las diferentes modalidades del sistema educativo en función de mejorar el curriculum y por tanto el perfil del graduado.

### Documentos Consultados

- **Corea Tórrez N. y otros.** (2009). "Taller de Modalidad de Graduación"-2008-2009"
- **Corea Tórrez N. y otros.** (2007). Encuentro de Investigadores Profesores Universitarios, Facultad de Educación e Idiomas Comisión Facultativa Dirección

de Investigación Comisión de Investigación del C.N.U.

- **Corea Tórrez N. y otros.** (2007). Normativa de Evaluación para los Trabajos de Investigación de las Jornadas Universitarias de Desarrollo Científico JUDC. Editorial: Centro de Imprenta, UNAN-Managua.
- **Corea Tórrez N.** (2007). ¿Cómo han realizado el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación en las asignaturas de Metodología de la Investigación e Investigación Aplicada? Facultad de Educación e Idiomas UNAN-Managua.
- **Corea Tórrez N. y otros.** (2007). Informe de Investigación del trabajo realizado por la Comisión de Investigación del año 2006 Facultad de Educación e Idiomas UNAN-Managua.
- **Corea Tórrez N. y otros.** (2005). Valoración por parte de estudiantes que reciben y de docentes que imparten las asignaturas metodología de la Investigación e Investigación Aplicada en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades Año UNAN-Managua.
- **Corea Tórrez N. y otros.** (2004). Memoria del XIII Congreso Científico UNAN-Managua Impreso en Editorial Universitaria UNAN-Managua.
- **Corea Tórrez y otro(a).** (2004). “Diagnóstico Situacional de la Investigación y su Relación con la Docencia en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades” UNAN-Managua.
- **Giusto Largaespada A. y otros.** (2008). Maestría en Formación Docente y Gestión de la Calidad Educativa. Aprobado por el Consejo Universitario de la UNAN-Managua en Sesión Ordinaria No. 18 del 04 de julio de 2008.
- **Normativa para las modalidades de Graduación** como formas de culminación de estudios, Plan (1999). Aprobado por el Consejo Universitario en sesión No. 15 08 /08/2003 UNAN-Managua.
- **Villanueva Núñez G. y otros.** (2008). Memoria de la Investigación en la Facultad de Educación e Idiomas. Managua, 28 de Abril del 2009 UNAN-Managua.
- **Villanueva Núñez y otros.** (2004). Caracterización de las Prácticas de Formación Profesional de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades UNAN-Managua.

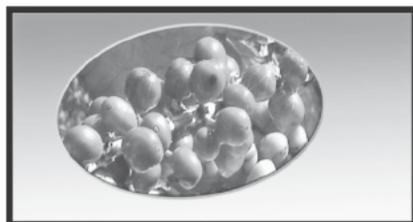
---

**INNOVACIÓN**

---

**Desarrollo de un Sistema Experto para Caficultores**

*Natalia Golovina e Indiana Delgado*  
Profesoras de UNAN Managua, FAREM Matagalpa

**Introducción**

Este es un software (programa de aplicación en la computadora) diseñado como un experto virtual en el diagnóstico de las plagas y enfermedades de café y que es capaz de sugerir el tratamiento para cada tipo de enfermedad o plaga, o su combinación.

Antes de la aparición de la computadora, el hombre ya se preguntaba si se le arrebataría el privilegio de razonar y pensar. En la actualidad existe un campo dentro de la inteligencia artificial al que se le atribuye esa facultad: el de los sistemas expertos. Estos sistemas también son conocidos como Sistemas Basados en Conocimiento, los cuales permiten la creación de programas que razonan como el hombre, restringiéndose a un espacio de conocimientos limitado. En teoría pueden razonar siguiendo los pasos que seguiría un experto humano (médico, analista, empresario, etc.) para resolver un problema concreto. Este tipo de modelos de conocimiento por computadora ofrece un extenso campo de posibilidades en resolución de problemas y en aprendizaje. Su uso se extenderá ampliamente en el futuro, debido a su importante impacto sobre los negocios.

**Entorno, Objetivos Socios Colaboradores y Desarrollo**

El punto inicial de este trabajo fue la inquietud de los cafetaleros quienes por falta de recursos no contratan los especialistas en plagas y enfermedades de los cafetales, y sufren pérdidas cuando aplican los tratamientos erróneos, sólo basándose en su experiencia en el cultivo. Por eso el Sistema Experto en plagas y enfermedades de café es significativo para los productores de café a nivel nacional, porque les permitirá detectar y manejar las diversas enfermedades y plagas que se presentan en el cultivo de café, ya que existen productores que no cuentan con la información necesaria para tomar medidas correctivas adecuadas ante esta situación.

La mayor parte de los productores de café en Nicaragua no están asociados en cooperativas y los que están asociados son atendidos por un técnico que no permanece tiempo completo en las fincas y atienden a una cantidad mayor a veinte personas teniendo que programar capacitaciones grupales.

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

El problema fue identificado por Lic. Indiana Delgado García (Docente Especialista en Computación) e Ing. Francisco Chavarría (Coordinador de la carrera de Ingeniería Agronómica, experto en enfermedades de café), quienes respondieron a la inquietud de los productores de café, cuales demandaban más técnicos, pero las cooperativas no tienen suficientes recursos para contratar más personal.

Como socios – colaboradores actuaron Silvia Elena Siles Pineda y Karen Massiel Román Castro (Ingenieras del Conocimiento), Lic. Ervin Pérez Siles (Tutor), Lic. Carlos Tardencia (Facilitador de Información). Además CUR Matagalpa proporcionó el apoyo técnico y bibliográfico.

El principal objetivo fue diseñar un Sistema Experto que sirva como herramienta de apoyo para los productores en la detección y tratamiento de Enfermedades y Plagas que afectan el café.

Para darle cumplimiento al desarrollo del Sistema Experto se investigaron las formas de representación del conocimiento para que sean accesibles y fáciles en el manejo por las personas de diferentes niveles de educación.

Se seleccionó el lenguaje de programación PROLOG por ser de fácil manipulación el cual hace uso de un idioma más natural para el ser humano. Para las interfaces (relaciones) gráficas con el usuario se hace uso del lenguaje de Programación DELPHI porque su programación está basada en Pascal siendo más conocida y fácil de manipular.

Existen muchas plagas y enfermedades que afectan el cultivo del café que si no se atienden de manera adecuada ocasionan perdidas económicas al productor y daño al medio ambiente. Para la realización de este Sistema Experto se seleccionaron las plagas y enfermedades que tienen mayor incidencia en Nicaragua, proporcionando al usuario el tratamiento más adecuado para su control.



Como resultado, se construyó un Sistema Experto mediante el cual se diagnostique las Plagas y Enfermedades que atacan al café y sugiera su posible tratamiento (SEPEC)

Este Sistema Experto se propone como una herramienta que puede ser utilizada por los docentes en el proceso enseñanza aprendizaje para la carrera de Ingeniería Agronómica del CUR Matagalpa UNAN Managua.

También proporciona al pequeño productor, que no tiene capacidad técnico-económica de diagnosticar adecuadamente las enfermedades de sus cultivos cafetaleros, una herramienta de apoyo que le



ayudará a conocer qué afectaciones tiene el café en el momento que lo requiera sin la presencia indispensable de un técnico. A los técnicos también les podrá servir como material didáctico para impartir las capacitaciones a los productores.

Cuando ya se está en el sistema se puede observar el Menú llamado Enfermedades que atacan al cultivo del café, al dar clic sobre él se despliega la pantalla donde se muestran las enfermedades que han sido evaluadas en este programa con el nombre de la enfermedad y una imagen del daño que causa. Si el usuario selecciona una de ellas, se mostrará la información correspondiente a la enfermedad seleccionada y si decide salir simplemente, da clic en el botón salir quedando siempre dentro del sistema.



El sistema experto se diferencia de otros programas ya que se puede entender como una rama de la inteligencia artificial. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole, guiando paso a paso al usuario del sistema, haciendo preguntas, igual como un médico cuando atiende a un paciente, mide su temperatura, revisa sus síntomas, pregunta lo que no puede

observar, charla con el paciente, tratando de identificar la enfermedad. En el caso de un Sistema Experto, la computadora juega el papel del “médico”. El programa toma el papel protagónico, haciendo las preguntas, mostrando las pantallas con las fotografías de las partes de las plantas afectadas por la enfermedad, o las fotografías de las posibles plagas, de esta manera ayudando al productor en diagnosticar correctamente el problema. Una vez que el productor confirme que ésta es la enfermedad o plaga que él encuentra en su cultivo, el Sistema Experto procede a presentar las posibles soluciones, incluyendo el tipo de tratamiento, modo de aplicación y tiempo de recuperación de la planta de café del padecimiento. El cultivo de café puede padecer de una gama de enfermedades, que no son fácilmente detectadas por los productores, lo que lleva a ellos pagar a un técnico o perder el cultivo. En este caso, el sistema experto proporciona una opción mucho más económica que la contratación del técnico, más segura, y además ayuda al productor desarrollar sus propios conocimientos en el tema.

Las aplicaciones de este Sistema Experto son múltiples:

- Herramienta didáctica en la carrera de agronomía.
- Herramienta de apoyo para los productores.
- Herramienta de apoyo para capacitaciones de los técnicos agrícolas.
- Apoyo en la toma de decisiones cuando no existe un experto disponible.

Las autoridades municipales que están relacionadas con el proceso de producción de café están en proceso de definición del lugar en la comunidad donde los productores puedan consultar el prototipo de Sistema Experto (SEPEC) cuando las necesite sin esperar la ayuda del técnico.

Este software puede estar en la casa de un productor o en la alcaldía más cercana.

### Etapas de desarrollo del Sistema Experto

**Identificación:** En esta etapa las diseñadoras del Sistema y los expertos en el tema seleccionado, tuvieron una muy buena comunicación porque es en esta etapa donde se analiza cuales son los requerimientos y objetivos que contribuirán a solucionar el problema. Aquí primero se seleccionó a los participantes, se eligió el problema a resolver y el área en el que se va a implementar el Sistema Experto; además se identificaron los recursos necesarios para desarrollarlo.

**Conceptualización:** Identificado el problema en el que el Sistema Experto va actuar se deben encontrar los conceptos que representen los conocimientos. En esta etapa se conceptualizaron los procesos que intervienen en la solución de problemas, que restricciones intervienen en estos procesos y cual es el flujo de información.

**Formalización:** En esta etapa lo básico es designar estructuras para organizar el conocimiento, el ingeniero debe analizar situaciones y extraer las reglas que describan el conocimiento del experto. En esta etapa es donde se crea la forma de representar el conocimiento, el costo de adquisición de los datos y el formalismo que se va a usar para representar el conocimiento.

**Implementación:** Haciendo uso de las herramientas y técnicas determinadas se pudo tener una primera versión del prototipo destinado a evaluar progresos que se van haciendo y conocer si es necesario retornar a las etapas anteriores. En esta etapa se obtuvo como resultado un prototipo de Sistema Experto capaz de ser ejecutado y probado.

**Prueba:** Sirve para identificar los puntos débiles de la estructura y la implementación para realizar correcciones oportunas. En esta etapa se probó el sistema con cierta cantidad de ejemplos y si se ejecuta correctamente se prueba con una variedad de casos.

**Revisión:** En esta etapa el Sistema Experto debe ser eficiente, estable y se deben modificar los aspectos que lo afecten.

### Propiedad Intelectual - PI

La Unan, los alumnos y la institución con la cual se firmo convenio, en este caso los productores de café.

#### Éxito:

- a) Impacto en la sociedad y prestigio.
- b) Trabajo en equipo, contar con la información en tiempo y forma, accesibilidad a los recursos técnicos, recurso humano capacitado, la investigación, asesorías, compromiso con el proyecto.



## Próximos Pasos

- Divulgación del Sistema Experto a nivel de Matagalpa – Jinotega, y a nivel nacional.
- Mejoramiento del Sistema, trabajo con los expertos para aumentar la lista de enfermedades, plagas y tratamientos.
- Instalación del Sistema Experto en las Alcaldías, cooperativas y asociaciones de cafetaleros de la zona para facilitar la consulta de los productores.
- Capacitación de los técnicos en el uso del Sistema Experto y divulgación de sus beneficios.

## INNOVACIÓN

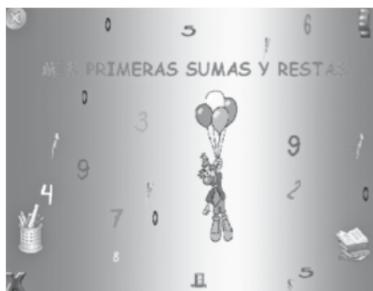
### Videojuego Educativo “Mis Primeras Sumas y Restas”

*Natalia Golovina e Indiana Delgado*  
Profesoras de UNAN Managua, FAREM Matagalpa

El presente trabajo es una aplicación de la Inteligencia Artificial como es el videojuego educativo para el proceso enseñanza - aprendizaje de sumas y restas a nivel de primaria.

El desarrollo de videojuegos es una actividad multidisciplinaria, que se caracteriza por el uso de tecnologías de punta y liderazgo en investigación, en campos tan importantes como la computación gráfica, interfases, simulaciones, e Inteligencia Artificial, involucra profesionales del diseño, el sonido, la actuación, de enseñanza a nivel de primaria, entre otros.

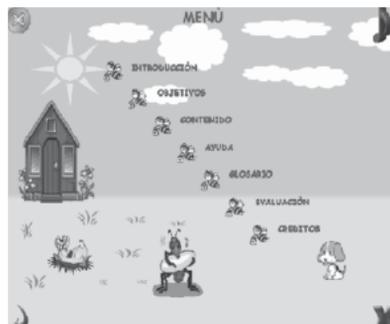
### Objetivos, Beneficios y Desarrollo



Esta aplicación se desarrolló a partir de la preocupación de la dirección y cuerpo docente del Colegio Bautista, Matagalpa en los bajos rendimientos y falta de interés de los estudiantes de primer grado en la materia de matemática. El problema de enseñanza aprendizaje de matemática es global en el país, pero la atracción o aversión por las matemáticas nace en las primeras etapas de enseñanza primaria. Por esto es importante desarrollar nuevos métodos, utilizar los medios distintos de los tradicionales, para romper el mito común que la matemática es aburrida, monótona, difícil y horrible.

Entre los beneficios de utilizar videojuegos para enseñanza de matemáticas se puede mencionar los siguientes: cuenta con el “ensayo y error”, principio fundamental en la educación de niños. El uso de videojuego despierta la curiosidad, el desafío y la fantasía, porque incluyen puntos relevantes tales como colores, sonidos, imágenes, música y gráficos que permiten aprender a sumar y restar de una forma cómoda, atractiva y sobre todo divertida.

En el diseño y desarrollo de videojuego participaron activamente en primer lugar los estudiantes de primer grado del colegio Bautista Matagalpa, el colectivo docente del mismo colegio, Lic. Ismara Matamoros, Directora del Colegio Bautista, Lic. Erwin Pérez Siles, Lic. Indiana Delgado García, especialistas en ciencias de computación.



La Universidad proporcionó el apoyo Técnico y bibliográfico, los docentes de UNAN Managua la tutoría y asesoría tanto técnica como metodológica, los estudiantes de la Universidad realizaron la investigación teórica, Diseño y programación del videojuego, y los pedagogos del Colegio y de la UNAN proporcionaron información, metodología y procesos.

El principal propósito de desarrollar el videojuego consistió en el diseño de un nuevo medio educativo para el proceso enseñanza – aprendizaje de sumas y restas, para los alumnos de primer grado del colegio Bautista de Matagalpa.

Para darle cumplimiento al desarrollo del videojuego educativo “Mis primeras Sumas y Restas” se aplicó una entrevista para revisar y conocer los aspectos generales del programa de Matemáticas de los niños de primer grado, para la adecuada selección de las unidades que se abordaron en el videojuego y se realizó una observación en el aula para conocer de que forma se imparte la clase. Se utilizó GAME MAKER 6.0 para el diseño del videojuego, PAINT para dibujos, ADOBE PHOTOSHOP 7.0 para el diseño de fondos, MACROMEDIA FLASH MX 2004, para el diseño de textos, COOL EDIT PRO 2.0 para la grabación de sonidos y voces.



Un videojuego educativo “Mis primeras Sumas y Restas”, ayudará a los estudiantes en el desarrollo de habilidades y destrezas para la asimilación de conceptos numéricos, identificación de objetos y colores, así como también entrar en contacto con sonidos, imágenes y símbolos, también beneficiará al docente ya que le permitirá complementar la labor pedagógica con material educativo interactivo, manejar situaciones en que los alumnos presentan ritmos diferentes de aprendizajes y a mantenerlos altamente motivados y concentrados.

“La educación de niños es una educación en la cual hay mucha repetición, repaso y refuerzo, es necesario lograr una formación de acuerdo con las necesidades propias de cada niño, como ser que vive en sociedad.” (Castillo, 2007)

En Nicaragua la educación de los niños no cuenta con una adecuada planificación temática que incluya el uso de la tecnología, ya que el proceso enseñanza aprendizaje está totalmente relacionado, con el grado de creatividad que los docentes tienen para transmitir los conocimientos a sus discentes, de ahí que se hace necesario que los niños conozcan algo sobre la tecnología y en este aspecto el uso de videojuego educativo sirve como un medio didáctico fácil de utilizar por los docentes y para el alumno una forma divertida de inclusión a la sociedad.

Según Estallo (1995) los videojuegos pueden contribuir de manera destacada al desarrollo tanto emocional como intelectual de los adolescentes. Estallo llega a afirmar que “los jugadores de videojuegos suelen ser sujetos de mayor nivel intelectual que sus compañeros no jugadores”. Entre otras virtudes señala su valor en el aspecto sensoriomotriz y en el desarrollo intelectual, donde los jugadores destacan sobre los no jugadores. También son importantes los elementos perceptivos y deductivos, así como el procesamiento en

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

paralelo o simultáneo. E, íntimamente ligado a ello, la espacialidad y la agudeza visual. La educación de niños durante los primeros años, es una educación cuyo fin es integrarlo a la sociedad, mediante el desarrollo de habilidades, y la creatividad, de ahí la necesidad de inculcar valores positivos como el autoestima y el valer por si mismo.



En éste punto debe verse lo positivo que es el videojuego educativo como una herramienta que aporta grandes conocimientos. En las escuelas viene a contribuir porque además de desarrollar habilidades, se hace uso de la tecnología y éste ya no solo tiene el objetivo de divertir sino de enseñar y educar de manera simple y sencilla, el fin a sugerir es que los niños desarrollen habilidades, afiancen conocimientos y procedimientos que por su naturaleza y la falta de una repetida actividad, le son imposibles desarrollar por si solos.

En Nicaragua el estudio está basado en el uso de papel y lápiz lo cual crea una rutina que muchas veces puede ser desmotivante para el alumno, el uso de la tecnología a través de los videojuegos educativos viene a crear un nuevo modelo de estudio que hasta la fecha no se ha implementado en la educación de niños durante los primeros grados, además una adecuada selección de la temática permite trabajar con contenidos curriculares, con procedimientos diversos y además puede utilizarse para el trabajo de aspectos relativos a las actividades básicas que el niño debe aprender.

El videojuego desarrollado sirve como Herramienta didáctica para los docentes que imparte las matemáticas a niños de primer grado y a la vez como Herramienta de apoyo para los padres de familia, para le estudio de sus niños, ya que este puede estar en su casa, siempre y cuando tengan computadoras.

Se puede afirmar, que el videojuego tuvo un impacto en la sociedad y eleva el prestigio de UNAN Managua, además forjó el trabajo en equipo, los participantes contaron con la información en tiempo y forma, mostraron la accesibilidad a los recursos técnicos, recurso humano capacitado, la investigación, asesorías, compromiso con el proyecto. Con la prueba piloto que se realizó en el colegio Bautista de Matagalpa, el nivel de rendimiento de los estudiantes aumentó en 30%, que es muy significativo, pero además de esto, tanto los padres de familia, como los maestros y los niños manifiestan que ahora miran la matemática como una clase muy divertida, que la matemática es interesante y entretenida, y los niños la mencionan como su clase favorita.

Los videojuegos son una herramienta que debería ser explotada por los docentes de las diferentes escuelas, ya que por su carácter lúdico contribuye a mantener atentos a los niños y en consecuencia lograr un mayor grado de concentración, contribuyen a disminuir el grado de hiperactividad, y volver la clase más amena y divertida y lo mejor de todo que se logra hacer un refuerzo de conocimientos e integración a la sociedad.

En la escuela, los videojuegos pueden utilizarse como instrumento de motivación general y también como medio para alcanzar objetivos meramente educativos. La selección de un

videojuego no debe representar ningún riesgo específico que pueda deformar la personalidad del usuario.

En la actualidad el uso de videojuegos se convierte en una excusa perfecta para que el niño pierda el miedo a los ordenadores y se acostumbren a ellos, ya que los nuevos paradigmas de la educación giran en torno al uso de la tecnología.

Por eso, los próximos pasos serán el desarrollo de otro software educativo, por ejemplo, ahora por el equipo de estudiantes Karen Elieth Jalinás Chavarría, Jacqueline Martínez Castillo e Ingrid Lizandra Escoto Escoto, acompañadas por los docentes Giselle Martínez y Bladimir Carmona, están desarrollando una aplicación para los niños de tercer nivel de preescolar, cual incluirá al enseñanza – aprendizaje de vocales, números, colores y figuras geométricas. Siempre trabajan de cerca con un Colegio, esta vez con el Colegio San Luis, y los principales protagonistas en elaboración de aplicación son los docentes del Colegio y los niños, ya que se grabarán sus voces, se piensa incorporar al programa un cuento relatado por los mismos niños, se incluirán animaciones, para hacer el programa más interactivo y amigable.



De igual manera, la experiencia representa un buen modelo para desarrollar software educativo para los niveles superiores de la primaria y secundaria, en distintas asignaturas. Esto representa un reto en cuanto al acceso de los colegios a las computadoras, ya que no todos cuentan con un salón equipado con los equipos necesarios. Mined está haciendo los esfuerzos para brindar estos medios a las escuelas públicas, pero también hay necesidad de buscar las alianzas estratégicas con diversos organismos que pueden apoyar este tipo de proyectos.

### Próximos Pasos

Se trabajará con la propiedad Intelectual de estos productos, ya que se harán con los logotipos de UNAN y de Colegio protagonista, para que el Ministerio de Educación y otros Colegios se vean obligados a respetar el derecho de autor. De echo, el Ministerio de Educación solicitó el videojuego “mis primeras sumas y restas” para evaluar en otras escuelas a nivel departamental, y anunció sus planes de mantener el vínculo con UNAN en la elaboración de este tipo de programas para computadora.

### Referencias Bibliográficas

- **Castillo, A.** (2007). La educación frente al desafío ambiental global: una visión latinoamericana. CREFAL / Siglo XXI: pp 43-56
- **Estallo, J.A.** (1995). *Los videojuegos: juicios y prejuicios*. Planeta. Barcelona.

## INVESTIGACIÓN

### Un Nuevo Modelo de Gestión Hídrica desde la Perspectiva del Desarrollo Local

*Jorgita Póveda*  
UNAN Ambiental

#### Introducción



UNAN-AMBIENTAL es un programa socio económico ambiental de la UNAN – Managua, a través del cual la institución pretende brindar atención integral a los municipios del país, en este caso, con el objetivo de validar el modelo se ha escogido al municipio de Ticuantepe.

A lo interno de la institución UNAN-AMBIENTAL sirve de enlace entre las distintas entidades (Facultades, direcciones, etc.), a su vez vincula a instituciones, organizaciones e interesados en general con las comunidades del municipio.

La idea de la formulación del programa de extensión integral UNAN-AMBIENTAL, nace aproximadamente en el año 2007, a través de un proceso que requirió de muchas ideas y energías en decenas de reuniones, entrevistas a personajes claves a lo interno y externo de la institución. La Universidad y actores claves del municipio de Ticuantepe departamento de Managua, ubicado a 19 kilómetros de la capital Managua reconocen la necesidad de intervenir en el territorio por la importancia que representa el recurso hídrico para ambas localidades. El municipio de Ticuantepe abastece diariamente a la capital con un volumen aproximado de 38 a 40 millones de agua. La dotación del recurso hídrico de Ticuantepe tiene un carácter estratégico y vital que merece tomar acciones pertinentes.

En su génesis UNAN-AMBIENTAL pasa por una metamorfosis que va desde la idea concebida por el rector, Maestro Francisco Guzmán Pasos, de un proyecto forestal como iniciativa de ayuda al desarrollo de uno de los municipios del deforestado departamento de Managua, hasta lo que hoy se avizora como un “Programa de Atención Integral a municipalidades.

La propuesta de UNAN Ambiental, actúa en dos dimensiones en el municipio de Ticuantepe siendo estas, el individuo y la organización. La lógica de la propuesta radica en identificar y desarrollar un proceso de educación por competencias específicas y genéricas de los individuos, y las organizaciones en el ámbito municipal. El programa adopta un proceso de habilitación de los individuos y la organización municipal transitando hacia el establecimiento de comunidades de aprendizajes y de prácticas proactivas para el desarrollo sostenible. Esta acción centrada en el componente transversal de educación por competencias con los componentes de fortalecimiento del gobierno local, manejo integral de cuencas y las alternativas de

desarrollo sostenible. El enfoque general de la acción es habilitar y contribuir al gestar de un sistema local de innovación y desarrollo sostenible.

### **Desarrollo (Entorno)**

UNAN-AMBIENTAL aportará, a la solución de la problemática interna de la universidad, como la falta de visibilidad de lo que aporta a la sociedad y la dispersión en el territorio nacional de los trabajos desarrollados por estudiantes y docentes en las diferentes modalidades de prácticas que acompañan el proceso de formación profesional. Por otra parte coadyuvará al desarrollo económico, social y ambiental de las comunidades y del municipio en general.

### **Necesidad y problemas identificados**

#### ◆ *Liderazgo y capacidades fragmentadas del gobierno local*

El fenómeno de gobernabilidad en el ámbito municipal se caracteriza por debilidades administrativas y técnicas. El ciclo político y el bajo relevo generacional en el gobierno local profundizan una visión y comportamiento cortoplacista.

El débil y fragmentado liderazgo se asocia a una ineficiencia técnica económica que supedita el nivel local hacia un mecanismo de rendición de cuenta sesgada y lineal hacia al gobierno central per se. No hay devolución de desempeño administrativo social y las practicas, iniciativas e intervenciones del desarrollo son excluyente de la sociedad civil y la comunidad. Esta situación se refuerza por la débil participación de la sociedad civil en sus áreas de interés estratégico para su desenvolvimiento natural.

El papel de la universidad a través de UNAN AMBIENTAL radica orientar un programa de extensión que identifica actores y de forma conjunta y consensuada se prepara, se erige y se activa una capacidad territorial en términos de aprendizaje institucional y organizacional a través de una masa crítica de individuos, que trabajan y laboran en organizaciones locales que son parte del así llamado sector agrícola rural público y el sector agrícola rural privado (SPAR público y privado). La instrumentalización de capacidades parte de un enfoque de auscultar demanda y acoplamiento de la oferta de la universidad para el desarrollo.

#### ◆ *Uso inadecuado, mal manejo y limitada apropiación del recurso hídrico local*

El municipio de Ticuantepe abastece de agua a Managua y el avance del desarrollo urbano y la aplicación de prácticas no amigables coadyuvan al deterioro y agotamiento del recurso hídrico para el consumo de generaciones presentes y futuras. En general esta situación demanda la activación en los individuos, la organización y la sociedad civil local y extra-local un pensamiento reflexivo, para orientar habilidades para la negociación, y apropiación del recurso hídrico bajo una modalidad de cogestión y aprendizaje de cuencas hidrográficas.

El patrón productivo local requiere una reconversión y diversificación productiva que garantice la conservación de los recursos naturales. La localidad en su sentido genérico, las organizaciones erigidas y los individuos habilitados pueden crear plataformas de diálogo y negociación a su respectivo nivel por el establecimiento de un mecanismo y procedimiento para el pago por servicios ambientales (PSA). El programa UNAN AMBIENTAL

### ◆ *La trampa de una educación excluyente y lineal*

El patrón educativo y de aprendizaje actual en la localidad de Ticuantepe refleja el accionar del paradigma de aprendizaje no innovador y excluyente. El desestimo de la interacción y la valoración del hábitat y el recurso natural son el reflejo de dicho patrón. La aplicación de prácticas no amigables al bien natural local y el nivel actual de adquisición de conocimiento limitan un adecuado conocimiento del potencial local para el desarrollo endógeno.

El programa UNAN Ambiental en su componente de educación para el desarrollo de competencias busca desarrollar capacidades de aprendizajes que permitan la incidencia y sostenibilidad de un proceso de educación y aprendizaje permanente y habilitador. El aprender a des-aprender, el aprender a interactuar, usar, combinar y re-combinar los conocimientos locales y los conocimientos generados en la Universidad como infraestructura de conocimientos son claves para salir de la trampa del aprendizaje excluyente y lineal mediante la acción conjunta. Este es un desafío relevante para el modo de producción de conocimiento actual en las Universidad Nicaragüense. La sociedad del conocimiento exige hacer un cambio de paradigma de aprendizaje sin perder valores sociales fundamentales en la distribución y adquisición de conocimientos.

### ◆ *Patrón de producción agrícola de bajo y limitado valor agregado*

El patrón de producción local es primario sin valor agregado y sin conocimiento de alternativas empresariales. Las comunidades, productores y actores productivos no han visualizado el desarrollo de actividades agrícolas no rurales como por ejemplo el potencial turístico.

El papel de la universidad a través de UNAN AMBIENTAL radica orientar un programa de extensión que identifica actores y de forma conjunta y consensuada se prepara, se erige y se activa una capacidad territorial en términos de aprendizaje institucional y organizacional a través de una masa crítica de individuos, que trabajan y laboran en organizaciones locales que son parte del así llamado sector agrícola rural público y el sector agrícola rural privado (SPAR público y privado). La instrumentalización de capacidades parte de un enfoque de auscultar demanda y acoplamiento de la oferta de la universidad para el desarrollo.

El proceso de elaboración del perfil de UNAN-AMBIENTAL, dirigido por el Dr. Francisco Moreno Cruz, con apoyo de Vice Rectoría Académica y la Dirección de Investigación y ha requerido de decenas de reuniones, entrevistas a personajes claves a lo interno y

externo de la institución, despachos internos de trabajo, talleres de planificación y de presentación de las ideas del proyecto, etc. Cabe mencionar que se firmó un convenio de hermanamiento de la universidad con el municipio de Ticuantepe, el cual supone una nueva forma de relacionarse con la sociedad y una estrategia para el desarrollo económico y social de este pueblo.

El programa es ejecutado por facultades, escuelas, departamentos, direcciones, centros de investigación y colaboración externa. UNAN-AMBIENTAL marcará una nueva etapa en el quehacer educativo de la universidad, principalmente porque apunta a un enfoque multidisciplinar e interdisciplinario en la ejecución de sus distintos componentes, lo que fortalecerá las funciones universitarias de investigación, extensión y docencia. Por otra parte la Alcaldía contará con el apoyo necesario, para cumplir con su misión de gobierno municipal; pero el mayor beneficiado por esta simbiosis será la población del municipio de Ticuantepe.



Figura 2. Mesa de presidencia de la firma del convenio universidad alcaldía.



Figura 1. Firma de convenio entre la UNAN-Managua y la alcaldía de Ticuantepe

UNAN-AMBIENTAL contribuirá a generar y desarrollar visión ambiental en los actores sociales inmersos en el territorio, incidiendo sostenidamente en el ámbito económico y social de las poblaciones, convirtiendo de esta forma al municipio, en el área permanente de estudio y trabajo de la UNAN-Managua.

Con UNAN-AMBIENTAL se pretende, sistemáticamente territorializar la generación, difusión y transformación del conocimiento para garantizar la conservación del medio ambiente en el municipio de Ticuantepe, especialmente el recurso hídrico, debido a que este municipio abastece de agua potable a la ciudad de Managua, El Crucero, La Concepción y Ticuantepe mismo. UNAN-AMBIENTAL coadyuvará al desarrollo económico-social de los municipios en un esfuerzo conjunto de Universidad, Alcaldía y Comunidades.

## Resultados

UNAN-AMBIENTAL está conformado por cuatro componentes: fortalecimiento del gobierno local, manejo integral de cuencas, alternativas de desarrollo sostenible y educación para el desarrollo de competencias. Cada uno de estos componentes cuenta en la actualidad con una amplia cartera de proyectos, algunos de ellos a nivel de ideas, a nivel de perfil y otros en proceso de ejecución o finalizados. Entre



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

los procesos finalizados, se enumeran los siguientes: capacitación a bibliotecarias de la alcaldía municipal, con el objetivo de contar con las capacidades necesarias para la creación de un centro de documentación, talleres con objetivos múltiples, principalmente de planificación, con representantes de las comunidades, la alcaldía, la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG-Ticuantepe), el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) a través del Centro de Educación Técnica Agropecuaria (CETA-la Borgoña), con Visión Mundial, con quienes está en proceso de elaboración y firma una carta de entendimiento, con la cooperativa Juan Ramón Rodríguez que comaneja la reserva natural Chocoyero el Brujo y el proyecto PRODEL, con quienes además se han desarrollado actividades científico-culturales tales como el desarrollo de investigaciones relacionadas al turismo y la capacidad de carga de la reserva.

El departamento de historia ha elaborado y está en proceso de edición el libro de historia del municipio de Ticuantepe, siendo este el primer esfuerzo que se desarrolla en el país, además ha dirigido un proyecto de capacitación en liderazgo comunitario, el cual tuvo como objetivo fortalecer, a partir de un programa de capacitación dinámico y participativo, el liderazgo natural de las comunidades que conforman el municipio de Ticuantepe, dotándoles de las herramientas y permitiendo a mediano y largo plazo multiplicación de las capacidades comunitarias, de tal forma que la misma se materialice en la conformación y sostenibilidad de proyectos basados en criterios de equidad y auto sostenibilidad.

Se ha desarrollado un excelente trabajo con la brigada médica de la facultad de medicina que ha desarrollado un diagnóstico comunitario en el Reparto Juan Ramón Padilla, el cual tuvo como objetivo la caracterización social, demográfica, higiénico-Sanitaria y de salud de la población de este populoso reparto. Identificándose, entre otros, como problemas principales, alto índice de analfabetismo, el cual alcanza los 19.3%, la falta de servicio de alcantarillado, que obliga a los habitantes a tirar las aguas grises a la calle o a los patios de las viviendas y falta de agua por cortes excesivamente largos. A partir del primer semestre de 2009 se cuenta con una brigada de salud, esta vez integrada por estudiantes y docentes de medicina, enfermería, nutrición, análisis clínico, fisioterapia y psicología, esta brigada desarrolla su trabajo en coordinación con las autoridades del ministerio de salud en el municipio y se encamina a preparar las condiciones para dar inicio a la atención familiar en un futuro cercano.

Se ha evaluado el trabajo de la brigada de estudiantes de derecho (primer año (2008), los cuales han desarrollado sus actividades en instituciones tales como: alcaldía municipal donde se ha brindado asesoría Jurídica y técnica a través de la Oficina de Atención a víctimas de maltrato y violencia intrafamiliar, desde el punto de vista de pensiones alimenticias, divorcios, reconocimiento de hijos, violencia y maltrato intrafamiliar, entre otros. En la policía nacional, se ha brindado asesoramiento jurídico penal. En el juzgado local de Ticuantepe, los estudiantes de derecho se han desempeñado en asuntos jurídicos en el campo del derecho civil, laboral, penal, y contencioso administrativo, entre otros.

El departamento de geografía a través de las prácticas de familiarización y de especialización de los estudiantes de la carrera de geografía, realizó en el primer

semestre de 2008 un diagnóstico socio económico y ambiental de las comunidades de: Palestina, Reparto Juan Ramón Padilla, Leonel Reynosa, Eduardo Contreras y Gaspar García Laviana. Los informes (seis en total) presentan valiosas conclusiones y recomendaciones dignas de ser tomadas en cuenta por las ONGs presentes en el municipio, la alcaldía municipal y las comunidades mismas.

Considerando que la mejor forma de preservar un recurso es protegiéndolo, se ha motivado un proyecto de decreto que será enviado al Presidente de la República para decretar a Ticuantepe “Reserva de producción de agua” en la categoría de reserva natural.

En las comunidades de Los Ríos y El Edén, una brigada compuesta por 10 docentes investigadores, desarrollaron investigaciones sobre el tema de seguridad alimentaria y nutricional, además de que a nivel de pilotaje se desarrollaron capacitaciones en seguridad alimentaria y nutricional en temas tales como: manipulación de alimentos y bebidas con énfasis en soya y gandul y cultivos de patio entre otros.



Figura 3. Panorama de cultivos en el municipio de Ticuantepe

Un equipo de trabajo de la carrera de ingeniería civil está desarrollando un proyecto de mejoramiento de la distribución de agua para la comunidad de los Ríos, de igual manera la carrera de turismo sostenible ha desarrollado el trabajo de campo de lo que será el inventario actual y potencial del turismo en Ticuantepe; dichos proyectos se llevan a cabo en el marco del acercamiento entre UNAN-AMBIENTAL y la organización no gubernamental Visión Mundial, con quien está en proceso de elaboración y firma una carta de entendimiento para formalizar la interacción conjunta.

El Centro de Investigaciones Socio Educativas (CISE-UNAN Managua) ha venido desarrollando un proyecto de acción investigación en el campo de la educación, encaminado al mejoramiento del sistema educativo en las escuelas del municipio, en el cual participará la facultad de educación en el segundo semestre del año en curso.

La Escuela de Economía Agrícola ESECA interactúa mediante el desarrollo de investigaciones a través de tesis monográficas en los temas relacionados al cultivo de piña tradicional y orgánica, la apicultura como una forma de diversificar la canasta de producción de la finca, mapas de polen y el turismo comunitario, entre otras.

UNAN-AMBIENTAL servirá a la universidad como contexto de círculo virtuoso para vincular la teoría y la práctica encaminada a la solución de problemas relacionados con la docencia, la investigación y la extensión, además de coadyuvar en el desarrollo económico - social y medioambiental del municipio.

Es importante destacar que UNAN-AMBIENTAL en el desarrollo de sus actividades se relaciona prácticamente con todas las instituciones y organizaciones presentes en el municipio, lo cual permite vincularse directamente con la problemática y la solución en el quehacer diario de la población.

Los resultados obtenidos tienen un marcado sentido económico, pero su mayor valor se expresa en los campos social y ambiental.

Los resultados obtenidos son propiedad intelectual en la mayoría de los casos de la UNAN-Managua, no obstante cuando hay participación de otras organizaciones e instituciones y así se expresa en los términos de referencia de los proyectos desarrollados, la propiedad intelectual es compartida. Es propiedad intelectual de UNAN-AMBIENTAL su logotipo y sus bases conceptuales, independientemente de que no se hayan registrado.

UNAN-AMBIENTAL ha logrado desarrollar proyectos en el municipio, mediante acuerdos quintipartitos en los cuales han participado igual cantidad de organizaciones e instituciones, con al menos una entidad de la UNAN-Managua. Entre los factores claves del éxito del programa pueden enumerarse los siguientes: en primer lugar la integración de las distintas entidades de la UNAN-Managua a la consecución de los distintos objetivos y proyectos, planificados por estas en el marco del programa; a la vez que se han desarrollado acciones con brigadas multidisciplinarias, con participación multisectorial de los distintos actores que participan en el desarrollo del municipio.



UNAN-AMBIENTAL es un modelo de extensión de la UNAN-Managua, mediante el cual la institución se relaciona con la sociedad en las comunidades, donde sus integrantes enseñan y aprenden a resolver problemas concretos en los distintos campos o áreas del saber, donde siempre habrá que estar innovando, si se quiere dar respuestas oportunas y eficaces a los problemas que en determinado momento aquejan a la población.



Universidad Centroamericana  
(UCA)



Contacto:

Lic. Wendy Bellanger

[www.uca.edu.ni](http://www.uca.edu.ni) • [wendybellanger@yahoo.com](mailto:wendybellanger@yahoo.com)

Tel. 2278-3923 Extensión: 1241 • Cel. 8864-6670

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

**INVESTIGACIÓN**


---

**Producto Turístico FINCA MAR: Reserva Natural Padre Ramos,  
Chinandega, Nicaragua**

Lic. Lilliam Valenti, MSc. Urania Estrada, MSc. Marta Rizo, Dr. Oscar Barrera


**Introducción**

La innovación descrita en el caso consistió en la aplicación de la **investigación formativa y creación de capacidades para la actividad emprendedora** en la **Reserva Natural de Padre Ramos** en el mediano plazo. Esto fue posible debido al proyecto que impulsó el Centro de Investigación y Ecosistemas Acuáticos (CIDEA) de la Universidad Centroamericana (UCA), en conjunto con la Universidad de Rhode Island y la Universidad Hawaii Hilo. Para tal efecto se hizo necesario “trasladarse de las aulas de clase a la comunidad”. Un grupo de docentes y estudiantes acompañaron a la Asociación de Cooperativas FINCA MAR en la elaboración del Producto Turístico como alternativa económica en la comunidad de Padre Ramos. Para ello fue fundamental el papel que ejecutó el CIDEA-UCA y el **financiamiento** gestionado por ellos.

Llevar a cabo este proceso significó implementar formas de evaluación distintas en los alumnos, *cambios* en el proceso de enseñanza y una organización administrativa académica más adecuada a la realidad de la investigación aplicada en la comunidad. El *trabajo en equipo inter-disciplinario y multidisciplinario* para lograr el acompañamiento a este proyecto fue sustancial, el cual fue demostrado a través de la integración de estudiantes de distintos años académicos y de diferentes carreras, al igual que el carácter voluntario de la participación de docentes de distintas disciplinas y, por supuesto, la coordinación exitosa del departamento de Dirección Empresarial con el CIDEA-UCA y de éste como interlocutor ante la universidad extranjera de Rhode Island.

**Entorno, Objetivos, Socios Colaboradores y Educación**

El Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos como parte de su aporte al desarrollo local en las comunidades donde tiene presencia, y con el apoyo del Proyecto SUCCESS, tiene como objeto apoyar a la Asociación FINCA MAR, localizada en el departamento de Chinandega (Nicaragua), en la búsqueda de nuevas alternativas económicas para su desarrollo sostenible. En consecuencia con ese objetivo y partiendo del interés de los miembros de la Asociación de desarrollar actividades turísticas en la zona, se planteó



Figura 1: Ubicación Reserva Natural Estero Padre Ramos, Fuente: Tomado de PROARCA, 2006.

la opción de trabajar una propuesta de desarrollo turístico como alternativa económica para FINCA MAR.

FINCA MAR es la agrupación de varias cooperativas de pequeños y medianos productores agrícolas, ganaderos, camaroneros, artesanos, panaderos, prestadores de servicios de restaurantes y lancheros, que se unieron con la iniciativa de impulsar el turismo alternativo, a fin de asegurar su sostenimiento económico.

La ubicación del Producto Turístico FINCA MAR se encuentra en la Reserva Natural Estero Padre Ramos<sup>1</sup>. Está situada sobre la costa del Océano Pacífico de Nicaragua, en la Península de Cosigüina,

municipio de El Viejo, Chinandega, a 185 Km. al noroeste de la Capital, Managua, distancia que se recorre en tres horas. Tiene una extensión de 9,157 hectáreas y es una de las áreas protegidas de manglar mejor conservadas del Pacífico de Nicaragua.

El área tiene senderos terrestres y acuáticos siendo en bote la única forma de recorrer estos últimos, lo que los convierte en uno de los atractivos principales para visitantes. Contribuye al desarrollo económico de la región ya que en las tierras bajas salitrosas se da el cultivo del camarón semi-intensivo y artesanal, se hacen esfuerzos para implementar buenas prácticas de conservación para reducir el impacto de esta actividad.

Este proyecto está siendo financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (USAID), a través del Centro de Recursos Costeros (CRC) de la Universidad de Rhode Island y la Universidad Hawai Hilo; gestionado por el Centro de investigación de Ecosistemas Acuáticos de la Universidad Centroamericana.

El Proyecto SUCCESS tiene como fin conseguir la sostenibilidad de la población rural de la reserva acuática y forestal Padre Ramos; sostenibilidad que se alcanzará impulsando el turismo rural y ecológico mediante la creación del corredor turístico que integra diversas unidades de negocio, mejorando las condiciones de vida y a la vez cuidando la biodiversidad.

Para lograr la meta, el CIDEA, en conjunto con la carrera de Gestión y Desarrollo del Turismo de la UCA, definió un proceso de investigación y capacitación que se trabajó durante dos años y medio, estructurando un plan que permitió la participación de estudiantes y docentes en su ejecución. El objetivo del CIDEA era estructurar un producto

<sup>1</sup> Todo este contenido es tomado del Informe final de la Consultoría: Mecanismos de generación de ingresos. Área Protegida Estero Padre Ramos. PROARCA.2006. p 6 y 7.

turístico sostenible cuyo desarrollo permitiera el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad de FINCA MAR. Por lo tanto, las investigaciones lograron elaborar un estudio integral que permitió el diseño de un producto turístico sostenible y el plan de mercadeo. En cuanto al quehacer académico se planteó estimular y fomentar la investigación en docentes y estudiantes; fortalecer la capacidad de observación y análisis de los estudiantes y vincular la teoría con la práctica.

Por las características de la localidad, en cuanto a los recursos que posee (principalmente naturales) y el tipo de turismo que los socios buscaban desarrollar (actividades rurales), se identificaron 5 asignaturas de las carreras de Gestión y Desarrollo del Turismo y Administración de Empresas, vinculadas a las temáticas del trabajo; con esto se logró obtener un complemento para la formación de estudiantes, por medio de la investigación formativa (IF), la cual es un proceso de construcción del conocimiento y está estrictamente asociado al proceso de enseñanza-aprendizaje, desarrollando en torno a ello una reflexión sistemática a partir de la vinculación entre la teoría y la experiencia pedagógica (Jacqueline Ballet - Cimpro).

Al mismo tiempo la investigación buscaba desarrollar el emprendimiento en la comunidad receptora buscando mejoras en la calidad de vida por medio de la generación de empleos y desarrollo de empresas. Esto requirió la participación activa de sus miembros en cada parte del proceso.

El último elemento principal es la proyección social, componente fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje de la UCA, la cual enfatiza la responsabilidad que la universidad tiene con la sociedad en la que vive, y la mejor forma de lograrlo es involucrando a los estudiantes y docentes en la construcción de estrategias u opciones de mejora o desarrollo para las comunidades, lo que permitió crear una conciencia social en ellos y sentirse parte de los procesos de mejora de dichos grupos humanos. En este sentido, intervinieron un total de 4 maestros y 24 alumnos de las carreras de Gestión y Desarrollo del Turismo y de Administración de Empresas (período 2006-2008).

## Resultados y Aplicación

### a) Investigaciones aplicadas - investigación formativa

A partir del año 2006 el CIDEA organiza con la carrera de Gestión y Desarrollo del Turismo a un grupo de especialistas en turismo, recursos naturales y mercadeo, junto con un conjunto de estudiantes, para comenzar los estudios necesarios y avanzar hacia la construcción del Producto Turístico Rural Comunitario FINCA MAR. Para realizar las investigaciones se dispuso de un conjunto de asignaturas que se imparten en los cuatrimestres correspondientes a cada etapa, las cuales presentaron resultados parciales que fueron insumos para la construcción final del producto (ver tabla 1).

**Tabla 1. Asignaturas, estudiantes y docentes involucrados**

Asignaturas	Etapas y Productos Parciales	Tiempo y Año Académico de Alumnos
Técnicas de investigación y Áreas Protegidas	Diagnóstico del Potencial Turístico en la Reserva Natural Padre Ramos.	II cuatrimestre 2006 II año de Gestión y Desarrollo del Turismo
Investigación de mercados	Segmentación de Mercado para la Asociación FINCAMAR en la Reserva Natural Estero Padre Ramos, El Viejo Chinandega Junio-Agosto del 2006	II Cuatrimestre 2006 III año de Administración de Empresas
Investigación de mercados	“Perfiles de nuevos productos para la asociación FINCAMAR, ubicada en la Reserva Natural Padre Ramos”, junio-agosto 2006.	II Cuatrimestre 2006 III año de Administración de empresas
Administración de Recursos Naturales	Análisis de capacidad de carga	II Cuatrimestre 2007 II año de Gestión y Desarrollo del Turismo
Prácticas preprofesionales	Identificación de senderos e interpretación ambiental	III Cuatrimestre 2007
Programa de Jóvenes Investigadores/ Facultad	Diseño del producto turístico	2008 III año de Gestión y Desarrollo del Turismo
Programa de Jóvenes Investigadores.	Plan de marketing para el producto turístico: 2008-2009	2008 III año de Administración de Empresas

Cada estudio determinó la metodología que permitió cumplir con los objetivos, trabajando además las respectivas competencias en los estudiantes por medio de la construcción de los diferentes trabajos parciales, las cuales se definen de la siguiente manera:

◆ **Investigación: Diagnóstico del Potencial turístico de la zona.**

**Asignatura: Áreas protegidas.**

Las áreas protegidas han tomado un valor excepcional como materia prima para el producto turístico asociado a la naturaleza. Esta situación exige de acciones concretas para definir criterios y mecanismos que ofrezcan una mejor experiencia al visitante y que permitan disminuir al máximo el impacto ambiental negativo. Para ello se debe evaluar, a la hora de diseñar el producto turístico, las características y condiciones de los recursos que posee una determinada zona, la viabilidad de uso para diferentes actividades turísticas y la capacidad de carga que posee, entre otras cosas.

Desde el punto de vista de los recursos de la zona y partiendo de la necesidad de determinar el potencial de FINCA MAR se definieron objetivos, habilidades a desarrollar por los estudiantes y metodología a seguir, los cuales permitieron realizar un análisis completo (ver tabla 2):

**Tabla 2. Objetivos, habilidades y metodología**

Objetivo General	Habilidades a Desarrollar en los Estudiantes	Metodología
<p>Realizar un inventario de los recursos naturales dentro de la reserva Padre Ramos que permita apoyar la planificación e implementación de servicios turísticos en la zona para lograr un manejo efectivo de la visitación.</p>	<p>Adquirir los criterios necesarios para diseñar inventarios de recursos naturales para la elaboración del producto turístico.</p> <p>Capacidad de analizar y definir el potencial turístico de una zona determinada.</p>	<p><b>a. Fuente secundaria:</b> recolección de la información de planes de manejo del área protegida Padre Ramos</p> <p><b>b. Fuente primaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un recorrido de campo preliminar a la reserva y las fincas de las Cooperativas FINCA MAR.</li> <li>- instrumento que valoraba los siguientes aspectos: Identificación y características de los recursos, Estado actual, Explotación de los recursos, Actividades turísticas que pueden desarrollarse. En el levantamiento participó la Asociación y se realizó un análisis de los resultados y discusión con los miembros de FINCAMAR para validar la propuesta.</li> </ul>

**Asignatura: Técnicas de investigación**

Esta asignatura se imparte a la par de la de Áreas Protegidas, lo que permitió que el mismo grupo de estudiantes que realizaban el inventario pudiesen desarrollar su trabajo de técnicas. La asignatura dio un acompañamiento metodológico al contenido de la investigación de áreas protegidas, incorporando en un solo esfuerzo el requerimiento práctico de las dos asignaturas.

Las Habilidades a desarrollar en los estudiantes es que fueran capaces de:

- Diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación empresarial.
- Analizar e interpretar situaciones y proponer soluciones a problemas en el ámbito empresarial, así como en el desarrollo de iniciativas empresariales.

◆ **Investigación: “Perfiles de nuevos productos y Segmentación de mercado”.**

**Asignatura: Investigación de mercados.**

La investigación de mercados ante un mundo de negocios con alta incertidumbre se hace cada vez más necesaria y frecuente. Por tanto se espera que para que FINCA MAR tenga un crecimiento sostenido, se hacía inevitable proveer diferentes elementos de juicio para mejorar la toma de decisiones y que pueda enfrentarse a la competencia. En este caso, se requirió conocer al turista y sus necesidades para perfilar y comercializar su producto (ver tabla 3).

**Tabla 3. Objetivos, habilidades y metodología**

Objetivos Generales	Habilidades a Desarrollar en los Estudiantes	Metodología
<p>Identificar perfiles de productos turísticos para que sirvan como fuente alternativa de ingresos a los miembros de las Cooperativas pertenecientes a la Asociación FINCAMAR.</p> <p>Determinar los segmentos de mercado en el Sector Turístico para el área protegida Estero Padre Ramos y de manera específica para FINCAMAR</p>	<p>Capacidad de diseñar y ejecutar un proyecto de investigación de mercados.</p> <p>Resolver problemas con información desarrollada por la investigación para mejorar la toma de decisiones en el proceso de comercialización de un producto o servicio en las organizaciones.</p>	<p>El enfoque de la investigación es cuali-cuantitativo. Se utilizan fuentes secundarias y primarias.</p> <p>Las entrevistas en profundidad y entrevistas estructuradas se dirigen tanto a turistas extranjeros como nacionales, con la técnica del Habit Survey.</p> <p>Además de entrevistas a instituciones de Chinandega afines a los estudios. Se diseñó muestra probabilística con 90% de confiabilidad y 10% de error. Se definió una muestra de 68 turistas. Los resultados se comparten: CIDEA-UCA y la asociación FINCAMAR- retroalimentación</p>

◆ **Investigación: Diseño de Senderos Interpretativos y Propuesta de señalización de senderos.**

Un grupo de estudiantes de prácticas pre-profesionales de la carrera de Gestión y Desarrollo del Turismo y del curso de Administración de los Recursos Naturales desarrolló, en coordinación con las docentes de estas asignaturas, dos trabajos necesarios para el producto turístico: Diseño de Senderos Interpretativos y Propuesta de Señalización de Senderos (ver tabla 4).



**Figura 1: Cooperativa FINCA MAR y Turisatas**

**Tabla 4. Objetivos, habilidades y metodología**

Objetivo General	Habilidades a Desarrollar en los Estudiantes	Metodología
Fortalecer las capacidades de los estudiantes y actores claves para contribuir a la adecuada planificación y manejo de los recursos naturales en áreas protegidas	<p>Evaluar y participar en el diseño e implementación de servicios como: sendero Interpretativo y señalización</p> <p>Elaborar propuesta de señalización de senderos.</p>	<p>Diseño de una Ficha Técnica.</p> <p>Grupos focales</p> <p>Propuesta del diseño y material a utilizar en la elaboración de la señalización en los senderos y el mobiliario de descanso de los mismos.</p> <p>Documento de Interpretación Ambiental de los Senderos “Bosque Rosita” y el Sendero Acuáticos “los Sentidos”.</p> <p>Capacitación de los miembros de FINCAMAR en interpretación ambiental y señalización de senderos.</p>

◆ **Productos finales: Producto Turístico Rural FINCA MAR y su Plan de Mercadeo.**

Para elaborar estos productos finales de investigación se conformó un grupo de docentes y la asistencia de 1 pasante de investigación de la carrera de Administración de Empresas. Se retomaron los trabajos de investigación realizados en los años 2006 y 2007 y se actualizó la información documental (2008). Se sostuvieron 3 encuentros con la asociación FINCAMAR en Padre Ramos para obtener retroalimentación en el diseño del Producto Turístico y el Plan de Mercadeo. Durante la formulación de estos dos productos se llevaron a cabo contactos con tour operadoras para presentarles el producto turístico FINCAMAR y ver el interés que ellas mostraban en promocionarlos.

Una vez concluido el documento, se expusieron dichos resultados finales al CIDEA y a FINCA MAR. Posterior a dicha presentación se realizó un encuentro con las tour operadoras para exponer el producto turístico rural FINCA MAR. Dicha actividad estuvo visualizada como parte del Plan de Mercadeo realizado para FINCA MAR.

◆ **Producto Turístico**

El proceso de diseño del producto turístico FINCA MAR como un *turismo responsable* con el medioambiente, es el resultado de la articulación de tres ejes fundamentales: la investigación formativa como ámbito filosófico de enseñanza-aprendizaje, la puesta en valor de los recursos naturales locales y la identificación del potencial turístico.

En este marco, los insumos presentados por el análisis integral de recursos acuáticos y terrestres, el análisis del entorno, el estudio de necesidades de los turistas y la segmentación de mercados permitieron definir el perfil del turista al que está dirigido el producto turístico FINCA MAR, el cual demanda el binomio naturaleza-comunidad.

Éste se concibió en función de tres ejes concretos: ganadería, granjas camaroneras y recursos acuáticos disponibles. Insertando de esta manera aquellos recursos acuáticos, terrestres y humanos, que permiten mantener las relaciones interinstitucionales tanto investigativas como de formación y desarrollo de habilidades y capacidades en las localidades y en el ámbito universitario.

### ◆ *Plan de Mercadeo*

Retomando los estudios que se realizaron en los años 2006 y 2007 por estudiantes y docentes investigadores, se procede a organizar un plan de mercadeo al producto turístico que comercializará FINCAMAR para su debida implementación en los años 2008-2009. Parte de las actividades se han implementado.

En el plan de mercadeo se explicaron las líneas de actuación y estrategias a seguir en la comercialización del Producto Turístico Rural Comunitario FINCAMAR. A través de estudios previos de carácter formal<sup>2</sup> FINCAMAR descubrió que hay una demanda insatisfecha en el mercado para una empresa de servicios turísticos y concibió de este modo la idea del producto turístico rural comunitario FINCAMAR. El plan de marketing expuso los dos primeros años de explotación, dividió a los consumidores en segmentos y analizo el mercado, la competencia, el entorno, la distribución y los problemas y oportunidades. Por último, el informe describió las estrategias y tácticas de marketing precisas.

### **b) Creación de Capacidades y Emprendimiento**

Tomando en consideración las iniciativas locales, la diversificación de actividades, la cultura productiva local y la búsqueda de un modelo de incidencia que permitiese articular recursos integrales (experiencia, el conocimiento, las habilidades y la búsqueda de una mejora en la calidad de vida en las localidades), se desarrollo un vínculo que permitió que el pensamiento imaginativo se encausara hacia el desarrollo de una opción sostenible de mediano plazo para FINCA MAR. El vínculo entre ese pensamiento imaginativo (emprendimiento), la comunidad local, la universidad, y la responsabilidad con el medio ambiente, ha dado paso a que los conocimientos académicos y experiencias de vida a partir de la relación teoría-práctica configuraran un feedback constructivo y de desarrollo de habilidades y capacidades entre los actores.

Con el involucramiento de alumnos de las carreras de Administración de Empresas, Gestión y Desarrollo del Turismo, así como el CIDEA, se realizó un proceso de capacitaciones básicas que le facilita el trabajo a la Asociación en cualquier tipo de producto turístico que se defina y que a la vez le ayude a mejorar el trabajo que realiza en la actualidad con sus diferentes productos. Los temas estuvieron vinculados a los tópicos de atención al cliente, procesos de comunicación, estructura de servicios, higiene y calidad de productos, entre otros.

### C) Otros Subproductos

Los productos investigativos sirvieron a los estudiantes para participar con tres estudios en el VII encuentro de Jóvenes Investigadores de la UCA en el año 2007, además que fueron también autorizados para defensa de tesis<sup>3</sup> a los estudiantes participantes. Durante el mes de mayo del año 2008 se llevaron a cabo 2 defensas, logrando notas de excelente.

### Propiedad Intelectual, Éxito y Próximos Pasos

Los resultados del estudio pertenecen al CIDEA-UCA en conjunto con la Universidad de Rhode Island y la Universidad Hawai Hilo.

El éxito de esta experiencia se logra observar en el impacto generado en la comunidad. Asimismo, los cambios se aprecian en la Reserva Natural Padre Ramos, dado que actualmente FINCA MAR tiene los senderos señalizados, condiciones mínimas para atender a turistas que deseen llegar a la zona, capacidades básicas en miembros de la Asociación para la atención al cliente, una visión de largo plazo de FINCA MAR con su producto turístico y un plan de mercadeo para el productor turístico, mayor conocimiento sobre la actividad turística, etc.

Los factores claves de éxito pueden resumirse en: trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario, el auspicio de los donantes y el poder interactuar en la comunidad trasladando a los alumnos y docentes de las aulas a la zona. El caso FINCA MAR concluyó en el año 2008. La experiencia y el conocimiento adquirido por los miembros de la comunidad es algo innegable y que permanece en ellos. Hasta el momento la asociación ha recibido turistas nacionales y extranjeros en la zona. Actualmente no hay todavía un nuevo proyecto para el lugar.

---

<sup>3</sup> Requisito en la Universidad Centroamericana para graduarse en la carrera.

---

## EDUCACIÓN

---

### **Análisis Territorial Integral de los Municipios de Buenos Aires y Potosí (Rivas)**

*Laurent Dietsch y Estudiantes Maestría en Desarrollo Rural 3ra edición*

Area de Desarrollo Agrario y Rural - UCA

Email: l.dietsch@volensamerica.org

#### **Introducción (fundamentos básicos, antecedentes, etc.)**

La Maestría en Desarrollo Rural de la Universidad Centroamericana, se fundamenta en la emergencia de nuevas visiones del desarrollo rural (Enfoque Territorial y Nueva Ruralidad) en América Latina, las cuales proponen un marco conceptual innovador para plantear el desarrollo rural de manera alejada de enfoques más asistenciales o sectoriales. Se considera que un profesional no puede contribuir a procesos de desarrollo rurales sostenibles si no puede abordar de forma práctica la aplicación de estos enfoques para lograr una visión más integral de la problemática del desarrollo rural. Las actividades de campo, más allá que simple visitas, deben permitirles, adquirir competencias específicas vinculadas al desarrollo rural, en condiciones lo más cercanas posibles a la realidad, a través de la articulación con procesos de investigación-acción en territorios específicos. En este artículo, se presenta un ejemplo de cómo se han desarrollado estos procesos en el marco del curso “Herramientas para el análisis Territorial”, en el cual el docente-investigador, en conjunto con los estudiantes, realizaron un diagnóstico territorial integral de los municipios de Buenos Aires y Potosí (Rivas).

#### **Objetivos**

Se busca que los estudiantes puedan desarrollar una visión de conjunto, así como herramientas metodológicas para abordar y analizar de manera integral y con enfoque territorial la problemática del desarrollo rural en Nicaragua de una manera articulada con la adquisición de conocimientos de la problemática del desarrollo rural en los municipios de Potosí y Buenos Aires, desde una perspectiva territorial integral.

#### **Desarrollo del Trabajo**

En este curso, se abordan diferentes conceptos y herramientas para identificar las principales dinámicas de desarrollo de un territorio, así como los factores que las facilitan o frenan basado en un análisis sistémico del mismo. El proceso se desarrolló de la siguiente manera:

### **a.- Etapa Preparatoria: Introducción, objetivos y programa del curso**

Además de la introducción al curso desde el punto de vista académico (objetivos del curso, programa, mecanismos de evaluación, etc.), se presenta la dinámica del curso, basado en un proceso de investigación formativa. Se plantea a los estudiantes que junto con el docente formarán un equipo de investigación, encargado de la realización del análisis integral de un territorio. Se explica que los diferentes aportes teóricos y metodológicos se organizan a lo largo del curso en función del avance del proceso de análisis territorial y el curso se finaliza con un taller de restitución-retroalimentación de los resultados del análisis realizado con actores locales.

### **b.- Introducción teórica sobre los principales conceptos y principios metodológicos sobre los cuales descansa el diagnóstico territorial**

El curso empezó a partir de una **reflexión sobre las principales limitaciones relacionadas con los enfoques de desarrollo rural** más tradicionales y los principales retos de los enfoques modernos. Combinando trabajos de grupo sobre experiencias previas en diagnósticos con presentaciones - debate en plenaria, se evidenció que el enfoque territorial del desarrollo rural, probablemente, es la perspectiva que mejor se adapta a las nuevas exigencias y dinámicas que caracterizan el medio rural: está centrado en los actores, sistémico, integra la multi-territorialidad y la visión dinámica de los procesos de cambio que afectan el territorio.

### **c.- Realización de una caracterización del territorio para entender e interpretar la estructuración espacial del territorio y realizar una zonificación del mismo**

Los principales momentos de esta caracterización del territorio fueron los siguientes:

- **Conferencia dialogada sobre importancia, objetivos, principios y métodos para analizar la estructuración espacial de un territorio** y zonificación del territorio.
- **Preparación de trabajo práctico en el Territorio: realización de primeras hipótesis sobre la estructuración espacial del territorio.**

A partir de una revisión de información secundaria disponible y la sobre posición de mapas temáticos (económicos, ambientales, etc.) los estudiantes realizaron mapas (ver foto #1) caracterizando los diferentes capitales del territorio (económico, ambiental, socio-humano y político-institucional). Finalmente el análisis comparado de estos mapas permitió realizar hipótesis sobre la zonificación del territorio.



Foto 1. Elaboración mapas temáticos

- **Orientaciones para la realización transeptos, lectura de paisajes, perfiles topográficos.** Se explicó el propósito de la primera gira de campo, como medio para verificar las hipótesis planteadas, mediante recorrido de campo y observación de paisajes.
- **Realización de una gira de campo** en la cual, las y los estudiantes identificaron los diferentes tipos de paisajes en la zona y la forma en que las variables analizadas durante la elaboración de los mapas se distribuían a lo largo del recorrido.



Figura 1: Zonificación del territorio

- **Procesamiento de la información por grupo.** Mediante un trabajo en grupo, se construyó un perfil topográfico, en el cual se reconstruyó el recorrido realizado caracterizando las diferentes zonas identificadas y comparándolas con la cartografía elaborada.
- **Establecimiento de la propuesta de zonificación en plenaria.** A partir del cruce de los mapas temáticos elaborados y la información obtenida en los recorridos de campo, se obtuvo un mapa de zonificación final, diferenciando cuatro zonas (ver Gráfico # 1): costera (zona I), arrocera y ganadera de Ochomogo y Pica Pica (zona II), de grandes ganaderos extensivos y arroceros con poca población y muy poco acceso a servicios (zona III) y una zona agroindustrial y urbana, con una combinación de cultivos especialmente el plátano y la caña de azúcar (zona IV).

d.- **Análisis de las principales tendencias y procesos de cambio actualmente en curso en el territorio así como de los principales actores de estos procesos y sus interrelaciones.**

Esta parte, se desarrolló, a nivel metodológico de forma comparable a la anterior:

- **Realización de una conferencia dialogada** sobre importancia, objetivos, principios y métodos para analizar procesos de cambios y sistema de actores y presentación de ejemplos.
- **Preparación de la gira de campo.** La primera parte de la preparación de esta gira consistió en seleccionar y hacer citas con diversos actores del territorio a ser entrevistados el día de la gira de campo. Luego, en base a una guía de entrevista preparada de antemano, se presentó y discutió con los estudiantes los objetivos de la entrevista, su naturaleza así como su contenido. Finalmente, se recordaron principios básicos para la realización de este tipo de entrevistas.
- **Realización de entrevistas a una mayor diversidad de actores del territorio.** Se conformaron grupos de dos o tres estudiantes, solicitando a cada grupo realizar,

en el día de campo, tres entrevistas a profundidad a la mayor diversidad de actores del territorio, basándose en las citas realizadas. Esto permitió contar con un total de 20 entrevistas, en las cuales se recogió información necesaria para conocer los diferentes tipos de actores presentes en el territorio y sus interrelaciones, su visión de principales acontecimientos y procesos de cambio, su apreciación de la situación actual y finalmente su visión del futuro y factores clave.

- **El procesamiento de la información** se realizó en dos momentos: transcripción de forma más integral posible del contenido de la entrevista y para ordenarlo en base a las diferentes temáticas abordadas y luego, organización de 4 grupos para la identificación de los diferentes tipos de actores presentes en el territorio así como sus principales características, las interrelaciones entre ellos, las tendencias y procesos de cambio ocurriendo actualmente en el territorio, los actores de estos procesos, sus límites espaciales, causas y consecuencias.
- **El análisis final en plenaria**, permitió en base a las presentaciones de cada grupo abrir un espacio de debate sobre los principales elementos de análisis de los aspectos antes mencionados y construir una visión de conjunto sobre la dinámica y actores del territorio de forma ya más integral. Este trabajo produjo tres tipos de productos:
  - Cuatro matrices de caracterización de actores (económicos, sociales, institucionales y agentes de desarrollo).
  - Un esquema que indica las dinámicas y procesos de cambio más significativos en el territorio y sus interrelaciones.
  - Esquemas, que representan los diferentes actores interrelacionados con los procesos de cambio identificados (ver gráfico 2).

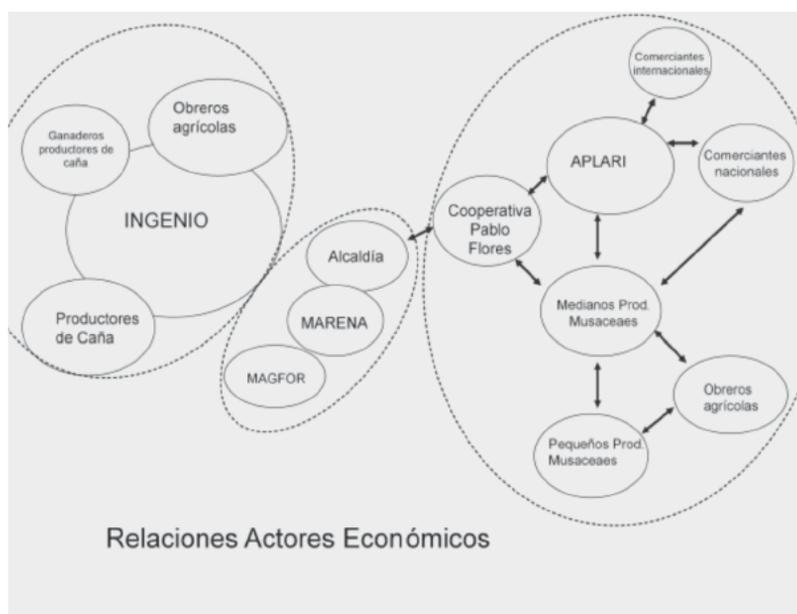


Figura 2: Interacción entre actores en procesos económicos

- Los principales procesos y tendencias identificados fueron los siguientes:
  - Un aumento del área y producción de plátano, como efecto de la mayor demanda a nivel centroamericano y de la baja de la rentabilidad de los granos básicos.
  - Un proceso de tecnificación del cultivo de caña y desplazamiento de su ubicación hacia el norte, como producto del desarrollo del cultivo de plátano en Rivas, con efectos ambientales negativos en la zona de la laguna de Ñocarime y con cada vez menos empleos generados.
  - Un proceso de degradación de las zonas costeras y de la laguna de Ñocarime producto del cultivo de caña y de contaminaciones provenientes del desarrollo del turismo en esta zona.
  - Aumento de niveles de violencia en zonas urbanas, producto de la falta de empleo, de la migración y su efecto sobre la desintegración familiar y del creciente narcotráfico (gráfico #3).
  - De forma mas positiva, se analiza también aumentos de la cobertura en salud y educación, como producto de las políticas gubernamentales nacionales y locales.

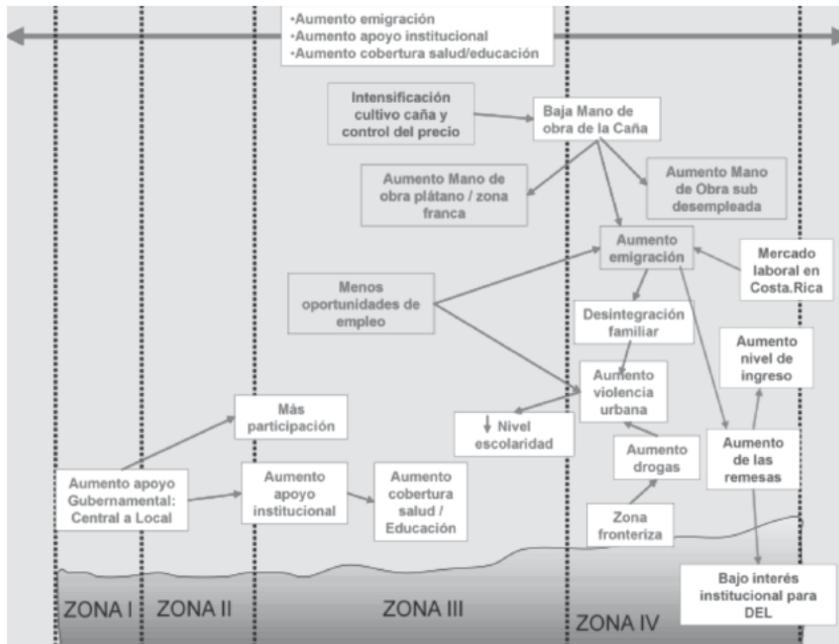


Figura 3: principales procesos de cambio sociales.

## e.- Análisis prospectivo del territorio e identificación de sus principales retos estratégicos

En base a la misma dinámica que en las etapas anteriores, se inició con una conferencia dialogada sobre importancia, objetivos, principios y métodos para la integración de futuro, construcción de escenarios, e identificación de retos estratégicos y la presentación de ejemplos de aplicación.

- Luego, en plenaria, se identificaron un conjunto de variables significativas para explicar las dinámicas del territorio. Estas se condensaron en dos variables finales: Gobernabilidad y rentabilidad relativa de la caña y del plátano para construir cuatro escenarios de futuro posibles:
  - Un primer escenario, de referencia, se construyó en base a la continuidad de las tendencias y procesos actuales: ciertos niveles de crecimiento económico pero con cada vez mayor exclusión social y degradación ambiental.
  - Un segundo escenario alternativo, analiza lo que pasaría en el territorio si los niveles de institucionalidad se mantienen bajos y la caña entra nuevamente en crisis. Fue llamado “el que tiene más galillo se traga más pinol” y se traduce en mayores crisis social y ambiental, mayor dependencia al plátano con mayores concentración de riqueza y exclusión social.
  - Un tercer escenario, analiza las consecuencias de lograr niveles de institucionalidad alto con un cultivo de caña con amplios niveles de rentabilidad. Fue llamado “el paraíso de unos pocos”, ya que permitiría crecimiento económico, sostenibilidad ambiental por los mayores controles pero con altos niveles de exclusión social, por la dependencia de un rubro poco generador de empleo.
  - Un cuarto escenario, analiza las perspectivas de niveles de institucionalidad altos con una más alta rentabilidad del cultivo de la caña. Llamado “el Mono suelto y el tigre amarrado”, este escenario, más optimista, considera que se sentaría la base para una mayor diversificación y generación de valor agregado entorno al plátano, y por ende la base para un crecimiento más sostenible ambientalmente e incluyente socialmente.

### ***f.- Realización de un taller de presentación y retroalimentación de los resultados del proceso de análisis territorial***

El último día del curso, consistió en la realización de un taller con actores locales. Se hizo una presentación de la zonificación del territorio, los procesos de cambio, el sistema de actores y los escenarios de futuro. Se abrieron espacios para la retroalimentación y el debate de los asistentes.

### ***g.- Evaluación del curso***

Finalmente, el curso cerró con una evaluación, la cual constó de una evaluación del curso de parte de los estudiantes (ver foto # 2), en el cual valoraron el nivel de logro de los objetivos del curso, los contenidos, la metodología, etc... y de la realización por parte de cada estudiante de un “informe de proceso”, en el cual, explica desde su propia perspectiva, los diferentes pasos metodológicos que se han seguido, sus aportes propios en estos



Foto 2: sesión de evaluación con estudiantes

procesos, los principales aprendizajes logrados, factores obstaculizadores y facilitadores de su aprendizaje.

- En las valoraciones realizadas, se menciona un nivel muy alto de logro de los objetivos de aprendizajes. Los principales factores facilitadores de este aprendizaje, mencionados por los estudiantes han sido los siguientes:
  - El enfoque novedoso y creativo planteado en el contenido del curso con respecto a metodologías tradicionales.
  - La combinación teórica-práctica así como la implementación de espacios de análisis y reflexión entre estudiantes y docentes permitió una mejor comprensión y apropiación de los temas.
  - El rol del docente y las orientaciones de los diferentes momentos permitió mantener la coherencia del proceso, abrir espacios de discusión y debates así como esclarecer dudas.
  - La conformación de los estudiantes como equipo multidisciplinar, con perfiles y experiencias diversas, contribuyó mucho al enriquecimiento del proceso y a una visión integral del territorio.
  - La coordinación con un actor presente en el territorio (la Fundación ETEA), fue de mucha importancia para el desarrollo del proceso, facilitando la realización del trabajo de campo.
  - La articulación de este curso con otros previos de la maestría fue considerado de mucha importancia para “significar” de forma mas rápida los contenidos del curso
- En cuanto al objetivo de generación de conocimientos, las opiniones fueron más divididas, considerando que la calidad del diagnóstico no fue el óptimo, por diferentes motivos:
  - La escasez de tiempo para un análisis en profundidad garantizando la calidad de los resultados.
  - La disparidad en el nivel de implicación de los estudiantes, la cual afectó al proceso ya que habían trabajos de grupo que requerían de insumos que otros debían elaborar.
  - Factores externos no controlables: poca información secundaria y desactualizada, informantes no disponibles al momento de las giras o sin conocimiento amplio de los temas abordados.
  - La calidad baja del taller de retroalimentación con actores locales por la insuficiente preparación de una información de calidad y relevancia para los actores; por la baja calidad y poco tiempo dedicado al intercambio y debate (poca duración y dificultad de reunir a los actores un día sábado); por la poca comprensión de los escenarios, y finalmente, por el poco aterrizaje hacia la formulación de estrategias de desarrollo.

### Conclusiones (concordantes con los objetivos)

La utilización de las herramientas y métodos adquiridos en clase mediante la puesta en práctica de las mismas ha dado a los estudiantes una visión más amplia del significado del análisis integral de un territorio, favoreció y fortaleció su aprendizaje, contribuyendo a nuevas formas de intervención y elaboración de propuestas más acordes a la realidad del desarrollo rural.

La realización de un taller de restitución con los actores del territorio ejemplifica la dificultad de articular un ejercicio académico con una investigación de calidad. Como ejercicio didáctico ha sido una valiosa experiencia, rica y suficiente para generar capacidades y destrezas en los y las estudiantes. Desde el punto de vista de la vinculación del proceso de aprendizaje con la realidad de los territorios, se puede cuestionar si las limitantes propias de este tipo de ejercicio académico permite tener resultados con un nivel de calidad suficiente para que resulte de utilidad a los actores de los territorios, y acorde con las expectativas que, lo queramos o no, generan siempre los procesos participativos impulsados por agentes de desarrollo externos al territorio. Sin embargo, más allá de la cortesía de restituir la información a los actores del territorio, toma mucha importancia por la realidad de la “puesta en situación profesional” de los estudiantes, los cuales tienen que presentarles los resultados de sus análisis. Este taller les hace tomar conciencia que el trabajo de campo no se limita a un simple ejercicio académico y aumenta su compromiso y dedicación. Además, constituye el resultado “tangible” del proceso de investigación.

Sin embargo, las limitaciones propias a este tipo de ejercicio académico son reales, más cuando la formación se dirige a profesionales que no se dedican a tiempo completo a sus estudios (trabajan en la semana y estudian los fines de semana). Así mismo, es importante estar conciente que los objetivos de este proceso son en primera instancia académicos y por lo tanto es necesario ser transparentes con los actores locales sobre sus limitaciones en términos de calidad de los resultados obtenidos en la investigación para no crear falsas expectativas.

A pesar de las dificultades, esta modalidad de formación teórico-práctica, que descansa sobre investigaciones formativas es clave para la adquisición por los estudiantes de las capacidades y habilidades requeridas en su perfil académico-profesional.

### Referencias

- **Michel Schlaifer-Laurent Dietsch.** (2005). Herramientas para el análisis territorial integral. Agris Mundus, UCA, CNEARC
- **Paolo Groppo.** (2005). El diagnóstico territorial participativo hacia la mesa de negociación: orientaciones metodológicas. FAO
- **Laurent Dietsch, Edwin Novoa, Claudia Picado.** (2006). Diagnóstico Territorial Integral. Municipio de Ciudad Darío. Trabajo de fin de curso. Maestría en Desarrollo Rural. UCA. 2006.
- **Estudiantes Maestría en Desarrollo Rural – UCA.** (2006). Informes de procesos del curso análisis territorial. Febrero 2009.

## INVESTIGACIÓN

### Experiencia Exitosa de Investigación entre las Universidades UCA y Seattle con Caficultores de Matagalpa

Carlos Vallejos  
Profesor UCA-Nicaragua



#### Introducción

Actualmente Nicaragua se encamina a dar un paso que muchos países ya dieron hace muchos años: *gestionar la investigación para generar conocimiento y crear riqueza.*

Solamente se genera riqueza investigando e innovando. Sin embargo, la innovación es una tarea pendiente en las Universidades de Nicaragua, aunque en su visión y misión incorporan estos temas como áreas estratégicas de desarrollo. Sólo el uso oportuno y continuo de la información, datos y conocimientos, así como su transformación, pueden generar valor.

#### Entorno

En el marco del convenio de colaboración entre la Universidad Centroamericana de Managua (UCA) y la Universidad de Seattle (SU por sus siglas en inglés) en el año 2006, ambas universidades impulsaron un proyecto novedoso denominado: **Café para la justicia.**

El objetivo principal de este proyecto era favorecer a pequeños caficultores de la región de Matagalpa a fin de que mejoraran la calidad del café, controlando el proceso de la fermentación en el beneficio húmedo, punto crítico en la calidad de este rubro. El producto esperado es un buen café, con mejor precio y competitivo en el mercado internacional. Acompañaron esta iniciativa, Catholic Relief Service (CRS) y la Asociación para la Diversificación y el Desarrollo Agrícola Comunal (ADDAC-Matagalpa).

Formó parte también del convenio, el intercambio académico entre profesores y estudiantes de ambas universidades, así como el personal técnico de laboratorio. Desde diciembre del 2005 hasta marzo del 2006, un profesor y un estudiante de la Universidad de Seattle estuvieron (en ese período) en Matagalpa realizando ensayos de campo durante la etapa de la cosecha y postcosecha del café, acompañados inicialmente por un docente de la Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente. En mayo de 2006 un profesor y un estudiante de la Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente viajaron a Seattle a fin de dar continuidad al trabajo de campo, realizando ensayos con muestras de café en la etapa de postfermentación, proceso encaminado a determinar los parámetros críticos en la calidad de la taza de café.

El interés en este proyecto por parte de los investigadores principales (inicialmente Susan Jackels) surgió de un deseo de identificar nuevas áreas de investigación en el campo de la química, con implicaciones importantes de servicio para los sectores menos favorecidos, especialmente relacionadas con los pobres en países en vías de desarrollo. Mientras ambas instituciones académicas apoyan ampliamente dichos focos de investigación, la Universidad de Seattle ha establecido una relación especial con la Universidad Centroamericana de Managua y con Catholic Relief Services, Nicaragua (CRS/NI). Como profesora de química en la Universidad de Seattle, la Dra. S. Jackels también ha participado en reuniones de la Asociación Internacional de Universidades Jesuitas de Química e Ingeniería Química (ISJACHEM). Varios científicos en la UCA (también una institución jesuita) son miembros de ISJACHEM y durante los últimos cuatro años han discutido en el seno de la organización, proyectos potenciales en Nicaragua. Una de las ideas discutidas fue comenzar un trabajo dirigido a ayudar a los pequeños productores de café en Nicaragua, quienes han sufrido bastante debido al colapso del mercado mundial de este rubro/producto en los últimos años.

Para este proyecto se partió de una investigación llevada a cabo en la Finca Santa Maura entre una estudiante del Instituto Químico de Sarriá de Barcelona y la UCA a fin de evaluar el proceso de beneficiado en la finca. Posteriormente la Dra. Susan Jackels vió la posibilidad de llevar a cabo otro tipo de investigación relacionada con la fermentación de café y la calidad del mismo.

Los profesores de ambas universidades (Seattle y UCA-Managua) estuvieron a cargo de la dirección de la investigación e incorporaron a un estudiante por cada Universidad. Ambos estudiantes culminaron la investigación con un proyecto de fin de carrera.

La investigación fue financiada por la Fundación Nacional de la Ciencia de Estados Unidos por un monto de US\$200.000.00 (Dos Cientos Mil Dólares).

El propósito de la investigación fue caracterizar el perfil de tiempo de los compuestos químicos seleccionados, involucrados en el proceso de fermentación del grano de café, y usar los resultados para diseñar una prueba sencilla de sobre-fermentación y su relación con la calidad del café.

Para llevar a cabo la investigación se escogieron algunas fincas de café de Matagalpa organizadas en cooperativas y que estuvieran interesadas en mejorar su calidad.

Participaron en este proyecto los siguientes **SOCIOS-COLABORADORES**:

- MSc. Carlos Vallejos
- MSc. Cipriano López Lezama
- Br. Roberto Rivas, Estudiante de Ingeniería en Calidad Ambiental
- Dra. Susan Jackels y Dr. Charles Jackels
- Br. Stephanie Kleven, Estudiante de la Universidad de Seattle
- Br. Scott Fraser-Dauphinee, Estudiante de la Universidad de Vancouver

- Catholic Relief Service, Nicaragua (CRS/NI)
- Asociación para el Desarrollo y Diversificación de Comunidades de Agricultores (ADDAC-Matagalpa)

### Resultados de la Investigación

Se estudió el proceso de fermentación del grano de café en tres fincas pequeñas y en una grande, donde se analizó la mezcla de fermentación en cuanto a temperatura, pH y concentraciones de etanol, ácido láctico y glucosa, con instrumentos de un laboratorio portátil. Estas mediciones se tomaron durante todo el período de fermentación, el cual requirió de nueve a veinticuatro horas para completarse. A fin de comparar las mediciones hechas con los instrumentos, también se realizaron pruebas cualitativas con cintas de pH y concentraciones de etanol y glucosa.

El análisis de los resultados indicó que las mediciones tomadas en el laboratorio de campo fueron suficientemente exactas, precisas y de gran utilidad. La medición del pH, a través del proceso de fermentación, tiene un potencial de diagnóstico y predictivo considerable. El pH del lote de fermentación comienza en el rango de 5.5-5.8 y persiste en el rango de “5 y medio” para la mayor parte de la fermentación. A unas dos horas de completarse la fermentación el pH comienza a caer rápidamente, alcanzando aproximadamente 4.6 al completarse y cayendo a aproximadamente 4.2 durante las dos horas posteriores. Así, el pH podría utilizarse para determinar si la fermentación se ha completado, y si no, para predecir el tiempo en que se completará. Este indicador podría ser de considerable beneficio para el finquero individual y para el gerente del beneficio.

Las mediciones de etanol y ácido láctico parecen ofrecer un diagnóstico de la calidad del café sobre todo con el etanol, siendo un indicador no favorable que aumenta durante las últimas fases de la fermentación y en el período después de haberse completado. El ácido láctico, un indicador de un “buen” proceso de fermentación, también aumenta durante el transcurso de la fermentación. Estas dos mediciones podrían usarse para medir la calidad de un proceso de fermentación en particular.

Las pruebas de pH y las pruebas con cintas de color para etanol indicaron una buena correlación con las mediciones cuantitativas más precisas realizadas con instrumentos. Esto sugiere que estas pruebas con cintas de color tienen un gran potencial para utilizarse como herramientas de prueba de campo que podrían tener un uso práctico para los productores y técnicos agrícolas en el campo.

Con este proyecto también se logró equipar un laboratorio de la UCA con un HPLC-Fluorescencia y un test rápido Vicamocratest para el análisis de Ocratoxina que ya está en funcionamiento.

### Aplicación

Los resultados fueron dados conocer a los caficultores beneficiarios del proyecto para utilizarlos en la mejora de calidad de su café. Actualmente los caficultores manejan que una sobrefermentación del café genera malos sabores y por ende mala calidad del café en la taza.

### Propiedad Intelectual – PI

La solicitud para la patente de invención fue hecha por la Universidad de Seattle. Actualmente ellos son dueños solamente de la información del KIT de Control de Fermentación elaborado.

No se discutió previamente quien sería el dueño de la invención, es decir no se siguió un proceso para patentar la investigación en conjunto, incluyendo a la UCA.

### Éxito y Lecciones Aprendidas

El éxito de este caso es total porque se combinó el intercambio académico con actividades de investigación y extensión. Se logró impactar en los caficultores para que mejoraran la calidad de su producto. No se puede hablar de réditos financieros porque el proyecto pretendía favorecer a sectores menos favorecidos, lo cual es un ámbito de acción de la UCA, contemplado en su visión y misión. Los factores de éxito fueron: relaciones internacionales fuertes entre Universidades Jesuitas y el compromiso de servir a los demás sin esperar nada a cambio. Este proyecto tuvo una concepción filosófica, porque aparte de la Patente, la Universidad de Seattle no percibió ningún ingreso.

### Próximos Pasos

La UCA seguirá trabajando con el tema del café, y en próximos proyectos se puede proceder de forma diferente en relación con el aspecto de propiedad intelectual, a fin de compartir la patente de invención de los próximos productos de investigación que se generen. Se considera que pueden producirse más casos exitosos de este tipo de proyectos, pero lo serán más cuando primero se piense en los resultados a obtener y no en los ingresos/recursos económicos a percibir por los resultados obtenidos.

## Patente de Invención

United States Patent Application 20060204620

Kind Code A1

Jackels, Charles; et al. September 14, 2006

Coffee fermentation kit and method

### Abstract

The present invention relates to a method and kit for testing the fermentation rate, fermentation byproducts and fermentation completion of coffee mucilage. The method comprises testing the fermentation rate of coffee by testing a sample of coffee suspended in water using at least one member of a group of disclosed substrates and test kits and, upon color formation, comparing the resulting color to a color scale to indirectly determine the fermentation rate, fermentation byproducts and fermentation completion. The corresponding kit comprises at least one of a pH testing strip, at least one ethanol testing strip, at least one lactic acid testing strip, and a thermometer.

Inventors: Jackels, Charles; (Seattle, WA); Jackels, Susan; (Seattle, WA)



## Referencias Bibliográficas

- **Jackels SC. and Jackels CF.** (2005). *Characterization Of The Coffee Mucilage Fermentation Process Using Chemical Indicators: A Field Study In Nicaragua*. J. Food Sci. 70: C321-C325.
- **Jackels S., Jackels C., Vallejos C., Kleven S., Rivas R. and Fraser-Dauphinee S.** (2006). *Control of the Coffee Fermentation Process and Quality of Resulting Roasted Coffee: Studies in the Field Laboratory and on Small Farms in Nicaragua During the 2005-06 Harvest*. Proceedings of the 21st Intl. Scientific Colloquium on Coffee; Sept. 15 - 19; Montpellier, France. Paris: Assn. Scientifique Internationale du Café.
- **Jackels C. and Jackels S.** (2006). *Coffee Fermentation Kit and Method*. U.S. Patent No. 20060204620, published Sept. 14, 2006.
- **Rivas, R.** (2006). *Estudio del mucilago de Coffea arabica a diferentes pH durante la etapa de fermentación utilizando técnicas cromatográficas*. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en Calidad Ambiental. Tutor: Carlos Vallejos, Universidad Centroamericana Managua.



## Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI)



Contacto:

Dra. Ligia Guerra Gallardo

[www.upoli.edu.ni](http://www.upoli.edu.ni) • [dip@upoli.edu.ni](mailto:dip@upoli.edu.ni)

Tels. 2289-7650 / 2289-7740 Extensión: 211 • Telefax: 2289-7650 • Cel. 8730-1004

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

## EDUCACIÓN

---

### Programa de Maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible (Madre IV)

*Francisco Mendoza Darce*  
Director (CONRI - UPOLI)

#### Introducción

La Cuarta Edición del Programa de Maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible (MaDRE IV) fue dirigida e impartida por la Universidad Politécnica de Nicaragua (UPOLI), a través de su Instituto de Capacitación e Investigación en Desarrollo Rural Integral (ICIDRI), misma que tuvo como sede la ciudad de Somotillo, en el Departamento de Chinandega.

La matrícula estudiantil de MaDRE IV se conformó con ciudadanos/as originarios/as de los municipios del norte de Chinandega y León, con perfiles profesionales diversos: médicos, agrónomos, pecuarios, sociólogos, financieros, administradores de empresas, abogados; vinculados laboralmente a instituciones del Estado, gobiernos municipales y organizaciones de la sociedad civil, con presencia y arraigo regional y comprometidos con programas de desarrollo local.

La currícula de MaDRE IV se derivó como consecuencia y producto de investigaciones y programas de extensión universitaria, desarrollados por la UPOLI - ICIDRI en el norte de León y Chinandega, después del huracán Mitch (1998 - 2004). Esta cuarta edición de la Maestría, se concentró en estudios sociodemográficos de la población, el manejo sostenible de la tierra con énfasis en los recursos suelo, agua, biodiversidad y en la planificación y el ordenamiento territorial municipal.

#### Entorno

El punto inicial de esta experiencia fue la presencia de la UPOLI en los territorios y comunidades del norte de Chinandega y León. Se inició con programas de asistencia humanitaria y se continuó con programas de seguridad alimentaria.

El problema fue identificado mediante la necesidad de aportar a la sostenibilidad de los ingentes esfuerzos y recursos que diversos actores locales realizan a favor del desarrollo sostenible en la región y sus comunidades.

Al establecer sinergias con diversos actores en las localidades del Norte de Chinandega y León, la UPOLI - ICIDRI, desde su identidad universitaria comprometida con el desarrollo rural, identificó la necesidad de aportar a la formación del talento humano a través de la docencia, estudios e investigaciones, en función de la gestión del conocimiento, su transferencia y aplicación en los contextos particulares de las realidades geográficas, ambientales, socioeconómicas y culturales de la región.

La identificación de este problema fue posible debido a la visión colectiva de los actores locales, entre los cuales se integró la UPOLI - ICIDRI. El sentido participativo de los procesos en los que se involucró el Instituto, conllevó a la construcción social de una visión de necesidades, fortalezas, retos, amenazas, oportunidades, y dentro del mapa de actores, permitió determinar los compromisos a asumir, desde una concepción endógena del desarrollo local y el mandato de la identidad institucional.

### Socios – Colaboradores

Los socios que han estado involucrados en el diseño y desarrollo de la propuesta de educación son el colectivo de investigadores y extensionistas adjuntos de la UPOLI - ICIDRI y autores de estudios e investigaciones en el norte de Chinandega y León, bajo la coordinación académica del Programa MaDRE.

Los roles y responsabilidades de los actores involucrados fueron:

- a) UPOLI - ICIDRI: Desarrollo de la gestión ante la colaboración holandesa (ICCO) para el auspicio de MaDRE IV.
- b) Profesores: Autores del diseño curricular.
- c) Investigadores: Suministro de insumos para el diseño curricular, aportando por medio de los productos de los estudios e investigaciones realizados en el norte de los municipios de Chinandega y León.
- d) Organizaciones No Gubernamentales de Chinandega y León Norte: Aporte en la divulgación, promoción de la Maestría y la captación de candidatos para su matrícula.

### La Extensión o Servicio de Educación

El principal propósito de este Programa es llevar la universidad al campo, estableciendo presencia de los servicios de la educación superior en territorios y comunidades excluidas. De esta forma se ofrece la oportunidad de estudios de alto nivel, a ciudadanos(as) como una alternativa para mejorar sus competencias y desempeño en el cumplimiento de sus roles como actores relevantes y potenciales para el desarrollo local en Chinandega y León Norte.

En lo fundamental, MaDRE IV se inserta dentro del contexto del compromiso de la UPOLI para establecerse, hacer presencia y aportar al desarrollo sostenible en los municipios del norte de Chinandega y León. Dentro de esta estrategia, la formación del talento humano con el programa de Maestría, se propuso iniciar la preparación de una masa crítica profesional que apunte la gestión del conocimiento para el desarrollo local.

La formación fue conducida a través de una modalidad de educación a distancia: cursos presenciales cada quince días, con sede en la ciudad de Somotillo, conjugado con el trabajo independiente y autodidacta de los estudiantes. El diseño curricular fue circunscrito a las realidades particulares de los territorios y población de Chinandega y León Norte,

bajo la concepción de Desarrollo que fomenta y promueve el ICIDRI: Desarrollo humano, integral, local, sostenible y sustentable, basado en el ser humano, la familia y la comunidad; endógeno, participativo, multisectorial y transdisciplinario.

## Resultados

- Como resultado se obtuvo un diseño curricular, basado en productos de estudios e investigaciones en los territorios y comunidades de impacto.
- La captación e integración de estudiantes originarios de los municipios del norte de León y Chinandega; con arraigo e identidad local y regional, vinculados a instituciones, programas y proyectos de desarrollo económico, productivo, ambiental y social.
- La mejora de competencias profesionales en estudiantes (actores relevantes en los municipios) para los autoaprendizajes, la gestión del conocimiento para la apropiación, interpretación e intervención de sus realidades, a favor del desarrollo local.
- La utilización y apropiación de información científico-técnica generada por instituciones del Estado y organismos de la colaboración internacional, especializada en las realidades biofísicas, económicas, sociales y culturales del occidente del país.
- La desagregación de información del Censo de Población 2005 a nivel de municipios, la utilización de otras fuentes municipales y el estudio a profundidad de la dinámica sociodemográfica de la población del norte de Chinandega y León. Estos esfuerzos investigativos de los estudiantes de MaDRE IV culminaron en la elaboración actualizada de diagnósticos socioeconómicos.
- La apropiación y el análisis crítico por parte de los estudiantes, de los planes estratégicos de ordenamiento territorial existentes en los municipios del norte de Chinandega y León.
- En particular, sensibilización y apropiación crítica de los estudiantes, acerca del estado actual de los recursos suelo, agua y biodiversidad, así como su incidencia en la calidad de vida de la población y en la naturaleza misma.
- Una visión actualizada, crítica sobre el marco institucional en el que se ejecutan las intervenciones de los actores a favor del desarrollo local y en especial, sobre el grado de organización e impacto de la participación ciudadana en la gestión a favor del cumplimiento de sus derechos y deberes, dentro del marco jurídico establecido y de la observancia de los derechos humanos.
- El reconocimiento de los estudiantes procedentes de distintos puntos de la geografía de León y Chinandega Norte dentro de un colectivo académico y el establecimiento de sinergias sociales, a partir de sus individualidades, integradas al final dentro de la Asociación de Egresados y Graduados de MaDRE IV, como un nuevo actor local dentro del tejido social de aquellos territorios.

### Aplicación

Se aplicó la sensibilización social, solidaridad y el compromiso ético, moral y profesional de los docentes con el desarrollo humano sostenible y sustentable en las realidades locales/municipales.

Se construyó un proceso de gestión del conocimiento, mediante la aplicación del principio pedagógico: *aprender investigando*.

Los involucrados fueron estudiantes y docentes de MaDRE IV y los actores locales, a nivel de las personas, de las organizaciones y las instituciones, dentro de la red social de los municipios del Norte de León y Chinandega.

En el contexto socioeconómico de los municipios de Chinandega y León Norte y en los períodos en que se estableció MaDRE IV (2005- 2008), se considera una innovación que la universidad se haya trasladado al ámbito rural, con una oferta educativa diferente, adecuada y mediada para las realidades ambientales, productivas, económicas y socioeconómicas de aquellos territorios.

Un sector importante de la población profesional alcanzó e hizo posible su acceso a estudios de Maestría, integrándose a la única oportunidad institucional que se ofertaba en su medio, con una modalidad ajustada a la realidad de su vida personal, a sus bajos ingresos económicos, y que estaba relacionada con su quehacer laboral y compromiso social.

La mayoría de graduados de MaDRE IV, por primera vez en su vida personal e historia académica, realizaron estudios e investigaciones, los cuales culminaron con su tesis de grado. Estos trabajos se realizaron bajo temáticas particulares de las realidades de los municipios de Chinandega y León Norte. Esta producción académica es singular y significativa ya que otros actores locales no alcanzan a estudiar y producir un conocimiento significativo y relevante, que exprese su visión personal y social sobre un objeto de trabajo de interés para la sociedad.

Cabe destacar que en la actualidad los estudios e investigaciones sobre realidades locales en los municipios de León y Chinandega Norte, son los únicos estudios de referencia.

### Exitos

El éxito de este caso ha sido, el haber alcanzado a formar una masa crítica de profesionales que representan a actores relevantes dentro de la red social de Chinandega y León Norte, que están comprometidos y aportan al desarrollo local.

Los factores claves que llevaron a este éxito fueron la identidad de la UPOLI - ICIDRI y su arraigo en el tejido social de Chinandega y León Norte. La credibilidad de la población en la universidad, la valoración a sus aportes y la confianza de reconocerla como otro actor local, dentro de vínculos de colaboración horizontal.

**Próximos Pasos**

En 2009 se iniciará la Quinta Edición de la Maestría en Desarrollo Rural Ecosostenible, sobre la base de las lecciones aprendidas de MaDRE IV. La UPOLI - ICIDRI continuará su compromiso con los graduados, a través de la Asociación de Graduados y Egresados de MaDRE IV, principalmente a través de planes de educación continua y de otros servicios de extensión universitaria a través de esta red. La UPOLI - ICIDRI desarrolla otros programas e intervenciones en Chinandega y León Norte, a las cuales está invitando e integrando a sus graduados, como talento humano formado en esa región.

Actualmente esta innovación está siendo usada a través del desempeño personal y social de sus graduados (como masa crítica formada), destacando el quehacer y proyección de la Asociación de Graduados y Egresados de MaDRE IV, la cual integra las propias iniciativas de sus miembros, y las convocatorias de la UPOLI - ICIDRI, con sus otros programas de extensión universitaria en Chinandega y León Norte. Se espera ampliar esta base social en el futuro inmediato con MaDRE V.

## EXTENSIÓN

### **Diseño Participativo y Multi Actor de un Programa de Educación del Talento Humano Local a Nivel Rural a favor de la Unión de Cooperativas Agropecuarias (UCA – SOPPEXCCA)**

*Randall J. López*  
Sub-Director ICIDRI - UPOLI

#### **Introducción**

FLO Centroamérica<sup>4</sup>, luego de un proceso de investigación sobre las necesidades de apoyo y de consultas con las organizaciones certificadas FLO en el territorio Centroamericano, presentó a través de The Irish Fairtrade Network su proyecto: “*Construyendo Capacidad Comercial: Comercio Justo y Comercio Ético – Una Estrategia para la Reducción de la Pobreza*”. El mismo fue aprobado y cuenta con financiamiento del pueblo irlandés (por medio de Irish Aid), a fin de desarrollar y ayudar a los productores centroamericanos a sacar provecho de las oportunidades del mercado.

Un componente contemplado dentro del marco del proyecto mencionado, fue el desarrollo de un programa académico que contribuyera a resolver las necesidades de conocimientos y habilidades requeridos por las organizaciones de pequeños productores en los países de: Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá. Por tanto, FLO Centroamérica nombró un equipo técnico a fin de realizar en la región un estudio de factibilidad técnico económico del montaje, establecimiento e implementación de un programa académico formal que corresponda a las necesidades de las organizaciones de pequeños productores en el registro FLO (actuales y potenciales) en el área centroamericana, con mayor énfasis en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

Lo anterior trajo como resultado que la UPOLI – ICIDRI fuese seleccionada en la región priorizada, para realizar el diseño de un Programa de Educación del Talento Humano, de las características ya señaladas.

La UPOLI – ICIDRI al estar consciente que el contexto, cosmovisión y nivel de desarrollo de las organizaciones de pequeños productores en la región son distintas y diversas, producto de una realidad multi causal y multi dimensional, propone y plantea un diseño participativo y multi actor<sup>5</sup> a fin de identificar específicamente las necesidades de conocimientos y habilidades requeridas por el talento humano a formar, según su contexto, realidad actual y visión de futuro. Todo ello académica y formalmente integrado en un currículo y estrategia educativa a desarrollar.

4 Delegación y oficina Centroamericana de FLO Internacional (Organización Internacional de Etiquetado Justo), Fairtrade.

5 Sujeto natural o jurídico considerado como relevante producto del rol o roles que desempeña en una realidad y contexto determinado.

## El Entorno

Dado que las organizaciones de café etiquetadas FLO en Centroamérica tienen una capacidad limitada, principalmente en el campo de administración financiera, conocimiento del mercado y mercadeo, además de problemas en el proceso de producción y control de calidad<sup>6</sup>, FLO Centroamérica escoge en Nicaragua a la Unión de Cooperativas Agropecuarias - Sociedad de Pequeños Productores y Exportadores Compradores de Café (UCA - SOPPEXCCA)<sup>7</sup>, ubicada en el departamento y municipio de Jinotega, para ser partícipe y beneficiaria de un Programa de Educación de su Talento Humano, a diseñarse por la UPOLI - ICIDRI. Dicho programa consideró entre otros factores técnicos, productivos y aspectos administrativos financieros, la demanda educativa y el nivel de educación de las familias asociadas en la UCA – SOPPEXCCA a finales del año 2007.

A inicios del año 2008, para la implementación del diseño del Programa, la UCA – SOPPEXCCA seleccionó entre sus 16 cooperativas de base, a las seis cooperativas más desarrolladas y comprometidas con su organización. Se tomó entonces la decisión de trabajar con la totalidad de las y los socios y sus familias, todas ellas ubicadas en el municipio de Jinotega. En estas cooperativas la UPOLI – ICIDRI empezó a implementar de forma participativa y multiactor las primeras fases del **Diseño de un Programa de Educación del Talento Humano de la UCA – SOPPEXCCA**, integrando a cada una de las cooperativas y familias de productores. Estas cooperativas fueron: Arlen Sui, Dantanlí – Los Robles, Ernesto Acuña, Osman Martínez, Los Alpes y 19 de Julio. Se estudió la realidad actual de las familias productoras que conformaban dichas cooperativas para:

- a) Plantear una nueva forma de llevar y desarrollar una educación formal a nivel rural.
- b) Diseñar una estrategia educativa ajustada a su realidad.
- c) Diseñar un macro y micro currículo educativo a diferentes niveles de educación técnica en desarrollo rural.

Lo anterior tenía el propósito de fortalecer las competencias del liderazgo actual y de su relevo generacional en la UCA - SOPPEXCCA, en el ámbito de la gestión económica, administrativa y empresarial de las cooperativas de pequeños productores de café, en función de una mejora en el logro del desarrollo sustentable y sostenible de la oferta, a través del comercio justo. Este propósito educativo, enmarcado en la filosofía del comercio justo, se orienta además a la construcción de una visión social, humana y solidaria de la actividad productiva y para el fortalecimiento de las competencias personales y ciudadanas de sus actores locales, como agentes promotores del desarrollo sostenible de la organización gremial y de sus propias comunidades.

<sup>6</sup> Según conclusiones del estudio de campo dirigido por dos organizaciones de desarrollo Danesas (CMC y PSO) en el 2002 (Clemens and Ribbink, 2002).

<sup>7</sup> UCA – SOPPEXCCA: Unión de Cooperativas Agropecuarias – Sociedad de Pequeños Productores Exportadores Comercializadores de Café. Organización de productores agropecuarios con una inserción en el mercado internacional del café desde 1997 e involucrada en el sistema internacional de Comercio Justo (Fairtrade). Su modelo de trabajo se desarrolla a través de una participación activa de los productores o agremiados, en las diferentes cooperativas con enfoque integral. Este modelo trata la sostenibilidad desde el ámbito humano, del sentido de propiedad de la organización y desde la inserción de estos sectores en la búsqueda de cambios y transformaciones de la convivencia humana, la armonía y el enfoque de género.

El problema identificado anteriormente como la capacidad limitada, principalmente en los campos de la administración financiera, conocimiento del mercado y mercadeo; además de problemas en el proceso de producción y control de calidad por parte de las organizaciones de café etiquetadas FLO en Centroamérica, es contextualizado por la UPOLI – ICIDRI para FLO Centroamérica y la UCA – SOPPEXCCA, como: *la falta de preparación en el liderazgo actual, en el personal técnico y relevo generacional en sucesión, para la gestión económico- empresarial, de mercado y proyección social de la UCA - SOPPEXCCA, en el contexto del Comercio Justo con FLO de Centroamérica.*

### La Extensión o Servicio

#### Objetivo General:

Contribuir a la formación del talento humano en la UCA - SOPPEXCCA, mediante el fomento de valores y el desarrollo de las competencias técnicas y personales, requeridas para el estudio permanente, la experimentación, innovación y difusión social en las condiciones agroecológicas, ambientales, productivas, socioeconómicas del municipio de Jinotega, como herramientas válidas para el fomento y fortalecimiento de conductas y competencias empresariales, en beneficio de los miembros cooperados, sus familias y comunidades.

#### Objetivos Específicos:

- Caracterizar el entorno y la situación agroecológica, organizativa, productiva, ambiental, socioeconómica y cultural de las familias y comunidades integradas en las cooperativas seleccionadas para participar en el programa piloto de educación, a realizarse en la UCA - SOPPEXCCA.
- Analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas a nivel específico de las cooperativas a participar en el programa de educación, determinando los factores y componentes claves en su visión de desarrollo económico- empresarial y su articulación con el plan estratégico de la UCA - SOPPEXCCA.
- Identificar los valores y las competencias técnicas y personales requeridas en el talento humano, para la gestión del Desarrollo Empresarial de las cooperativas en estudio y el beneficio económico – social de sus familias y comunidades.
- Determinar los alcances educativos requeridos y proyectados para la formación y la capacitación del talento humano, en función de la sostenibilidad económico - empresarial de las cooperativas seleccionadas y su desarrollo comunitario.
- Evaluar el nivel real de formación (Nivel Primario y Ciclo Básico), y/o capacitación y el desempeño efectivo de las competencias básicas de educación, presentes en la población estudiantil meta seleccionada por la UCA - SOPPEXCCA.



- Formular un análisis de brecha entre el perfil de ingreso de la población meta y los requerimientos de formación del talento humano, a nivel de programas de educación técnica básica y media.
- Diseñar el currículo de los programas de formación técnica básica, media y de fortalecimiento institucional de las cooperativas beneficiarias, basado en competencias, con el enfoque del método CEFE y principios de educación de adultos, bajo la modalidad de educación problémica, modular, a distancia y por encuentros.
- Planificar el régimen académico normativo y regulatorio para la administración de los programas educativos a implementarse.

Ahora bien, el diseño del programa de educación del talento humano de la UCA – SOPPEXCCA fue implementado por medio de la ejecución de un proceso metodológico que en lo general propone rescatar la información tácita y explícita de los principales actores en cada cooperativa y combinarla con la visión estratégica del liderazgo central de la UCA - SOPPEXCCA, a través de entrevistas semiestructuradas a directivos, líderes y actores relevantes, a nivel de los socios y socias agremiadas y la combinación de ambas fuentes, en un taller multisectorial de socialización y reflexión conjunta. Dichas fases y pasos fueron los siguientes:

**Fase I: Realización del diagnóstico base para el diseño curricular.**

*Paso 1: Rastreo de información y documentación biofísica y socioeconómica, así como fuentes bibliográficas de nivel local y nacional.*

*Paso 2: Entrevistas con principales organizaciones presentes en el municipio y consultas a fuentes secundarias en cada comunidad y a nivel del municipio de Jinotega.*

*Paso 3: Entrevistas con representantes de actores relevantes en el municipio.*

*Paso 4: Trabajo interno del equipo para procesar, sistematizar y sintetizar la información.*

*Paso 5: Taller multisectorial con fines de socialización y reflexión de los resultados de las entrevistas a las organizaciones, de las consultas a fuentes secundarias y de las entrevistas semiestructuradas con actores relevantes y organizaciones.*

*Paso 6: Elaboración de Informe final del estudio, incorporando los resultados del taller.*

**Fase II: Macro diseño curricular.**

*Tuvo el propósito de la elaboración de una estrategia curricular para la formación técnica a nivel básico, medio y de fortalecimiento institucional, vinculada e integrada a un plan de desarrollo de las cooperativas beneficiarias del Programa Educativo.*



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

- Paso 1: Conformación de la Comisión de Diseño Curricular.*
- Paso 2: Inducción y/o capacitación de los miembros de la comisión.*
- Paso 3: Elaboración del Modelo Educativo y de la Metodología a utilizarse con el Diseño Curricular de los programas educativos de nivel técnico y de Fortalecimiento Institucional a las cooperativas beneficiarias.*
- Paso 4: Análisis y aprovechamiento de los resultados del estudio diagnóstico: Elaboración de insumos y productos preliminares para el diseño curricular.*
- Paso 5: Estudio diagnóstico educativo en la población meta a beneficiarse con los programas.*
- Paso 6: Análisis de brecha entre los perfiles educativos elaborados.*
- Paso 7: Diseño del Modelo de Formación del egresado de nivel Técnico y de Capacitación, en el Programa de Fortalecimiento Institucional de las Cooperativas Beneficiarias con el Programa Educativo.*
- Paso 8: Taller Multisectorial e Interinstitucional de validación de la Propuesta Educativa.*
- Paso 9: Incorporación de aportes, mejora de la propuesta y elaboración definitiva del proyecto curricular.*
- Paso 10: Elaboración de los documentos normativos.*

### **Fase III: Micro diseño curricular.**

*Diseño operativo de la programación académica, diseño de los módulos de formación y su articulación con los ejes y actividades de capacitación. Diseño del modelo administrativo.*

- Paso 1: Identificación de la capacidad de infraestructura, técnica, administrativa y de logística instalada en las comunidades y cooperativas, como recursos potenciales a utilizarse con los programas educativos.*
- Paso 2: Elaboración de los descriptores curriculares de los Módulos Programáticos de estudio - Trabajo, a implementarse.*
- Paso 3: Elaboración de los Ejes curriculares de las Líneas de Investigación y Experimentación (Escuela - Trabajo), a realizarse con los estudiantes y el liderazgo en formación y/o capacitación, a nivel de las Cooperativas y en las comunidades de su procedencia.*
- Paso 4: Diseño y elaboración del Programa Complementario de Capacitación, como apoyo a las Cooperativas a las que pertenecen los estudiantes de las Modalidades Técnicas.*
- Paso 5: Diseño de las Guías de estudio - trabajo complementarias a cada Módulo Formativo.*
- Paso 6: Determinación de los requerimientos de personal técnico, administrativo y de apoyo, requerido para el desarrollo de los programas educativos.*
- Paso 7: Diseño del modelo administrativo - académico y administrativo - financiero requerido para la implementación y desarrollo de los programas educativos (Organigrama, manual de puestos y funciones, reglamento interno).*
- Paso 8: Formulación de un plan específico de inversión para el aseguramiento de*

*la base material de estudio requerida para el desarrollo de los programas educativos.*

## Los Resultados

Con las primeras tres fases implementadas del diseño del Programa, se obtuvo una serie de productos que se convirtieron en aportes importantes para el desarrollo organizacional de las empresas cooperativas y generacional de las familias acompañadas. Tales productos por fase corresponden a:

- **Fase I (Realización del Diagnóstico Base para el Diseño Curricular):**
  - Identificación del Problema Focal a resolver.
  - Niveles educativos de los líderes actuales de las cooperativas, de los socios y sus familiares más cercanos.
  - Fortalezas y Debilidades de la formación de los agremiados y del cuerpo técnico de la organización.
  - Oportunidades y amenazas de la organización para potenciar un desarrollo producto de la educación y formación.
  - Información relevante de la demanda de formación para el diseño de curricular.
  
- **Fase II (Elaboración del Macro Diseño Curricular):**
  - Formulación de una Estrategia curricular para la formación técnica, a nivel básico, medio y superior, así como para el fortalecimiento institucional, vinculada e integrada a un plan de desarrollo de las cooperativas beneficiarias del Programa Educativo.
  - Identificación y aproximación de candidatos potenciales a participar en el programa.
  - Modelo educativo a implementar, normas y reglamentación a utilizar.
  - Determinación de los grandes ejes de formación y capacitación.
  
- **Fase III (Elaboración del Micro Diseño Curricular):**
  - Módulos de formación con sus Normas Técnicas de Competencias.

## Aplicación

Se orienta no sólo en función de la mejora económica en el quehacer comercial de las cooperativas de la UCA - SOPPEXCCA, sino también, para la construcción de una visión social, humana y solidaria de la actividad productiva, y para el fortalecimiento de las competencias personales y ciudadanas de sus actores locales, como agentes promotores del desarrollo sostenible de la organización gremial y de sus propias comunidades. Se diseñó así un nuevo modelo de cómo llevar educación formal a nivel técnico al área rural de Nicaragua.

### Exitos

- Formulación de una estrategia curricular para la formación técnica, a nivel básico, medio e inclusive superior, así como para el fortalecimiento institucional, vinculada e integrada a un plan de desarrollo de las cooperativas beneficiarias del Programa Educativo.
- Módulos de formación con sus Normas Técnicas de Competencias.
- Modelo educativo a implementar, normas y reglamentación a utilizar.
- Determinación de los grandes ejes de formación y capacitación.
- La credibilidad de la población en la UPOLI – ICIDRI, la valoración a sus aportes y la confianza de reconocerla como otro actor local, dentro de vínculos de colaboración horizontal.
- Se logró el reconocimiento y la acreditación del programa en el Sistema Nacional Nicaragüense de Educación Técnica, por medio de certificación del Instituto Nacional Tecnológico, INATEC.

Además se logró la aprobación para la implementación del programa a nivel de técnico básico y medio a manera de pilotaje del modelo desarrollado y productos mencionados; financiado por FLO Centroamérica e Irish Aid Cooperación del pueblo Irlandés, lo cual le dio un reconocimiento a nuestra institución a nivel nacional e internacional por diseñar una nueva forma de llevar educación formal a nivel básico y medio para las poblaciones rurales.

Finalmente, se tiene el hecho de la experiencia de articulación de la UPOLI – ICIDRI con otros sectores y con los diferentes actores intervinientes en el programa a diferentes niveles:

- Local comunitario: Localmente no sólo con los alumnos/as de los niveles técnicos impartidos, sino con sus familias productoras socias de las cooperativas de base y líderes comunitarios.
- Regional Municipal: Con los diferentes actores institucionales presentes en el territorio, tales como el MINED, Junta Directiva y Gerencia de la UCA – SOPPEXCCA, Directivos de las Cooperativas de Base, etc.
- Nacional: A través de relaciones formales con el INATEC, MINED e INTA.
- Internacionalmente: Con FLO Internacional, FLO Centroamérica, y la Cooperación Irlandesa y el sistema mundial del Comercio Justo.

Todos ellos con un solo propósito común de facilitar y fomentar la construcción de una visión social, humana y solidaria de la actividad productiva, para el fortalecimiento de las competencias personales y ciudadanas de sus actores locales, como agentes promotores del desarrollo sostenible de la organización gremial y de sus propias comunidades y empresas cooperativas.

**Próximos Pasos**

A finales del año 2008 se logró el financiamiento para la implementación del modelo y estrategia educativa a manera de pilotaje para Nicaragua, para luego replicarlo en el resto de países centroamericanos.

Actualmente la UPOLI – ICIDRI implementa estos principios y forma de trabajar en el diseño de una Escuela de Promotoría Rural en el municipio de Salinas Grandes en León. Así mismo se cuenta con la oferta de FLO Centroamérica de implementar esta estrategia y modelo educativo en otras regiones de Nicaragua e incluso a nivel de la región centroamericana, en los rubros y componentes de trabajo de FLO en la región.

## INVESTIGACIÓN

### Estudio Experimental y de Simulación del Proceso de Hidrólisis Enzimática para la Obtención de un Suplemento Alimenticio con Efecto Prebiótico Animal

Dr. Roberto González

#### Introducción

Se realizó un estudio experimental y de simulación en computadora digital, de diferentes alternativas del proceso de producción de un suplemento alimenticio, obtenido a partir de la hidrólisis enzimática de la lactosa presente en el suero de la leche, que está compuesto por carbohidratos no digeribles en el intestino delgado,



considerados como fibra dietética soluble. Estos aditivos, con efectos positivos

para el crecimiento de las bacterias beneficiosas en el intestino de las personas, se clasifican como **prebióticos** y son cada vez más utilizados mundialmente para mejorar la salud y la alimentación humana, así como para mejorar la producción animal.



Figura 1. Colectivo de Investigadores del IBRT con el Director del CEBiot

Para el estudio de simulación se desarrolló y ajustó un modelo matemático y su utilización combinada con experimentos a escala de laboratorio, lo que permitió determinar las mejores alternativas de producción del prebiótico y las condiciones óptimas de operación de dichos procesos. Todo el proceso de investigación se realizó de manera conjunta con un instituto de investigación alemán, lo que permitió que el CEBiot-UPOLI pudiera obtener resultados de primer nivel, a pesar de no contar todavía con el equipamiento y personal científico suficiente.

#### Entorno

Se realizó una detallada búsqueda bibliográfica para determinar el Estado del Arte relativo a la utilización de aditivos alimenticios con efectos prebióticos, así como los procesos de producción de un tipo específico de prebiótico: el prebiótico obtenido por hidrólisis enzimática de la lactosa presente en el suero de la leche. Se pudo apreciar que si bien existen muchos trabajos relativos al desarrollo de alternativas para la obtención de este aditivo, dichas alternativas no se habían analizado comparativamente, ni se habían definido sus condiciones óptimas de operación.

A partir de esa información se definió como hipótesis que es posible realizar el estudio comparativo de las diferentes alternativas del proceso de producción de prebiótico a partir de lactosa y optimizar dichos procesos, si se utiliza la combinación de los experimentos a escala de laboratorio con los experimentos simulados en computadora.

### Socio-Colaboradores

Para la elaboración del proyecto de investigación se partió, además de la información obtenida sobre el Estado del Arte, de las experiencias acumuladas en el Instituto de Tecnología Biofarmacéutica (IBPT) de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Giessen – Friedberg , en la obtención del prebiótico a partir de lactosa en reactores enzimáticos de membrana y del Convenio de Colaboración existente entre ese Instituto y el Centro de Estudios Biotecnológicos de la Universidad Politécnica de Nicaragua (CEBiot-UPOLI). El Proyecto se desarrolló entre 2006 y 2008 de forma conjunta entre el CEBiot y el IBPT.

Es importante señalar que en todo el desarrollo de la investigación resultó decisivo el trabajo colaborativo, con el cual se obtuvieron ganancias por ambas partes. Al CEBiot le permitió desarrollar experimentos para los cuales no contaba todavía con el equipamiento ni el personal científico suficiente y se le facilitó la publicación en revistas indizadas destacadas y al IBPT le permitió contar con personal científico adicional que introdujo y aplicó una metodología de análisis científico no utilizada anteriormente en el Instituto alemán (Figura 1. Colectivo de investigadores del IBPT con el Director del CEBiot).

El diseño del Proyecto se llevó a cabo de forma conjunta entre el Ing. Roberto A. González, Investigador Principal y Director CEBiot-UPOLI, y el Dr. Peter Czermak, Investigador y Director del IBPT, y se contó con la colaboración del Ing. Dip. Mehrdad Ebrahimi, Investigador y Jefe Laboratorio de Membranas del IBPT. Para el financiamiento del proyecto se recibió un aporte inicial del Intercambio Académico Alemán (DAAD) y posteriormente se gestionó el financiamiento del Ministerio de Ciencias y Arte del Estado alemán de Hesse.

### Investigación

El principal objetivo y propósito de la investigación fue demostrar la hipótesis, la cual afirmaba que era posible realizar el estudio comparativo de las diferentes alternativas del proceso de producción de prebiótico a partir de lactosa y optimizar dichos procesos, con el empleo de la combinación de los experimentos a escala de laboratorio con los experimentos simulados en computadora.

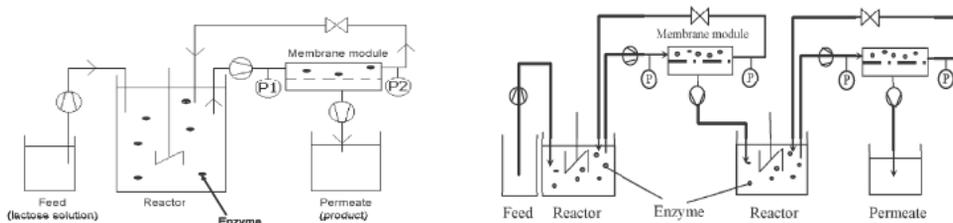


Figura 2: Configuración experimental utilizada: un reactor único y dos reactores en serie

La investigación se realizó tomando como base el trabajo conjunto entre el CEBiot-UPOLI y el IBPT. Los experimentos de laboratorio se realizaron completamente en el IBPT, entre el personal de ambos centros, mientras que los experimentos en computadoras se realizaron en el CEBiot-UPOLI (Figura 2: Configuración experimental utilizada: un reactor único y dos reactores en serie). Para lograr una coordinación adecuada en todo el desarrollo de la investigación, se hizo un uso intensivo de la Internet, tanto para la búsqueda de información actualizada como para la colaboración en línea.

Otro de los objetivos de la investigación fue demostrar la factibilidad del desarrollo conjunto de investigaciones científicas entre un Instituto europeo de primer nivel y un Centro de Investigación de una universidad nicaragüense y las ventajas que se obtienen con esta colaboración para ambas partes.

## Resultados

Se obtuvo un modelo matemático simplificado que resultó útil para definir las condiciones óptimas de operación para obtener el mayor rendimiento del prebiótico en los procesos analizados. La simulación confirmó que el parámetro más importante es el contenido inicial de lactosa en la alimentación: a mayor contenido inicial de lactosa, mayor rendimiento y mayor productividad volumétrica. Se realizó también un análisis paramétrico del proceso, que permitió determinar la sensibilidad del proceso ante la variación de las diferentes variables de operación. Se pudo comprobar también la conveniencia de lograr la recirculación total de la lactosa y de trabajar con los reactores enzimáticos de membrana, que se utilizan en el IBPT.

*The Open Food Science Journal*, 2009, 3, 1-9

1

Open Access

## Experimental and Modeling Study of Galactosyl-Oligosaccharides Formation in Continuous Recycle Membrane Reactors (CRMR)

Roberto Gonzalez<sup>1</sup>, Mehrdad Ebrahimi<sup>2</sup> and Peter Czermak<sup>\*,2,3</sup>

<sup>1</sup>*Polytechnic University of Nicaragua (UPOLI), Biotechnology Center (CEBiot), Costado Sur Villa Rubén Darío, Managua, Nicaragua*

<sup>2</sup>*University of Applied Sciences Giessen-Friedberg, Institute of Biopharmaceutical Technology (IBPT), Wiesenstrasse 14, D-35390 Giessen, Germany*

<sup>3</sup>*Kansas State University, Department of Chemical Engineering, 105 Durland Hall, Manhattan, KS 66506, USA*

**Abstract:** Galactosyl-oligosaccharides (GOS) can be produced with native enzymes in Continuous Recycle Membrane Reactors (CRMR) or with immobilized enzymes in Plug Flow Bed Reactors (PFBR). In this paper a simple three kinetic constants model was implemented and used to define the optimal operation conditions to obtain a higher GOS yield. Experimental GOS yield and productivity obtained with CRMR were in good agreement with simulated results. The advantages of using single CRMR, two coupled CRMR and single CRMR coupled with Simulated Moving Bed Chromatography (SMBC), for product separation and continuous lactose recycling, were investigated with a modeling and experimental study. Experimental studies for single CRMR showed a 89 % higher amount of produced GOS than reports from immobilized enzymes in Plug Flow Bed Reactors (PFBR). Two coupled CRMR produced a 25 % higher amount of GOS than single CRMR. Simulated results with CRMR and SMBC for continuous lactose recycling showed 45% higher GOS amount than single CRMR. The results prove the feasibility and advantages of GOS production in single or series CRMR with native enzymes with or without lactose recycling.



Los resultados experimentales corroboraron y complementaron los resultados obtenidos en los experimentos simulados y la combinación de ambos, permitió agilizar el proceso de la investigación y reducir los costos. Los resultados parciales obtenidos se presentaron en dos (2) Eventos Científicos Internacionales y en dos (2) artículos en inglés, en revistas científicas indizadas de relevancia. De igual forma el resumen final de la investigación se publicó en una revista de este nivel (Figura 3: Página inicial del Artículo publicado en The Open Food Science Journal).

Es importante destacar que tanto la participación del CEBiot en esos eventos internacionales como las publicaciones logradas en revistas de primera visibilidad, se facilitaron considerablemente gracias al trabajo en colaboración con el Instituto alemán, lo que ratifica la conveniencia de dicho trabajo bajo esta modalidad.

### Aplicación

Se acumularon experiencias en el desarrollo de investigaciones conjuntas entre un Instituto de Investigación de una Universidad Alemana y el CEBiot-UPOLI, y se pudo comprobar las ventajas de combinar el trabajo conjunto de laboratorio durante estancias cortas de los investigadores nicaragüenses en el IBPT, con el trabajo colaborativo a través de Internet, lo que permitió reducir el tiempo de trabajo y los gastos de transportación y estancia de los investigadores nicaragüenses en Alemania.

La calidad del trabajo desarrollado fue evaluada positivamente por los financistas, lo que abre las posibilidades para que se obtenga financiamiento para otras investigaciones en este campo.

En su conjunto, la investigación es un ejemplo de Investigación y Desarrollo (I+D) y sienta las bases para el ulterior desarrollo del proceso productivo industrial de un prebiótico para la alimentación y salud humana, a partir de la lactosa contenida en el suero residual de la industria láctea.

### Propiedad Intelectual - PI

Se estudió la novedad obtenida en la investigación y se pudo apreciar que no era patentable, porque en lugar de desarrollar nuevos procesos lo que se hizo fue aplicar de forma creativa los experimentos de laboratorio y de computadora para realizar comparaciones entre los distintos procesos existentes y definir los parámetros óptimos de operación. Además el IBPT es dueño de la patente de uno de los procesos de producción del prebiótico a partir de lactosa.

Sin embargo, la investigación tuvo la suficiente novedad científica para desarrollar tres publicaciones científicas en revistas indizadas de renombre, lo que contribuye al prestigio tanto del CEBiot como del IBPT. El Instituto de Tecnología Biofarmacéutica fue el responsable de las dos publicaciones intermedias y por eso en las mismas aparece el Dr. Peter Czermak como autor principal. El CEBiot-UPOLI se responsabilizó con la redacción

del artículo final, que resume todo los resultados obtenidos en la investigación y por eso el Dr. Roberto González es el autor principal. De esa forma queda claro que los resultados pertenecen a ambos centros.

### Éxitos

La participación en dos eventos científicos internacionales y tres publicaciones en revistas científicas de primera visibilidad, aumentan el prestigio científico y académico del CEBiot y lo hace visible para el resto de la comunidad científica internacional. El desarrollo de la investigación hizo fortalecer las relaciones de trabajo entre los colectivos de investigadores del CEBiot-UPOLI y del IBPT de Giessen, con lo que se crearon condiciones para desarrollar nuevos proyectos conjuntos. Además, la experiencia adquirida ha permitido que el CEBiot pueda programar otros proyectos de investigación en este campo, con recursos nacionales.

Uno de los factores claves para el éxito obtenido fue el haber logrado, a pesar de las diferencias de idioma y culturales, un trabajo en equipo entre el personal del CEBiot y el del instituto alemán. Otro elemento importante fue el uso intensivo de las herramientas de Internet, mediante la cual se pudo minimizar la estancia en Alemania del personal del CEBiot y se logró tener acceso a la información más actualizada sobre el tema de la investigación.

### Próximos Pasos

Esta investigación se da por concluida, pero comienza una nueva en el mismo campo: el desarrollo de la producción de prebióticos a partir de azúcares como la sacarosa, los denominados Fructo - Oligosacáridos (FOS), también en conjunto con el IBPT.

De igual forma la experiencia adquirida con el proyecto conjunto con los alemanes, adaptada a las condiciones de Nicaragua y unida a la experiencia obtenida con el desarrollo por el CEBiot-UPOLI en Nicaragua del Proyecto de Bioestimulante para la producción animal, permite el diseño de otro proyecto a presentar por el CEBiot en Nicaragua para el desarrollo de prebióticos a partir de las paredes celulares de levaduras, conocidos como Manano Oligosacáridos (MOS).

---



---

**INVESTIGACIÓN**


---

**Desarrollo a Escala de Laboratorio, de un Producto  
Bioestimulante para la Producción Animal**

*Dr. Roberto González*

**Introducción**


Se desarrolló un producto natural de origen biológico, que al ser suministrado a los animales actúa como un bioestimulante, que eleva su resistencia a las enfermedades y estimula el apetito, por lo que incrementa la producción animal. Todo el trabajo experimental se llevó a cabo por el Centro de Estudios Biotecnológicos (CEBiot – UPOLI) a nivel de laboratorio, en colaboración estrecha con la empresa GENERIFAR S. A. En estos momentos se está en condiciones para comenzar la producción del

bioestimulante a la escala necesaria para los ensayos de campo y con ese fin se realizan las negociaciones con otra empresa que pueda llevar a cabo esa producción en sus instalaciones y, posteriormente, si resultan exitosas las pruebas, pasar a su producción industrial y distribución comercial.

**Entorno**

Se realizó una detallada búsqueda bibliográfica para determinar el Estado del Arte relativo al desarrollo y utilización de bioestimulantes para la producción animal en el mundo en general y en Nicaragua en particular. Se pudo apreciar que, si bien en los últimos años ha habido un desarrollo fuerte de bioestimulantes a nivel mundial, no sólo para la producción animal sino también para la salud humana, en Nicaragua no existían antecedentes ni de producción ni de consumo de estos productos y, sin embargo, existe una fuerte demanda potencial de los mismos. Se pudo apreciar también que en Nicaragua existen materias primas y residuales que pueden servir como punto de partida para la producción de bioestimulantes nacionales, a bajo costo, tanto para el mercado nicaragüense como para su exportación a Centro América.



Estos elementos sirvieron de base para que el CEBiot – UPOLI elaborara el **Proyecto para el Desarrollo, a escala de laboratorio, de un producto bioestimulante para**

la **producción animal**, en estrecha vinculación con la industria nicaragüense, a fin de garantizar que la investigación tuviera en cuenta los intereses del mercado y de la empresa privada, para permitir que sus resultados se pudieran transformar en al menos un producto comercial, con efecto positivo en la economía de Nicaragua.

### Colaboradores

El desarrollo del bioestimulante es un claro ejemplo de las ventajas de la colaboración universidad-empresa. Surge como uno de los resultados del Convenio de Colaboración firmado en diciembre del 2006 entre la UPOLI y la empresa farmacéutica nicaragüense GENERIFAR S. A. Para su desarrollo se tuvo en cuenta tanto el análisis de las posibilidades y capacidades, actuales y potenciales, del CEBiot – UPOLI para desarrollar productos biotecnológicos para la producción animal, como el interés de GENERIFAR en desarrollar una División de Productos Veterinarios que se pudiera encargar de la producción y distribución de estos productos.

Es importante señalar que la empresa GENERIFAR colaboró siempre de forma entusiasta, resultando su apoyo muy importante para el desarrollo exitoso de las etapas iniciales de las investigaciones. GENERIFAR facilitó incluso el uso temporal de su Laboratorio de Control de Calidad, en el período en que el CEBiot no había terminado el acondicionamiento de su Laboratorio de Biotecnología. La empresa también apoyó las producciones iniciales a escala de laboratorio y las primeras pruebas del producto obtenido, lo que permitió definir la potencialidad del mismo, tanto para la ganadería bovina como para los equinos.

El trabajo conjunto CEBiot-GENERIFAR continuó hasta las pruebas iniciales a escala de laboratorio mencionadas. Posteriormente las dificultades económicas le impidieron a GENERIFAR crear su División Veterinaria y llevar a cabo las inversiones que requerían para continuar en el proyecto. No obstante mantienen su interés de reiniciar la colaboración en un futuro, en dependencia de la evolución de su situación económica, por lo cual se llegó al consenso, entre las autoridades de la UPOLI y GENERIFAR, de

oficializar una suspensión temporal del Convenio de Colaboración existente. A partir de ese punto el CEBiot – UPOLI continuó las investigaciones de forma independiente, hasta llegar a completar la tecnología de producción del bioestimulante.



A partir de la situación actual, resulta imprescindible contar nuevamente con la colaboración de la empresa privada y con esa base, en estos momentos el CEBiot – UPOLI está en negociaciones con una de las mayores empresas farmacéuticas nicaragüenses, con vistas a firmar un Convenio de Colaboración. En ese convenio el CEBiot-UPOLI tendrá en cuenta tanto las experiencias positivas obtenidas con el Convenio de Colaboración UPOLI – GENERIFAR, como las insuficiencias del mismo, especialmente en lo relacionado con el tratamiento de los mecanismos de Transferencia de Tecnología y Propiedad Intelectual.

## Investigación

El objetivo principal fue desarrollar la producción de un producto bioestimulante para la producción animal, a partir de materias primas nacionales.

Como materia prima fueron seleccionadas las paredes de las células de levadura y se pudo comprobar la posibilidad de utilizar varias fuentes de células, entre las que se cuentan las células de la levadura residual de los procesos de producción de alcohol y de cerveza.

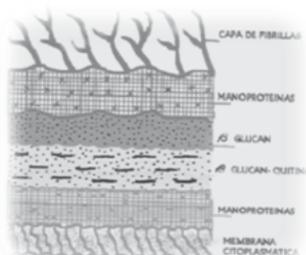


Figura 1: Componentes pared celular

Para la ruptura de las paredes se desarrolló un proceso propio de hidrólisis enzimática a partir de un complejo de enzimas obtenidas mediante la fermentación de una cepa seleccionada del género **Bacillus**. Para la selección de las cepas mejores productoras de enzimas se utilizaron técnicas microbiológicas convencionales y la caracterización molecular de las mismas se realizó aplicando técnicas de PCR. Para la realización de los experimentos y la determinación de las condiciones óptimas de operación, se utilizaron técnicas de Diseño Estadístico y de Modelación Matemática, mediante el uso de software especializados.

El complejo enzimático se produjo a escala de laboratorio con un agitador orbital rotatorio con control de temperatura; y para la producción de los primeros lotes experimentales de bioestimulante se adaptó un equipo de GENERIFAR para ser utilizado como reactor de hidrólisis a escala de laboratorio. Se obtuvieron lotes de producto con los cuales se realizaron pruebas preliminares en ganado vacuno y equino, con resultados satisfactorios.

A partir de esos resultados iniciales, se continuó el proceso de optimización de la hidrólisis de las paredes de levadura y se determinó el procesamiento ulterior, hasta obtener el producto final que se puede incorporar sin problemas al concentrado que se utiliza para la alimentación del ganado. Sólo queda pendiente la producción en la industria de la cantidad de producto necesaria para realizar Ensayos de Campo, en el número suficiente de animales y bajo riguroso control estadístico, como forma de determinar el efecto del producto y las dosis que deben suministrarse.

## Resultados

- Se obtuvo un producto bioestimulante que se puede incorporar en los concentrados de alimento para el ganado y los equinos, susceptible también de ser extendido al uso en la alimentación de otras especies animales como los cerdos y las aves.
- Se desarrolló un proceso de producción de un complejo de enzimas proteolíticas microbianas el cual, además de ser utilizado en el proceso de hidrólisis, puede

ser sometido a un proceso ulterior de purificación, también definido en esta investigación, para ser utilizado comercialmente para diversos usos industriales.

### Aplicación

- Se acumularon experiencias en el trabajo conjunto Universidad – Empresa y se comprobó que el mismo permite el desarrollo de productos de interés comercial, en períodos más cortos de tiempo y con gastos mucho menores que los que se hubieran necesitado si el desarrollo se realizara de forma aislada por la Universidad. Además el trabajo conjunto desde el inicio de las investigaciones asegura que el resultado de la investigación tenga aplicación práctica en la industria.
- Se acumularon experiencias con respecto al tratamiento de los mecanismos de Transferencia de Tecnología y Propiedad Intelectual (TT & PI) y se comprobó que resulta imprescindible incrementar el nivel de conocimiento que tienen los investigadores sobre los mecanismos de PI.
- Se crearon posibilidades de obtención de recursos para posteriores investigaciones, dadas las posibilidades de licenciamiento de la tecnología desarrollada.
- En su conjunto, la investigación es un ejemplo de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I).

### Propiedad Intelectual

- En la etapa inicial de la Investigación no se realizó una amplia búsqueda de patentes, lo que hizo que no se detectaran a tiempo las posibilidades de obtención de patentes y no se adoptaran, desde el inicio, el conjunto de medidas necesarias para proteger la Propiedad Intelectual.
- La búsqueda detallada de las patentes relacionadas con el tema, en la etapa final del proceso, permitió acelerar la terminación de las investigaciones y concretar la idea para la presentación de una solicitud de patente, la cual en estos momentos está en proceso.
- Para la suspensión temporal de la colaboración con GENERIFAR, se firmó un documento en el que se dejó establecido el agradecimiento del CEBiot – UPOLI por la ayuda brindada por esa empresa en la etapa inicial de las investigaciones y a la vez se precisó que el CEBiot-UPOLI continuará con las investigaciones y que es el dueño de los resultados que se obtengan por las mismas.
- En el Convenio que actualmente se está negociando con otra empresa farmacéutica, se ha tenido en cuenta que debe quedar claro que el CEBiot es el dueño de los resultados de la investigación y que se deben definir claramente los

alcances del acuerdo y las responsabilidades de cada parte, al igual que la forma de materializar el licenciamiento de la tecnología.

### Éxitos

- El uso del bioestimulante, además de constituir un nuevo producto comercial con posibilidades de exportación, promoverá un incremento en la producción animal, con gran repercusión en la economía nacional.
- Con el uso del bioestimulante se puede sustituir el uso de los Antibióticos Promotores del Crecimiento (APC), los cuales se utilizan ampliamente en Nicaragua a pesar de que están siendo prohibidos a nivel mundial. La sustitución de los APC aumentará la competitividad para la exportación de la carne bovina, productos lácteos y carne de aves, de tanta importancia para la economía nacional.
- El logro de un producto comercial exitoso elevará el prestigio del CEBiot – UPOLI en particular y de los centros de investigación de las Universidades en general, y servirá de demostración de las posibilidades que tienen las Universidades para contribuir al desarrollo del país.
- La clave del éxito de esta investigación ha estado en que se planificó para responder a necesidades de la industria y del país, y a la vinculación con la empresa privada que se logró durante todo el proceso de investigación.

### Próximos Pasos

- El desarrollo del bioestimulante está concluido en su etapa de I+D, pero queda pendiente la Escala Piloto, o sea la producción en condiciones industriales de las cantidades de producto necesarias para los Ensayos de Campo, así como la realización de dichos Ensayos para determinar el efecto del producto y sus dosis. Y finalmente terminar el proceso de Innovación Tecnológica que deje establecido el proceso industrial de ese producto.
- Después de establecido el proceso comercial del bioestimulante, se continuarán las investigaciones relacionadas con el proceso de producción del complejo enzimático que se utiliza para producir el bioestimulante, para poder desarrollarlo como un producto comercial independiente. Se estudiarán también los residuos de ambos procesos (bioestimulante y concentrado enzimático) con vistas a la posibilidad de desarrollar uno o dos nuevos productos comerciales.
- Para el desarrollo de esos nuevos productos se confeccionará un nuevo proyecto de I+D.



Universidad Nacional de Ingeniería  
(UNI)



Contacto:

Arq. Benjamín Rosales

[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni) • [brosales@uni.edu.ni](mailto:brosales@uni.edu.ni)

Tel. 2278-1457 • Cel. 8862-0197

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

**EDUCACIÓN**

---

**Sistema de Formación Ambiental del Programa de Estudios Ambientales Urbanos y Territoriales (PEA-UT) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI): “Desde el Diplomado hasta el Doctorado”**

*Dr. Francisco Mendoza, Arq. Benjamín Rosales*

**Introducción**

El Sistema de Formación Ambiental del Programa de Estudios Ambientales Urbanos y Territoriales (PEA-UT) de la UNI, puede definirse como un sistema académico que aborda lo urbano y lo territorial desde una concepción ambiental y con un enfoque interdisciplinario, contribuyendo a la búsqueda de respuestas científicas, teóricas e instrumentales, relacionadas con las principales problemáticas en la materia.

Instaurado por el PEA-UT en el año 1997, este sistema se ha caracterizado por desarrollarse en diferentes modalidades, de acuerdo al tipo de profesional que accede y a los objetivos trazados, en función de entender el proceso de formación como un proceso ininterrumpido y ascendente. Es decir, una vez inserto en el sistema de posgrado, el estudiante puede ir superando los distintos niveles de especialización, al tiempo que adquiere los conocimientos, habilidades y destrezas que le permitirán un desempeño cada vez más competente, junto a los aspectos éticos de la profesión que conceden al profesional un comportamiento de compromiso, tanto con su especialidad como con el entorno socio económico en el que se desenvuelve.

Este proceso progresivo de formación ambiental que inicia con estudios básicos de la disciplina, a través de diplomados, los cuales se profundizan sistemáticamente en los niveles subsiguientes de especialidad, maestría hasta llegar al nivel de doctorado en Ciencias Ambientales, instauró una innovación en el ámbito de la formación de recursos humanos en la región, la cual hasta el día de hoy no ha sido superada.

**El Entorno**

Las consecuencias del acelerado proceso de urbanización en la región, cuyas causas han sido estudiadas desde diferentes enfoques económicos y sociológicos, requieren ser analizados desde la óptica de su ocupación socio-espacial en la ciudad y en el territorio. Las ciudades y los asentamientos humanos se inscriben en un conjunto de ecosistemas que los seres humanos modifican a través de la transformación de los recursos disponibles para la construcción de sus procesos tecnológicos, sociales y culturales, constituyéndose

en un sistema complejo con sus propias leyes de funcionamiento en torno al cual se plantea la problemática ambiental de nuestros tiempos.

En la región, los problemas del medio ambiente se han identificado tradicionalmente con los desequilibrios en los ecosistemas; conceptualizándose lo ambiental como sinónimo de lo natural, de lo verde y/o de la magnitud de los efectos que sobre el frágil equilibrio del planeta ha provocado el uso de los recursos naturales; sin embargo, el círculo en el cual se estudia hoy la problemática ambiental se ha ampliado y su reflexión lentamente ha derivado en la consideración de que existe un problema ambiental en los espacios ocupados por el ser humano, cuyas magnitudes son similares a la de los desequilibrados sistemas naturales.

Lo anterior fundamenta la necesidad de cambios en los métodos de planificación y gestión ambiental en los asentamientos humanos y territorios, partiendo de una concepción ambiental como elemento estructurante del desarrollo sustentable, involucrando a administradores, arquitectos, ingenieros, académicos, planificadores y los actores sociales que intervienen en todos los ámbitos en la materia.

Esta situación generó un escenario de oportunidad que el fundador y actual director del PEA-UT<sup>8</sup> aprovechó. La falta de un programa en Latinoamérica, y en Nicaragua en particular, que abordara el tema ambiental bajo una visión integral y desde las escalas urbana y territorial, y la existencia de un mercado cautivo, generó la idea de conformar una estrategia de capacitación de nuevo tipo, que administrara progresivamente la generación de capacidades, sin afectar la calidad del producto final.

En relación con este vacío de ofertas académicas bajo el enfoque mencionado, Milán (2004) presenta un estudio de 5 países (Costa Rica, Colombia, Chile, Cuba y Venezuela) donde analiza los principales programas de formación ambiental posgraduada de mayor reconocimiento y concluye que el PEA-UT destaca en la región por su abordaje de lo ambiental en lo urbano y en el territorio, y por la flexibilidad del sistema de créditos de su programa de enseñanza de posgrado.<sup>9</sup>

### Socios-Colaboradores

Inicialmente el PEA-UT, así como su sistema de formación ambiental, surge en la Facultad de Arquitectura (FARQ) de la UNI. Dentro de este sistema, el primer sector de atención mediante los Pos-títulos/Diplomados fueron egresados, profesionales recién graduados y/o profesionales de las carreras afines a los temas ambientales, urbanos y/o territoriales en búsqueda de actualización. En este nivel los clientes institucionales y universitarios fueron los más favorecidos.

---

<sup>8</sup> Francisco Mendoza, Arquitecto graduado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), Máster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente por la Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>9</sup> Milán Pérez, José Antonio. Manual de Estudios Ambientales para la Planificación y los Proyectos de Desarrollo. Universidad Nacional de Ingeniería. Managua, 2004. 501 Pág.

Este apoyo inicial de la FARQ al establecimiento del sistema de formación, le imprimió a éste un sello particular asociado con la visión más urbana y territorial del tema ambiental, lo cual se relaciona directamente con la profesión de los integrantes originales del PEA-UT, que en su mayoría eran Arquitectos.

Posteriormente se percibió la necesidad de integrar la dimensión ambiental en los estudios de posgrado con el fin de lograr sensibilización y fortalecimiento de las capacidades institucionales en materia ambiental, lo que da origen a una estructura de formación escalonada donde los cursos de formación básica tributaban a niveles de especialización más desarrollados: especialidades y maestrías. En este proceso se contó con el apoyo institucional en primera instancia de la unidad académica mencionada, quien en Consejo Facultativo aprobó el surgimiento del PEA-UT y su sistema de formación ambiental. Posteriormente la Dirección Superior de la UNI le autorizó para constituirse en un programa independiente, que goza de autonomía funcional, dentro de la Vice Rectoría de Investigación y Desarrollo y le aprobó oficialmente su oferta académica de posgrado. Esta decisión estratégica fortaleció la oferta de formación ambiental, al suministrarle al programa de instalaciones básicas –oficinas y aulas propias– para desarrollar el proceso educativo.

Dentro del proceso de fortalecimiento se enfatizan además los dos talleres de auto-evaluación de la calidad del sistema de formación desarrollados por el Comité Académico del Programa e invitados especiales de alto nivel, quienes han validado la oferta mencionada.

En relación con los integrantes del Programa, se destaca la siguiente estructura organizativa:

- Director del PEA-UT.
- Un equipo permanente de docentes-investigadores, coordinadores de maestrías y personal de apoyo.
- Una planta docente conformada por profesionales que forman parte de la Red Latinoamericana de Universidades dedicadas a la enseñanza ambiental, entre los que resaltan especialistas nicaragüenses de amplia trayectoria y expertos internacionales.

Especial importancia tiene la validación y el reconocimiento de la calidad y pertinencia del proceso formativo del PEA-UT por parte del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), de las instituciones del Estado –Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE), Instituto de Desarrollo Rural (IDR), Ministerio de Salud (MINSA), Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), etc. – y las municipalidades, principalmente la Alcaldía de Managua (ALMA)

Cabe destacar que siendo el PEA-UT una entidad autofinanciada, obtiene sus recursos de los aranceles de los estudiantes que se incorporan al sistema de formación ambiental. Sin embargo, se cuenta con el apoyo de la UNI en materia del pago de su planilla base



**Tabla 1: Oferta académica del sistema de formación ambiental del PEA-UT**

Modalidad	Desglose
Diplomados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía y Planeamiento Ambiental.</li> <li>• Energía y electrificación rural</li> <li>• Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental en Asentamientos Humanos.</li> <li>• Gestión ambiental en infraestructura y equipamiento social.</li> <li>• Planeamiento Eco turístico</li> <li>• Gestión ambiental y Desarrollo Urbano</li> <li>• Tecnología de la Construcción y Medio Ambiente.</li> <li>• Gestión y Planeamiento Ambiental de Puentes y Carreteras.</li> <li>• Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental en Infraestructura y Equipamiento Social.</li> <li>• Gestión en Riesgos</li> <li>• Planificación Ambiental Post Desastres.</li> <li>• Gestión Ambiental Turística en Zona de Desarrollo Rural.</li> <li>• Gestión Ambiental Turística en Ciudades y Asentamientos Humanos.</li> <li>• Planeamiento Ambiental Turístico en Ciudades y Asentamientos Humanos.</li> <li>• Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental en Asentamientos Humanos.</li> <li>• Gestión ambiental y Desarrollo del sector salud.</li> <li>• Formulación y Evaluación de Proyectos Habitacionales.</li> <li>• Supervisión y Gestión de la Construcción.</li> <li>• Planeamiento y Diseño de Asentamientos Rurales Sustentables.</li> <li>• Patologías Físicos Ambientales en la Rehabilitación de las Estructuras Verticales.</li> <li>• Planeamiento Ambiental Turística en Ciudades y Asentamientos Humanos.</li> <li>• Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental en Proyectos Habitacionales.</li> <li>• Gestión ambiental y Desarrollo rural.</li> <li>• Planeamiento ambiental rural.</li> <li>• Planeamiento ambiental y desarrollo del sector salud.</li> <li>• Medio ambiente y electrificación rural.</li> </ul>
Especializaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio Ambiente y Desarrollo Urbano.</li> <li>• Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental</li> <li>• Vivienda Social y Calidad de Vida</li> <li>• Turismo y Gestión Ambiental.</li> <li>• Tecnología de la Construcción y Medio Ambiente.</li> <li>• Gestión y Planeamiento en Zonas de riesgo ambiental.</li> </ul>
Maestrías	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio Ambiente y Desarrollo Urbano Territorial.</li> <li>• Planificación y Administración Ambiental de Proyectos.</li> <li>• Ambiente, Mitigación y Prevención de Desastres.</li> </ul>
Doctorado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doctorado en Ciencias del Ambiente.</li> </ul>

Fuente: Sistema de Enseñanza de Posgrado del PEAUT-UNI/2009

En síntesis, la innovación educativa de este programa de formación ambiental se resume en los siguientes aspectos:

- El establecimiento de un enfoque ambiental de interpretación integral, ligado a las escalas urbana y territorial, que no existía en la oferta académica en la Región.
- El establecimiento de un proceso de capacitación ambiental posgraduado inédito, caracterizado por su enfoque sistémico, progresivo y de amplio espectro, abarcando desde los niveles inferiores de formación (Diplomado) hasta el máximo grado académico (Doctorado).

## Resultados

- Creación y consolidación del sistema de formación piramidal de educación posgraduada, es decir, desde el Diplomado hasta el Doctorado.
- Un número importante de profesionales han sido formados en el sistema de posgrado del PEAUT, destacándose<sup>10</sup>:
  - 93 egresados de los cursos actualización profesional
  - 355 egresados del repertorio de Diplomados de la oferta académica
  - 99 graduados de las Especialidades
  - 22 graduados de los tres programas de Maestría existentes
  - 5 graduados del programa de Doctorado en Ciencias del Ambiente.
- Se ha capacitado a personal de las instituciones públicas (Fondo de Inversión Social de Emergencia, Ministerio de Transporte e Infraestructura, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Ministerio de Salud, Alcaldías y el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural, entre otros)
- Se ha establecido un sistema modelo para el posgrado en la Universidad Nacional de Ingeniería, de acuerdo a las siguientes razones:
  - Por la concepción de la formación continua en una estructura piramidal (Diplomado+ Especialidad+ Maestría+ Doctorado).
  - Por las salidas intermedias y salidas finales que representan un atractivo para el cliente
  - Por la calidad de sus programas académicos
  - Por el enfoque/escuela conceptual
  - Como modelo de auto-sostenibilidad en la UNI.



- Modelo para el desarrollo de programas similares en la región.
- Creación de una base de datos urbanos y territoriales sobre un número importante de escenarios de todos los municipios del país, conformando el Centro de Información Ambiental (CIAM). Este centro de documentación se retroalimenta permanentemente de datos, principalmente por la sistematicidad exigida a los estudiantes de todas las modalidades de estudio respecto al área de intervención que se selecciona desde el inicio de su formación, con lo que se les obliga a generar diversos trabajos académicos sobre un mismo sector urbano o territorial.
- Creación de la revista científica PEA-UT y publicación de tres números hasta el momento.

### Aplicación

El proceso de desarrollo del Sistema de formación ambiental del PEA-UT durante estos años arrojó una serie de resultados que no se tenían contemplados inicialmente y que además de validar la calidad de la educación ofertada por este Programa, consolida su pertinencia en el medio científico, técnico y universitario. En este sentido se destacan los siguientes valores agregados:

- Posicionamiento como institución líder en el proceso de formación ambiental en Nicaragua y en la región.
- Consolidación de la escuela de pensamiento ambiental, que se diferencia de las existentes por el carácter integral del abordaje de la temática, dado por la visión sistémica del ambiente, y por la creación permanente de herramientas e instrumentos que apliquen la teoría a la práctica en la búsqueda de soluciones a los problemas de la realidad nacional y regional.
- Reconocimiento de la calidad del sistema de formación ambiental por los tomadores de decisiones (Ministerios, Instituciones, Alcaldías)
- Reconocimiento del aporte científico-técnico del sistema a nivel de las instancias que conforman la UNI, sirviendo de insumos para otros programas y/o entidades de capacitación, emprendedurismo, vinculación-extensión y de gestión.

La explicación de este nivel de reconocimiento se sustenta en la comprensión de la Dirección de este Programa en las necesidades y carencias de formación ambiental en el país, como una oportunidad para generar una opción inédita novedosa, que aprovechara un mercado cautivo existente y que además procurara trascender al cumplimiento de su carácter académico para constituirse en una entidad que deba ser considerada al momento de discutir el tema ambiental en las más altas esferas del país. En relación con esto se destaca el aporte de los profesionales nacionales y extranjeros de alto prestigio que han apoyado el desarrollo del PEA-UT en general y la consolidación del sistema de formación ambiental en particular; y los aspectos innovadores en el desarrollo del proceso educativo-formativo, de donde se destacan:

- La creación, desarrollo y aplicación de instrumentos-herramientas ambientales en cada uno de los cursos de las diversas modalidades (metodologías para la

evaluación de impactos ambientales, para el diseño y montaje de sistemas de gestión ambiental, de planificación ambiental y para el desarrollo de auditorías ambientales, entre otras)

- La creación, desarrollo y aplicación de metodologías y software para la evaluación del riesgo de desastres (incluyendo la evaluación de la vulnerabilidad ambiental y la evaluación de la amenaza)
- Administración de los procesos de desarrollo de las tesis de especialización y maestría mediante la instauración de los “talleres de tesis”
- Administración del proceso de desarrollo de las tesis doctorales, mediante las “Jornadas Científicas” donde los tesisistas exponen ante los actores estratégicos relacionados con los temas de investigación los avances de sus trabajos.

### Propiedad Intelectual

A falta de una Política de Propiedad Intelectual en la UNI, los resultados de los trabajos académicos son propiedad de la Universidad, aunque se reconocen los derechos de los autores de los mismos. También, en cumplimiento de la Ley general del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (ley 307), el PEA-UT remite copias al ente rector del tema ambiental –MARENA– de las investigaciones realizadas por los estudiantes para obtener sus títulos de Especialista, Máster o Doctor.

### Éxito

Además de lo mencionado anteriormente, se considera que los principales éxitos del sistema de formación ambiental del PEA-UT son los siguientes:

- El impacto en la sociedad nicaragüense, quien se ha beneficiado con los resultados de las investigaciones y proyectos académicos encaminados al mejoramiento de las condiciones ambientales, la sostenibilidad y la disminución de los desequilibrios ambientales en los diversos escenarios urbanos y territoriales que han sido atendidos por los estudiantes y docentes de este programa a lo largo del tiempo.
- Referencia a nivel institucional y regional en materia ambiental bajo el enfoque integral de ambiente.
- Incidencia sobre los procesos de planificación ambiental, urbana y territorial en los municipios del país, a partir de la ubicación estratégica de egresados del sistema de formación ambiental del PEA-UT.

Se puede afirmar que el éxito del Sistema de formación ambiental tiene como factores claves la responsabilidad, el profesionalismo, la dedicación y el compromiso con la sociedad, así como el conocimiento de la necesidad urgente de encontrar soluciones a problemas ambientales, por parte de todos los profesionales que han participado directa e indirectamente, temporal o permanentemente en la génesis, desarrollo y consolidación del PEA-UT.

**Próximos Pasos**

- Consolidar la autosostenibilidad del Sistema de formación ambiental.
- Acreditar el sistema de formación ambiental de posgrado a nivel nacional e internacional, a fin de constituirse en referencia obligada en materia de formación ambiental en Nicaragua y en la región.
- Perfeccionar los instrumentos y herramientas desarrolladas en el proceso formativo-educativo.
- Diseminar y divulgar los resultados de las investigaciones y trabajos académicos.
- Ampliar la base social del PEA-UT, extendiéndose a otros territorios e involucrando a otros actores estratégicos.

## EXTENSIÓN

### Las Mujeres Solares de Totogalpa

*Susan King, Aura Ivania Aráuz*

#### Introducción

En una comunidad en el norte de Nicaragua, mujeres y hombres afectados por la guerra usan la energía renovable como su eje conductor para crear un modelo de futuro sostenible. En conjunto con estudiantes universitarios y científicos nacionales y extranjeros esta comunidad está creando una “Cultura de Sol”, interrelacionando factores sociológicos y tecnológicos y aumentando sus conocimientos para lograr un mejor uso de los recursos que poseen. De esta manera construyen cocinas y secadores solares, y preparan productos con ellos. Asimismo fabrican Paneles Fotovoltaicos (FV), imparten cursos de “Eduturismo”, y han desarrollado toda una infraestructura que fortalece la educación y genera empleos.



#### Entorno

En la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) se creó un grupo de interés en el tema de energía renovable denominado **Grupo Fénix**. Este grupo fue invitado por la ONG Falls Brooke Centre (FBC) de Canadá, a generar un proyecto de creación de empleos para víctimas de minas terrestres en antiguas zonas de guerra, mediante el uso de la energía solar. Tras una campaña de promoción en comunidades afectadas, líderes comunitarios de la comunidad de Sabana Grande en el municipio de Totogalpa (departamento de Madriz) formaron un comité con el lema “Totogalpa con el Sol, brillará, brillará”. Grupo Fenix y el comité facilitaron la organización de las capacitaciones con el científico estadounidense Dr. Richard Komp, la empresa Suni Solar S.A. y el grupo de mujeres de PROCESO de Masaya.

Con el proyecto de FBC, se instalaron 40 sistemas fotovoltaicos en 40 comunidades de Madriz y formaron dos talleres de construcción de cocinas solares y uno de fabricación de paneles fotovoltaicos.

Los problemas que se experimentaban en la comunidad y que dieron inicio a este proyecto fueron, entre otros:

- Falta de empleos, principalmente para personas discapacitadas.
- Falta de electricidad.

- Deforestación.
- Problemas de la salud relacionados con respirando el humo de leña.

De todas las capacitaciones e iniciativas desarrolladas, la respuesta pro-activa destacada de la comunidad de Sabana Grande, les ganó el derecho de ser seleccionada como sitio para crear una comunidad modelo donde se combina la investigación y participación comunitaria, con énfasis en la energía renovable para mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad.

### Socios-Colaboradores

La ONG, Falls Brooks Centre, invitó al Dr. Richard Komp y a Susan Kinne a redactar una propuesta para acceder a una donación de la Agencia CIDA (Canadian International Development Aid); proceso que se desarrolló exitosamente. Después de recibir dicho fondo, los mismos beneficiados tuvieron un rol significativo en redefinir la propuesta adecuándola a la realidad nicaragüense.

La UNI, a través de su Programa de Fuentes Alternas de Energía (PFAE), ha sido la responsable de la administración, apoyo técnico y contactos con Universidades y científicos nacionales e internacionales.

Dr. Richard Komp, Presidente de la Empresa “Sunwatt, Inc.”, y especialista físico-químico, participo como asesor técnico enseñando sobre la construcción de Paneles Fotovoltaicos y enviando celdas FV al Taller de Sabana Grande para que los técnicos locales puedan construir los paneles solares. Es con este proyecto que nace el concepto del Centro de Investigación, Promoción y Producción de Energía Renovable (CIPPER) que forma campesinos-investigadores y ocupa el poder investigativo de estudiantes haciendo proyectos y monografías.

Además de los miembros del equipo de especialistas que coordinó el proyecto, otros actores que se destacan son los miembros de la comunidad, discapacitados por minas, voluntarios internacionales y otros Organismos No Gubernamentales (ONG).

El proyecto se ha auto-financiado parcialmente por los cursos que ofrece, y ha recibido donaciones de individuos y ONG´s.

### Extensión y Servicio

El principal objetivo de este proyecto fue el de generar empleos impulsando el trabajo comunitario enfocado en el tema de las energías renovables, a fin de crear una comunidad ecológica y armoniosa con el medio ambiente. Por ejemplo disminuyendo el uso de leña, gas y kerosene, ya que estos elementos afectan la salud humana y destruyen el medio ambiente con su humo y por los procesos de deforestación asociados.

El trabajo empezó con el Fondo de Falls Brooke Centre, el cual terminó en 2001. El PFAE continuó trabajando en Madriz ofreciendo cursos para financiar sus trabajos. En el año 2005 comienza el concepto del CIPPER y el trabajo de formar una comunidad modelo con Sabana Grande.

En este contexto, Dr. Komp envía a Nicaragua desde Estados Unidos celdas fotovoltaicas recicladas para que los técnicos de la comunidad elaboraran de forma artesanal los Sistemas Fotovoltaicos para venderlos a nivel local a precios accesibles. Así fue como empezaron a vender dos sistemas cada tres meses en la comunidad de Sabana Grande, Totogalpa. En este momento las comunidades aledañas empezaron a tener curiosidad acerca de cómo la población vecina tenía energía eléctrica y empezaron a visitar el taller de Sabana Grande para consultar sobre el uso de los sistemas y sus precios.

Como consecuencia miembros de estas comunidades empezaron a vender una vaca o animales que poseían para poder obtener dinero y comprar su sistema, lo que les permitió tener energía eléctrica en sus hogares a través de los paneles. De esta forma en el taller se empezaron a realizar ventas más continuas de paneles de diversa capacidad. La experiencia demostró que no podrían ofrecer mejor precio en paneles fotovoltaicos de mayor de 60 Watts y por eso quedaron construyendo paneles FV abajo de 60 Watts y podemos ofrecerles entre 2% a 15% por debajo de otros vendedores. Somos capaces de fabricar paneles de igual potencia y durabilidad que los del mercado.

Debido al proceso artesanal que se sigue para su fabricación (a mano y en cantidades pequeñas), su ventaja es que pueden fabricarse a la potencia precisa que requiere el cliente y además adecuar la forma del panel a la conveniencia del uso; por último, como su fabricación es local, se facilita cualquier reparación y/o capacitación del usuario al buen uso del sistema.

Simultáneamente, el grupo de mujeres de la localidad expresó su deseo de fabricar las cocinas solares como hacen en otra comunidad y PFAE gestionó una donación de la *Fundación Noble* que les permitió construir con sus propias manos su “Centro Solar” de adobe.

### Resultados

- Más de 30 miembros de la comunidad son promotores activos de las energías renovables.
- 11 familias del grupo de Mujeres Solares de Totogalpa obtuvieron sistemas fotovoltaicos comprados con horas trabajadas.
- 19 familias tienen y usan cocinas solares.
- La escuela local ha beneficiado con 1 sistema fotovoltaico y dos cocinas solares con materiales y capacitaciones científicas para profesores y estudiantes de la comunidad.
- La autoconstrucción utilizando adobe, del Taller para la fabricación de cocinas solares y paneles fotovoltaicos “*Centro Solar*”, empleando más de 6,000 horas

de labor voluntario de las Mujeres Solares de Totogalpa.

- Un sistema FV en los Talleres del Centro Solar, construido por sus propias manos, de 13 paneles de 60 vatios, que producen electricidad para la iluminación, las computadoras y las herramientas de construcción.
- Un sistema de Paneles FV, una bomba solar y un pozo que provee el agua para el Centro Solar.
- Los niños han podido estudiar por las noches y los profesores pueden realizar la planificación de las actividades académicas para el día siguiente.
- Se fabricaron y vendieron más de 450 paneles Fotovoltaicos.
- Las Mujeres Solares han atendido a 45 cursos de “Eduiturismo”, promoviendo energía renovable y generando ingresos para la comunidad.
- 100% de las Mujeres Solares tienen luz eléctrica en su casa en comparación con 15% de los hogares en la Municipalidad de Totogalpa



### Aplicación



Como resultado de este proyecto, se destaca el hecho de que ésta es una comunidad organizada con un núcleo de personas que se han constituido en autores de su propio futuro; un futuro que sirve de ejemplo para otras comunidades en el mundo.

Para lograr el éxito, los actores involucrados –las mujeres solares, el staff y los voluntarios– convirtieron los obstáculos que se fueron presentando en retos para poder crecer. Esto implicó muchas veces poner dos o más problemas juntos para encontrar nuevas soluciones. Como

ejemplo, es la formación de la *Tienda Verde*, un sistema que convierte horas trabajadas para el bien común en poder adquisitivo para Sistemas Fotovoltaicos, cocinas solares, y otros productos que vienen como donaciones, documentando horas para equidad y estimulando el trabajo.

### Propiedad Intelectual - PI

Como estrategia de Propiedad intelectual en el proyecto se estableció la propiedad común o colectiva, de valor social, donde los conocimientos pueden ser difundidos para uso público. De esta forma, se ha proclamado que el mundo entero puede replicar esta experiencia y utilizar los productos que aquí se han generado. Sin bien todavía se sigue avanzando en el proceso de la cultura solar, puesto actualmente se están generando

nuevos diseños experimentales y desarrollando nuevos procesos. Cuando es posible, se publican los resultados en revistas y en conferencias académicas y/o científicas.

### Éxito

El éxito de este proyecto recae principalmente en el hecho de ésta es comunidad está bien organizada y cuenta con un núcleo de personas que han logrado aportar a su propio desarrollo en una manera sostenible y a la vez, constituirse en modelo para otras comunidades pobres que existen en todo el mundo.

Además de lo anterior, el proyecto obtuvo dos reconocimientos importantes: el Premio ERA de la Excelencia como Mejor Proyecto de Energía Renovable 2008; y el Premio Internacional de la Iniciativa SEED<sup>11</sup>.



Se puede afirmar que los factores claves para estos éxitos están dados por el desarrollo de alianzas estratégicas entre los diversos actores involucrados, donde constantemente se han mezclado diferentes sistemas de valores y se ha logrado trabajar en relaciones horizontales y verticales, en un clima de respeto y reconocimiento de todas las partes. Se destaca asimismo, la educación y el involucramiento intensivo de los actores principales.

### Próximos Pasos

- Se continuará trabajando en los procesos de ensamblaje artesanal de sistemas fotovoltaicos y Cocinas y Secadoras Solares. Asimismo se desarrollan investigaciones para mejorar la calidad de los productos que se elaboran en esta comunidad.
- Comienza la construcción de un “Restaurante Solar” para vender productos de Cocinas y secadores solares.
- Se espera la próxima aparición al mercado de un nuevo producto, el “Autoclave Solar”, cuyo proceso de elaboración fue iniciado por el Dr. Komp y trabajado por estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería y de la Universidad de Dayton (EEUU).
- La Universidad de Cornell en conjunto con las Mujeres Solares de Totogalpa acaban de terminar de diseñar y construir una nueva cocina solar más grande y de mayor capacidad que está siendo probada para posteriormente poder comercializarse.

---

## INVESTIGACIÓN

---

### Manejo de Desechos del Beneficio Húmedo: Pulpa de Café

*Sandra Blandón Navarro*

#### Introducción

El café es el principal rubro de exportación de Nicaragua y es considerado un relevante generador de actividad en el área rural con una contribución al PIB nacional significativa. Este rubro ha representado cerca del 25 por ciento del valor total de las exportaciones agrícolas del país, un 85 por ciento de la producción se vende en el mercado externo y el restante se consume localmente.

Sin embargo, en el beneficio húmedo del café, durante las operaciones de despulpado y lavado, se generan residuos: pulpa de café y aguas mieles, que cuando no reciben ningún tratamiento, se convierten en contaminantes del medio ambiente, lo que incide negativamente en la salud de los pobladores aledaños, al mismo tiempo que evita que los productores puedan certificarse con normas medioambientales.

La finalidad de este estudio fue desarrollar tecnologías que permitan la transformación de la pulpa de café en un recurso aprovechable. Para ello se propuso usar la pulpa de café como alimento animal, probándola en pelibueyes y posteriormente, en vacas lecheras.

#### Entorno

Esta propuesta comienza a gestarse el 15 de febrero del 2006, donde por invitación de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA), en Estelí, se reúnen Universidades, organizaciones internacionales de investigación y cooperativas cafetaleras de las Región de “Las Segovias”. El objetivo de esta reunión fue consensuar una agenda de investigación sobre el cultivo de café. En este evento un grupo de miembros de las cooperativas de productores de café como PROCOCER, CORCASAN, UCPCO, UCOSEMUN y Cooperativa JAZ propusieron temas de investigación acordes a sus necesidades de mejorar el beneficiado del café y su comercialización.

Luego de este evento inicial, en sucesivos encuentros posteriores coordinadas por FUNICA, entre febrero y junio del 2006, se fueron identificando que organizaciones estarían dispuestas a participar en los procesos de investigación. En este contexto, investigadores de la Universidad Nacional de Ingeniería sede Estelí, UNI-Norte, asumieron el desafío de coordinar el tema “Beneficio, calidad y denominación de Origen del café, donde una de las investigaciones fue el “Manejo del residuo del beneficio húmedo del café: pulpa de café”.

### Socios-Colaboradores

El equipo de investigadores de la UNI-Norte, realizó entrevistas a dirigentes de cooperativas cafetaleras, funcionarios de las empresas exportadoras como CISA y Atlantic, intercambió información con otras instituciones de investigación como PROMIPAC y CATIE e hizo una extensa revisión documental para concretar el tema “Beneficio, calidad y denominación de origen del café”, distribuido en 6 protocolos de investigación que permitieron la vinculación de dos Universidades Nacionales, UNI y UCA, una asociación cooperativa de segundo piso, UCOSEMUN, y una de las dos mayores empresas exportadoras de café, CISA.

La UNI asumió el rol de coordinar el proceso de investigación, proveyendo de talento humano comprometido con este quehacer. FUNICA, como facilitador y financiador, agrupó a los coordinadores de investigaciones en la línea Café, Asociación de Cooperativas de Pequeños Productores de Café de Nicaragua (CAFENICA), Universidad Nacional Agraria (UNA), Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE) y la UNI. De este modo, se han ido revisando y asesorando los trabajos durante su ejecución.

### Investigación

La pulpa es uno de los mayores contaminantes de las fuentes de agua. Dicovski, 2008, en encuesta realizada a 268 productores del norte de Nicaragua, encontró que el 83% de los productores aprovecha la pulpa para abono, el resto no la utiliza para nada. Esto señala que el promover el uso de la pulpa de café ensilada como alimento para rumiantes constituye una innovación.

El estudio “Manejo del desecho del beneficio húmedo del café: pulpa de café”, tiene como principal objetivo desarrollar una alternativa tecnológica caracterizada como una solución viable al manejo de este desecho sólido. Así se formularon dos temas de tesis, y se vincularon en la ejecución a tres estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Esta investigación fue realizada a partir de la colección de materia prima, la formulación de producto, validación y transferencia tecnológica a grupos de productores.

El procedimiento para la obtención del alimento consistió en orear la pulpa de café para disminuir su humedad a 60%. Después se procedió a formular el producto, pesando cada uno de los ingredientes y mezclándolo posteriormente, haciéndolo en proporciones de 10 kg por cada vez, hasta completar los 150 kg. Esta mezcla se introdujo en barriles, que fueron sellados para garantizar que no entrara aire y de esta manera, prevenir la producción de sustancias nocivas para los animales.

El producto que permaneció 100 días en el silo, fue el que se utilizó en las validaciones en ovinos y vacas lecheras.

## Resultados

Se formuló un concentrado con pulpa de café 92.5%, melaza 5%, urea 1.5% y sal mineral 1.0%. Después de 100 días de ensilaje, se extrajeron muestras del alimento. Los análisis bromatológicos de éste muestran alto contenido de proteína, observe la tabla 1.

**Tabla 1. Composición química de la pulpa de café ensilada con melaza, urea y sal mineral como aditivos**

Componente	RESULTADOS
Nitrógeno total	3.57 %
Proteína (6.25)	22.32 %
Grasa	1.08 %
Ceniza	12.50 %
Materia seca	17.26 %
Carbohidratos	64.10 %
Fibra	14.33 %
Calcio	1.67 %
Fósforo	1.37 %
Cafeína	0.64 %

Posteriormente, se procedió a realizar el ensayo, utilizando 4 pelibueyes machos de 30 kg de peso vivo, los cuales fueron alojados en jaulas metabólicas individuales, con cuatro períodos experimentales de 15 días cada uno considerando 10 días para la adaptación a las dietas experimentales y 5 días para la colección de muestras o toma de datos. Las variables a medir fueron el consumo de alimento, la digestibilidad aparente y la degradación ruminal. Los resultados obtenidos demostraron que la utilización de la pulpa de café en la alimentación de ovinos incrementó el consumo total de materia seca y no tuvo efecto sobre su digestibilidad aparente. Además, se probó la efectividad del concentrado en seis vacas lecheras midiéndose su producción diaria. La primera fase de experimentación, constó de dos tratamientos, el tratamiento uno fue Pasto disponible en la finca seleccionada, con concentrado comercial sin suplementar con la pulpa de café ensilada y el tratamiento dos, pasto disponible en la finca seleccionada más el concentrado comercial suplementado al 12% con la pulpa de café ensilada. En la figura 1 se muestra a vaca alimentándose con 12% de ensilaje.



**Figura 1. Vaca consumiendo mezcla de pulpa de café ensilada (al 12%) con concentrado comercial**

En la segunda fase se modificó el tratamiento dos, aumentando al 33% la suplementación con el ensilaje. Los resultados de ambas experimentaciones prueban que la pulpa de café

ensilada con urea, melaza y sal mineral tiene un buen perfil de proteína cruda, superior al de la pulpa fresca y que en vacas en producción se puede sustituir parcialmente el concentrado comercial con pulpa de café ensilada sin afectarla negativamente.

### Aplicación



**Figura 2. Formulación de ensilaje en finca de productor, en San Rafael del Norte**

La formulación de un alimento utilizando como materia prima la pulpa de café es una tecnología que puede ser aplicada por los productores de café, que poseen sistemas de producción diversificados, donde sería posible aprovechar la pulpa en la alimentación de ganado. Por esta razón, es importante la divulgación de los resultados de este estudio, especialmente a los beneficiarios del proyecto a través de talleres de capacitación, los cuales iniciaron en febrero de este año.

La adopción de esta tecnología contribuiría a mermar el impacto ambiental que generan los residuos del beneficio húmedo del café y al mismo tiempo, ayudaría al sostenimiento de los animales en época de verano, cuando la alimentación que generalmente se les provee, es de baja calidad nutricional.

En el contexto actual, donde la región norte se enfrenta una de las peores sequías de la historia, conviene promover esta tecnología, pues habrá disposición de altos volúmenes de pulpa de café y también, habrá animales que necesitarán ser alimentados.

La inversión inicial en la adquisición del barril de plástico, la balanza y las panas es de US 50.00 dólares y estos productos pueden ser empleados en formulaciones sucesivas, lo que sugiere que la pulpa de café puede procesarse a montos que son accesibles para pequeños, medianos y grandes productores.

### Propiedad Intelectual - PI

Los resultados de esta investigación pertenecen a FUNICA y a los beneficiarios del proyecto. Se ha publicado un manual técnico que muestra paso a paso esta tecnología. Esto gracias a la contribución del aliado estratégico FUNICA.

### Éxito

El éxito de la investigación radicó en el desarrollo de la tecnología para aprovechar la pulpa de café y en el haber logrado que los productores se involucren en cada una de las fases del estudio, pues esto contribuirá a que la tecnología sea adoptada, disminuyendo el impacto ambiental negativo que los residuos del café han generado.

El éxito es fruto del establecimiento de alianzas y del interés y aporte de los productores de café, quienes compartieron sus experiencias y brindaron espacios para darles a conocer los resultados del estudio.

### Próximos Pasos

La temática del manejo de desechos del beneficio húmedo del café en su proceso debe continuar con el desarrollo de talleres a los productores, para que un mayor número de ellos adopte la tecnología generada.

Igualmente, este estudio ha dado las pautas para que un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, tomen la iniciativa de desarrollar tecnología para el aprovechamiento de la pulpa de café en la generación de biogás, por lo que no se puede considerar el proceso como un caso terminado.



Universidad Nacional Agraria  
(UNA)



Contacto:

Dr. Freddy Alemán Zeledón

[www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni) • [freddy@ibw.com.ni](mailto:freddy@ibw.com.ni) / [freddy@una.edu.ni](mailto:freddy@una.edu.ni)

Tels. 2233-1267 / 2233-1501 Extensión: 208

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS





## EDUCACIÓN

### Manejo de Plagas a Nivel Comunitario en la Agricultura Centroamericana

*Ing. Luis Balmaceda Murillo MSc.*  
Facultad de Desarrollo Rural

*Ing. Martha Zamora MSc.*  
Facultad de Agronomía

*Ing. Victor Sandino MSc.*  
Facultad de Agronomía

#### Introducción

La meta del proyecto es mejorar la salud humana y ambiental en Centroamérica así como aumentar la productividad agrícola, la investigación se realiza a nivel de finca planificando, evaluando alternativas tecnológicas a través de procesos de participación y transferencia horizontal. En este caso en particular la innovación esta en el hecho de vincular la investigación participativa, capacitación y transferencia a nivel comunitario tomando en consideración el enfoque de genero y una metodología participativa a través de la cual los productores toman todas las desiciones.

#### Entorno

Entre los años sesenta y setenta Tisma fue una zona aldononera y en la década de los ochenta y noventa aumenta la producción de hortalizas lo que ha generado el uso indiscriminado de plaguicidas y el uso de productos altamente tóxicos y residuales, estudios de la UNA demuestran el efecto residual de los plaguicidas en las aguas subterráneas.

El uso y manejo de plaguicidas no son los más adecuados, los agricultores utilizan productos para el manejo de plagas y enfermedades sin información técnica apropiadas y sin equipo de protección adecuado.

Tisma ha sido una zona de estudio de la Universidad Nacional Agraria. Entre 1997 y 1999 la UNA en conjunto con el Instituto de Investigaciones Geológicas de Finlandia (GTK), Han realizado investigaciones de suelo y de las aguas subterráneas y superficiales en para evaluar el efecto residual de plaguicidas estas investigaciones evidenciaron: restos de ingrediente activo de plaguicidas organoclorados, organofosforados y carbamatos. En Tisma se encontró considerables cantidades de plaguicidas organoclorados como DDT-pesticida de alta toxicidad- (y sus modificaciones DDD y DDE), dieldrin disueltos en la leche de vaca y leche materna. También se encontró Clorpirifos, Diazinon, Oxiclordano, Toxafeno.

#### Socios-Colaboradores

Los involucrados forman parte del Departamento de Protección Agrícola y Forestal de la Facultad de Agronomía y el Departamento Desarrollo Rural de la Facultad de Desarrollo Rural, de la Universidad Nacional Agraria, con amplia participación del gobierno local y comunitarios de ocho comarcas de las once de Tisma.

- Roles y responsabilidades
  - La Universidad Nacional Agraria tiene la responsabilidad de administrar los recursos del proyecto, apoyar, asesorar y planificar en conjunto con los agricultores involucrados. Las diferentes actividades como planificación, seguimiento, monitoreo y evaluación de las practicas en cada una de las parcelas.
  - Docentes: Planificación, acompañamiento, seguimiento, monitoreo y evaluación de las practicas en cada una de las parcelas y de las diferentes actividades contempladas en el proyecto tales como talleres con los productores capacitación a estudiantes y coordinación con otras instituciones.
  - Los comunitarios: participación activa de los agricultores, los líderes y las familias en la planeación, organización del trabajo, y desarrollo de las parcelas, monitorear, tomar decisiones.
  - Financiadores: la Agencia de Cooperación de Canadá ACDI en conjunto con la Universidad de Manitoba. Financia las diferentes actividades, proporcionan acompañamiento en las visitas programadas a las comunidades, brindan espacio de intercambio entre los las países involucrados (Honduras, Nicaragua y Costa Rica).

## Educación

### Objetivo y Propósito

El propósito de este proyecto es que los productores y productoras fortalezcan sus conocimiento sobre la bioecología de las plagas y su relación con los cultivos lo que permitirá tomar mejores desiciones de manejo. Esto se logrará a través de procesos participativos que demostrará que existen alternativas tecnológicas de manejo de los cultivos que permiten aumentar los rendimientos, mejorar los suelos y proteger la salud humana.



Promover la participación de la comunidad en la mejora de la salud humana, ambiental y la productividad agrícola.

Uno de los objetivos es que las capacitaciones brindadas a los comunitarios las apliquen en las parcelas demostrativas y luego replicarlas en sus propias parcelas. Las visitas de acompañamiento técnico complementan el ciclo de las capacitaciones, permiten el seguimiento de la aplicabilidad y el uso de la información técnica proporcionada a los comunitarios durante los eventos de capacitación.

Se seleccionaron ocho de las once comarcas basado en criterios como: cultivos con mayor frecuencia y uso de plaguicidas, cultivos de interés para el autoconsumo, rubros de importancia económica. Desarrollamos cuatro etapas: la de planificación participativa,



establecimiento de parcela, seguimiento y evaluación del proceso. La estrategia utilizada para los eventos de capacitación consiste en realizar una evaluación diagnóstica consultando al inicio del evento cuales son las expectativas y el nivel de conocimiento de la temática. Se hace uso de papelografos y materiales propios para el desarrollo de las parcelas (semilla, sustrato, tipos de fertilizantes, tipos de plaguicidas). El contenido de los eventos es un 60% práctico utilizando la metodología “aprender haciendo”. Al final del evento de capacitación se realiza una valoración de apropiación



Se realizaron cuatro talleres, en las comarcas responsables de establecer las parcelas, el propósito de cada taller fue analizar cuáles eran los cultivos principales que se sembraban en las comunidades y cuáles son las plagas que les causaban mayor daño.

En el mismo taller con el consenso de los participantes se seleccionó la familia productora donde se estableció la parcela demostrativa, con el compromiso de trabajar los tres años consecutivos la misma área.

Se discutió el tipo de manejo que se realizaría en las parcelas y se concluyó que una parcela se trabajaría de forma convencional como lo hace comúnmente el productor (Parcela con manejo químico) y una parcela con manejo no químico donde se utilizó una fertilización

con abono orgánico, se utilizaron productos orgánico naturales, biológicos para el manejo fitosanitario y asociación de cultivos, al final del taller se delimitaron las responsabilidades de apoyo del proyecto y las responsabilidades de las comunidades en el manejo de las parcelas, se discutió que los beneficiados con la producción de los cultivos establecidos, serán todos los participantes.

### **Establecimiento de las parcelas**

En la finca de los productores seleccionados se delimitaron seis parcelas, las seis parcelas se dividieron en dos grupos, en los dos grupo se sembraron los mismos tres cultivos con la diferencia que un grupo se manejada con productos químicos y el otro grupo de parcelas fue manejada con productos no químicos. Esto durante el primer año, al siguiente año se realiza la rotación de cultivo.



Parcela con alternativas No Químicas			Parcela con manejo convencional (químico)		
Pipían	Chiltoma	Ayote	Pipían	Chiltoma	Ayote

Las áreas seleccionadas en las fincas de los productores fueron de diferentes tamaños según la disponibilidad de tierra que tenía cada productor Tabla 1.

**Tabla 1: Áreas sembradas en las parcelas demostrativas en las diferentes comunidades de Tisma Masaya en ciclo de primera 2008**

Comarca	Cultivos	Áreas de parcelas por cultivo (no químico y químico)
San Ramón y Santa Cruz	Pipían, Chiltoma, Ayote	32m*7m = 224m <sup>2</sup>
La Piedra	Ayote, Maíz, Pipían	24.10m*8.25m = 199m <sup>2</sup>
Las Cortezas	Ayote, Maíz, Tomate	32m*10.5m = 336m <sup>2</sup>
Las 24	Ayote, Maíz, Pipían	13.5m*21m = 283m <sup>2</sup>
Montañita 1	Pipían, Maíz, Ayote	32m*7m = 224m <sup>2</sup>
Montañita 2	Maíz, Pipían, Fríjol	36m*12m = 432m <sup>2</sup>

Antes de establecer los cultivos se realizó un muestreo de suelo en cada finca, para conocer los niveles iniciales de fertilidad en las parcelas, las muestras fueron rotuladas y se llevaron al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria para un análisis de elementos mayores y menores.



### Preparación del terreno para la siembra

La preparación del terreno para la siembra se realizó con bueyes, caballos y tractor, primero se aró y luego se surco para realizar la siembra de los diferentes cultivos. En todas las actividades participan los comunitarios y docentes.

### Seguimiento a las parcelas



Las parcelas se visitaron semanalmente, en las visitas se coordinaba con los productores las actividades agronómicas y se realizaban los muestreos con los productores de las plagas y organismos benéficos para que ellos conocieran los diferentes estados de las plagas y benéficos presentes en cada etapa



fonológica del cultivo. Después de terminar los muestreos se realizaban los cálculos para determinar el nivel poblacional de las plagas y decidir con ellos si era necesario realizar una actividad de manejo.

Al final del ciclo de los cultivos se realizó una evaluación de los rendimientos en cada parcela, para conocer y analizar los rendimientos de los dos manejos. Esta actividad se realizó conjuntamente con los productores

## Resultados

Este proyecto está en su tercer año de desarrollo por tanto estos resultados corresponde a este período, no son conclusivos.

El proceso organizativo para el desarrollo de las parcelas es un elemento fundamental. La metodología participativa permitió: 1.) Planificación conjunta y la toma de decisiones a nivel de la comunidad 2.) La Integración activa de comunitarios, estudiantes, docentes. 3.) Promueve el proceso de transferencia del conocimiento horizontal. Los talleres de planificación fueron exitosos ya que permitieron un proceso de discusión para definir los cultivos, para selección de fincas, manejo de cultivo, importante el hecho que las decisiones fueron de consenso con niveles de participación tanto de hombres como de mujeres, realmente esto permitió que los comunitarios fueran actores de su propio proceso. Al final del ciclo se realizó el proceso de transferencia horizontal entre las diferentes comunidades a través de un día de intercambio en las parcelas.

Se ha logrado la participación de 30 estudiantes de tres carreras: Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Protección Agrícola y Forestal y Licenciatura en Desarrollo Rural a través de las Prácticas de Pre Profesionalización. En el primer año del proyecto 2007, los estudiantes facilitaron la ejecución del estudio de Línea Base en ocho comarcas con información relevante para que el gobierno local pueda impulsar acciones con los líderes y comunitarios. En el 2007 se realizó el Rescate del Conocimiento Local en el Uso de Plaguicidas cuyos resultados fueron presentados en la Jornada de Desarrollo Científica de la UNA y en este año, 2009 los estudiantes trabajaron con las comarcas para la elaboración de perfiles de proyectos sociales y agrícolas.

## Aplicación

Si se alcanzan los resultados esperados del proyecto, los productores quedaran capacitados para realizar un mejor manejo de sus cultivos utilizando alternativas no químicas para el manejo fitosanitario (diversificación, abono orgánico, muestreo) y haciendo uso de equipos de protección, esto conllevara a reducción de contaminación ambiental, menos intoxicaciones y producción de mayor calidad e inocuidad. Por



ejemplo en tres años consecutivos se han realizado Asociación de cultivos en base a la experiencia en la agricultura: Maíz + pipián + Frijol (Tomate + ayote + Maíz; Chiltoma + pipián + maíz) en cada cultivo se intercaló frijol mungo, muestreo de plagas y enfermedades una o dos veces por semana.

Así mismo se contará con información básica para que a través de la alcaldía y gobierno local se desarrollen proyectos agrícolas y comunitarios.

### Propiedad Intelectual - PI

En propiedad intelectual no hemos realizado ningún tipo de actividad.

### Éxito

En términos organizacionales cada grupo de comunitarios estableció una Junta Directiva, reuniones periódicas para monitorear el nivel de avance, decisión de qué hacer con lo producido, establecimiento de compromisos para el siguiente ciclo. En cada parcela se estableció una junta directiva para el mejor desempeño (eligieron un coordinador, secretario, tesorero) los cuales toman sus propias decisiones sobre el manejo de parcela.

A nivel del gobierno local se mantiene una información fluida de las actividades que se realizan, los resultados son presentados al Consejo Desarrollo Municipal así como los planes a ejecutar en el mediano plazo.

Los factores claves que llevaron a su éxito los comunitarios es que fueron participes y actores de cada una de las acciones realizadas, la planificación la realizaron los comunitarios, el diseño de las parcelas lo aplicaron los comunitarios. La universidad definió claramente su rol de facilitador de procesos.

### Próximos Pasos

- a) En este caso las actividades están planificadas para tres años más.
- b) Este año pensamos iniciar procesos de preparación de proyectos sociales a nivel comunitario.
- c) El reto es mejorar la integración de otros comunitarios al proyecto.
- d) Continuidad del proceso.
- e) Talleres motivadores para mejorar la integración de los comunitarios
- f) Desarrollo de indicadores sobre el uso de plaguicidas.



## EXTENSIÓN

### Producción de Hongos para el Control Biológico de Plagas de Insectos en Cultivos de Importancia Comercial

*Ing. Amulfo José Monzón Centeno Ph.D.*

Tradicionalmente, el control de plagas de insectos se ha realizado por medio del uso de insecticidas químicos, pero el uso indiscriminado de estos productos ha traído consecuencias negativas sobre el ambiente, la salud, los organismos benéficos y a la vez, un incremento en los costos de producción.

Ante esta problemática, las presiones de diferente índole y de diversos sectores han obligado a la búsqueda de alternativas de manejo de las plagas, siendo una de ellas el uso de organismos vivos (control biológico) y particularmente el uso de microorganismos (control microbial). En este sentido, docentes de la Universidad Nacional Agraria han venido trabajando desde 1990 en el desarrollo de una tecnología de manejo de plagas de insectos mediante el uso de hongos.

Esta tecnología nació por el interés de los docentes en hacer investigaciones basadas en colectas de cepas de hongos que causaban efectos negativos sobre plagas de insectos en diversas zonas del país, al haber identificado la problemática del daño causado por tales plagas en cultivos de importancia y la falta de métodos de control, que además de ser efectivos, no tuvieran efectos dañinos sobre el ambiente, la salud, los organismos benéficos y que fueran de bajo costo.

Al mismo tiempo, no se disponía de métodos de control de plagas en la producción orgánica de cultivos de gran importancia económica como es el café.

Este problema era conocido por todos los especialistas e instituciones vinculadas al sector agrícola y las universidades e instituciones afines eran conscientes de la problemática de los plaguicidas y de la necesidad de buscar alternativas de manejo de plagas.

Los principales iniciadores del proyecto fueron las universidades UNA, UNAN-León y UCATSE, junto con investigadores de instituciones de gobierno como el MAGFOR, organizaciones no gubernamentales como UCA-Miraflor, ADHS-PopoIVuh, ADDAC y COSATIN, proyectos de investigación como FAITAN y especialistas internacionales del CATIE y el Zamorano.



Broca del café (*Hypothenemus hampei*)  
muerta por el hongo *Beauveria bassiana*.

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

El rol de las universidades consistió principalmente en su función-misión de contribuir a la solución de la problemática del país mediante la generación de tecnologías, al disponer de laboratorios y otros recursos para realizar investigación, además, la mayoría de investigadores pertenecían a la universidad y por tanto dispusieron del tiempo necesario para la investigación.

En el caso de los investigadores no nacionales, éstos aportaron asesoría a través de proyectos de investigación que ya existían, por ejemplo, CATIE-MIP y MIP-Maíz; además proporcionaron recursos financieros y materiales para realizar las investigaciones. Los investigadores y especialistas nacionales participaron conformando grupos inter-institucionales.

Otros actores, como las organizaciones no gubernamentales, jugaron un rol muy importante al estar vinculadas directamente con los productores y tener acceso a financiamiento de proyectos que sirvieron para apoyar el trabajo en las universidades. La empresa privada también desempeñó un rol importante, primero como demandante de la tecnología y después apoyando a la universidad en el desarrollo de la misma.

El principal objetivo de la investigación fue desarrollar métodos de manejo de plagas alternativos al uso de plaguicidas sintéticos, que fueran efectivos para el control de plagas agrícolas de importancia y que presentaran ventajas relevantes sobre el método tradicional de control.

En el proceso de investigación participaron especialistas nacionales e internacionales. Se hicieron observaciones en el campo sobre incidencia natural de hongos entomopatógenos, posteriormente se colectaron cepas de los mismos, las cuales fueron reproducidas en el laboratorio con muchos bioensayos para evaluar su efectividad sobre diversas plagas. Las cepas fueron evaluadas en condiciones de campo y al final se seleccionaron las mejores.

Paralelamente, se implementó un proceso de capacitación y un proceso de investigación sobre métodos de producción masiva (semi-industrial y artesanal). Todo este proceso se desarrolló gracias al apoyo de organismos internacionales que suministraron fondos para investigación y para suministro a los productores, también se contó con el apoyo de las instituciones nacionales que proporcionaron recursos y apoyaron la iniciativa de los investigadores.

### Resultados

Del total de cepas evaluadas, algunas resultaron muy efectivas para el control de ciertas plagas y con características adecuadas para su reproducción, por tanto se seleccionaron siete y se desarrollaron métodos para su reproducción masiva.



Proceso de producción semi-industrial de hongos entomopatógenos

## Cepas seleccionadas y plagas que controlan

Cepas	Plagas que controla
Bb-114	Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) Picudo de la chiltoma ( <i>Anthonomus eugeni</i> ) Picudo del algodón ( <i>Anthonomus grandis</i> )
Bb-38/87	Palomilla del repollo ( <i>Plutella xylostella</i> ) Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) Picudo del algodón ( <i>Anthonomus grandis</i> )
Bb-119, Bb-120, Bb-121	Picudo de la chiltoma ( <i>Anthonomus eugeni</i> ) Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) Chinches de diversas especies
Bb-64/88	Broca del café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) Picudo del algodón ( <i>Anthonomus grandis</i> )
Ma-NB	Salivita de la caña ( <i>Aeneolamia</i> sp., <i>Prosapia simulans</i> ) Gallina ciega ( <i>Phyllophaga</i> spp)

Por la participación de productores en el proceso de investigación, muchos quedaron convencidos de la efectividad de los hongos para el control de plagas y con el apoyo de la cooperación internacional se estableció un programa de producción masiva de los hongos y de suministro a productores de diversos cultivos.

Paralelo a la producción semiindustrial, se crearon seis centros de producción artesanal en los municipios de Matagalpa, Boaco, Quilalí, Jalapa, Santa Clara (San Fernando) y Estelí, donde, después de las capacitaciones pertinentes, los beneficiarios procesan y comercializan el producto, respondiendo a la demanda local, con una capacidad para producir alrededor de mil dosis por año, siendo una dosis  $1 \times 10^{12}$  esporas, que en una formulación equivale a más o menos 100 gr.

En los centros de producción artesanal trabajan, predominantemente, mujeres jóvenes.



Capacitación para producción artesanal



Centro de producción artesanal en Jalapa

Los resultados de la innovación son muy valiosos, ya que constituyen una alternativa muy importante para el control de plagas en diversos cultivos. Las cepas de hongos colectadas del campo ahora son producidas masivamente en el laboratorio y se formulan productos que están disponibles para los productores a bajo costo y son muy efectivos

para el control de plagas de importancia como broca del café, palomilla del repollo, picudos, salivita de la caña de azúcar, plagas de suelo, etc. Estas plagas son las más importantes para cada cultivo en cuestión, de ahí el impacto positivo de la innovación.

Actualmente se desarrolla un proceso de registro que incluye dos productos; cada uno de ellos es para diferentes plagas en diferentes cultivos. Para cada plaga en la mayoría de los casos hay una cepa de hongo específica que la combate. Otras cepas sirven para combatir varias plagas.

Esta tecnología ha sido ampliamente divulgada, es basada en un recurso natural (hongo entomopatógeno) y el proceso de producción ha sido desarrollado en conjunto con algunas instituciones. No hay secretos comerciales, por lo que puede ser considerado como un patrimonio nacional. **Se está trabajando en la creación de una marca para proteger la tecnología de producción.** Se está tramitando un registro ante el MAGFOR sobre los productos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, para fines de comercialización.

Para la UNA esto es innovación de un proceso de producción muy importante que además le da una proyección nacional e internacional. Desde el punto de vista económico es rentable, ya que genera ingresos. El éxito de la innovación también se expresa a nivel general por ser una tecnología de manejo de plagas sin consecuencias ambientales negativas, ni sobre la salud. Es una innovación basada en recursos locales, no implica dependencia tecnológica para el país, es una opción tecnológica disponible para los productores de rubros orgánicos con tecnología limpia a precios accesibles.

Con la innovación gana la sociedad en general por que no se contamina el ambiente, ni se afecta la salud ni la economía; ganan los agricultores por que es una tecnología efectiva para el control de ciertas especies de plaga y es de relativo bajo costo, gana la UNA por que se generan ingresos y sirve de proyección a través de distintas actividades de extensión y de investigación.

Aunque no se ha realizado un análisis económico sobre la diferencia de costos con los productos convencionales, considerando todo el programa de manejo, el uso de hongos entomopatógenos resulta más económico. Por ejemplo, en café, el costo de control con hongos corresponde al 70% del costo de control con productos químicos como Endosulfan. En hortalizas, el costo de control con hongos varía entre 22 y 62 % del costo de control con productos sintéticos como Dipel y piretroides.

Los factores claves de éxito han sido la coordinación de diversas instituciones nacionales con el apoyo de organismos internacionales. El trabajo coordinado de investigación, capacitación y validación con participación de investigadores, productores, decisores y especialistas ha permitido que la tecnología tenga un alto grado de adopción.



Producto formulado a base del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*



Anualmente, se producen y suministran hongos para un área aproximada de 12,000 manzanas (para control de plagas en caña de azúcar, café, repollo, chiltoma y plagas de suelo). Las áreas de mayor influencia son: Chinandega (caña de azúcar), Masatepe-San Marcos (café), Matagalpa (café y hortalizas), Boaco (café), Las Segovias (café), Estelí (hortalizas). No se han cuantificado beneficios ambientales, pero son obvios, ya que el uso de esta tecnología reduce el uso de los plaguicidas contaminantes. Se cubre aproximadamente el 5% de la demanda potencial en caña de azúcar, 2% en café y 2% en hortalizas.

La innovación desarrollada se utiliza actualmente para el manejo de varias plagas de importancia, sin embargo, el uso de hongos entomopatógenos como tecnología de manejo de plagas, es un caso en el que se debe seguir investigando, ya que existen muchas especies y cepas de hongos que aún no han sido evaluadas suficientemente sobre determinadas especies de plagas. Además se debe seguir afinando la tecnología, en aspectos como métodos de producción y formulación, hasta lograr desarrollar productos de larga duración que puedan comercializarse de la misma manera que se hace con los plaguicidas sintéticos.

Los porcentajes de adopción son bajos aún, debido a que no se ha establecido un sistema de suministro o distribución.

Como otro producto derivado del proceso de investigación de esta innovación se graduaron 10 estudiantes a nivel de licenciatura, dos a nivel de maestría y uno a nivel de doctorado. Se encuentran en proceso de graduación dos de licenciatura y dos de maestría.

## Bibliografía

- **Acuña Gutiérrez, P., Betanco Velázquez, W., Monzón Centeno, A.** (2006). Evaluación de la incidencia natural de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, sobre *Hypothenemus hampei* (Ferrari) y *Leucoptera coffeella* (Guerin-Meneville) en el cultivo de café en dos zonas cafetaleras de Nicaragua (2005-2006). Tesis.
- **Laca L.,** (1995). Use of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. for control of *Hypothenemus hampei* Ferr. and *Plutella xylostella* (L.) in Nicaragua. PhD. Thesis, Department of Biology, Imperial College, London, UK.
- **Monzón, A.; Bustamante, E.** (1993). Evaluación de dos aislamientos de *Verticillium* sp. como agente de control biológico de la roya (*Hemileia vastatrix*) del cafeto (*Coffea arabica* L.) en condiciones de invernadero. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). no. 28:11-16.
- **Monzón, A.; Bustamante, E.** (1993). Incidencia de *Verticillium* sp. como hiperparásito de *Hemileia vastratrix* en tres zonas cafetaleras de Nicaragua. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). no. 30:1-6.

- **Monzón Centeno, A.** (2007). Insect pathogenic fungi in *Hypothenemus hampei*, *Leucoptera coffeella* and in the soil in coffee plantations in Central America: Natural occurrence, management system and genetic diversity. Norwegian University of Life Sciences, Philosophiae Doctor (PhD) PhD thesis.
- **Tórrez Avilez, L.M., Castillo, J., Monzón Cénten, A.** (2005). Evaluación de la incidencia natural de *Beauveria bassiana* (Bals) vuill sobre *Hypothenemus hampei* (Ferrari) y *Leucoptera coffeella* (Guerin- Meneville) en el cultivo del café en dos zonas cafetaleras de Nicaragua (2004-2005). Universidad Nacional Agraria. Tesis Ing. Agr.



---

---

## EDUCACIÓN

---

### **Estrategia para la Elaboración e Implementación de la Curricula del Diplomado en “Sistemas de Calidad en la Producción de Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial”**

*Dennis Salazar C. Ph.D., Ing. Rodolfo Munguía H. MSc.*  
Facultad de Agronomía

#### **Introducción**

La curricula del diplomado en Sistemas de Calidad en la Producción de Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial resultó de una estrategia, que consistió en un proceso participativo y de concertación entre diversos actores y promotores de las cadenas productivas y de valor de las distintas organizaciones, instituciones y empresas cafetaleras Nicaragüenses. De este proceso innovativo en la Universidad Nacional Agraria, se conformó un diplomado que se compone de ocho módulos, siendo este diplomado *sui generis* y es el único con estas características en el trópico americano y posiblemente en el trópico de nuestro planeta. Actualmente se han realizado dos ediciones. Adicionalmente, como resultado intangible de esta estrategia floreció una propuesta visionaria y futurista de **un programa de formación de talentos humanos**, cuya finalidad es transformar la caficultura o la agricultura que demanda el presente milenio.

#### **Entorno**

Los postulados que inspiraron para desarrollar la Estrategia para la Elaboración e Implementación de la Curricula del Diplomado en “Sistemas de Calidad en la Producción de Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial” se encuentran en la memoria del X Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y Agro ecología realizado en Tapachula (Chiapas, México), en el resumen de la conferencia magistral de Salazar (2006) titulada “ALTERNATIVAS EN EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE ZONAS CAFETALERAS”. Estas premisas se numeran a continuación:

1. La caficultura del presente siglo demanda el rediseño de los sistemas convencionales de manera que éste admita establecer un programa de diversificación de la empresa cafetalera.
2. Dicha diversificación de la nueva empresa cafetalera debe garantizar la implementación de buenas prácticas agrícolas, pecuarias y de manufactura que contribuyan a ofrecer productos de calidad e inocuos y servicios con un enfoque de calidad total.
3. El caficultor de la postmodernidad puede combinar en **su sistema** alternativas agrícolas (especies forestales y maderables, fruticultura, floricultura, oleicultura, gramíneas, leguminosas, plantas ornamentales, aromáticas y medicinales, etc.), alternativas pecuarias (avicultura, apicultura, bovino, caprinos, cunicultura, ovinos,

piscicultura, porcino cultura, etc.), alternativas de servicios (agro ecoturismo, servicios ambientales, abarrotería y servicios profesionales) y energía renovable (Solar, eólica, hídrica y biomasa).

4. Se trata de una gran diversidad de tecnologías y practicas adaptadas a las respectivas condiciones agroecológicas, agrarias, sociales y económicas.
5. A mediano plazo, en estos nuevos sistemas de producción será necesario implementar mecanismos que contribuyan a agregar valor a sus productos y que garanticen su trazabilidad.
6. Esta utopía será realidad si en cada país se implementan políticas de Estado que promuevan alianzas a nivel nacional, regional e internacional entre instituciones estatales, no gubernamentales, académicas, organismos donantes, asociaciones de caficultores y los consumidores.
7. Se necesita que los caficultores estén bien informados, manejando procesos ecológicos, de cadena de valor y gerenciales, que les permita incidir en un desarrollo rural integral y sostenible de las zonas cafetaleras del trópico americano y por consiguiente mitigar la migración del campo a la ciudad y los cambios climáticos globales.

Tomando como referencia los fundamentos arriba descritos se inició, en coordinación con el Prof. Dr. Jürgen Pohlan, de nacionalidad alemana; uno de los editores y de los autores del texto “EL CAFETAL DEL FUTURO, realidades y visiones”, la elaboración de un curso de capacitación dirigido a profesionales del sector que se desempeñan en la cadena del rubro café. Salazar en su calidad de Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de Nicaragua conversó con el *Magister* Rodolfo Munguía del Departamento de Producción Vegetal para hacer realidad este desafío curricular.

### Socios Colaboradores

Inicialmente se elaboró una propuesta curricular que se sometió a un proceso participativo y de concertación entre los diversos actores y promotores de las cadenas productivas y de valor de las distintas empresas cafetaleras de nuestro país. Primeramente, nos abocamos al Consejo Nacional del Café (CONACAFE), creado por la ley 368 del café ([www.conacafe.com](http://www.conacafe.com)), cuya misión es “ser la institución máxima para formular y dirigir la política nacional en materia cafetalera”. Este organismo ha acompañado a la Universidad Nacional Agraria, hombro a hombro, en el proceso participativo y de concertación, para hacer realidad el programa descrito y en la de gestión de los recursos. Para tal propósito, se procedió a presentar la propuesta a diferentes instituciones y organizaciones, de ámbito nacional, regional e internacional, cuya colaboración consistió, primeramente en mejorar la propuesta curricular, y ulteriormente en aportar recursos bibliográficos, humanos y económicos (Tabla 1). En la primera edición, en el año 2007-2008 colaboraron un total de 17 instituciones u organismos y en la segunda edición del 2008-2009, se adicionaron dos instituciones, Atlantic Exportadora y BIOLATINA.



## Educación

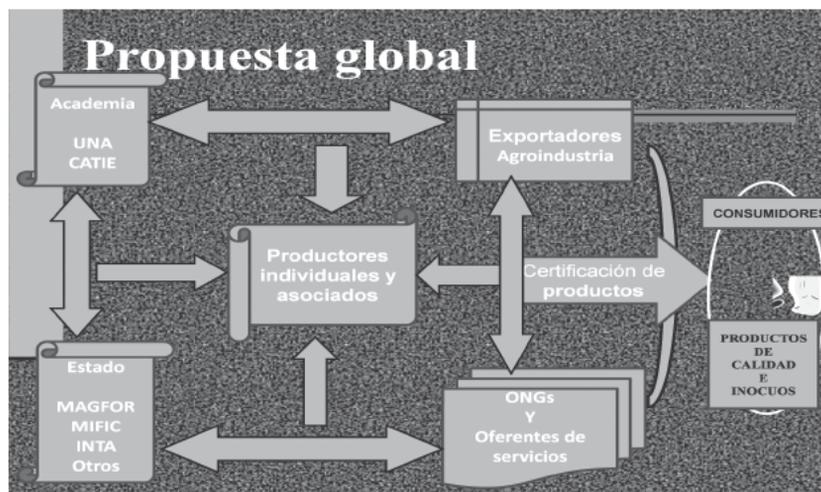
De este proceso innovativo en nuestra *Alma Mater* se conformó un programa curricular estructurado con ocho módulos (**Munguía, 2007**). La propuesta en la que se cimienta la curricula del diplomado consiste en tener como médula a los productores, ya sean individuales o asociados, y a los **consumidores de los diferentes productos** (Esquema 1). Es decir, integrar las cadenas productivas y de valores. No obstante, no se ha podido integrar a los consumidores, porque no están organizados en nuestro país y si se destina la producción para la exportación, la calidad e inocuidad está regulada por estándares internacionales, que debemos cumplir para satisfacer a los consumidores de esos mercados. En la periferia de esta médula están instituciones académicas, del Estado, Organismos no Gubernamentales (ONGs), oferentes de servicios, exportadores y transformadores (Salazar, 2007). El objetivo general de la curricular del diplomado consiste en que los diferentes actores profesionales en el rubro café tengan la oportunidad de una actualización, perfeccionamiento, ampliación y profundización en las distintas áreas de la cadena del café en el trópico, cuyos objetivos específicos son: contribuir en la actualización, ampliación y profundización de los conocimientos en la formación técnica y científica con altas calificaciones para un manejo sostenible y amigable con el ambiente en todo el proceso de la cadena productiva del café y mejorar los niveles de conocimientos, en la toma de decisiones tecnológicas, de los profesionales que laboran en el rubro café orientados a perfeccionar la efectividad y calidad de los sistemas de producción con un enfoque integral y agroecológico (Munguía, 2007). En la primera edición se impartieron 127 horas teóricas y 53 de prácticas, las que exigían 218 horas de trabajo independiente (**Munguía, 2007**). El finalizar esta edición se evaluó la curricula, en conjunto con los facilitadores y participantes del diplomado, transformando en tiempo y contenido los siguientes tópicos: Buenas prácticas agrícolas (Manejo fitosanitario, fertilidad), evaluación de indicadores ambientales en café, el proceso de certificación en café, el beneficiado húmedo, la trazabilidad (manejo de información, software), estudios de mercado utilizando la informática y la administración y manejo en fincas cafetaleras (Munguía, 2008; Salazar, 2008a).

**Tabla 1.** Instituciones u organismos que han colaborado para implementar el diplomado

No	Denominación	Definición	Tipo de aporte			Tipo de organización
			A	B	C	
1	CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	X	X		Regional
2	DAAD	Servicio Alemán de Intercambio Académico		X		Internacional
3	FUNICA	Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua		X		Nacional
4	TECHNOSERVE	Soluciones Empresariales para la Pobreza Rural	X	X		Internacional
5	RAMACAFE	Rappacciolli Mcgregor Cafetaleros		X		Nacional
6	UNIRSE	Unión Nicaragüense de Responsabilidad Social Empresarial		X		Nacional
7	MIFIC	Ministerio de Fomento Industria y Comercio		X		Nacional
8	Rainforest Alliance	Certificadora Rainforest Alliance		X		Internacional
9	S N V	Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo	X		X	Internacional
10	RAMAC	Rappacciolli McGregor S.A.			X	Internacional
11	IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	X			Regional
12	CONACAFE	Consejo Nacional del Café (www.conacafe.com)			X	Nacional
13	ONCC	Organismo Nacional de la certificación del café (www.onccnicaragua.com)			X	
14	PASA DANIDA	Programa de Apoyo al Sector Agrícola: Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional			X	Internacional
15	MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal				Nacional
16	INTA	Instituto de Tecnología Agropecuaria				Nacional
17	UNICAFE	Unión Nicaragüense de Cafetaleros				Nacional
18	Atlantic Exportadora	Comercializadora Atlantic Exportadora		X		Internacional
19	BIOLATINA	Certificadora Latinoamericana		X		Regional

**A: Recursos bibliográficos; B: Facilitadores; C: Aporte económico**

La curricula de la segunda edición consta de 172 horas teóricas y 104 para actividades prácticas, las que demandaban un total de 218 horas de trabajo independientes (Mungía, 2008b).



Esquema 1. Propuesta global para elaborar el programa curricular del diplomado.

Es menester destacar que las actividades prácticas, en ambas ediciones, se efectuaban en fincas de productores, en el centro de cómputo de la Universidad Nacional Agraria y en laboratorios de catación de café. Esto propició una estrecha relación con productores elites y catadores reconocidos internacionalmente. Ambas ediciones se llevaron a cabo en distintas zonas cafetaleras, entre septiembre y diciembre, de viernes a domingo; y la defensa del trabajo final en febrero del siguiente año (Munguía, 2008; Salazar, 2008b).

**Tabla 2.** Cantidad de facilitadores nacionales e internacionales con sus respectivos niveles académicos.

Facilitadores	Nivel Académico							
	Año 2007				Año 2008			
	Ph.D	M.Sc	Bs	Total	Ph.D	M.Sc	Bs	Total
NACIONALES	4	12	6	22	5	12	11	28
INTERNACIONALES	3	1	0	4	4	1	0	5
TOTALES	7	13	6	26	9	13	11	33

Los catedráticos o académicos que participan como facilitadores son insignes especialistas de Alemania, Inglaterra, Costa Rica, México y un significativo número de connotados facilitadores nicaragüenses (Tabla 2). En total han colaborado 9 doctores, de los cuales 5 son nacionales, y 13 *magister*, solamente uno no es nacional. Para las actividades prácticas se constó con el soporte de experimentados Ingenieros o Licenciados y dos catadores.

Se convino que el Prof. Dr. Pohlan sea el facilitador principal del diplomado, por sus significativos aportes científicos y prácticos en cafetos tropicales y porque su texto abarca diferentes módulos, mientras el *magíster* Munguía coordina esta oferta académica.

Por otra parte, a los profesionales que cumplen con todos los requisitos académicos se les otorga un diploma de graduación, de lo contrario se les extiende un certificado de participación. Este último certificado, también, se les entrega a los técnicos que asisten al menos a un noventa por ciento a las actividades teóricas y prácticas.

### Resultados

Los resultados más evidentes de las dos primeras ediciones son los siguientes:

1. **50** profesionales y **25** técnicos capacitados y ejerciendo las competencias desarrolladas en este tipo de formación, contribuyendo a la transformar de los caficultores en verdaderos empresarios agrarios, y aportando de esta forma a un desarrollo agrario integral y sostenible que permita disminuir la pobreza en nuestro país, y por consiguiente mitigar la migración del campo a la ciudad y los cambios climáticos globales, por ser el sistema café agroforestal.
2. Elaboración de **26** informes científico-técnicos con sus respectivos pósteres en distintas temáticas.
3. Actualización de **8** académicos de la Universidad en distintos tópicos del diplomado, quienes incorporan estos conocimientos en sus respectivas cátedras.
4. Se cuenta con una memoria digital de cada edición.
5. **Tres** profesionales que promovieron en la primera edición forman parte de los estudiantes de la maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible.
6. Participación de **un** estudiante (Mario Pilz) de la Universidad de Bonn, Alemania, quien manifestó su opinión sobre los distintos métodos de aprendizaje implementados, que facilitan un conocimiento teórico y práctico profundo, dando una visión de la cadena del sistema café desde la planeación de la finca hasta el consumidor, en la siguiente página electrónica: <http://www.tropen.uni-bonn.de>.
7. Conformación de **una gran alianza** con productores individuales o asociados, instituciones académicas y del Estado, Organismos no Gubernamentales, con Agencias Donantes, proveedores de insumos agrícolas, Agencias Certificadores, exportadores, transformadores y especialmente con CONACAFE (Munguía & Salazar 2008).
8. **Reconocimiento**, por parte del sector cafetalero, del rol primario de la Universidad Nacional Agraria en el proceso de transformación de la caficultura nacional.

Adicionalmente, como resultado intangible de este proceso floreció una propuesta visionaria y futurista de **un programa de formación de talentos humanos**, cuya finalidad es transformar la caficultura o la agricultura que demanda el presente milenio (Esquema 2). Dicho programa consta de cuatro grandes proyectos. Estos son: Dos proyectos que permitan realizar investigaciones e innovaciones necesarias para la transformación de la agricultura nicaragüense. Esto se pretende lograr a través de la implementación de



una curricula para formar doctores en nuestra Universidad, que se elaborará este año; y de una curricula de **Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible**, que inició en septiembre del 2008 con soporte financiero de la agencia sueca SIDA/SAREC. La formación de talentos humanos, al más alto nivel, en Agroecología y Desarrollo Sostenible está en correspondencia con la declaración de los participantes del Curso Internacional de Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible, provenientes de 12 países del mundo, que se reunieron en las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, sede Matagalpa, en el año 2006. En esta declaración se dogmatiza que los programas educativos deben tener un fuerte vínculo con lo local, un gran compromiso con las comunidades rurales, un componente transversal interinstitucional e internacional y un enfoque interdisciplinario.

Otro proyecto de actualización dirigido a profesionales y técnicos del sector agrario, que se asienta en la **implementación de especialidades y diplomados**. Con este diplomado se inicio este proyecto. Aunado a este esfuerzo, se están elaborando la curricula de un diplomado sobre agricultura orgánica y otro sobre calidad, inocuidad y trazabilidad de productos agrarios. Un último proyecto, pero no menos importante, es de **Aprendizaje Rural**, interactuando directamente con técnicos, capataces, administradores y propietarios de las empresas agrarias. Esta propuesta se está discutiendo con el Comité Técnico de CONACAFE.



Esquema 2. Propuesta visionaria y futurista del programa de formación de talentos humanos

## Aplicación

La estrategia que se implementó para hacer realidad la curricula de este diplomado hará viable el programa de formación de talentos humanos y es un nuevo paradigma en esta magna casa de estudios, y se está tomando como referencia institucional.

## Propiedad Intelectual

Todos los resultados tangibles y no tangibles que se han generado hasta la fecha, con la estrategia que se implementó para las dos ediciones de este diplomado, son propiedad de la Universidad Nacional Agraria. No obstante, los autores de los informes científico-técnicos con sus respectivos pósteres, así como los informes académicos, discursos y presentaciones conservan los derechos de autor.

## Éxito

En base en las declaraciones de nuestro Rector, Dr. Francisco Telémaco Talavera Siles; del facilitador principal, Prof. Dr. Pohlan; del secretario ejecutivo de CONACAFE, Lic. Walter Navas Navas; del Ministro Agropecuario y Forestal, Ing. Ariel Buitrago; de productores individuales y asociados se asevera que estas dos ediciones han adquirido un rotundo éxito.

## Próximos Pasos

1. Continuar en el perfeccionamiento del seguimiento académico y de la metodología de evaluación para los facilitadores.
2. Asegurar una asesoría permanente a los diplomantes en su trabajo final.
3. Realizar un estudio de seguimiento a los graduados de estas dos primeras ediciones para determinar si realmente se está contribuyendo con los propósitos de este diplomado.
4. Implementar esta estrategia para hacer realidad el programa de formación de talentos humanos propuesto, del que derivarán otros proyectos curriculares y de investigación, innovación y de desarrollo.

## Referencias

- **DECLARACIÓN DE MATAGALPA** (2006). En memoria electrónica del Curso Internacional de Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, sede Matagalpa, Nicaragua.
- **Munguía R** (2007). Propuesta del currículo del curso especializado del diplomado de café "*Sistemas de calidad en la producción de café con responsabilidad ambiental, social y empresarial*". Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 24P.
- **Munguía R** (2008). Informe de la primera edición del diplomado en "Sistema de Calidad en la Producción de Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, 15 P.
- **Munguía R** (2008b). Programa académico del diplomado en "*Sistemas de calidad en la producción de café con responsabilidad ambiental, social y empresarial*". Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 24P.
- **Munguía R & Salazar DJ** (2008). Alianzas para la formación de talentos humanos. En Memoria ejecutiva del VIII Encuentro Cafetalero Internacional-Ramacafe. [www.ramacafe.org/2008](http://www.ramacafe.org/2008)



- **Pohlan J, Soto L, & Barrera J** (2006). El cafetal del futuro, realidades y visiones. Shaker Verlag Aachen, Alemania. 462 P.
- **Salazar DJ** (2006). Alternativas en el manejo agroecológico de zonas cafetaleras. En: Memoria del X Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Tapachula, Chiapas, México.
- **Salazar, DJ** (2007). Discurso de inauguración de la primera edición del diplomado en "Sistemas de la Calidad del Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial". Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 6P.
- **Salazar, DJ** (2008a). Discurso de inauguración de la segunda edición del diplomado en "Sistemas de la Calidad del Café con Responsabilidad ambiental, Social y Empresarial". Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 6P.
- **Salazar, DJ** (2008b). Discurso de graduación de la primera edición del diplomado en "Sistemas de la Calidad del Café con Responsabilidad Ambiental, Social y Empresarial". Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 5P.

## EDUCACIÓN

### **Programa Universitario para Privados de Libertad (PUPL): Licenciatura en Agronegocios en la Cárcel Modelo de Tipitapa**

Ing. Elgin Antonio Vivas Viachica Ph.D., Lic. Yvette Sánchez Mendioroz MSc.

#### **Introducción**

El Programa Universitario de Privados de Libertad (PUPL) de la Universidad Nacional Agraria surge como una voluntad política del rector y el Alcaide de la Cárcel Modelo de Tipitapa, voluntad que responde a la visión de poder brindar una oportunidad a nicaragüenses privados de libertad, a fin de hacer posible el mandato constitucional que establece: *“En Nicaragua, el Sistema penitenciario es humanitario y tiene como objetivo fundamental la transformación del interno para reintegrarlo a la sociedad. Por medio del sistema progresivo promueve la unidad familiar, la salud, la superación educativa, cultural y la ocupación productiva”* (Constitución Política de Nicaragua, Arto 39)

La Dirección de Docencia de la UNA, asume la responsabilidad institucional, formulando el proyecto para la formación de profesionales en carreras de perfil agrario, que permitirá a los privados de libertad se beneficien con el acceso a la educación superior, contribuyendo a su desarrollo humano y a la reinserción social efectiva generadora de una actitud resiliente. El Consejo Universitario de la Universidad Nacional Agraria, en la sesión ordinaria No. 433, mediante el acuerdo No.1576 aprueba la apertura del Programa Universitario para Privados de Libertad (PUPL).

En mes de marzo 2008 se inició el PUPL, con una matrícula de 41 estudiantes, en la modalidad de estudios por encuentro, teniendo como objetivos generales:

1. Contribuir a la universalización de la universidad ampliando la cobertura y acceso estudiantil integrando a sectores en situación de alto riesgo psicosocial.
2. Constituir un laboratorio pedagógico que brinda la oportunidad de experiencias de aprendizaje significativos humanizantes a miembros de la comunidad universitaria.
3. Cumplir con lo mandatado en la ley de autonomía universitaria (Ley 89) en el Arto. 3: *“El acceso a las instituciones de la educación superior es libre y gratuito para todos los nicaragüenses, siempre que los interesados cumplan con los requisitos y condiciones académicas exigidas, sin discriminación por razones de nacimiento, nacionalidad, credo político, raza, sexo, religión, opinión, origen, posición económica o condición social”*
4. Brindar oportunidad a privados de libertad de acceder a la educación terciaria, mediante la oferta de una carrera cuyo perfil contribuye al desarrollo del sector agrario nacional.



## Estrategia de Implementación

El Programa Universitario para privados de Libertad (PUPL) inició con un curso propedéutico que tuvo el propósito de familiarizar a los estudiantes con: La Identidad de la Universidad Nacional Agraria, Normas de la UNA y la modalidad educativa a distancia. Posteriormente se desarrolló un cuatrimestre básico cuyo contenido fundamental fueron las asignaturas de formación general de los planes de estudio de la universidad, implementándose con ejes transversales de formación, haciendo énfasis en la identidad de la UNA, actitudes, valores y orientación profesional.

La selección de la carrera se realizó durante el primer cuatrimestre mediante un diagnóstico situacional entre los beneficiarios del programa, dando como resultado la decisión de ofrecer la Licenciatura en Agronegocios.

Para evaluar las preferencias y aptitudes de los posibles participantes al programa, la Dirección de Docencia aplicó un Test de Habilidades Diferenciales (TAD), en una escala de 1 al 20; obteniendo los siguientes resultados: El promedio obtenido fue de 8, quedando por debajo de la media el 63 % de los participantes y arriba de ella 37 %; dos participantes alcanzaron el nivel máximo de 20 puntos. Lo que significa debilidades en el dominio de las habilidades verbales, espaciales y numéricas en relación a las exigencias de la educación superior, coincidente con los resultados generales del ingreso a la universidad a nivel nacional.

Acorde a la metodología de ingreso de la Universidad Nacional Agraria, los aspirantes tienen la oportunidad de escoger tres opciones; esta misma metodología se aplicó a los aspirantes del programa. Al ser consultados sobre la carrera que desean estudiar, considerando la oferta académica de la universidad y las condiciones del sistema penitenciario, el 34.2% de los aspirantes seleccionaron como primera opción de estudios la carrera de Agronegocios y el mismo porcentaje para la carrera de Desarrollo Rural; el 35.1% seleccionaron como segunda opción la carrera de Agronegocios y el 32.4% la carrera de Desarrollo Rural; ocupando estas dos carreras las preferencias en las dos opciones, siendo ligeramente mayor el porcentaje de preferencia para la carrera de Agronegocios.

A través de la aplicación del test de preferencias vocacional se estableció que el 89.7% de los participantes tienen aptitudes para carreras relacionadas con agronegocios, 66.7% relacionadas con el desarrollo rural, el 46.2% con actividades forestales, el 38.5% actividades relacionadas con sanidad animal y 28.2% con orientación a la actividad técnico agrícola

Con la apertura de la carrera de agronegocios para privados de libertad da inicio a un nuevo reto para la educación superior en Nicaragua.

### Entorno

La Universidad Nacional Agraria tiene su origen en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería de Nicaragua fundada en el año 1917, habiendo acumulado experiencia a lo largo de 93 años en la formación de profesionales de las ciencias agrarias en distintas esferas del conocimiento de: Agronomía, Zootecnia, Forestal, Recursos Naturales, Veterinaria, Sistemas de protección agrícola y forestal, Desarrollo Rural, Agronegocios e Ingeniería Agrícola para el Desarrollo Sostenible.

La UNA desde el año 1986 desarrolla un programa de educación a distancia en la modalidad de estudios por encuentro; para el año 2002 la Facultad de Desarrollo Rural incorpora cuatro estudiantes privados de libertad, que bajo custodia asistían a los encuentros quincenales de la carrera en agronegocios; para el año 2008 uno de ellos es graduado, dos egresados y uno no culminó. A su vez fueron beneficiados con becas de estudio, tres guardas de seguridad del centro penitenciario de Tipitapa. Con el Programa Universitario de Privados de Libertad inicia un nuevo reto educativo para la universidad y la educación a distancia.

### Socios Colaboradores

EL Programa Universitario para Privados de Libertad es asumido en su totalidad por la UNA, quien dispone de un fondo aprobado por el Consejo Universitario para su sostenimiento; habiéndole delegado su administración académica y financiera a la Facultad de Desarrollo Rural. Este programa cuenta con las instalaciones del Sistema Penitenciario de Tipitapa quien brinda las condiciones relativas a los ambientes de aprendizaje, seguridad y facilidad de todas las actividades académicas y complementarias de formación. La UNA a fin de dar continuidad, fortalecimiento y ampliación de la cobertura del programa requiere de futuros colaboradores.

### Educación

La educación es una variable preponderante para el éxito y bienestar de las sociedades. No puede haber progreso, desarrollo, combate a la pobreza y enfrentar los problemas medioambientales y manejo de los recursos naturales sin educación. Las personas y las familias mejoran y superan los niveles de pobreza en correlato con la educación. De manera que este programa permite que los privados de libertad se inserten a la sociedad con mejor capacidad cognitiva y actitudes sociales.

La UNA conceptualiza la educación por encuentro, como una modalidad de estudios que permite formar a profesionales mediante diferentes métodos, técnicas y medios en una situación en que los docentes y estudiantes se encuentran separados físicamente. Combinándose con actividades presenciales para valorar los avances y dificultades del aprendizaje, como una estrategia que le permite contribuir en la educación para todos, rompiendo las barreras de espacio y de tiempos. A través de metodologías centradas en el auto aprendizaje, mediados por materiales didácticos y en que el estudiante hace uso



de materiales impresos, plataforma virtual, Internet, bibliotecas entre otras tecnologías de la información y comunicación.

El aprendizaje en la educación por encuentro implica que el estudiante tiene una mayor responsabilidad de tiempos en estudio independiente, en comparación al estudiante regular. Este modelo exige innovación pedagógica para la construcción y aplicación del conocimiento, un proceso educativo donde el docente-facilitador responsable, provoca las condiciones que hacen posible el proceso de aprendizaje.

El Programa Universitario para Privados de Libertad (PUPL), es una respuesta a demanda de reinserción social sostenible, que es posible únicamente por modalidad educativa por encuentro, brindando acceso a estudiantes valorados por las autoridades del sistema penitenciario como sujetos con actitud hacia el cambio y de superación personal.

El PUPL es una innovación educativa que permite la ampliación de cobertura de los servicios educativos en la modalidad por encuentro, con un diseño curricular propio que responde a las condiciones y requerimientos de formación en ambientes de estudio resiliente; tiene su fundamento en la interacción del binomio teórico-práctico en el que interactúan: conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten desarrollar competencias profesionales en ambientes de aprendizajes particulares.

El diseño curricular del programa es flexible, abierto, dinámico y coherente con el contexto en el que viven los educandos; permite la formación de profesionales con valores socialmente aceptados y cultura ambientalista.

### **Objetivo de la Carrera de Agronegocios para El PUPL**

Formar a privados de libertad como profesionales en el campo empresarial con capacidades para la aplicación de conocimientos e innovación en el sector de agro negocios, con un alto valor de responsabilidad social, espíritu de superación, y sobre todo comprometido con una reinserción social que le permita contribuir al desarrollo del sector agrario y empresarial del país.

### **Modelo de Desarrollo del PUPL**

El modelo educativo a desarrollar se concibe como la unidad de todos los conceptos, metodologías, metódicas y estrategias necesaria para hacer efectiva una educación agraria, integral y sostenible; implica desarrollar profesionales de manera armónica en las distintas esferas de su formación, con el propósito de lograr aprendizaje significativos, habilidades, destrezas, principios y valores.

La estrategia metodológica para el desarrollo del PUPL contempla la realización de actividades que permitan a los estudiantes desarrollar y fortalecer valores y actitudes tales como: disciplina, compañerismo, solidaridad, trabajo colectivo, productividad, creatividad, responsabilidad y cuidado de la propiedad social.

**Tabla 1. Modelo académico**

Sistema Académico	Características
Régimen	Cuatrimestral diurno
Modalidad	Encuentros semanales (martes y jueves)
Frecuencia por asignatura	Cuatro horas quincenales
Trabajo independiente	Monitoreado
Formación práctica	Modular
Ambiente de aprendizaje	Bajo custodia

*Fuente: Elaboración propia*

El modelo académico para el programa se visualiza en la tabla 1, constituyéndose en una aplicación particular de modalidad educativa por encuentro. Tiene como base el enfoque pedagógico del constructivismo, para su aplicación desde la concepción androgógica del aprendizaje significativo.

El cuerpo docente del PUPL, está integrado por académicos de planta y horarios, de la universidad (UNA) que se caracteriza por su alta calidad profesional y amplios conocimientos en las distintas disciplinas relacionadas con asignaturas y el alcance del perfil profesional de la carrera en Agronegocios.

Para su selección es fundamental la voluntariedad del docente, el espíritu emprendedor y calidad humana, a fin de poder dar respuesta a las demandas y necesidades de la población estudiantil del programa. Antes del inicio de cada cuatrimestre a los docentes se les prepara en las particularidades del programa para que centren la didáctica a las condiciones concretas.

el cupo disponible al inicio del programa fue de 41 cupos, (ver tabla 2) establecido por el número de bachilleres que cumplían con los requisitos del Centro Penitenciario y de la universidad; se estima así mismo que del total de ingreso para el período lectivo 2008-2013 la deserción sea de 12.2% equivalente a 5 estudiantes, un 44% obtengan la libertad equivalente a 18 estudiantes durante todo el período del programa y que de ellos se incorporen de forma inmediata el 100% (18) a la sede central de la UNA con una retención de 50%, es decir 9 estudiantes, esperándose que el 34% se gradué como integrantes del programa en el Centro Penitenciario de Tipitapa (PUPL).

**Tabla 2. Metas de formación**

Años	Cantidad de estudiantes	Liberados	Traslados Sede central	deserción	A graduar
2008-2013	41	18	4	5	14
Porcentaje	100	44.0	9.8	12.2	34.0

*Fuente: Elaboración propia*



A la fecha, se ha podido observar que la cantidad de estudiantes que ha recobrado la libertad es alta, debido a cambios de comportamiento y beneficios del nuevo código procesal penal. Ante ello la UNA dispuso reinsertar a los estudiantes del programa que pasan a gozar de libertad y de sus derechos al campus central en la modalidad por encuentro, asignándoles una beca total de estudios, posibilitándoles una forma de reinserción inmediata a la sociedad.

## Resultados

Los principales resultados se pueden valorar como directos e indirectos.

Resultados Directos:

- La potencial tasa de graduación de 14 estudiantes privados de libertad.
- La inserción de los beneficiados con libertad, del 50% de la matrícula (20) en la sede central, con expectativas de graduación.
- 34 graduados del programa.
- Sensibilización y fortalecimiento pedagógico y en valores de los docentes y autoridades que participan de forma directa en la ejecución del programa, quienes logran el dimensionar el entorno socio – económicos de los estudiantes, la cual es una variable comúnmente omitida, aún para las otras modalidades existentes.
- La UNA en general y la Facultad de Desarrollo Rural fortalecen la experiencia pedagógica, organizativa y abriéndose un nuevo horizonte de trabajo de extensión y comunitario. Tomando en cuenta que los docentes están capacitados en esta metodología de enseñanza.

Resultados Indirectos:

- Sensibilización de las autoridades del sistema penitenciario en relación a la nueva forma de reeducación de los privados de libertad.
- Motivación y aspiraciones de los privados de libertad para acceder a la educación media y superior.
- Se beneficiaron las familias de los participantes en el PUPL, mediante el fortalecimiento de su estima, cambio de percepción de su familiar y la esperanza de futuro mejor.
- Liderazgo social en iniciativas que contribuyan a la reeducación de trasgresores de la ley.

## Aplicación

La voluntad política de la universidad de disponer de un presupuesto permite que el proyecto privados de libertad tenga una óptima operatividad. Teniendo una planificación académica con un aprovechamiento del 100% del fondo de tiempo por encuentro. La docencia directa, el trabajo práctico, la tutoría del trabajo independiente garantiza el modelo académico flexible y único.

Durante el desarrollo del programa se presentan diferentes obstáculos para el cumplimiento de algunas acciones planificadas, debido a situaciones que alteran el régimen carcelario y características de una institución de máxima seguridad, donde están los estudiantes. Estas condiciones han exigido realizar algunos replanteamientos, por ejemplo: los módulos prácticos, no pueden ser permanentes en el tiempo<sup>12</sup>, el planteamiento inicial de la formulación de proyectos como forma de culminación de estudio, entre otros. Esta realidad ha permitido la innovación en la organización y la didáctica como forma de resolución de las situaciones conflictivas. En el caso de los módulos prácticos se replantean con productos concretos en cada sesión de trabajo y no como proyectos productivos.

Podemos afirmar, dados los resultados obtenidos que el modelo académico gestado en el PUPL de la UNA puede ser aplicable en otros lugares del país que conforman el sistema penitenciario nacional y pudiera ser replicado en otros países.

### Propiedad Intelectual

El modelo académico, pedagógico y didáctico planteado en el programa es inédito de la Universidad Nacional Agraria. No obstante, el hecho de ser una tecnología blanda está en continua transformación y perfeccionamiento. Actualmente, se está sistematizando la experiencia para documentarla y publicarla al finalizar con la primera promoción de graduados del proyecto y la búsqueda de financiamientos alternativos.

### Éxito

El éxito está asociado, a su novedad, flexibilidad curricular y al cambio de actitud frente a la vida de los participantes en el programa; tanto docentes, estudiantes y autoridades académicas, que de hecho ya es evidente con los dos años de funcionamiento del mismo. El programa en su conjunto plantea un modelo de éxito de bajo costo.

### Próximos Pasos

Los próximos pasos del programa están relacionados con el monitoreo y sistematización de las experiencias, con el fin de obtener al final del plan de estudios un proyecto completo que contenga: modelo académico, pedagógico y didáctico validado; organización y perfil de la planta docente.

Además, la realización de un estudio de seguimiento a los graduados para valorar el impacto socioeconómico del programa, así como diseñar un presupuesto real para determinar costos directos e indirectos de un programa de esta naturaleza.

Apertura de programas similares, en otras instituciones del sistema penitenciario como la cárcel de mujeres y centros de protección.

---

<sup>12</sup> Inicialmente se había planteado tener los módulos prácticos corridos en el tiempo, por ejemplo, si se tienen cultivos que puedan ser atendidos cotidianamente, con riego, fertilización entre otras actividades.

**Referencias**

- **CNU (Consejo Nacional de Universidades).** (2004). Legislación Universitaria básica, Managua, Nicaragua, 158p.
- **CNU (Consejo Nacional de Universidades).** (2008). La autonomía Universitaria: Retos y desafíos, I Congreso Nacional de Educación Superior, Managua, Nicaragua, 18p.
- **CRES (Conferencia Regional de Educación Superior).** (2008). Declaración y plan de acción, Colombia, 18p.
- **Facultad de Desarrollo Rural.** (2009). Informe del Programa Universitario de Privados de Libertad (PUPL), Managua, 4p.
- **UNA (Universidad Nacional Agraria).** (2004). Plan estratégico institucional 2004 – 2008, Managua, Nicaragua, 23p.
- **UNA (Universidad Nacional Agraria).** (2005). Reglamento del régimen académico estudiantil, Managua, 48p.
- **UNA (Universidad Nacional Agraria).** (2007). Reglamento de disciplina estudiantil y reglamento de becas, Managua, Nicaragua, 42p.
- **UNA (Universidad Nacional Agraria).** (2008). Proyecto: Programa Universitario de Privados de Libertad, Managua, 28p.



## Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG)



**EIAG**

Contacto:

Ing. Ronaldo Martín Jiménez

[www.eiag.edu.ni](http://www.eiag.edu.ni) • [ronaldo.jimenez@hotmail.com](mailto:ronaldo.jimenez@hotmail.com)

Tel. 2563-3551 Extensión: 122 • Cel. 8640-9182

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

## EDUCACIÓN

---

### **Prácticas de la Asignatura de Desarrollo Rural en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas: Aplicación de Conocimientos e Impacto**

*MSc. María Jesús Torres Cárdenas*

La Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas (EIAG) a partir del 2001 integra a través de la asignatura Desarrollo Rural a estudiantes del octavo trimestre de la carrera Ciencias Agropecuarias en fincas de productores. Éstos conviven con el productor y sus familias un día por semana, ayudándole a realizar diferentes labores en el campo agropecuario.

Esta metodología tiene su origen en la misión institucional que plantea que “los procesos de investigación y de extensión son recursos utilizados como parte de la metodología interactiva y participativa puesta en práctica para capacitar científica, tecnológica y gerencialmente a los estudiantes para desenvolverse en su ámbito de influencia con espíritu emprendedor, equitativo y competitivo a fin de contribuir con la sostenibilidad de la producción, preservación y conservación del medio ambiente”.

Además del vínculo estudiantil con la realidad rural se plantea el desarrollo de procesos de transferencia de tecnologías alternativas, promoviendo la actitud conservacionista con los niños de las escuelas rurales y contribuyendo a la formación integral de los estudiantes del tercer año de la carrera Técnico Superior Agropecuario.

Las actividades de extensión están vinculadas estrechamente con la docencia, investigación y producción a través del proceso de formación docente educativo. En este sentido, las prácticas de la Asignatura Desarrollo Rural y las prácticas profesionales insertan al estudiante en la comunidad, aplicando todas aquellas actividades de articulación en los cuatro campos de desarrollo que la institución realiza para lograr una información integral (docencia – investigación – extensión – producción).

Los estudiantes durante el proceso de autoevaluación institucional plantearon que los conocimientos teóricos- prácticos es la base para el desarrollo de las actividades de extensión, que la investigación contribuye en gran medida con la extensión aplicando de forma directa en la ejecución de los proyectos y con algunos resultados de lo que se investiga durante la preparación académica.

**Por tanto los objetivos definidos para la asignatura Desarrollo Rural fueron:**

- a) Vincular a los estudiantes del III año con la realidad rural a fin de que puedan interactuar con los productores y productoras.
- b) Promover la formación integral de los estudiantes a través de su relación práctica con los problemas Técnicos, económicos y sociales de las unidades de producción rural.

- c) Apoyar los micros-proyectos que se implementan a través de la Unidad de Extensión Rural (UER) en las comunidades atendidas por la EIAG.
- d) Desarrollar la solidaridad como un valor ético fundamental en la formación integral del estudiante, así como los principios de responsabilidad, respeto y disciplina dentro y fuera del aula.

El personal técnico y los docentes pertenecientes a la Unidad de Extensión Rural que impartían la asignatura de Desarrollo Rural fueron quienes elaboraron la propuesta de la práctica productiva y comunitaria, ya que había que sacar a los estudiantes de las aulas e integrarlos a los hogares rurales enfatizando más en el aspecto socio-afectivo que en aquellos puramente técnicos.

El Consejo de Dirección de la EIAG aprobó la propuesta lo que permitió el aseguramiento técnico material (transporte, alimentación, recursos humanos). La Subdirección General en conjunto con el Jefe de Departamento Docente aprobó el sistema de evaluación y seguimiento, así como las líneas de trabajo socio- comunitario y productivo.

Las prácticas son organizadas por un equipo de docentes-extensionistas que son los encargados de contactar a los productores de cuatro comarcas: La Chocolata, Veracruz, La Junta y el Bastón, para insertar a los estudiantes en el proceso de intercambio de experiencias. El equipo de docentes visita a los productores para dar a conocer los objetivos del programa, elabora un plan de trabajo para que los estudiantes permanezcan en las comunidades un día por semana por un período de tres meses y ejecutan el seguimiento, monitoreo y evaluación de éstos.

Los docentes investigadores implementan acciones investigativas con los productores que trabajan en Desarrollo Rural y los docentes extensionistas seleccionan productores o productoras para ubicación de estudiantes en fincas y comunidades, organizan los procesos de transferencia de tecnologías alternativas, capacitaciones y talleres con apoyo de los estudiantes y apoyan en el seguimiento, monitoreo y evaluación de estudiantes.

Las comunidades que han sido atendidas por estudiantes a través de las prácticas de Desarrollo Rural son: Veracruz, Los Horconitos, Guachipilín, Río Grande, La Chocolata, El Coyolito, Mono Negro, La Tigrera y El Coral, pertenecientes al municipio de Rivas; Bernardino, Papaturre, El Bastón y San Antonio del municipio de San Juan del Sur y La Junta del municipio de Tola.

### **Los resultados obtenidos después de ocho años de trabajo son:**

- a) Vinculación entre las funciones docencia-investigación-extensión.
- b) Fortalecimiento de la relación entre la EIAG y 150 productores y productoras que han apoyado las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural.
- c) Integración a las prácticas de Desarrollo Rural de un promedio de 79 estudiantes por año. Del 2001 hasta el 2008 han participado un total de 631 estudiantes.
- d) Difusión de tecnologías alternativas a aproximadamente 300 productores en las

zonas de influencia, entre éstas se destacan: Huertos caseros, alternativas de alimentación de verano, agroindustria, obras de conservación de suelos, sistemas agroforestales, manejo en especies menores, entre otras.

- e) Promoción de huertos escolares, conservación y protección de los recursos naturales con niños y adolescentes de 12 escuelas rurales.

En el 2007 se realizó una investigación con el fin de valorar las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural en la formación integral de los estudiantes y el impacto de éstas en diferentes comunidades del departamento de Rivas, los resultados para cada una de las variables evaluadas fueron:

*En relación a los conocimientos y valores éticos que se ponen en práctica en la asignatura Desarrollo Rural*, los productores expresan que la principal actividad que llevan a cabo los estudiantes durante las prácticas es manejo de cultivos, en el que ejecutan labores como: establecimiento de maíz, frijol, sorgo, arroz y cultivos hortícola; fertilización, chapia, aporque, aplicaciones de fungicidas e insecticidas y raleo. También se desarrolla la vacunación de animales (caninos, bovinos y porcinos). Las actividades que se efectúan con menor frecuencia son: cirugía, manejo de frutales, obras de conservación de suelo y palpación de ganado.

El 100% de productores encuestados afirma que los valores que se ponen de manifiesto durante las prácticas son: disciplina, respeto, responsabilidad, solidaridad, honradez y puntualidad. Esto es confirmado por los profesores responsables de la asignatura quienes expresan que las prácticas contribuyen en la formación integral de los estudiantes, ya que se desarrollan valores como: solidaridad, compañerismo y estrecha relación entre el estudiante, el productor y su familia.

Los productores encuestados opinaron que el mayor impacto de la asignatura Desarrollo Rural en cada una de las fincas beneficiadas, fue la adquisición de nuevos conocimientos y el apoyo que reciben de los estudiantes en las labores que realizan. A nivel de comunidad se enfoca que las actividades de mayor impacto fueron: Construcción de obras de conservación de suelos, capacitaciones, adquisición de nuevos conocimientos y mayor productividad de sus cultivos (Ver figuras 1 y 2).

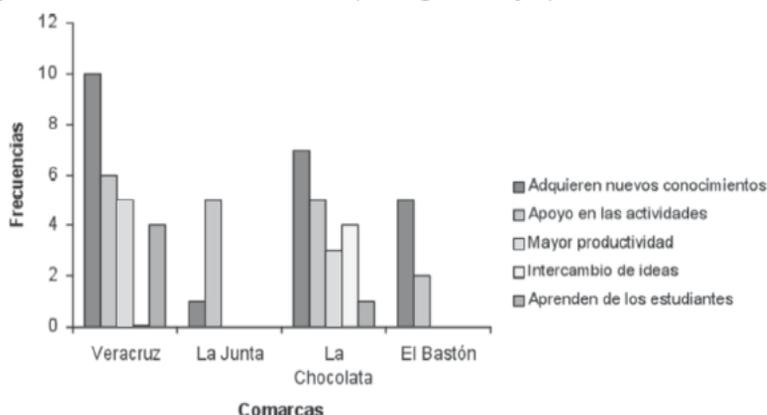


Figura 1. Impacto de las actividades en fincas de productores de las cuatro comunidades en estudio.

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

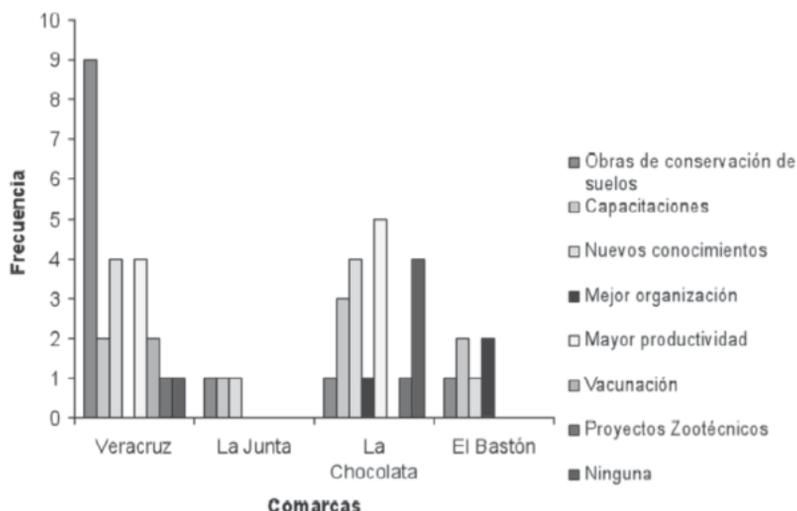


Figura 2. Impacto de las actividades en las comunidades en estudio.

Según la FAO (1993), la extensión en la educación agrícola superior permite conectar a los futuros egresados con la agricultura, con las familias campesinas y sus comunidades en el sector productivo, esto enriquece el proceso de formación de los profesionales al vincular a la teoría con la práctica. En este sentido, las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural han vinculado a los estudiantes de la EIAG con las familias rurales.



Figura 3. Vinculación entre estudiantes y productores



Figura 4. Capacitación a productores

Las actividades que realizan los estudiantes durante las prácticas están estrechamente vinculadas a la actividad económica a la que se dedica el productor y a las coordinaciones que establece la Unidad de Extensión Rural con otros organismos e instituciones, es decir que en las comarcas de Veracruz y El Bastón donde los productores esencialmente se dedican a la agricultura, los estudiantes ponen en práctica conocimientos relacionados con los cultivos y obras de conservación. En la Chocolata y la Junta donde la actividad pecuaria es mayor, los estudiantes realizan cirugías menores y palpación, no obstante las habilidades que cada estudiante demuestre en estas actividades dependen de las actividades extracurriculares en las que han participado los mismos, por ejemplo: curso

de cirugía y curso de palpación. La vacunación canina impulsada por los estudiantes en las comarcas es una actividad que responde a la coordinación que establece la UER con el Ministerio de Salud.

Los resultados de este estudio muestran que existe una estrecha relación entre el impacto de las prácticas de la asignatura en las fincas de productores y en las comunidades rurales atendidas, debido a que se plantean como aspectos relevantes: la adquisición de nuevos conocimientos, las capacitaciones que realizan los estudiantes, las obras de conservación de suelos y el mejoramiento de la productividad.

A nivel de escuelas rurales los estudiantes han apoyado en la organización, en el establecimiento de huertos escolares, charlas ambientales y visitas de los estudiantes con capacidades diferentes a los diferentes módulos productivos de la EIAG.



Figura 5. Estudiantes de escuela rural en huertos escolares



Figura 6. Estudiantes con capacidades diferentes durante la visita a módulos de EIAG

### Los valores encontrados en el proceso de formación son:

1. Las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural han permitido la vinculación teoría-práctica, así como la integración de los estudiantes con la familia rural.
2. Las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural contribuyen en la formación integral de los estudiantes, ya que se desarrollan valores éticos como: disciplina, responsabilidad, solidaridad, puntualidad, respeto y honestidad.
3. Las prácticas han tenido impacto positivo a nivel de finca y de comunidad, ya que los productores adquieren nuevos conocimientos, los estudiantes apoyan en las labores agrícolas, se intercambian ideas y se da un aprendizaje mutuo.

Los pasos que se dieron para lograr estos objetivos, una vez que se tomó la decisión de realizar este proceso educativo fueron:

1. Trabajar sobre la ruta de incidencia de la Unidad extensión Rural.
2. Seleccionar y contactar a productoras y productores de acuerdo a criterios definidos.
3. Elaborar la propuesta de práctica de trabajo socio comunitario y productivo.
4. Las acciones de los estudiantes contribuyen a fortalecer el trabajo de la Unidad Extensión Rural.

**Referencias Bibliográficas**

- Perfil Profesional de la carrera Ciencias Agropecuarias
- Plan de Desarrollo Estratégico 2002-2011
- Diseño Curricular de la carrera Ciencias Agropecuarias
- Informe Final de la Unidad de Desarrollo Rural

---

## EDUCACIÓN

---

### **Prácticas Profesionales de la Carrera Técnico Superior Agropecuario en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Rivas, Nicaragua**

*MSc. María Jesús Torres Cárdenas, Ing. Luisa Elena Ruiz Potoy*

LA ESCUELA INTERNACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE RIVAS, NICARAGUA (EIAG), es una institución de Educación Superior de inspiración cristiana al servicio de la sociedad. Sustenta como filosofía “**El amor por la vida de la Tierra y la Opción por los pobres**”.

Tiene como propósito la formación integral de profesionales agropecuarios. El Perfil Profesional de la carrera Ciencias Agropecuarias se sintetiza en: “La EIAG se propone formar un profesional integral, tanto desde el punto de vista científico-técnico en el dominio general del campo agropecuario como en su desarrollo humano para que se ponga al servicio de los sectores más necesitados de la sociedad nicaragüense como es la población rural, para tal fin desarrollará en los futuros graduados conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que les permitan ser capaces de desempeñar funciones sociales, técnicas, de capacitación y de investigación”.

En este sentido, la EIAG le asigna relevancia al proceso de prácticas, ya que a través de ellas además de reafirmar conocimientos teóricos, desarrollar habilidades y destrezas e investigar, son un medio para la formación de valores. Las prácticas de conclusión de carrera o ejercicio profesional forman parte del Plan de Estudios. Constituyen una forma organizada del proceso educativo y es la actividad por medio de la cual el estudiante profundiza en el desarrollo de habilidades y destrezas para ofrecer soluciones a problemas generales del campo agropecuario.

El punto de partida de la metodología nace de la visión y misión de la EIAG en su opción preferencial por los pobres y la necesidad de vincular al estudiante con la realidad rural. Sustraer al estudiante de los muros de la escuela y volcarlos hacia el sector agropecuario para interactuar con los productores y productoras en el ámbito productivo y socio comunitario.

El propósito de las prácticas profesionales es profundizar en el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas, hábitos y valores éticos y morales que permitan al estudiante ofrecer soluciones a problemas generales del campo agropecuario como elemento determinante.

#### **Los objetivos son:**

- a) Fortalecer habilidades y hábitos propios del profesional de la carrera y los valores éticos.
- b) Comprobar los conocimientos teóricos – prácticos adquiridos en el desarrollo de

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

su Plan de Estudio en los años de formación.

- c) Preparar al estudiante para la elaboración de un trabajo escrito de fin de carrera.
- d) Afianzar la vocación profesional del estudiante.
- e) Servir de retroalimentación para el mejoramiento y perfeccionamiento curricular.

Las prácticas profesionales o prácticas de fin de carrera se desarrollan en la EIAG desde 1996 y son organizadas por un equipo de docentes que son los encargados de contactar a productores e instituciones gubernamentales y no gubernamentales de los departamentos de Rivas, Carazo, Granada y Masaya, para insertar a los estudiantes en el proceso de intercambio de experiencias. El equipo de docentes visita a los productores para dar a conocer los objetivos del programa y elabora un plan de seguimiento para los estudiantes que permanecen en las fincas, empresas o instituciones por un período de tres meses.

Los resultados obtenidos durante el tiempo en que se desarrolla este proceso educativo son:

- a) Fortalecimiento de la vinculación entre la EIAG y productores, productoras, empresas agropecuarias, organismos gubernamentales y no gubernamentales donde se desarrollan las prácticas profesionales.
- b) Estrecha vinculación con instituciones educativas de Centroamérica y Panamá donde estudiantes de la EIAG realizan un intercambio educativo, entre estos centros podemos mencionar a la Universidad de Panamá y el Instituto Nacional Agropecuario en Panamá, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Escuela Centroamericana de Ganadería y la Universidad de Costa Rica, la Escuela Nacional de Agricultura de Honduras y El Salvador y la Universidad de San Carlos en Guatemala.
- c) Incorporación de más de 1000 profesionales en fincas, empresas y organismos gubernamentales y no gubernamentales de Rivas, Carazo, Masaya, Granada, León, Chinandega, Nueva Segovia, **Estelí**, Río San Juan, entre otros.
- d) Elaboración de diagnósticos y proyectos de inversión o investigación para las fincas agropecuarias, instituciones o empresas.

Para evaluar el impacto de las prácticas profesionales se realizó una investigación educativa en la que se encuestó aproximadamente al 90% de productores e instituciones en las que se ubicaron los estudiantes de prácticas profesionales entre los años 2004-2007.

Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes son ubicados en fincas pecuarias o agropecuarias, tal como se muestra en la figura 1.

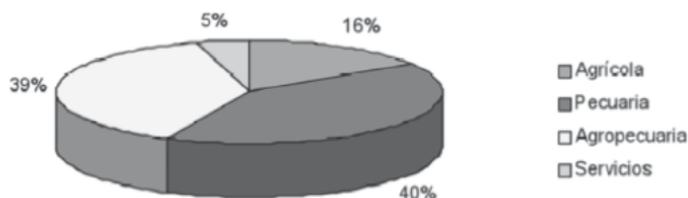


Figura 1. Área productiva en la que se ubicaron a los estudiantes de Prácticas Profesionales entre los años 2004-2007.

La figura No. 2 muestra que un 40% de las fincas en las que se ubicó a los estudiantes tenían una superficie mayor a 100 **mz**, un 21% de las fincas tenían áreas entre 40 y 100 **mz** y solamente el 11% de las fincas tenían área inferior a las 10 **mz**. Esto indica que aunque la formación de los estudiantes se enfatiza hacia los pequeños y medianos productores, una gran mayoría de éstos fueron ubicados en fincas de grandes productores, elemento que incide mucho en las limitantes que enfocaron la mayoría de los encuestados.

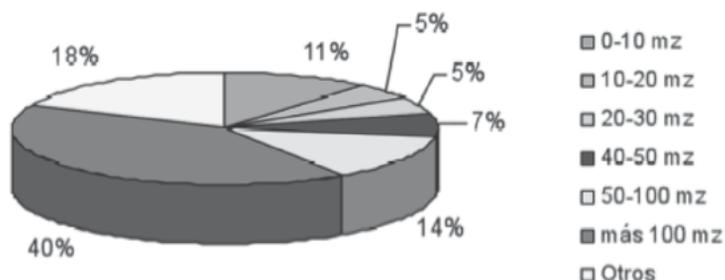


Figura 2. Superficie de las fincas en las que se desarrollaron las prácticas profesionales entre los años 2004-2007.

De los encuestados, el 82% expresaron que tienen conocimiento sobre los objetivos que pretende lograr la EIAG.

En relación a los motivos que impulsan a instituciones y productores a apoyar las prácticas profesionales que realizan los estudiantes de la EIAG, el 36% de éstos expresaron que los motiva compartir conocimientos con los estudiantes y 36 % indicaron que desean contribuir con los aprendizajes de los estudiantes.

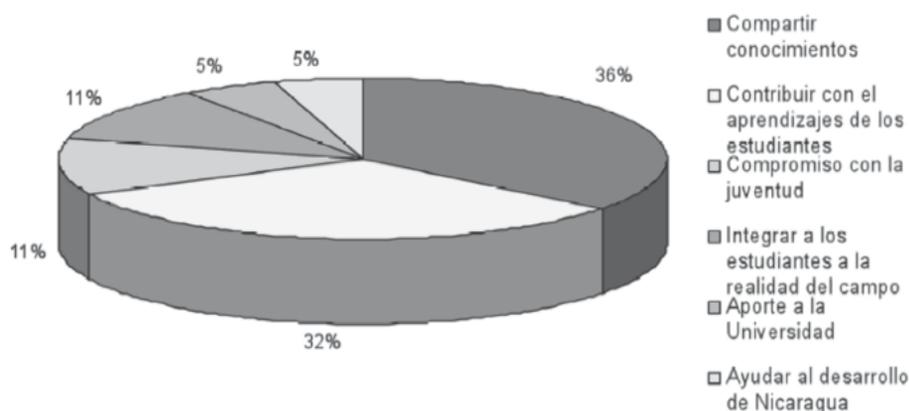


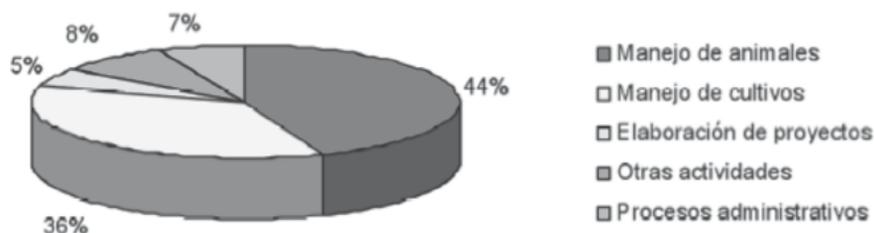
Figura 3. Razones que motivan a productores e instituciones para apoyar las prácticas profesionales.

Al preguntar a los encuestados sobre las ventajas para su finca o empresa la aceptación de estudiantes de prácticas profesionales de la EIAG, el 82 % de los encuestados mencionan:

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

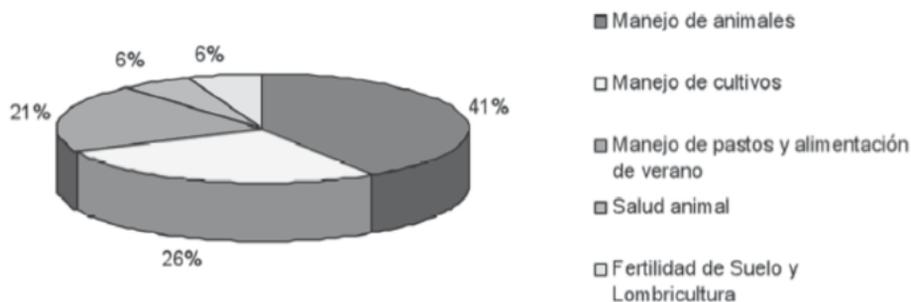
- a) Que los estudiantes colaboran en las actividades.
- b) Que ponen en práctica sus conocimientos.
- c) Ayudan a resolver problemas que se presentan en la finca.
- d) Intercambian conocimientos.
- e) Ayudan al personal de campo por tener más conocimientos.
- f) Sirven de apoyo a los técnicos de las instituciones donde son ubicados.

En la figura No. 4 se puede observar cuáles fueron las principales actividades que realizaron los estudiantes durante las prácticas profesionales, éstas se enfocan principalmente al manejo de animales en que se incluyen acciones como: vitaminación, desparasitación, atención a partos, alimentación, limpieza de las granjas, manejo de potreros, control de mastitis, pesaje de leche, ordeño, entre otras. Las actividades de manejo de cultivos comprenden: manejo de vivero, fertilización, labores de siembra en hortalizas, maíz, frijol, yuca y plátano, establecimiento de frutales y actividades fitosanitarias.



**Figura 4. Actividades que desarrollaron los estudiantes durante las prácticas profesionales entre los años 2004-2007**

Esto tiene relación con la opinión del productor en relación a las actividades que más dominan los estudiantes, tal como se muestra en la figura No. 5. El 41% de los encuestados expresan que los estudiantes dominan sobre el manejo de animales, el 26% opinan que conocen sobre el manejo de cultivos y el 21% dicen que los estudiantes manejan sobre pastos y alimentación de verano.



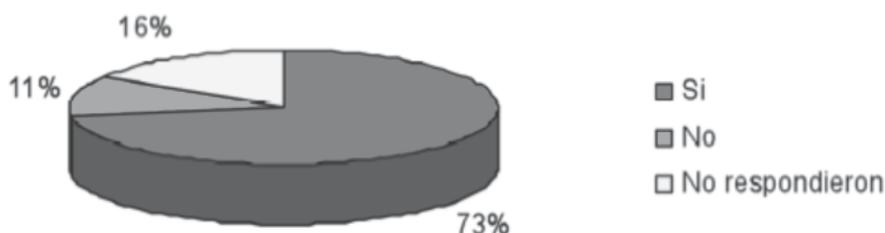
**Figura 5. Actividades que más dominan los estudiantes de la EIAG.**

En relación al diagnóstico que realizan los estudiantes, los productores expresan que éstos presentan alternativas para mejorar la granja, identifican los problemas y fortalezas de la finca y es una valoración ajena al personal de la unidad productiva.

Entre las fortalezas de los estudiantes mencionan:

- Vinculación Teoría-práctica.
- Conocimientos: Nombres de plagas y enfermedades, monitoreo de plagas, aplicación de insumos agrícolas, sanidad animal, pastos, balance nutricional, lombricultura, fertilidad de suelo, planes de negocio, cultivos, manejo de bovinos porcinos y elaboración de proyectos.
- Valores.
- Relaciones humanas: cualidades (ayuda, cooperación, apoyo en el trabajo)
- Se compenetran más con el campo.

La figura No 6, muestra la opinión de los encuestados en relación a que si los estudiantes de la EIAG están preparados para enfrentarse al mercado laboral. El 73% respondió que sí, porque los estudiantes tienen conocimientos técnicos pero que les falta más seguridad, que tienen la iniciativa para continuar preparándose y adquirir experiencia, que tienen buena oportunidad debido a sus conocimientos, que cumplen con las exigencias del mercado; pero que hay que trabajar más en las características personales porque son muy tímidos. El 11% respondió que no están preparados porque les hace falta un poco más de sensibilización, humildad y visión del mundo actual, no están formados para diversos ambientes, les falta más visión empresarial, sobre todo fortalecer los conocimientos en administración de finca. Además necesitan desarrollar la personalidad debido a que se sienten inhibidos.



**Figura 6. Opinión de los encuestados en relación a que si estudiantes están preparados para insertarse al mercado laboral.**

Las recomendaciones que dieron los encuestados para mejorar las prácticas profesionales de la EIAG, fueron:

- Que mantengan siempre el 50% de teoría y el 50% de práctica, ya que ambos son importantes.
- Que los estudiantes se adapten a las condiciones del lugar y la finca donde son ubicados.
- Que las prácticas sean en dos épocas (invierno y verano).
- Que se realicen prácticas en período de verano.
- Fortalecer la formación de valores, las relaciones humanas y el área de sociología.

- f) Dar seminarios o charlas sobre autoestima para que los estudiantes puedan superar su timidez.
- g) Que los estudiantes tengan mayor intercambio de experiencia antes de las prácticas.
- h) Tratar de ubicar a los estudiantes en organismos gubernamentales y no gubernamentales para lograr una relación más abierta.
- i) Mejorar elementos de redacción técnica.
- j) Que se ubiquen a los estudiantes en su mismo departamento.
- k) Ubicar a las alumnas en lugares más cercanos.
- l) Que hayan más supervisores para poder monitorear a los alumnos con mayor frecuencia.
- m) Dar más énfasis a la capacidad autogestionaria.

### Referencias Bibliográficas

- Perfil Profesional de la carrera Ciencias Agropecuarias
- Plan de Desarrollo Estratégico 2002-2011
- Diseño Curricular de la carrera Ciencias Agropecuarias
- Informe Final de las Prácticas Profesionales de la carrera Ciencias Agropecuarias-2008

---

## EXTENSIÓN

---

### Metodología de Extensión Rural de la EIAG

*Ing. Francisco Silva Valverde, Lic. Danilo Urtecho Lacayo*

El presente trabajo es una socialización de la experiencia metodológica de la Unidad Extensión Rural (UER) de la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas, desde 1996 en que inició el proceso de vinculación con las y los productores de los territorios rurales de La Chocolate y Veracruz, pertenecientes al municipio de Rivas y posteriormente la comarca El Bastón en el municipio de San Juan del Sur. La tarea de socializar es precisamente rescatar la metodología de construcción de la experiencia – positiva o negativa- a partir de diferentes instrumentos; en nuestro caso nos apoyamos en herramientas como visitas de campo a las unidades económicas familiares, entrevistas a productores/as, diagnósticos participativos, historias de finca, productos escritos de los cooperantes, informes anuales de la UER, entrevistas con miembros de la UER y docentes que durante un tiempo estuvieron incorporados y vinculados al accionar de la UER.

Esta propuesta metodológica nace a partir de la experiencia acumulada en los años anteriores a 1998, cuando la EIAG no tenía estructurada la Unidad Extensión Rural que coordinara, promoviera y facilitara los procesos de transferencia de tecnologías, sino que se realizaban actividades coyunturales, no planificadas, basadas en el esfuerzo voluntario de un grupo de docentes y estudiantes.

Un énfasis excepcional digno de destacar en el quehacer de la Unidad Extensión Rural es la articulación con el Departamento Docente para implementar desde el 2001 la asignatura de Desarrollo Rural como una práctica novedosa que no tiene parangón a nivel nacional. La finalidad de la Práctica Productiva y Comunitaria en la Asignatura de Desarrollo Rural es desarrollar un modelo educativo coherente con la metodología de la EIAG –**Aprender Haciendo**- que le permita al estudiante vincularse a la realidad rural, validar sus conocimientos y aprender de la cultura productiva local.

En su fase inicial (1996-1999) la Unidad de Extensión Rural desarrolló actividades relacionadas con pequeños proyectos de impacto rural rápido en temáticas variadas entre las cuales destacan: Obras de conservación de suelo y agua, curvas de nivel, cercas vivas, cultivos de cobertura, diques, huertos familiares, procesamiento agroindustrial dirigido a mujeres, escuelas rurales y talleres sobre los temas antes mencionados.

El punto de partida de la metodología, incluye por supuesto, la visión y misión de la EIAG en su opción preferencial por los pobres y la necesidad de vincular al estudiante con la realidad rural. Sustraer al estudiante de los muros de la escuela y volcarlos hacia las comunidades rurales para interactuar con los productores y productoras en el ámbito productivo y socio comunitario.

La Unidad de Extensión Rural (UER) en la actualidad está compuesta por una estructura de profesionales comprometidos con la misión de la EIAG, responsable de ejecutar y dar

seguimiento a los proyectos que interactúan en el territorio de incidencia. La unidad tiene un personal compuesto por un coordinador, un extensionista de tiempo completo, un docente a medio tiempo y docentes con horas asignadas a la Unidad.

Actualmente, dos profesionales tienen un perfil agropecuario, y un docente de formación sociológica contribuyen juntos a obtener una visión integral de los fenómenos que están ocurriendo en el territorio. A lo interno de la unidad se distribuyen las siguientes funciones:

- **Coordinador:** Planifica, orienta actividades, controla, sistematiza y da seguimiento al trabajo que desarrolla el equipo en función de los pequeños proyectos.
- **Extensionista:** Hace transferencia tecnológica, asistencia técnica a productores/as, organiza giras de intercambio, días de campo, talleres, seguimiento y acompañamiento a los productores/as usuarios de los proyectos.
- **Docente:** Apoyo y promoción a las actividades y proyectos de la UER, apoyo y facilitador en procesos de transferencia, docente de la asignatura de Desarrollo Rural, Sociología y Extensión Rural, sistematiza y elabora documentos y guías para programas de actividades diversas.

En el VIII trimestre del Técnico Superior Agropecuario se involucra a los estudiantes de III año mediante la asignatura de Desarrollo Rural. Esto permite que los alumnos se vinculen por un día/cada semana con las comunidades y los productores/as que son usuarios de los proyectos e implementen una variedad de acciones, seguimiento y apoyo en las áreas de conservación de suelo y agua, lombricultura, abonos verdes, manejo agronómico y pecuario.

Este ejercicio académico y de práctica productiva reviste una gran importancia para la UER, porque permite fortalecer las actividades de asistencia técnica en las comunidades, así como vincular a los jóvenes con la realidad rural interactuando con los productores/as y sus familias. En realidad, la práctica de Desarrollo Rural permite al estudiante valorar el nivel de conocimiento técnico alcanzado, la capacidad para sugerir y recomendar al productor/a, así como tomar iniciativas en divulgar nuevas prácticas. Este proceso de integración les permite autoevaluarse y poner en práctica diferentes instrumentos del diagnóstico rural participativo para introducir las recomendaciones técnicas específicas a los sistemas de producción. Por otro lado, a través de las prácticas de Desarrollo Rural, se está sometiendo ante los productores/as experimentados/as de la zona, la calidad de la educación que ejerce la EIAG con los y las estudiantes, porque ellos están constatando en el terreno de la práctica, en sus áreas productivas, la generación de capacidades que la EIAG ha logrado en el proceso formativo.

Al inicio la Unidad desarrolló actividades relacionadas con PASOLAC (Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central), impulsando acciones de conservación de suelo y agua, curvas de nivel, barreras vivas, cultivos de cobertura, cercas vivas, diques; huertos familiares, talleres relacionados con las temáticas anteriores; posteriormente, a través del PaNIC (Para Nicaragua) se ejecutó el proyecto de entrega de Pelibuey vinculado a la lombricultura. CIVIS MUNDI y la ONG Suiza Verein Wohnbau - Rivas y el BID, financiaron a la UER a través del módulo de agroindustria organizando grupos de mujeres en El Bastón, Veracruz y La Chocolate para capacitarlas sobre temas agroalimentarios en hortalizas y frutas. Se identificó a líderes comunitarios y a emprendedores para generar

dichos procesos. La cobertura de usuarios en el proceso de la Unidad de Extensión Rural ha sido de unas 250 familias rurales en 18 comunidades cuyos nombres se señalan en la ruta 1 y 2. La siguiente tabla ubica las distintas etapas de la Unidad.

**Tabla 1. Etapas del desarrollo de la UER**

Etapa	Acciones	Características	Comunidades	Organismos de Apoyo
I Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de suelo y agua:</li> <li>• Curvas de nivel, barreras vivas, cercas vivas, diques, cultivos de cobertura, huertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de productores, capacitaciones, talleres, brigadas estudiantiles en fin de semana con carácter voluntario, vínculos UER y productores. Agricultura de laderas</li> </ul>	La Chocolata, Veracruz, El Bastón	PASOLAC
II Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Pelibuey y lombrices, agroindustria</li> <li>• Clubes de árboles, fortalecimiento educativo para desarrollo rural, días de campo, conservación de agua y suelo.</li> <li>• Prácticas de desarrollo rural.</li> <li>• Diagnósticos rurales.</li> <li>• Ejecución de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor planificación</li> <li>• Organización de grupos de mujeres.</li> <li>• Capacitaciones sobre manejo de especies menores, lombriabono, intercambio de experiencia.</li> <li>• Contratación de extensionista.</li> <li>• Intercambio de experiencias, días de campo.</li> <li>• Asistencia Técnica.</li> <li>• Organización de la asignatura de DR.</li> <li>• Estudiantes integran unidades productivas por día.</li> <li>• Aplicación de instrumentos de extensión rural.</li> <li>• Formulación de proyectos.</li> <li>• Cooperantes externos</li> </ul>	El Bastón, San Antonio, La Chocolata, El Coyolito, Veracruz, Río Grande	PaNIC CIVES MUNDI Verein Wohnbau- Rivas BID
III Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agroforestería.</li> <li>• Diagnósticos rurales.</li> <li>• Prácticas de Desarrollo Rural, conservación de suelo y agua.</li> <li>• Sistematización.</li> <li>• Informes de DR</li> <li>• Historias de finca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres, giras de campo, agroindustria, género, asistencia técnica, formulación de proyectos.</li> <li>• Giras ecológicas,</li> <li>• Caracterizaciones de fincas.</li> <li>• POA's, evaluación anual.</li> <li>• Proyecto Desarrollo de Microempresas rurales.</li> </ul>	El Bastón, San Antonio, La Chocolata, El Coyolito, Veracruz, Río Grande, comunidades de Tola y Belén	PaNIC CIVES MUNDI Verein Wohnbau- Rivas BID, INPYME, FLANDES -CHILE

Las comunidades rurales del suroeste de Rivas han sido el foco tradicional de trabajo de la EIAG a través de la Unidad de Extensión Rural. Para efecto de ubicar las comunidades señalamos las siguientes rutas de trabajo:

- **Ruta 1:** La Chocolatea, El Chumbulún, Loma de la Burra, El Coral, Las Pilas, El Papaturo, Bernardino, San Antonio, Nevada, El Bastón, El Mono Negro, El Coyolito y La Tigra. Las comarcas de mayor importancia por su peso poblacional y productivo de esta zona son La Chocolatea y El Bastón.
- **Ruta 2:** Veracruz, Los Horconcitos, Guachipilín, Río Grande y Las Juntas. Las comarcas más relevantes por su importancia productiva y demográfica son Veracruz y Río Grande.
- **Ruta 3:** Joco Mico, La Cruz y San Juan Viejo, municipio de Belén.
- **Ruta 4:** La Bomba y El Tambo, municipio de Tola.

Las rutas 3 y 4 se incorporaron a partir del año 2004 con el proyecto de “Desarrollo de Microempresas Rurales” con la cooperación de Chile FLANDES/INPYME-EIAG. Sobre estas rutas no se ha logrado sostener un plan de asistencia técnica y de seguimiento. El proyecto se fundamentó en diagnóstico, organización y capacitación de los pequeños productores de ganado, sin incluir el componente de seguimiento y asistencia técnica en la fase posterior.

Los productores de la zona corresponden al tipo de población rural fuertemente vinculada a la ciudad de Rivas, específicamente las poblaciones de La Chocolatea y Veracruz. En términos generales la población de estos territorios implementa una estrategia de sobrevivencia basada en la combinación de actividades agropecuarias con la venta de mano de obra temporal, sobre todo en el verano, así como pequeño comercio rural. Se calcula que un 30% de la población obtiene ingresos fuera de la actividad agropecuaria, fundamentalmente relacionadas con el área de servicios, actividad comercial y remesas que provienen del exterior.

En realidad, la Unidad de Extensión Rural, no consideró criterios de tipo social o nivel de capitalización para la selección de los productores con quienes se iniciaron las actividades, pero sí podemos decir que el proceso de trabajo partió del simple criterio del contacto de los extensionistas con productores de diversos estratos sociales que fueron motivados a participar en actividades de conservación de suelo y agua..

La tabla 2 nos presenta una muestra de los distintos tipos de productores según tenencia agraria que se incorporaron al trabajo de la UER. En el cuadro se refleja cómo está distribuida la propiedad agraria.

**Tabla 2. Tenencia de propiedad agraria**

Área en Mz	Número Productores	Porcentaje %
Menos de 5 mz	14	21
5 a 10 mz	15	23
11 a 30 mz	18	27
31 a 50 mz	9	14
Mayor a 50	10	15
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Según este cuadro el 44% de la muestra tiene una propiedad agraria menor a 10 manzanas, mientras que un 29% poseen de 30 a 50 y más manzanas por finca. Lo anterior evidencia que el grupo meta con el que trabaja la Unidad está compuesto por pequeños productores de sobrevivencia, tal es el caso de Amelio Gutiérrez de Loma de la Burra, sector de La Chocolatea con menos de 1 manzana. Por otro lado hay productores medios como Noel Salinas en Las Pilas, o Cristóbal Juárez en San Antonio del Bastón, San Juan del Sur, con más de 50 manzanas, que presentan diversas características, por lo que cada estrato socioeconómico amerita líneas de atención específica en los procesos de transferencia.

Cuando tratamos de determinar cómo quisieran los productores que fuera su finca, la respuesta la identifican con: Diversificación de la finca, rotación de cultivos, buenos rendimientos, fincas auto sostenibles, manejo intensivo e integral, resolver la alimentación de verano para el ganado, evolucionar de la parcela a la finca (en el caso de los beneficiados por la reforma agraria en la década de los 80), reforestación maderable con frutales, cercas vivas, obras de conservación de suelo y agua, introducir vacas encastadas, Pelibuey, cerdos, aves.

A pesar de las condiciones difíciles en que viven los pequeños productores, han logrado introducir a sus sistemas cambios graduales sobre todo debido a la diversificación en rubros, alguna ayuda de ONG's en capacitación, asistencia técnica, etc., pero fundamentalmente los cambios se deben al interés y dedicación del productor en generar ingresos para la estabilidad económica de su familia. En la foto abajo, productores en gira de intercambio.



Gira de intercambio en finca de productor en Pueblo Nuevo, Rivas

Partimos de que el trabajo de la Unidad Extensión Rural es educativo y que no pretende crear dependencia de los productores hacia ella. Los productores están conscientes de la importancia del trabajo de la UER porque identificaron que les sirve esta cooperación: la lombricultura para mejorar el suelo y los rendimientos; la reforestación para conservar suelos; los pelibuey para mejorar la alimentación y las distintas capacitaciones para mejorar la comercialización de sus productos.

Entre las necesidades y problemas que identifica la Unidad Extensión Rural se encuentran:

- La asistencia técnica y el seguimiento a los productores.
- Crear conciencia en la población campesina de la importancia de las técnicas agropecuarias ecológicas y sostenibles.
- Problemas de liquidez y desfinanciamiento.
- Estado deplorable de caminos en época lluviosa.
- Bajos rendimientos en la producción del ganado lechero, deficiente alimentación de verano y de implementación de alternativas nutricionales.
- Deficiencia en el manejo de las especies menores.
- Ausencia de organización asociativa estable entre los productores.
- La mentalidad tradicional del productor que lo hace resistente al cambio y a la adopción de nuevas tecnologías.
- Pobres rendimientos de las cosechas agrícolas por baja fertilidad de los suelos debido a despale, erosión hídrica y eólica, incidencia de plagas y enfermedades en cultivos.
- Faltan sistemas de riego artesanal.
- Falta información de mercado para los productores.

A los problemas anteriormente presentados se le suman la limitada autogestión de la organización comarcal, el deficiente servicio de energía y transporte, la baja cobertura de agua potable, comunicación y la ausencia de proyectos del Estado y las ONG's nos permiten contar con una radiografía de la problemática que viven las comunidades rurales.

El punto de partida de la metodología, incluye por supuesto, la visión y misión de la EIAG en su opción preferencial por los pobres y la necesidad de vincular al estudiante con la realidad rural. Sustraer al educando de los muros de la escuela y volcarlos hacia las comunidades rurales para interactuar con los productores y productoras en el ámbito productivo y socio comunitario. La identificación de necesidades está basada en la observación a las unidades productivas, las visitas de campo, entrevistas a productores/as, historias de finca, productos escritos de algunos cooperantes y la percepción de los productores sobre sus propios problemas, limitantes y formas de resolverlos.

Los socios colaboradores fueron:

- En primer lugar los docentes y técnicos involucrados en las jornadas voluntarias

de cooperación con los productores de los territorios iniciales de incidencia de Unidad Extensión Rural.

- El Consejo de Dirección acogió con beneplácito la propuesta, brindando su apoyo en la parte decisoria y administrativa.
- Las y los productores que acogieron positivamente las acciones implementadas y estimularon a los docentes para continuar practicándolas.
- Las y los estudiantes que participaron en la etapa inicial de forma voluntaria y posteriormente a través de la asignatura de Desarrollo Rural.

El Consejo de Dirección de la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas (EIAG) en el Plan de Desarrollo Estratégico 2002-2011 señala que los procesos de Extensión son recursos utilizados como parte de la metodología interactiva y participativa a fin de contribuir con la sostenibilidad de la producción, preservación y conservación del medio ambiente.

El documento rector define los objetivos, políticas y líneas de la Extensión Rural con la finalidad de contribuir al desarrollo rural, articulado con Docencia e Investigación, ejecución de proyectos comunitarios, incorporando a los estudiantes como parte de su formación integral. Además de las acciones de organización comunitaria, la transferencia de tecnologías, capacitación y asistencia debe contribuir a solucionar problemas de la familia rural, sobre todo de los pequeños y medianos productores.

El Consejo de Dirección de la EIAG aprobó la propuesta de los docentes permitiendo el aseguramiento técnico material (transporte, alimentación, recursos humanos). En el caso de la implementación de la asignatura de Desarrollo Rural, la Subdirección General en conjunto con el Jefe de Departamento Docente aprueba las líneas de trabajo socio comunitario y productivo, así como el sistema de evaluación.

Los Docentes interactúan en diversas acciones, como:

- Cooperación de docentes en acciones técnicas específicas de campo.
- Apoyo a las actividades de capacitación y asistencia técnica.
- Coordinación con Unidad Extensión Rural para ejecutar campañas de vacunación equina, bovina, así como prácticas de módulo en fincas de productores.
- Algunos profesores son asignados por la docencia con un tiempo que oscila entre 8 y 16 horas.
- Los Docentes-Investigadores: Implementan algunas acciones investigativas con los productores que trabajan en Desarrollo Rural.

En el caso de la implementación de la asignatura de Desarrollo Rural, la docencia se enlaza con la red social organizativa que mantiene la UER con las y los productores en las comunidades de incidencia. Entre las responsabilidades que cumple están:

- Elaboración de propuesta de Práctica productiva y comunitaria.
- Selección de productores para ubicación de alumnos en fincas y comunidades.



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

- Organización de los procesos de transferencia de tecnologías alternativas, capacitaciones y talleres con apoyo de los estudiantes.
- Seguimiento, monitoreo y evaluación de estudiantes y productores.
- Asesoría técnica a estudiantes para el desarrollo de sus actividades
- Actualizar información socio económica a través de diagnósticos, caracterizaciones y otros informes que realicen los estudiantes en fincas y comunidades.

Los principales objetivos de la extensión o servicio fueron:

- Vincular a los estudiantes con la realidad rural de manera que les permita identificarse y sensibilizarse con la comunidad e interactuar con los productores y productoras.
- Transferir tecnologías apropiadas basadas en resultados de diagnósticos participativos realizados por estudiantes y que beneficien a las familias rurales.
- Promover acciones de capacitación y organización que promuevan el desarrollo comunitario.
- Contribuir en la formación de líderes locales mediante la capacitación sobre gestión y desarrollo comunitario

La conducción de la extensión o servicio fue:

- La metodología para comunicarse con los productores fue de tipo participativa. Inicialmente se exploraba con los potenciales beneficiarios el nivel de interés hasta lograr identificar los temas, las áreas y la actitud del productor. Después se pasaba a una fase de despertar mayor interés en los usuarios mediante la organización de eventos de capacitación, giras de intercambio de experiencia, grupos focales, hasta culminar con el establecimiento de alternativas en áreas a menor escala.
- Señalamos también las características de la etapa inicial en la que docentes y alumnos participaban de forma voluntaria en fincas de productores desarrollando acciones, lo que permitió establecer buenos vínculos con grupos de productores en distintas comunidades.
- La Unidad de Extensión Rural (UER) se constituyó con un responsable que se apoyaba con docentes voluntarios, luego con docentes que tenían un tiempo parcial asignado por la docencia. Posteriormente se integró una estructura con un docente de tiempo parcial y un extensionista de tiempo completo, responsable de dar seguimiento a los diversos proyectos que ejecutan en los territorios de incidencia.
- En lo que se refiere a las prácticas de la asignatura Desarrollo Rural, presentes en la estructura del Pensum académico que compete al Departamento Docente, sin embargo, es la Unidad de Extensión Rural quien organiza y responde por la ejecución y resultados que se produzcan de la misma. Esta asignatura refrenda la interrelación y coherencia que existe entre Docencia-Extensión-Investigación, expresado en los objetivos estratégicos de la EIAG.

Los principales resultados de la extensión o servicio fueron:

- Fortalecimiento de la relación entre la EIAG y 250 productores y productoras en el contexto de la práctica metodológica de la Unidad Extensión Rural.
- Desde el 2001 hasta el 2008 han pasado 631 estudiantes, con un promedio de 79 estudiantes por cada año en igual número de fincas.
- Difusión de tecnologías alternativas con aproximadamente 300 productores en las zonas de incidencia, entre las que destacan: Huertos caseros, alternativas de alimentación de verano, agroindustria, obras de conservación de suelos, sistemas agroforestales, manejo en especies menores, entre otras.
- 12 escuelas rurales atendidas en materia de huertos escolares y promoción de la conservación y protección de los recursos naturales con niños y adolescentes.

Además de los valores numéricos como la cobertura en número de productores, estudiantes que han pasado por la asignatura, aporte económico a la unidad productiva, escuelas rurales y tecnologías difundidas, donde encontramos mayor valor y significación es en la vinculación afectiva que desarrollan los estudiantes en el seno del hogar rural, cohabitando ese espacio con el jefe del hogar, su esposa, niños y niñas, participando en las tareas domésticas.

Los pasos que se dieron para lograr estos objetivos fueron –una vez que se tomó la decisión de realizar la experimentación- los siguientes:

- Trabajar sobre la ruta de incidencia de la Unidad Extensión Rural
- Seleccionar y contactar a productoras y productores de acuerdo a criterios definidos.
- Investigación participativa y exploratoria para identificar temáticas y acciones.
- Establecimiento de prácticas alternativas en áreas de productores
- Elaborar la propuesta de práctica de trabajo socio comunitario y productivo para los estudiantes en asignatura de Desarrollo Rural
- Las acciones de los estudiantes contribuyen a fortalecer el trabajo de la Unidad Extensión Rural.
- Los involucrados fueron: ,Docentes, Estudiantes, Productores, Escuelas rurales y la Administración (logística)



Izq. Una estudiante de la EIAG incorporada a las tareas domésticas en un hogar rural, de la comunidad Bernardino, der. un extensionista de la Unidad hace entrega de un módulo de herramientas para la formación del vivero en la comunidad de San Marcos.

### Bibliografía:

- **Kloos, D.** (2006). Sistematización del trabajo en las comarcas de La Chocolatea y Veracruz.
- **Urtecho, D.** (2007). Sistematización de la Experiencia del trabajo de la Unidad de Extensión Rural en la EIAG, Rivas. Nicaragua.
- **Romney, D.** (2005). Escuelas de Campo para Productores Pecuarios.
- Diagnósticos Territoriales ejecutados por estudiantes de la carrera Técnico Superior Agropecuario de la EIAG, Rivas. Nicaragua.
- **Plan de Desarrollo Estratégico de la EIAG, 2002-2011.**

---

## INVESTIGACIÓN

---

### Experiencia de la EIAG en el Cluster Plátano del Departamento de Rivas, Nicaragua

*Ing. Martín Jiménez Gómez, MSc. Joel Rojas Hernández*



En el departamento de Rivas está más del 40% de la producción nacional de plátano. En la mayoría de los municipios, los productores utilizan tecnologías tradicionales con poblaciones que oscilan entre 1,200 y 1,800 plantas por manzana, obteniendo rendimientos de 11,000 a 18,000 unidades por manzana. En la Isla de Ometepe se produce la variedad cuerno gigante sin sistema de riego y sin aplicaciones sistemáticas de insumo. Sin embargo, por la calidad de los suelos, obtienen rendimientos de 11 mil a 22 mil unidades de

plátano por manzana. La producción en este municipio está en manos de pequeños productores. Los medianos y grandes productores de los municipios de Potosí, Buenos Aires, Belén, San Jorge, Tola y Rivas utilizan tecnologías de medianas a altas, realizan un mejor manejo de las plantaciones al utilizar irrigación por gravedad, mini aspersores, y densidades de población de 1,500 a 2,500 plantas por manzana, obteniendo así un rendimiento aproximado de 25 a 55 mil unidades por manzana con las variedades de cuerno enano y cuerno gigante. Los rendimientos de plátano por manzana, según las tecnologías de producción, son los siguientes: tecnologías de secano 12 mil unidades, tecnologías tecnificadas y con riego de 25 a 55 mil unidades de plátano por manzana.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ONUDI), decidió incluir en su Proyecto de Fortalecimiento y Difusión del Desarrollo de Conglomerados a partir del año 2006, el Conglomerado de Plátano en el departamento de Rivas. Con este proyecto se apoya a APLARI en la formación de grupos de empresas de un mismo tipo de actividad económica y con dimensiones similares, para que se unan a resolver problemas comunes que le impiden ser rentables, desarrollar las capacidades en la red empresarial y el nivel de rentabilidad de cada empresa. El proyecto de ONUDI en Rivas impulsó el desarrollo de redes de abastecimiento, como una herramienta a mejorar las relaciones comerciales o encadenamientos entre empresas clientes y empresas proveedores para alcanzar ventajas competitivas. Es decir, potenciar la relación cliente-proveedor con una estrategia ganar-ganar.

En primera instancia se identificó la dispersión que existía entre los actores involucrados en la producción y comercialización del plátano, además de no existir planes concretos de producción del rubro. En síntesis los eslabones de la cadena productiva estaban separados.

### Actores Involucrados en la Innovación del Sector Plátano: COFRUTARI

En la ruta hacia la construcción del sector platanero según García (2005), entre los actores involucrados en los procesos de innovación se pueden identificar los siguientes como los más relevantes: la Cooperativa de Fruteros de Rivas (COFRUTARI), quienes recibieron apoyo para su organización por parte del IDR/BID; la Asociación de Plataneros de Rivas (APLARI), la cual ha recibido apoyo del IDR/BID y del DFID/PEMCE. Así también se constituyeron las sociedades anónimas EXPOTOSI, EXPOSUR, EXPOMA, con el apoyo del PFID/MSU/AID. En la Isla de Ometepe se presenta la mayor atomización del gremio de manera local, derivándose las siguientes agrupaciones: APPA, APECOTUR, AGROEXPORT OMETEPE S.A., APLARI y la APPO.

### Interacción entre Actores en el Sector para la Innovación: COFRUTARI

Se puede identificar la interacción entre actores tales como organismos internacionales, (DFID, USAID) a través de programas de apoyo tecnológico como PFID y MSU, que interactúan con organismos privados de cooperación centroamericana, como por ejemplo TECHNOSERVE y FHIA. Así también se observa la interacción de Universidades Nacionales como la UNAN León y la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG) con las asociaciones gremiales de productores privados APLARI, APPO, COFRUTARI, entre otros.

El problema se identifica a partir de una consultoría que realiza APLARI a través del consultor Constantino García en septiembre-octubre, 2005. Los principales involucrados fueron todos los representantes de los diferentes organismos gremiales, instituciones gubernamentales, privadas y ONG miembros de la Comisión del Conglomerado del plátano. La EIAG participa activamente dentro del cluster de plátano con un representante dentro de la comisión del mismo y las autoridades universitarias dan pleno respaldo al trabajo realizado. Se conforma un equipo de 7 investigadores de musáceas en la EIAG, se elabora una propuesta de investigación para buscar financiamiento y se ejecuta en el período 2006-2007 con la participación del INTA y APLARI.

### La EIAG y su Integración en el Cluster Plátano

La Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG) integra desde su inicio la Comisión del Conglomerado de Plátano en Rivas y participa activamente en todas las actividades del mismo. Es importante destacar que la EIAG desempeña 3 roles muy importantes en el fortalecimiento y desarrollo del cluster plátano en Rivas, porque además de estar representada como universidad a través del Responsable de la Unidad de Investigación, también representa como institución a la Red Nacional de Musáceas de Nicaragua (MUSANIC) a través de la misma persona y como subcoordinador de la Comisión Local de Investigación y Transferencia de Tecnologías de Plátano y Guineo (CLITTPG). Además a partir del 2007 representa a Nicaragua en la Red Latinoamericana y el Caribe de Banano y Plátano.

**Principales Acciones en la que ha Participado**

1. Definición de estrategias de competitividad del conglomerado.
2. Determinación de la Visión y Misión del conglomerado.
3. Validación del Reglamento y Plan de Acción del conglomerado.
4. Implementación de estrategia para estabilizar y mejorar precios del plátano y guineo en todo el departamento de Rivas.
5. Difusión a través de todos los medios disponibles sobre la Alerta en América por la amenaza de posible entrada de la raza 4 del mal de panamá (*Fusarium ssp.*). Además se informó al Ministro del MAGFOR sobre la situación para que el país tome las medidas pertinentes.
6. Participación activa en diversos eventos de capacitación y propuestas de proyectos en musáceas.
7. Coordinación de visita al cluster plátano del departamento de Rivas, de un grupo de productores de plátano de la zona de Chiriquí, Panamá, debido a contactos en 2007 a través de visita realizada por el responsable de investigación de la EIAG a Ciudad David, Chiriquí, Panamá.
8. Gestores de la conformación del grupo denominado Comisión Local de investigación y Transferencia de Tecnologías en Plátano y Guineo (CLITTPG). Donde se aglutinan todos los actores locales que trabajan en la Investigación y Transferencia Tecnológica en el rubro musáceas del departamento de Rivas.
9. Formación de dos docentes en todo el proceso del proyecto de fortalecimiento del cluster plátano.
10. Inclusión del rubro musáceas en pensum académico (asignatura: Fruticultura) y en módulo práctico de Frutales.
11. Articuladores y ejecutores de proyectos de investigación-transferencia en musáceas en el departamento de Rivas. Elaboramos una propuesta de investigación-capacitación y la sometimos a concurso de los fondos concursables del CNU y salimos favorecidos, por lo que realizamos la investigación-capacitación **“Evaluación de alternativas naturales y biológicas (humo líquido, *Paecilomyces lilacinus* y *Beauveria bassiana*) para el manejo de sigatoka negra, nematodos y picudos en plantaciones de plátano en la comunidad El Rosario, Municipio de Rivas. Año 2006-2007.”** Dicho proyecto contó con el acompañamiento de 30 personas entre técnicos y productores que participaron activamente en 3 talleres de capacitación acompañadas con las parcelas de investigación. Igualmente se elaboraron 3 guías para técnicos y productores sobre el manejo de plagas y enfermedades del plátano. Además se elaboraron 3 manuales técnicos de Nematodos, Picudos y Enfermedades del plátano
12. Colaboración y participación activa en el proyecto internacional del cluster plátano de Rivas para acceder a fondos de FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) llamado “Mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales en 4 países de América Latina y el Caribe” a iniciarse en 2009 y concluir en 2011.

El principal valor encontrado es la articulación de los diversos actores de la cadena productiva y comercializadora del plátano que se está fortaleciendo en todos sus ejes. La

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

integración activa y sistemática de todas las organizaciones y/o instituciones de gobierno, privadas, autónomas, ONG e instituciones financieras locales e internacionales en el fortalecimiento del conglomerado. El papel que la EIAG está jugando como centro de referencia en investigaciones sobre el cultivo de las musáceas en el departamento de Rivas y como soporte para el desarrollo del cluster plátano. La integración de docentes y estudiantes de la EIAG en procesos de Investigación y Extensión en el rubro musáceas del departamento de Rivas. La integración de un grupo de productores de la Isla de Ometepe interesados en mejorar sus procesos productivos de plátano.

**Proceso de Capacitación a Productores:** Participan: La EIAG y APLARI. Primero aprovechamos el interés de los productores de la Isla de Ometepe por conocer y aprender a manejar sus plantaciones de plátano con tecnologías limpias. Luego organizamos talleres similares a los del proyecto investigación-capacitación realizada en la comunidad El Rosario, municipio de Rivas. Finalmente realizamos los eventos en la Isla de Ometepe con la participación de instructores de la EIAG.

**Creación de Grupo Local de Investigación y Transferencia Tecnológica:** Creación de la Comisión Local de Investigación y Transferencia de Tecnologías en Plátano y Guineo de Rivas (CLITTPG) con la participación de EIAG, INTA, MAGFOR, TECUILCAN, APLARI y COOFRUTARI.

**Fotos del proyecto investigación –capacitación “alternativas naturales y biológicas para el manejo de sigatoka, picudo y nematodos en plátano y manuales elaborados”.**



**Grupo CLITTPG**

El Cluster de Plátano es de gran impacto tanto local como nacional, generación de trabajo e ingresos a nivel local y a nivel nacional. La EIAG se proyecta y gana prestigio a diversos niveles buscando alternativas de solución a problemas del sector platanero. El principal factor fue la integración de todos los actores del sector platanero en el fortalecimiento

del Cluster de Plátano del Departamento de Rivas. El caso del conglomerado de plátano de Rivas es un proceso permanente de mejora y adecuación continua en toda la cadena de producción y comercialización del plátano. Los procesos de innovación tecnológica se readecuan o sustituyen según las circunstancias de los productores y del mercado disponible. Dentro del proceso del conglomerado del plátano se generan proyectos diversos, tanto locales como nacionales e internacionales, especialmente en temas de investigación y transferencia tecnológica, para mejorar los niveles de producción y productividad del rubro y por ende mejorar la economía de la familia rural. A partir del 2009 estaremos colaborando y ejecutando temas de investigación y transferencia tecnológica dentro del proyecto internacional de APLARI denominado “Mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales en 4 países de América Latina y el Caribe” a iniciarse en 2009 y concluir en 2011.

### Aporte de la EIAG en el Cluster Musáceas

- FASE I.- Creación de la Unidad de Investigación en 1997. Esto surge como parte del proceso de transformación curricular permanente iniciado en 1,993 en la EIAG.
- FASE II.- Unidad de Investigación asume todos los procesos de investigación institucional (Docente y Estudiantil).
  - Inicio de un proceso de Investigación Participativa con pequeños productores de guineo “Efecto del Asocio Leguminosas de Cobertura – Guineo Enano, Veracruz y La Chocolata-Rivas. (1998-2000)”. Financiada por PASOLAC-Suiza
  - De la investigación anterior se derivó una segunda investigación con los mismos productores e iguales comunidades, con el agregado de productores del Pcac (UNAG) de Cascajoche, Tola “Aprendizajes sobre dos Leguminosas de Cobertura Asociadas con Guineo Enano en las Comunidades de Veracruz y La Chocolata, Rivas. (2000-2002). Financiada por CATIE, Costa Rica. Igualmente se derivó otro tema de investigación “Desarrollo de Sistemas Agroforestales Guineo Enano-Granos Básicos, Hortalizas y Frutales en ambas comunidades”. (2001). Financiada por España.
- FASE III.- Desarrollo de un proceso sistemático de investigaciones en el área de musáceas
  - “Caracterización de Moko (*Ralstonia solanacearum*) y Mal de Panamá (*Fusarium oxisporum*) en el municipio de Rivas, (2002)”.
  - “Estudio de Sensibilidad a Fungicidas Sistémicos en poblaciones de *Mycosphaerella fijiensis* en plantaciones de plátano tratadas y sin tratar con fungicidas en Nicaragua, (2002)
  - “Manejo alternativo de Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*) en plantaciones de plátano en Altagracia, Isla de Ometepe, (2003)”.
  - “Aplicación de Biomasa al suelo con residuos de musáceas en Veracruz y La Chocolata, Rivas, (2003)”
  - “Evaluación de material genético FHIA (Plátano, Guineo y Banano) en la EIAG, (2004)”.
  - “Evaluación de 2 niveles de fertilización nitrogenada y potásica en cultivo de

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

plátano en Belén, Rivas. (2004)”.

- “Niveles de infestación del picudo negro en cultivo de plátano en Potosí, Rivas. (2006)”.
- “Evaluación de la producción de plátano bajo riego en Potosí, Rivas. (2006)”.
- “Evaluación de alternativas naturales y biológicas (humo líquido, *Paecilomyces lilacinus*, y *Beauveria bassiana*), para el manejo de Sigatoka negra, Nematodos y Picudos en plantaciones de plátano en el Rosario, Rivas (2006-2007)”.
- “Evaluación de 3 sustratos en la multiplicación y crecimiento de la semilla de plátano propagada a través de la técnica de reproducción acelerada en San Jorge, Rivas (2007)”.
- “Efecto de la alternativa natural Humo Líquido + Carbón para el manejo de Sigatoka negra en plantaciones de plátano en Buenos aires, Rivas. (2008)”.

## Evaluaciones Participativas y Encuentros



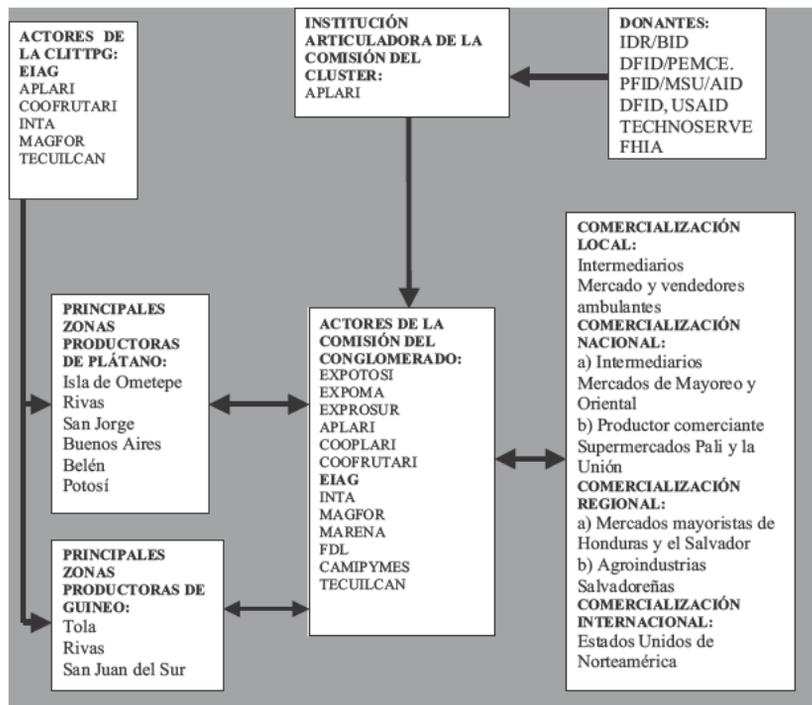
## Capacitaciones



## Investigaciones



## DIAGRAMA CLUSTER PLÁTANO EN RIVAS.



## Bibliografía

- **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).** (2004). Estudio de Mercado de Plátano en Centroamérica. La Lima, Honduras.
- **García, C.** (2005). Consultoría Plan Estratégico/Negocio Conglomerado de Plátano. Rivas, Nicaragua.
- **Jiménez, M.** (2007). Rol de las universidades en el fortalecimiento del conglomerado Plátano. Rivas, Nicaragua.
- **Carcache, M y Blanco, F.** (2007). Análisis Multisectorial para Identificar Brechas Tecnológicas y Retos para el Desarrollo del Sector Musáceas en Nicaragua.
- **Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA),** (2005). Estudio de Brechas Tecnológicas en la Cadena Productiva del Plátano en Rivas, Nicaragua.
- **Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ONUDI),** 2005-2007. Fortalecimiento y difusión del Desarrollo de Conglomerados en Nicaragua.
- **Bendaña, G.** (2007). Notas sobre Comercialización de Plátano en el Mundo.
- **Pocasangre, L.** (2007). Tecnologías de Producción limpia de Musáceas y estudios de Calidad y Salud de Suelos.
- **Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, sede León (UNAN-L).** Diagnóstico del sector de Industrialización de Empresas Transformadoras de Musa en Nicaragua.
- **Boletines de la Asociación de Productores de Plátano y Guineo de Rivas,** 2006, 2007 y 2008. Rivas, Nicaragua.
- **Ayudas Memoria de la Comisión Local de Investigación y Transferencia Tecnológica de Plátano y Guineo de Rivas (CLITTPG),** 2006, 2007, 2008 y 2009. Rivas, Nicaragua.
- **Informes de Investigaciones del Rubro Musáceas de la Unidad de Investigación de la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG),** Rivas – Nicaragua. 1998 – 2008.



# Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE)



Contacto:

MSc. Lilliam Lezama Gaitán

[www.ucatse.edu.ni](http://www.ucatse.edu.ni) • [lilliamalbuquerque@yahoo.es](mailto:lilliamalbuquerque@yahoo.es)

Cel. 8405-8840

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

**INNOVACIÓN**


---

**Uso y Manejo del Recurso Hídrico mediante la Vinculación de los Procesos de Docencia, Investigación y Extensión en UCATSE**

*Ing. Elba María Castillo Moreno, Lic. Esp. Sonia María Orozco Hernández, MSc. Flavia María Andino Rugama*

**Introducción**

La experiencia de la Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE) acerca del manejo y uso del recurso hídrico, fue desarrollada en varios sitios de la región norte de Nicaragua como un esfuerzo institucional para incidir en la conservación del agua a través de medios formales e informales.

Es un esfuerzo que ha contado con la participación de docentes, estudiantes, productores, niños de escuelas rurales y población urbana con el apoyo y financiamiento de diferentes instituciones que trabajan alrededor de la temática del agua.

Sus logros son el resultado de años de trabajo, del desarrollo de una diversidad de acciones y de una forma de trabajo en equipo, multi e interdisciplinario y participativo, partiendo de las necesidades del trópico seco.

Este esfuerzo fortalece la vinculación de los tres ejes fundamentales de la universidad como son la docencia, investigación y extensión, lo que hace que el actuar de UCATSE sea pertinente, brindándole las oportunidades para proyectarse en la sociedad.



**Estudiantes construyendo diques para retener agua**

**Entorno**


En condiciones de trópico seco, el acceso y disponibilidad del agua en muchas zonas es crítico, acentuado por una visión aislada del recurso, manejo y uso inadecuados en las actividades domiciliarias y productivas.

La población que está sintiendo el problema ha expresado sus necesidades en diferentes espacios y han solicitado de forma expresa a la universidad apoyo para resolverlo. También lo han hecho organizaciones que han investigado o trabajado en el tema.

La UCATSE ubicada en este contexto, ha asumido en su misión un compromiso de protección al ambiente y de promoción de la conservación del medio y de servicio a las comunidades. Esto se materializa en las tres áreas sustantivas del quehacer de UCATSE como son la docencia, investigación y extensión, asumiendo que los procesos deben ser desarrollados bajo un enfoque holístico hacia el trópico seco, con resultados que puedan replicarse y aplicarse y vinculados a los procesos productivos.

### Socios-Colaboradores

Las actividades han estado bajo la responsabilidad de UCATSE, quien ha definido un equipo de profesionales que han diseñado y desarrollado la idea. Para esto se ha involucrado a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria motivados por el enfoque agroconservacionista de la currícula, desarrollada a través de diferentes asignaturas. También se ha contado con la participación de alumnos y maestros de escuelas rurales y miembros de comunidades. Estas actividades gozaron del apoyo financiero y asesoría técnica de otras organizaciones.

Los roles de los involucrados son:

- La universidad ha sido la proponente de trabajos ante los financiadores y ha asumido los compromisos de ejecución.
- Investigadores. Es el personal operativo que ha diseñado y desarrollado los procesos de investigación propuestos por UCATSE.
- Otros actores.
  - Los estudiantes. Han desarrollado procesos prácticos de docencia, investigación y extensión, facilitados por un equipo docente investigador. Los estudiantes se involucraron en cada una de las etapas del proceso.
  - INETER. Asesor para el diseño de mapas sobre la hidrodinámica del agua en los valles del Departamento de Estelí.
  - Maestros y alumnos de escuelas rurales. Beneficiarios de las actividades promovidas por UCATSE y agentes activos del proceso, quedando como actores multiplicadores de la experiencia donde pusieron en práctica su creatividad.
  - Productores. Sujetos activos del proceso, con una participación plena, donde se puso en práctica la creatividad e innovación de las tecnologías trabajadas, retomando los recursos existentes en cada comunidad.
- Financiadores. Estos procesos han sido apoyados por organizaciones que brindaron su apoyo financiero como:
  - Asociación de la Investigación para el Desarrollo Sostenible de Las Segovias – ADESO Las Segovias.
  - Casa del Tercer Mundo
  - Proyecto de capitalización de los pequeños productores del trópico seco de

Nicaragua – TROPISEC

- Fondo de pequeñas donaciones – FPP – MARENA
- Programa Socioambiental y Forestal POSAF-MARENA
- Programa PL-480
- Proyecto Integrado Estelí – Ocotal

## Propósitos

El principal objetivo y propósito de la experiencia fue promover acciones conjuntas sociedad – universidad, para el uso y manejo del recurso hídrico mediante procesos de docencia, investigación y extensión que conlleven a un cambio de conducta entorno al recurso. El punto de partida de las acciones desarrolladas es el modelo educativo de la universidad, orientándose a través de asignaturas, prácticas de desarrollo rural y procesos de investigación.

La experiencia se ha desarrollado en diferentes momentos y etapas bajo un enfoque de investigación – acción y de investigación tradicional, lo que ha implicado desde los espacios formales del aula hasta los no formales en las comunidades rurales.

Se comenzó con un diagnóstico con metodologías participativas que permitieron definir las prioridades de las comunidades y su forma de abordaje. Así como también la revisión documental pertinente.

Con estos resultados se plantearon acciones de desarrollo, mediante la formulación de propuestas que fueron presentadas ante los financiadores.

De forma paralela o alterna se diseñaron propuestas de investigación para resolver las necesidades no resueltas por la vía anterior. De tal manera que es un ciclo, porque las acciones generadas dan a la vez pautas para nuevas acciones de investigación o de desarrollo. Los estudios consideraron los cinco Valles del Departamento de Estelí (Pueblo Nuevo, Condega, Limay, San Nicolás y Estelí). En el caso del valle de Estelí, se abordó a 593 familias en dos momentos diferentes y se incidió en los tres distritos y la zona rural seleccionando una muestra probabilística.



Agua en zonas rurales

Los resultados obtenidos han sido divulgados por medios formales e informales. Entre los formales se cuenta con informes de resultados impresos, compendios y publicaciones. Entre los informales tenemos documentos electrónicos disponibles en la web, material de divulgación como fotografías, calendarios, agendas, guías, afiches, etc.

## Resultados

*En el ámbito de extensión y educación.* Desde 1995 con la creación del Programa de Desarrollo Rural, se ha venido articulando la educación formal con la proyección social. Cada año participan en el programa alrededor de 60 estudiantes que visitan semanalmente 17 comunidades ubicadas en el entorno de la universidad.

Aquí se han promovido el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente como obras de conservación de suelos y agua, cosechas de agua, cultivos con riego por goteo, reforestación y protección del bosque, beneficiando alrededor de 2000 familias productoras. Esto ha ido acompañado de la capacitación y asistencia técnica por estudiantes y docentes, y por el financiamiento de instituciones con un monto aproximado de US\$ 380,000 dólares.

Las acciones también han incluido el trabajo con niños y mujeres, realizando mejoras al acceso de agua en dos escuelas que atienden a 600 niños y en dos comunidades donde se diseñaron pilas de agua, que son utilizadas para lavar ropa y el aseo personal.



Sistema de riego por goteo



Jóvenes en prácticas que realizaron actividades de sensibilización

Se elaboró una propuesta para el trabajo con escuelas rurales que ganó un concurso para su ejecución y fue financiado por la Casa del Tercer Mundo, realizando coordinaciones con el MECD de Estelí y Condega para la planificación de las actividades en las escuelas, las cuales se orientaron a la sensibilización de niños y maestros en el tema del agua. Se desarrollaron procesos de capacitación en temas ambientales y concursos.

Esto dejó como resultado una serie de materiales que se utilizan para procesos de sensibilización alrededor de la importancia de la conservación, entre estos están 13 acrósticos, dos composiciones musicales, cinco poemas, dos pensamientos, 31 lemas, 52 dibujos en papel y 9 dibujos en acuarela y cartulina.



Niños de escuela rural con un dibujo alusivo a la conservación

El proceso desarrollado ha permitido la retroalimentación de la currícula y el proceso de aprendizaje del estudiante, al vincularlo al entorno rural y a la problemática que viven estas zonas en cuanto al abastecimiento de agua. Paralelamente, se ha mejorado la condición del acceso al agua en la comunidad y el hogar. También, como resultado de los procesos de capacitación, un productor innovó la tecnología de cosecha de agua que

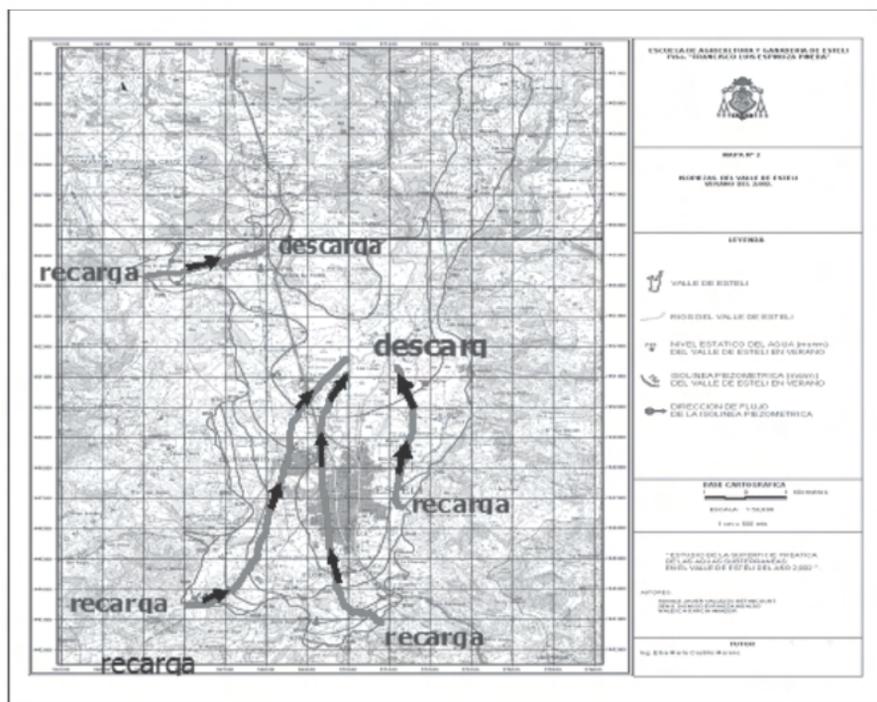


Obras de cosechas de aguas en comunidades

le fue transferida y es un promotor de las escuelas móviles de agua (EMAS).

*En el ámbito de la investigación.* UCATSE ha definido una línea de investigación orientada al estudio de aspectos relacionados al recurso hídrico que incluye cuatro sublíneas que son el uso y manejo del agua, manejo y reuso de aguas residuales, disponibilidad del agua y calidad del agua. Aquí se vincularon estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria que elaboraron sus trabajos de titulación.

A través de estas investigaciones se ha logrado la identificación cartográfica de las zonas de recarga y descarga de los acuíferos de los cinco valles del Departamento de Estelí (Pueblo Nuevo, Limay, Condega, San Nicolás y Estelí) y de San Lucas del Departamento de Madriz, contando con 15 mapas que están disponibles en forma electrónica en la Enciclopedia Nicaragüense. Los mapas tal como se muestra a continuación señalan la zona de descarga y recarga de cada valle. Estos son importantes para la toma de decisiones con relación a protección de zonas de recarga, definición de áreas de reforestación y acciones de sensibilización para la conservación del recurso.



Mapas sobre hidrodinámica, producto de la investigación en los valles del departamento de Estelí

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

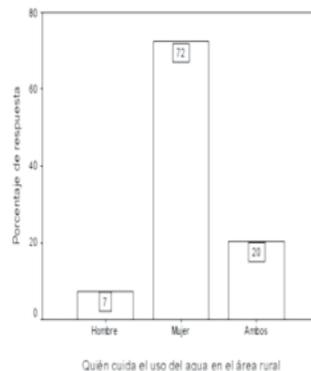
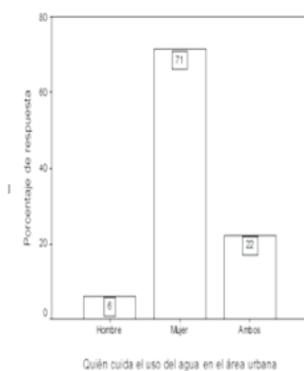
Como producto del proceso, se innovó una sonda que se utilizó para la toma de datos sobre el nivel estático de los pozos, información que permite describir la dinámica del agua subterránea. Existe una sonda comercial cuyo valor es de hasta US\$ 3000 dólares, con la innovación se reduce a un costo de US\$ 100 con resultados igualmente válidos, ya que contó con la validación de INETER. Su diseño se encuentra disponible de forma electrónica en la página de FUNICA ([www.funica.org.ni](http://www.funica.org.ni)).



Sonda innovada utilizada para la toma de datos en los pozos

Otra de las acciones realizadas fue orientada a la promoción de un cambio de conducta de la gente hacia el recurso agua mediante procesos de educación formal y no formal en el ámbito geográfico del Valle de Estelí, conformado por 53 barrios, con acción directa en los tres distritos que tiene la ciudad y 13 comunidades rurales.

Se identificó que la población del Valle de Estelí, tanto urbana como rural, está muy de acuerdo en la necesidad de cuidar el recurso, enseñar a los hijos y de hacer acciones concretas, pero no están claros si el costo es el principal motivo de cuidar el agua. Se consideran informados sobre las formas de ahorro y almacenamiento. La mujer es la responsable por el cuidado del agua.



Cuido del Agua en el Valle de Estelí

Durante esta experiencia, se diseñaron documentos promocionales sobre la conservación de los recursos naturales y para la creación de una nueva cultura de agua, que pueden ser replicables a otros entornos similares. Quedó demostrado que son medios útiles para llegar a todo tipo de público, ya que se identificó que la población utiliza como fuente

de información principalmente la radio y la televisión. Con esta iniciativa se contribuyó a la inclusión del tema del agua, dentro de la agenda municipal, ya que se trabajó con decisores de instituciones vinculadas al tema como MARENA, ENACAL, Alcaldía, Procuraduría ambiental y los medios de comunicación radial y televisiva locales.

En total se han desarrollado 14 trabajos de investigación con estudiantes, que les permitieron desarrollar habilidades técnicas e investigativas para promover acciones de ahorro y



conservación del recurso. También fortalece las capacidades de los actores involucrados en los procesos, contando con un equipo de investigación consolidado y una línea de investigación trabajada. Como resultado importante se puede destacar que hay información básica generada acerca de tecnologías de riego, calidad de agua y tratamiento y reuso de aguas residuales.

### Aplicación

El hecho de que la población esteliana prefiere informarse por los medios informales como la radio y la televisión, permitió orientar un plan de educación no formal con el uso de los medios radiales locales y la elaboración de materiales atractivos con mensajes cortos e ilustrados que fueran de utilidad (calendario, agenda, etc.).

Se determinó que las cosechas de agua se ajustan a las necesidades y condiciones de las comunidades donde fueron promovidas, creando así un espacio para brindar un servicio, que ha sido aprovechado por un productor que fue capacitado en el proceso. Este productor actualmente es un promotor de la tecnología brindando servicios de capacitación.

A medida que se fue desarrollando la experiencia, se potencializaron los resultados para establecer nuevas alianzas y trabajar otros aspectos entorno a la misma problemática. Lo que la convierte en una oportunidad no solamente para resolver esa problemática, sino la retroalimentación de la currícula, brindar un espacio para la culminación de estudios y la pertinencia de la formación del egresado.

En diferentes espacios como congresos, foros, comité y redes se ha compartido la información generada por la investigación, para que las alcaldías y organizaciones incidentes en el área geográfica estudiada, retomen los resultados en su accionar.

### Propiedad Intelectual

No fue utilizada ninguna estrategia de Propiedad Intelectual. Los resultados se divulgan considerando a todas las partes involucradas y tomando en cuenta las condiciones establecidas por los financiadores.

### Éxito

Los resultados del esfuerzo realizado, incentivaron a la universidad para promover la reactivación del núcleo nicaragüense de la Asociación Mundial del Agua (GWP), de la cual actualmente son miembros 37 organizaciones a nivel nacional, creándose un espacio para incidir en las políticas nacionales y regionales acerca del recurso.



Estudiantes investigando sobre reuso del agua residual tratada

Los elementos de éxito de esta experiencia que se consideran son:

- Participación
- Trabajo en equipo
- Trabajo multidisciplinario
- Articulación de la docencia, investigación y extensión

Para concluir, a través de esta experiencia se integraron diferentes áreas e intereses de diferentes actores, ya que al realizar acciones en los ámbitos de educación, extensión e investigación con la temática del agua, se innovó el proceso de articulación de estos tres ejes sustantivos del quehacer universitario, visualizando el agua como un recurso social.



Los niños participan en el manejo del agua

## Próximos Pasos

De los procesos desarrollados se concluye que es un tema no agotado que está en las etapas iniciales, si tomamos en cuenta que la crisis por el agua se acentúa cada vez más. El reto será construir una nueva cultura de agua, crear y promocionar tecnologías relacionadas con el agua e incidir en los procesos productivos para la eficiencia en el uso del vital líquido.

## Bibliografía

- **Asistencia Danesa para el Desarrollo Internacional - DANIDA** (1998). Plan de Acción de los Recursos Hídricos en Nicaragua, Área Focal Estelí. Estelí, Nicaragua. 26p.
- **Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)**. (2002). [www-cdc-org-sv.htm](http://www-cdc-org-sv.htm)
- **Cumbre de Ministros de Ambiente de Centroamérica**. (2002). Declaración de Panamá, Hacia una nueva Cultura del Agua. [http://www.cathalac.org/feriadelagua/edicion\\_especial/ministros.pdf](http://www.cathalac.org/feriadelagua/edicion_especial/ministros.pdf)
- **Educación para la sostenibilidad**. Disponible en <http://www.unizar.es/finca/presentacion1.php>
- **INIFOM-FNUAP**. (2001). Diagnóstico sociodemográfico del municipio de Estelí. Estelí, Nicaragua.
- **INETER. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales**. (2003). Mapa Hidrogeológico Estelí. ND 16-11.
- **Martínez, J. y Ruano, P.** 1998. Aguas Subterráneas –captación y aprovechamiento. Editorial Progensa. Sevilla España, P. 750.
- **Monsalve Saenz, G.** (1999). Hidrología en la Ingeniería. Editorial Alfa omega. Impreso en Colombia.
- **Mugica, R.** (2002). Manejo integrado y sostenido de los recursos hídricos subterráneos en América latina, proyecto regional de los OIEA-rla-8-035 mapas piezométricos Universidad de Piura, Lima Perú. Consultado dic. 2004 [www.udep](http://www.udep).



pe-recursos hídricos /PAU7.htm-36K.

- **Martínez, Clemente.** (2004). Centro Alexander Von Humboldt. La privatización del agua en Nicaragua publicada en la revista El Varapalo, España. Disponible en [www.elvarapalo.com](http://www.elvarapalo.com). Consultada el 04/01/06
- **Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua - MARENA.** (s.f.) Organización propuesta. Managua Nicaragua. Sitio web: [www.marena.gob.ni](http://www.marena.gob.ni).
- **Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud – OPS-OMS** 2001. El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). <http://www.cepis.ops-oms.org>. TOPIC&URL . (2003).
- **Pérez Franco, D.** (1982). Hidráulica Subterránea, Editorial Científico Técnico, La Habana Cuba. 415 p.
- **UNESCO.** (2006). Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. Disponible en [www.unesco.org](http://www.unesco.org).

## INVESTIGACIÓN

### Valor Nutritivo del Follaje de Árboles y Arbustos Forrajeros en la Alimentación Animal

Dr. Vicente Valdivia Salgado

#### Introducción

La alimentación del ganado en Nicaragua presenta limitaciones tanto en la época de lluvias como en la época seca, en esta última época la disponibilidad y calidad de los pastos disminuye afectando los rendimientos productivos de los animales, incluso puede provocar la muerte de los animales.

Sin embargo, en Nicaragua como en otras regiones del trópico latinoamericano tiene una gran diversidad de árboles y arbustos forrajeros que pueden contribuir a la nutrición del ganado disminuyendo este problema.

En la zona norte de Nicaragua se ha identificado que crecen bien algunas de estas especies como es el madero negro (*Gliricidia sepium*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), morera (*Morus* sp) entre otros. Por tal razón se ha desarrollado una línea de investigación para valorar el valor nutritivo del follaje de estas especies en rumiantes y secundariamente en conejos y cerdos, logrando hasta la fecha tener bastante bien caracterizadas al menos dos de las especies estudiadas.



Figura 1. Profesores y estudiantes preparando condiciones para la investigación

#### Entorno

La investigación se inicia a raíz del conocimiento y las experiencias que se ha tenido con el follaje de árboles y arbustos forrajeros en otros países, unido a la problemática de la alimentación del ganado que es notoria en la región principalmente en la épocas secas.

Como experto en nutrición animal he participado capacitando productores en toda la parte norte de Nicaragua y en estas capacitaciones la problemática de la nutrición del ganado ha sido una constante expresada por los productores, de esta forma se confirma el problema que ya había sido previamente identificado.

Los árboles y arbustos forrajeros se adaptan bien a la zona norte del país donde predominan principalmente el madero negro y el guácimo, a raíz de esto surge la idea de iniciar esta línea de investigación, para dar solución a una necesidad sentida de los productores.

### Socios Colaboradores

Quien estuvo involucrado en la idea de la investigación fue el Dr Vicente Valdivia en la parte de rumiantes y conejos y el Ing. Franklin Vilchez en el trabajo con cerdos.

Los investigadores han aportado su apoyo diseñando los experimentos y analizando la información involucrando en todas las investigaciones a estudiantes que son los que ejecutaron el trabajo de campo, acompañados siempre con los investigadores. Así mismo, los estudiantes se han involucrado en la elaboración de los informes finales de investigación que les han servido para presentarlos como tesis para graduarse como ingenieros o como trabajo de diploma para graduarse como técnico superior, en general en esta línea de investigación desde que se inicio se han involucrado más de 100 estudiantes.



Figura 2. Follaje de madero negro cortado listo para ser ensilado y el follaje ensilado en bolsas plásticas.

El papel principal de la universidad ha sido la de prestar las instalaciones y apoyar a los estudiantes asignándoles tiempo a los investigadores para la dirección o asesoría de estos trabajos. Por otra parte, la universidad ha desempeñado un papel importante en la difusión de estos resultados al apoyar a los investigadores para que viajen a congresos nacionales para que se presenten los resultados de investigación.

Lastimosamente son pocos los actores fuera de la universidad los que han colaborado en la realización de estos trabajos.

El financiamiento para la mayoría de estas investigaciones ha sido realizado por los propios estudiantes que se han involucrado en las mismas para poder realizar su tesis. De las instituciones externas que han sido involucradas en el financiamiento solo ADESO ha financiado una de las más de 20 investigaciones que se ha realizado sobre el tema. La universidad ha contribuido muy poco con el financiamiento.

La falta de financiamiento ha sido el principal problema por el cual estas investigaciones no se han llevado a otro nivel científico que nos permita comprender mejor el efecto de estos follajes en la fisiología digestiva del rumiante y poder hacer manipulaciones más eficientes a la dieta.

### Investigación

EL objetivo de la investigación fue evaluar el valor nutritivo del follaje de diferentes especies arbóreas y arbustivas de la región, en las diferentes especies animales pero especialmente en rumiantes.

La investigación ha sido realizada a través de once años de estudios, realizando experimentos en condiciones controladas, la mayoría de ellos en las instalaciones de la universidad.



Figura 3. Investigadores preparando alimento para los ensayos

### Resultados

Aunque la investigación es un proceso que siempre está evolucionando y nunca se tienen resultados definitivos pues siempre hay algo que sale de cada investigación que es necesario comprobar y responder, es la forma lógica como se va construyendo el conocimiento. Sin embargo, hasta la fecha tenemos en buen estado de avance el valor nutritivo del follaje de madero negro y guácimo, en rumiantes bajo diferentes procesos así como su nivel máximo de utilización. Se tiene un avance de su valor nutritivo en conejos, identificando el valor máximo de utilización en estas especies. En conejos además se tienen probada otras especies como madero negro (*Gliricidia sepium*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), *Stevia rebaudiana* y *Cratylia argentea*. En estas especies se ha identificado el máximo nivel de inclusión sin que se afecten los parámetros productivos.

El uso del follaje de especies arbustivas o arbóreas en la alimentación animal ha generado una fuerte línea de investigación en el trópico, principalmente en la época seca, donde disminuye la calidad y disponibilidad de los pastos. Bajo esta situación es importante

incorporar a la dieta este tipo de follaje ya que tiene un contenido de PC superior al de las gramíneas, así como una menor concentración de fibra detergente neutro (FDN) (Tabla 1) y una alta tasa de degradación ruminal (Tabla 7), situación que permite mejorar el estatus nitrogenado del rumen y con ello el consumo de alimento. Así mismo, en la alimentación de monogastricos se utiliza el follaje de estas especies en sustitución parcial del concentrado y disminuir costos de producción. A continuación se presentan algunos resultados

**Tabla 1. Composición química del follaje de árboles y arbustos forrajeros**

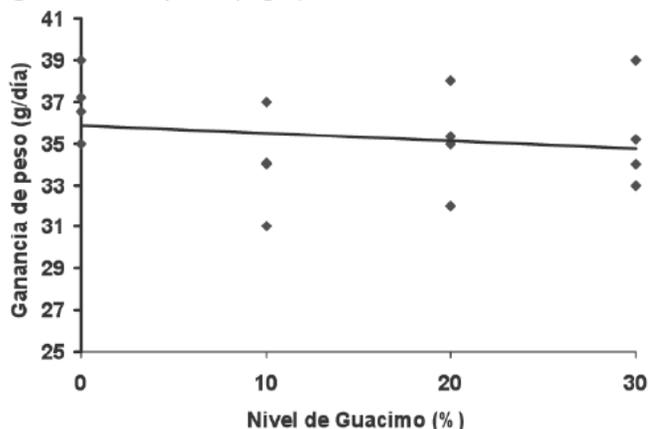
Especie	PC	FC	EE	FDN	FDA
Leucaena	20.8	27.8	1.5	-	
Guácimo	11.8	21.6	-	-	-
Madero negro (ensilaje)	18.7	-	-	37.9	-
Stevia	7.8 - 10.5	12.1 - 32	-	-	-
Cratylia	22.8	-	-	70	37

Fuente: Ubeda y Somarriba 2001; Castro y Gutiérrez, 2007; Moncada y Rodríguez 2007; Rodríguez et al., 2009.

### Uso de follaje en la alimentación de monogastricos

En la alimentación de monogastricos en aquellas especies donde se hace uso de concentrados para la alimentación el uso de estos follajes puede contribuir a disminuir los costos de producción.

Dentro del follaje de especies estudiadas está el de guácimo (*Guazuma ulmifolia*). En dietas para conejos el follaje de guácimo se puede incluir hasta en un 30% sin afectar negativamente la ganancia de peso (Fig 4).



**Figura 4. Ganancia de peso en conejos alimentados con dietas conteniendo diferentes niveles de guácimo. (Alvarado et al., 2002).**

En el caso del uso de otras especies como leucaena (*Leucaena leucocephala*) en conejas gestantes, se encontró que este puede sustituir hasta en un 30% del concentrado comercial sin afectar el número de gazapos nacidos, ni el peso de los gazapos al nacimiento (Tabla 2). Por otra parte, al sustituir el 16% del concentrado comercial por follaje de *Stevia rebaudiana* ó un 21% por follaje de *Cratylia argentea*, no se afecta la ganancia de peso en conejos en desarrollo, por el contrario hay una tendencia a incrementar la ganancia de peso con este follaje. Lo que sugiere que los niveles antes mencionados son adecuados para la alimentación de esta especie sin causar efecto negativo en la producción.

Así mismo, investigaciones realizadas con follaje de *Stevia rebaudiana* en aves ponedoras demostraron que al incrementar hasta un 30 % de este follaje disminuye la producción de huevos, no presentó efecto sobre el peso del huevo y mejoró la coloración de la yema. De esta investigación se concluyó que no es recomendable el uso de este follaje para la alimentación de aves ponedoras.

**Tabla 2. Efecto del follaje de diferentes especies sobre el comportamiento productivo en conejos**

	CC	CC + leucaena (30%)
No gazapos nacidos	5	5
Peso gazapos al nacer (g)	38	41
	CC	CC + Stevia (16 %)
Ganancia de peso (g/día)	33	39
	CC	CC + Cratylia (21%)
Ganancia de peso (g/día)	29.5	28.5

Fuente: Úbeda y Somarraba 2001; Moncada y Rodríguez 2007; Castro y Gutiérrez 2007. CC = concentrado comercial. Valores entre paréntesis indican el nivel de sustitución del concentrado comercial.

### Uso de follaje en la alimentación de rumiantes

El follaje de guácimo suministrado en forma de heno a vacas en producción en la época seca no tuvo un efecto positivo en la producción de leche, sin embargo, la ganancia de peso de las vacas suplementadas fue mayor que en las vacas sin suplementar, esta falta de efecto en la producción de leche probablemente se deba al bajo potencial de producción de las vacas utilizadas, por tanto, el incremento en la ganancia de peso de las vacas justifica su utilización ya que esto permite que las vacas reinicien más rápido su actividad ovárica acortando el intervalo entre partos, incrementando con ello el número de vacas en producción en las fincas. Lo que demuestra la importancia nutricional de este follaje en los sistemas de producción de doble propósito ya que las dos vías de mejorar la producción en las fincas es por: Incremento en la producción individual o por un incremento en el número de vacas en producción al mejorar la eficiencia reproductiva, la cual depende grandemente de la ganancia de peso de las vacas en el postparto.

**Tabla 3.** Producción de leche y ganancia de peso en vacas en lactación suplementadas con heno de guácimo (*Guazuma ulmifolia*)

Parámetro	Control	C + heno de guácimo	C + pollinaza
Prod. de leche (l/día)	3.5	3.5	3.7
Ganancia de peso (kg/día)	0	0.28	0.38

Fuente: Rodríguez *et al.*, 2001.

Este efecto positivo del follaje de guácimo en la ganancia de peso probablemente se debe a que al utilizar este follaje como suplemento en rumiantes se incrementa el consumo voluntario de alimento así como la digestibilidad aparente de la materia seca (MS), (Rugama *et al.*, 2003), por lo que hay una mayor consumo de nutrientes (Fig 5).

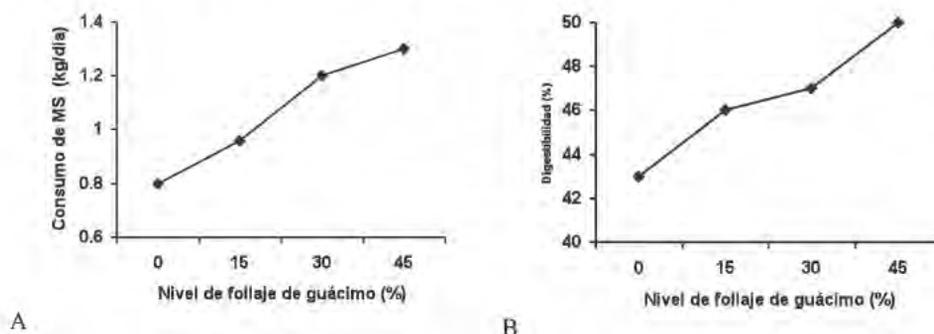


Figura 5. Consumo y digestibilidad aparente de la MS en caprinos alimentados con pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) suplementados con follaje de guácimo. A.  $Y = 656.38 + 168.4X$ ,  $r^2 = 0.60$ ; ( $P < 0.05$ ). Fuente: Rugada *et al.*, 2000.

Como lo demuestra la Fig 5, hay un incremento lineal en el consumo de MS al incrementar el nivel de follaje guácimo y hay una tendencia a incrementar la digestibilidad aparente de la MS, que incrementa 8 unidades porcentuales en el nivel mayor con respecto al menor, sin embargo este incremento no fue significativo ( $P > 0.05$ ).

Este efecto del follaje de guácimo sobre los parámetros antes mencionados también se manifiesta cuando se utiliza el follaje en forma de ensilaje, solo o combinado con gramíneas (Tabla 4).

Por otra parte al utilizar follaje de otras especies como el madero negro en forma ensilada, solo o en combinación con gramíneas, se mejora el consumo de alimento, la digestibilidad aparente y la retención de nitrógeno (Tabla 5), razón suficiente para entender por qué se incrementa la producción al suplementar dietas de baja calidad con este tipo de follajes.

Los animales alimentados solo con ensilaje de Taiwán están en un balance de nitrógeno negativo, condición que se presenta cuando un animal está perdiendo peso, mientras, en las dietas en las cuales se utilizó un ensilaje donde el 70 % fue pasto Taiwán y 30% de

follaje de guácimo o madero negro, los animales presentaron un balance de nitrógeno positivo, en esta condición estos animales estaban ganando peso.

Por otra parte, el madero negro se puede ensilar combinado con melaza, para ser utilizado como suplemento. Cuando se utiliza como suplemento en vaquillas alimentadas con pasto Taiwán, se incrementa considerablemente el consumo y la digestibilidad aparente de la MS (Tabla 6).

**Tabla 4. Consumo de alimento, digestibilidad y retención de nitrógeno en ovinos alimentados con ensilaje de Taiwán más madero negro o guácimo**

Parámetro	Tratamientos (ensilajes)		
	Taiwán (T)	T + guácimo	T. + madero negro
Consumo de MS (g/día)	287.7	522.1	448.8
Digestibilidad (%)	43.8	46.8	51.8
Retención de N (g/día)	-0.84	2.91	2.24

Fuente: Vargas *et al.*, 2003.

**Tabla 5. Consumo de alimento, digestibilidad y retención de nitrógeno en ovinos alimentados con ensilaje de Taiwán más madero negro o guácimo**

Parámetro	Tratamientos	
	T1	T2
Consumo de MS (g/día)	6.5	8.9
Digestibilidad (%)	61	64

Fuente: Rodríguez *et al.*, 2009.

El follaje de especies arbustivas o arbóreas, tienen un nivel medio de PC (Tabla 1), sin embargo, tienen una deficiencia de energía, razón que limita en cierta medida su efecto en la producción. Esta limitante puede ser superada suplementando con una fuente energética como la melaza que es la fuente más barata que se encuentra disponible en Centroamérica.

Al suplementar con melaza una dieta de pasto estrella + guácimo en forma de heno, se presenta un incremento lineal en el consumo de alimento con un nivel de inclusión del 10%, sin cambios adicionales cuando se incrementó a 20% y 30% el nivel de melaza. Así mismo, la digestibilidad aparente de la MS se incrementó hasta un nivel de 20% de inclusión de melaza no manifestándose cambios en esta al incrementar al 30% (Tabla 6). Por lo que se concluye que para este tipo de follaje una suplementación con el 20% de melaza es suficiente para mejorar la producción en rumiantes, Ya que incrementos en el consumo de alimento y en la digestibilidad de la dieta están fuertemente relacionados con el nivel de producción de los animales.



**Tabla 6.** Consumo y digestibilidad aparente de la MS en caprinos alimentados con una dieta base de pasto estrella: guácimo en una proporción (70:30), suplementados con diferentes niveles de melaza.

Parámetro	Nivel de melaza (%)			
	0 %	10 %	20 %	30 %
Consumo de MS (g/día)	562.0	652.1	635.4	639.1
Digestibilidad (%)	39	43	52	49

Fuente: Mairena *et al.*, 2003.

### Degradación ruminal del follaje y frutos de algunas especies arbóreas.

El potencial de degradación ruminal de la MS del follaje de guácimo es mayor que la de los frutos. Un aspecto importante que hay que recalcar es la alta tasa de degradación del follaje de gliricidia y guácimo (Tabla 7). Esta alta tasa de degradación tiene repercusiones desde el punto de vista nutricional, ya que forrajes con mayor tasa de degradación inducen a un mayor consumo de alimento. Esto explica el mayor consumo de alimento en animales que se suplementan con follaje de especies arbóreas, ya sea en forma de heno, fresco o ensilado.

**Tabla 7.** Constantes de la degradación ruminal de la MS del follaje y frutos de gliricidia, guácimo y carbón

Constantes	HGS	HTGS	HG	FG	FC
T0	3.3	4.7	22.8	36.0	25.8
a	25.4	32.9	7.9	41.3	40.1
b	40.0	33.6	63.1	12.6	17.8
p	65.4	66.4	71.1	53.9	57.9
c (%/hr)	5.8	6.2	9.9	5.0	5.6
B2	62.1	61.7	48.2	17.9	35.2
DE	53.4	56.9	58.3	49.2	51.7

*a* = Intercepto de la ecuación representa la fracción soluble del pasto; *b* = Fracción no soluble potencialmente degradable; *p* = Potencial de degradación se calcula como  $a + b$ ; *c* = tasa de degradación de *b* (%/hora); *DE* = degradación efectiva. HGS = Hojas de gliricidia; HTGS = Hojas y tallos de gliricidia; HG = Hojas de gliricidia; FG = Frutos de guácimo; FC = Frutos de carbón.

## Aplicación

La tecnología desarrollada y/o validada es la utilización de follaje de especies arbóreas y arbustivas en la nutrición de rumiantes y monogastricos indicando los mejores niveles de utilización según la especie.

## Propiedad Intelectual

No se ha realizado nada respecto a la propiedad intelectual se supone hasta ahora que los autores tienen o deberían tener la propiedad intelectual. No fueron desarrolladas patentes ni marcas comerciales.



Figura 5. En la finca del productor Darwin Valenzuela estableciendo lazos de cooperación para realizar investigación

## Éxito

No se ha tenido ningún beneficio económico hasta la fecha. Los resultados han sido más bien utilizados para apoyar las clases de nutrición animal para brindar ejemplos a nuestros estudiantes de nuestra realidad y quitar la idea de aplicación de modelos de otros países que nada tienen que ver con las condiciones de los sistemas de producción en el trópico y bajo condiciones locales.

El impacto en la sociedad no se ha podido medir, sin embargo, los resultados de estas investigaciones el Dr. Vicente Valdivia las ha utilizado personalmente en la capacitación de productores del norte de Nicaragua (Jalapa, Quilalí, San Juan y Jícaro), sobre alternativas de alimentación de verano, donde han participado más de 100 productores. Hay información suficiente para escribir un libro sobre el tema.



Figura 5. Capacitando productores en el norte de Nicaragua, sobre el uso de follaje de especies arbóreas y arbustivas en la alimentación animal (A = Quilalí; B = Jalapa).



## Próximos Pasos

Es necesario seguir con esta línea de investigación pues con las especies estudiadas aún queda mucha investigación por hacer especialmente enfocada a aspectos de fisiología digestiva en rumiantes, enfocadas al metabolismo del nitrógeno, ya que esto nos ayudará a comprender mejor como afectan estos sustratos la fisiología digestiva del animal y con ello poder hacer más eficiente el uso de estos follajes en la nutrición de rumiante. Adicionalmente, quedan muchas especies que aún no hemos caracterizado nutricionalmente y sobre las cuales hay que trabajar.

## Bibliografía

- **Alvarado, F.J. Fortín, J.A. Fuentes, H.** (2002). Potencial del follaje de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) en la alimentación de conejos de engorde. Trabajo de Diploma. Escuela de Agricultura y Ganadería de Esteli.
- **Buitrago, A. Castellón, N.** 2008. Cinética de la degradación ruminal del follaje de guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Trabajo de Diploma. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Castro, L. A. Gutierrez, K. M.** (2007). Evaluación de *Cratylia argentea* en la alimentación de conejos en etapa de desarrollo. Tesis de Ingeniería. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Cedrrato, S.M. Castillo, J.A.** (2008). Cinética de la degradación ruminal de frutos de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y vainas de carbón (*Acacia pennatula*). Trabajo de Diploma. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **López, G. Meza, D. y Gonzáles, K** (2007). Evaluación de *Stevia rebaudiana* en la alimentación de aves ponedoras. Tesis Ingeniería. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Mairena, R.J. Alaniz, J.R. y Rocha, M.** (2003). Diferentes niveles de melaza en dietas a base de pasto estrella (*Cynodon nlemfluencis*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*) en caprinos. Tesis de Ingeniería. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Moncada, L. Rodríguez, C.M.** (2007). Utilización de *Stevia rebaudiana* en la alimentación de conejos. Tesis de Ingeniería. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico seco.
- **Ortez, O.O. Molina, R.A.** (2008). Cinética de la degradación ruminal del follaje de madero negro (*Gliricidia sepium*). Trabajo de Diploma. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Rodríguez, A. C. Fonseca, E.J. y Villagra, B.W.** (2009). Valor nutritivo del esnlaje de madero negro (*Gliricidia sepium*) en novillas cruzadas *Bos taurus* x *Bos indicus*. Tesis de Ingeniería. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- **Rodríguez, J.B. Rocha, J.A. y Rivera, M.S.** (2001). Efecto del follaje de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) sobre la producción de leche en vacas lactantes en pastoreo en la época de verano. Tesis de Ingeniería. Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.
- **Rugama, A.E. Ruiz, V.J. y Zeledón, I del C.** (1998). Consumo y digestibilidad de una dieta de pasto estrella (*Cynodon nlemfluencis*), suplementada con guácimo

(*Guazuma ulmifolia*) en caprinos. Tesis de ingeniería. Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.

- **Ubeda, K. y Somarraba, L.H.** (2001). Evaluación de tres niveles de inclusión de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de conejas gestantes. Tesis Ingeniería. Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.
- **Vargas, D. Tórrez, J. y Rodríguez, A.** (2003). Comparación del valor nutritivo de las mezclas de ensilaje de Taiwán (*Pennisetum purpureum*) guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y madero negro (*Gliricidia sepium*). Tesis de Ingeniería. Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí.

---

## INVESTIGACIÓN

---

### UCATSE Desarrolla Investigación en el Rubro Café Potencializando los Espacios de Intercambio y de Alianza con otras Organizaciones

*MSc. Flavia María Andino Rugama, MSc. Jorge Luis Martínez Rayo*

#### Introducción

La Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco de Estelí (UCATSE) en conjunto con otras organizaciones (UNA, APAC y Exportadora Atlantic S. A.) ha conformado un equipo investigador que ha potencializado los espacios existentes para la consolidación de una alianza que desarrolla investigación en el rubro café.

Esta alianza ha permitido no solamente desarrollar un proceso de investigación, garantizando resultados pertinentes, sino, a su vez se han obtenido otros beneficios para las organizaciones miembros, entre los que se destaca el fortalecimiento de las capacidades del personal de las instituciones participantes, docentes universitarios y estudiantes investigadores. Además para UCATSE ha significado una oportunidad para proyectarse en un ámbito nacional y ser reconocida como instancia investigadora.



#### Entorno

La investigación en café surge a partir de un estudio de la cadena del rubro café en Nicaragua, trabajo que fue realizado por encargo de FUNICA y en la que se abordaron todos los sectores relacionados con este rubro. En este trabajo se identifican las brechas del sector cafetalero en cuanto a desarrollo tecnológico en cada sector de la cadena productiva y comercialización del rubro.

A partir de estos resultados y aprovechando la creación de un espacio facilitado por FUNICA para la conformación de grupos de trabajo, UCATSE forma la alianza con una instancia universitaria (Universidad Nacional Agraria), una organización de productores (Asociación de Pueblos en Acción Comunitaria – PAC) y una empresa agroexportadora (Atlantic-S.A), quienes compartían un mismo interés que es contribuir a mejorar los rendimientos y calidad del café de la zona norte segoviana de Nicaragua.

Considerando las potencialidades de las organizaciones participantes, se decidió abordar la temática relacionada con la calidad y productividad del cultivo de café, considerando que éstos están determinadas por diversos factores entre los que se destacan el uso inadecuado de los cultivares de café y el manejo del cultivo, y entre esto último el manejo de la sombra y suelo (fertilidad y fertilización). Esto hace que la explotación cafetalera no produzca sus mejores resultados lo que incide negativamente en su rentabilidad, ocasionando que la producción

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

no responda a las exigencias del mercado actual, que demanda un producto con mejores propiedades para el consumo.

De tal manera que se caracterizaron las condiciones agroecológicas y de manejo del cultivo, así como la influencia de los factores de la sombra, fertilidad y altitud sobre la calidad organoléptica de los cultivares de café en cinco municipios de Las Segovias (Pueblo Nuevo, Dipilto, Jalapa, Telpaneca y San Juan del Río Coco).



Tomando datos en las parcelas de productores

Este planteamiento surge a raíz de que se ha establecido que Las Segovias tiene potencial para la producción de café de calidad, pero aún se desconoce cómo se están manejando las variedades existentes y cómo estos factores influyen bajo las condiciones agroecológicas de las zonas en estudio en la calidad del café. Los resultados de la investigación brindan la información que puede servir para orientar estrategias que optimicen el uso de recursos y mejoren la productividad y calidad de café en estos municipios.

## Socios-Colaboradores



Reuniones de la alianza

La investigación estuvo bajo la coordinación de UCATSE, quien ha dirigido el diseño y desarrollo de la idea, bajo una lógica de trabajo en equipo con el aporte de los miembros de la alianza, con quienes se definieron los elementos sustanciales del estudio.

La UCATSE como unidad coordinadora ha suscrito y asumido las responsabilidades de ejecución de la investigación. Las organizaciones participantes como coejecutoras acompañan en la organización de las actividades, retroalimentan los resultados y desarrollan actividades de acuerdo a su perfil.

UCATSE tiene un equipo investigador conformados por un coordinador, dos investigadores auxiliares, un técnico y dos docentes colaboradores. Además, se ha involucrado a estudiantes tesisistas y docentes en diferentes momentos del proceso investigativo.



Personal técnico-docente del proyecto

La Universidad Nacional Agraria tiene un profesional en el área de suelos quien es a su vez responsable del Laboratorio de Suelos y Agua, unidad donde se han realizado los análisis de las muestras de suelo recolectadas en los cinco municipios en estudio. Este profesional también ha asesorado actividades de campo relacionadas con el muestreo de suelos y dosificación de fertilizantes.



Atlantic S.A. es una empresa exportadora de café con alta experiencia en este cultivo. Ha nombrado a dos profesionales, uno para apoyar las actividades de campo y el otro para asesorar actividades de diseño y ejecución de la investigación. A su vez, Atlantic es la entidad que se ha responsabilizado por el análisis de calidad de las muestras de café, ya que cuenta con un laboratorio de Catación y un equipo de catadores con gran experiencia en eventos nacionales e internacionales como la *Certamen de la Taza de la Excelencia* y el evento RAMACAFÉ, entre otros.

La Asociación de Pueblos en Acción Comunitaria (PAC) es una organización que agrupa a productores mayoritariamente de café con incidencia en la zona norte de Nicaragua. Ha facilitado información valiosa al trabajo que fue útil en la primera etapa del proyecto y ha acompañado las actividades del mismo. También ha destinado a dos profesionales que colaboran con la ejecución de actividades del proyecto.

FUNICA es la organización que brinda apoyo técnico y financiero para la investigación. Es la entidad que ha impulsado el desarrollo de estos esfuerzos investigativos bajo alianzas de organizaciones. El aporte financiero es proveniente del programa PASA DANIDA. FUNICA también apoya la ejecución de las investigaciones mediante la puesta en práctica de estrategias que permitan el intercambio y la retroalimentación con otros equipos investigadores del rubro café.

Esto facilita el intercambio de ideas, recibir aportes sobre la ejecución de actividades, hacer mejoras a los informes que se generan y discutir problemáticas comunes que se encuentran en el desarrollo de los procesos. Esto incluye además, la participación en otros espacios facilitados por FUNICA donde se han ido dando los resultados de las investigaciones ante organizaciones de productores e instituciones de asistencia técnica.

También se destaca el apoyo recibido por productores cafetaleros de los municipios en estudio, quienes han facilitado las condiciones para el establecimiento de ensayos de campo, interactúan con el estudiante y el equipo investigador sobre las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.



Actividades de cosecha y beneficiado en fincas de productores

## Investigación

El objetivo principal de la investigación fue caracterizar las principales condiciones agroecológicas de los cultivares de café, que brinde los elementos necesarios para la evaluación del efecto de cobertura de sombra, la fertilidad y fertilización del suelo sobre la calidad organoléptica del café en cinco municipios de Las Segovias.

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES



Taller de catación – Laboratorio Atlantic

También el proyecto se ha orientado al fortalecimiento de las capacidades técnico-científicas de profesionales de universidades e instituciones participantes, que trabajan en procesos de investigación y manejo del cultivo de café. Esta actividad se ha ido desarrollando de forma paralela al proceso de investigación.

Para eso, la investigación se desarrolló en dos etapas. La primera de las cuales se orientó a la caracterización agroecológica y de los cultivares de café en los municipios en estudio. Esto se realizó mediante el estudio de suelos, muestreando 431 fincas y encuestando a 501 productores de café de los cinco municipios.

Una segunda etapa fue orientado a estudiar la influencia de sombra, fertilidad y fertilización del café, para lo cual se seleccionaron 20 parcelas en igual número de fincas, cuatro en cada municipio, donde se ha estudiado por dos años la calidad de café de esta parcela a tres niveles de sombra y dos opciones de fertilización (con o sin fertilizantes).

Primeramente se obtuvo una caracterización del café para estos municipios y se les entregó a los productores los resultados del análisis de sus suelos cafetaleros. Seguidamente y lo que está en construcción es la información sobre la calidad de café de las 20 fincas con ensayos experimentales para determinar el efecto de la sombra, altitud y fertilización.



Miembros del equipo investigador con productor de café

## Resultados



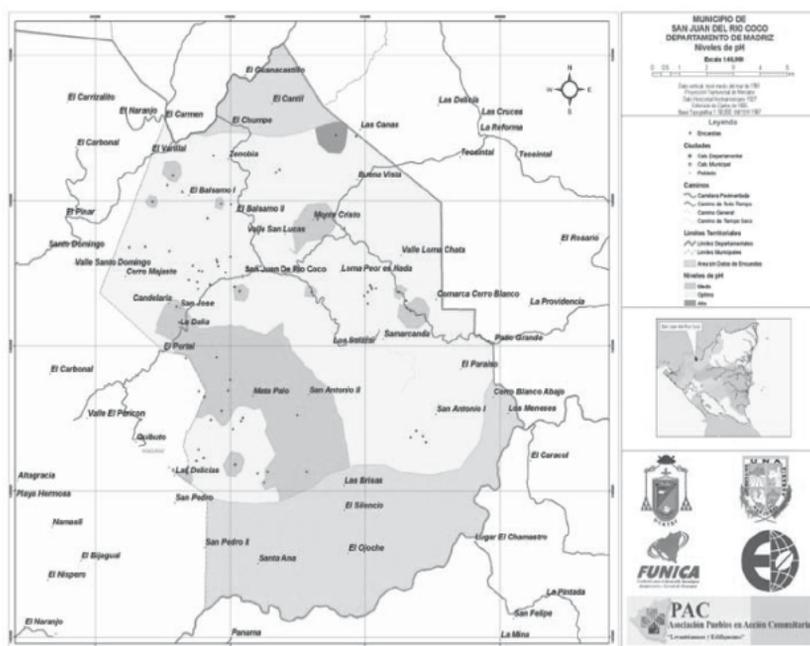
Actividades de cosecha y beneficiado en fincas de productores

Un primer resultado es la identificación de los cultivares de café existentes y las principales características agroecológicas de cada municipio en las que se desarrolla el café, encontrando que la variedad caturra sigue siendo la preferida por los productores por sus cualidades como son importancia económica, adaptabilidad a diferentes alturas, resistencia a plagas y condiciones de manejo.

La producción cafetalera en los municipios se caracterizan por presentar diferentes proporciones de manejo agronómico del cultivo, así de esta manera el municipio de Dipilto se encuentra el mayor porcentaje de productores convencionales, el municipio Telpaneca con el mayor

porcentaje de productores orgánicos y Pueblo Nuevo con el mayor porcentaje de productores tradicionales. El porcentaje de productores orgánicos en el municipio de San Juan del río Coco es de considerable magnitud (38%) considerando que esta localidad es donde se encuentra concentrado el mayor número de productores cafetaleros de la región.

Se cuentan con mapas de zonificación donde se brinda información sobre el estado actual del suelo en función de los requerimientos del cultivo del café y de algunas características agroecológicas y productivas más importantes. Estos reflejan el deterioro que han sufrido los suelos cafetaleros por el manejo de este recurso.



Se ha estudiado el café bajo diferentes niveles de cobertura de sombra, dosis de fertilización y su efecto sobre la calidad organoléptica de la variedad de café caturra.

Se ejecutó un plan de capacitación a profesionales de universidades e instituciones involucradas en el proyecto, que han contribuido a la mejora de habilidades y conocimientos técnico-científicos de investigación y producción del cultivo de café.





**Actividades de cosecha y beneficiado de café en fincas de productores**

Se ha elaborado material divulgativo como banner donde se exponen los resultados parciales de la investigación, asimismo se ha participado en congresos donde se han dado a conocer los resultados de la investigación.

Estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria han realizado investigaciones para su titulación en este proyecto, permitiéndoseles de esta manera culminar su carrera.

UCATSE ha fortalecido su área de investigación mediante el equipamiento básico para continuar investigando en este campo y ha sido una oportunidad para darse a conocer como entidad investigadora. Esto le ha abierto otros espacios donde ha sido llamada a colaborar. A partir de este proyecto, fue llamada a ser miembro de la Red del Café de las Segovias y recientemente fue llamada a participar de procesos en CONACAFE. Igualmente, se realizan esfuerzos para compartir con otras organizaciones a nivel de Centroamérica y poder establecer alianzas de carácter regional.

### Aplicación

Los resultados permiten contar con una descripción de las condiciones actuales de la caficultura en los municipios en estudio, especialmente en cuanto a manejo tecnológico del cultivo, lo que es importante para las organizaciones tomadoras de decisiones con incidencia en este cultivo.

El conocimiento acerca de la fertilidad que se obtiene del análisis del muestreo de suelos realizado, permitió realizar una zonificación de disponibilidad de nutrientes para el café. Esta zonificación está siendo puesta a la orden de organizaciones que trabajan con productores cafetaleros a fin de que puedan brindar la asistencia técnica pertinente en cuanto a los requerimientos nutricionales para un desarrollo óptimo del cultivo.

A través del proceso de la investigación se logró determinar la necesidad de manejar el tema de la fertilidad y fertilización del suelo con mayor profundidad, ya que se identificó que el personal de las organizaciones que brindan asistencia técnica tiene debilidades en este sentido. De tal manera que es una oportunidad para UCATSE el definir estrategias para atender en esta temática y realizar una oferta de capacitación pertinente con las necesidades. De aquí ha surgido una propuesta de formación continua que incida en el fortalecimiento de las capacidades del personal de instituciones vinculadas al sector.



**Docente Investigador**



Por eso se conformó un equipo de trabajo que elaboró la propuesta de capacitación y actualmente está siendo promocionada por el Departamento de Posgrado del Instituto de Investigación y Posgrado para ser desarrollada en la modalidad por encuentros.

También se puede destacar que el desarrollo de la investigación ha permitido el acercamiento con uno de los aliados, de tal manera que en la actualidad se está estableciendo un convenio marco para colaborar en investigación y extensión en varias temáticas del rubro café y unir esfuerzos aprovechando las potencialidades que cada organización tiene.

### Propiedad Intelectual

La investigación ha sido desarrollada bajo el modelo de consultoría por servicios en donde UCATSE fue contratada para realizar el proceso. La información y productos hasta ahora generados están siendo manejados bajo el concepto de coautoría. Aunque, como FUNICA es la organización financiadora, ella es la que define el fin que tendrán los resultados. Esto no impide que UCATSE los use y los divulgue.

### Éxito

El impacto más importante es la actualización de la información sobre el estado actual de la fertilidad de los suelos que complementado con la descripción del manejo tecnológico que el productor brinda al cultivo, ha permitido identificar la tendencia que determinadas zonas pueden tener ha enfrentar problemas de fertilidad.

También se puede destacar el reconocimiento de UCATSE como una organización universitaria con capacidades para desarrollar procesos de investigación en este rubro con un equipo investigador consolidado.

Los factores claves que se consideran importantes para el éxito de esta investigación son:

1. Responsabilidad y compromiso de las instituciones participantes
2. Las estrategias implementadas por FUNICA para la consolidación de los equipos investigadores
3. La retroalimentación continúa con los miembros de la alianza y los otros grupos de investigadores del rubro.
4. Trabajo en equipo
5. El empeño por parte del personal y alumnos participantes

### Próximos Pasos

Si bien es cierto el financiamiento ha concluido, la UCATSE tiene interés estratégico de continuar trabajando en este cultivo, para lo cual está encaminada a establecer alianzas más consolidadas y está realizando un diagnóstico de la situación y de los resultados obtenidos para continuar trabajando en la temática de calidad del café.

### Bibliografía

- **Molina, E; Meléndez, G.** (2002). Tabla de interpretación de análisis de suelos. Base de datos. Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). Universidad de Costa Rica (UCR).
- **Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE), Universidad Nacional Agraria (UNA), Asociación de Pueblos en Acción Comunitaria (PAC), Exportadora Atlantic S. A., Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA).** (2008). Caracterización agroecológica de los sistemas de producción cafetalera de los municipios de Pueblo Nuevo, Dipilto, Jalapa, Telpaneca y San Juan del río Coco, Las Segovias. Informe de proyecto Calidad de cultivos de *Coffea arabica* bajo diferentes coberturas de sombra y condiciones de suelos. UCATSE, Estelí, Nicaragua. 63 p.
- **Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE), Universidad Nacional Agraria (UNA), Asociación de Pueblos en Acción Comunitaria (PAC), Exportadora Atlantic S. A., Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA).** (2009). Calidad de la variedad caturra con tres niveles de sombra y dos tipos de fertilización. Proyecto Calidad de Cultivos de *Coffea arabica* bajo diferentes Estratos de Sombra, tipo de Fertilización y Altitud en cinco municipios de las Segovias 2007-2009. UCATSE, Estelí, Nicaragua. 53 p.



## EDUCACIÓN

### Modernización del Proceso Enseñanza - Aprendizaje "UCATSE"

*MSc. José Ramón Jirón González, MSc. Ivania Toruño Montenegro, MSc. Allan Silva*

#### Introducción

El sistema educativo en Nicaragua se encuentra desarticulado y con poca pertinencia con el sector empresarial a nivel nacional, principalmente para responder a las nuevas exigencias tecnológicas en el dominio de competencias (conocimientos, habilidades y valores) que la sociedad y nuestro país demanda, para contribuir al desarrollo socioeconómico; motivo por el cual la Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE) se encuentra implementando un nuevo sistema educativo innovativo y moderno basado en enfoque por competencia en la carrera de Ingeniería Agropecuaria. Con este proceso de enseñanza aprendizaje se pretende realizar en nuestros graduados un cambio de actitud y entrega a la sociedad y al sector agropecuario. UCATSE, como Universidad Privada, miembro del Consejo Nacional de Universidades (CNU), a través de su Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene como misión entregar a la sociedad Ingenieros Agropecuarios, Médicos Veterinarios, Sociólogos y Administradores, que respondan a la problemática del sector empresarial y familias productoras, inspirados en la calidad técnica, excelencia académica y valores humanísticos.

#### Entorno

Los profesionales graduados y/o egresados de las Universidades de Nicaragua, del sector agropecuario, no cumplen con las expectativas de calidad demandado por el sector productivo y empresarial. Las principales causas de esta incoherencia, es el uso y transferencia de tecnologías desfasadas en las universidades, uso de metodologías y medios de enseñanza aprendizaje desactualizados que no permiten en los estudiantes el desarrollo de habilidades y un cuerpo de docentes desarticulados con el sector productivo. También existe poca pertinencia con las nuevas exigencias de la sociedad, la globalización del mercado, la modernización del Estado y el Plan de Desarrollo Humano que implementa el Gobierno. La Decanatura de Ciencias Agropecuarias después de usar un sistema tradicional de enseñanza, realizó un análisis profundo y participativo de estas causas, apropiándose del problema e incorporando en el proceso de enseñanza aprendizaje de la carrera, una cadena de cambios educativos, el cual culminará con la transformación curricular con enfoque por competencia en el año 2010. Este sistema es producto de la creatividad, innovación y persistencia de un equipo de profesionales apoyado por docentes de UCATSE, comprometido con el desarrollo socioeconómico del país.

### Colaboradores

Para cumplir con las metas planteadas en este proceso de modernización, se inició aprovechando en el año 2006, el proyecto del “Centro de Formación Profesional Salesianos de Nicaragua,” administrada por la Asociación Congregación Salesiana de Nicaragua (ACSN) la cual se encuentra integrada por cinco socios: Centro Juvenil Don Bosco (Managua), el Centro Sor María Romero (Managua), el Instituto Técnico Agropecuario de la Diócesis de Estelí, Centro Laura Vicuña (Camoapa) y La Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE).

En Diciembre del año 2006, el MSc. José Ramón Jirón González presentó ante el Consejo Superior de UCATSE, el diseño, la planificación y la operatividad de la Modernización del proceso Enseñanza Aprendizaje; para su respectiva aprobación, iniciando en el año 2007 la creación y desarrollo de las bases para implementar una serie de cambios que conducen a la transformación Curricular por enfoque por competencia.

El proyecto inició con capacitaciones en Nicaragua, donde participaron equipos de los cinco socios incluyendo al de UCATSE, el cual está integrados por: MSc. Mariana Kauffman, MSc. Arturo García, Lic. Sonia Orozco, coordinado por el MSc. José Ramón Jirón. Las capacitaciones fueron realizadas por el Organismo Peruano “Capacitación Laboral” (CAPLAB), tomando como punto de referencia el Enfoque por Competencia, la Inserción Laboral y la Transformación Curricular.

La apropiación de la necesidad de Modernizar los procesos de enseñanza aprendizaje, se inició sensibilizando a las autoridades superiores y el cuerpo docente, incluyendo los investigadores; también se capacitó al equipo de profesionales de la Universidad y estudiantes de los últimos años, así como a cuatro miembros del equipo de producción (Ing. Cristian Rodríguez, Lic. María Teresa Dávila y René González y a su director Ing. Arturo García V.) en las temáticas de identificación de ideas de negocio, administración y contabilidad de costo, para desarrollar y gerenciar los cuatro Profit Center, a través del uso de un programa computarizado elaborado por el especialista Lic. Joel Álvarez. También se capacitó a la Lic. Marisol Velázquez en aspecto de inserción laboral, para dirigir la Oficina de Inserción Laboral (OIL).

### Educación

Hasta el año 2005 el modelo educativo socio constructivista de UCATSE, no evidenciaba ni permitía desarrollar el proceso de aprender haciendo, la innovación, ni el desarrollo de valores; ya que en las áreas productivas en donde estudiantes realizaban sus prácticas agropecuarias se encontraban con poca tecnología actualizada, dirigida por un personal no académico y bajo la gerencia de la Dirección de Producción; partiendo de esta situación y en la búsqueda de crear las bases para implementar el Enfoque por Competencia se planteó el nuevo reto innovativo, a través de la Modernización del Proceso Enseñanza Aprendizaje, tomando como referencia el desarrollo integral y sistemático de las siguientes componentes expresadas en la gráfica siguiente:



## Módulos Educativos

### Definición:

Son pequeñas estructuras productivas manejadas técnicamente vía micros proyectos participativos auto sostenible, en donde profesores y estudiantes de los últimos tres años interrelacionan la teoría de sus asignaturas (hoy módulos) con las prácticas correspondientes al perfil profesional

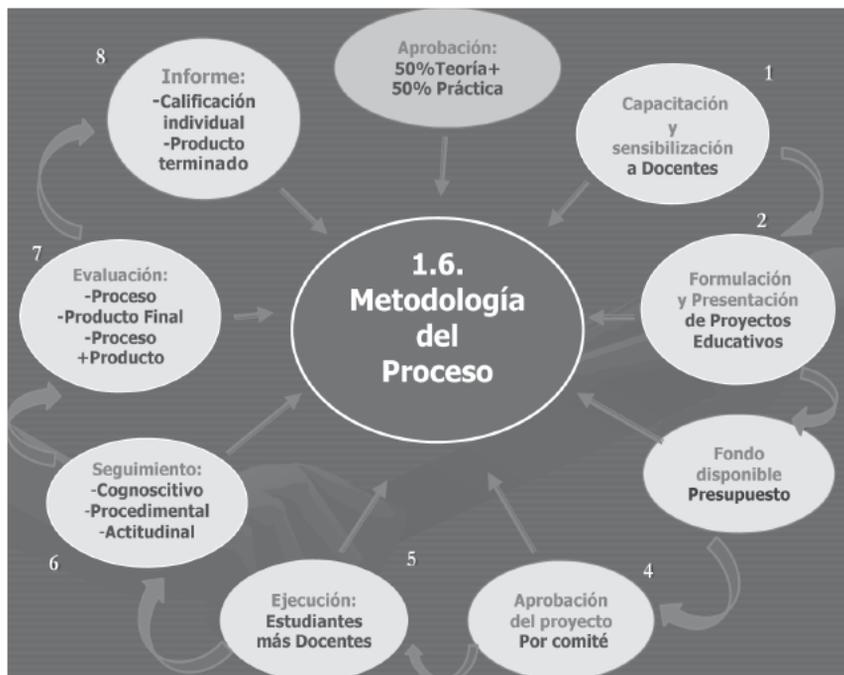
### Objetivo:

Contribuir al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje en los estudiantes a través de la implementación de Proyectos Educativos Participativos (PEP), bajo la coordinación de la Dirección de Ciencias Agropecuaria y en co-ejecución con la Dirección de Producción.

### Propósitos:

- La integración sistemática de lo cognitivo de cada asignatura con el desarrollo de las habilidades y destrezas requeridas por los estudiantes.
- El desarrollo de las competencias procedimentales y actitudinales en los estudiantes, mediante la elaboración, ejecución y evaluación de proyectos.
- La creación de valores en los estudiantes, demandado por el mercado laboral actual
- Desarrollar en los estudiantes y docentes la innovación y creatividad, a través de proyectos competitivos y sostenibles.
- Culturización del principio de organización y trabajo en equipo, en estudiantes.

**Metodología:** Los principales pasos que hemos seguido en el proceso de este caso se encuentra registrado en la gráfica siguiente:



## Módulos Empresarial

### Definición:

Son estructuras productivas en vía de consolidación a micro empresas productivas, organizadas en UCATSE, con los propósitos de generar utilidades, servir de modelo empresarial y como centro de entrenamiento para empresarios y estudiantes del IV y V año.

### Objetivo:

Desarrollar microempresas productivas manejadas por Planes de Negocio, que generan utilidades en los diferentes procesos de la cadena productiva (producción, transformación y comercialización), convirtiéndose en verdaderas empresas competitivas, rentables, con su propia autonomía: administrativa, organizativa, gestonaria y financiera.

### Propósitos:

- Estructurar módulos empresariales (Profit Center), que garanticen rentabilidad, con su propia administración, auto gestión y financiamiento.
- Implementación de planes de negocio que aseguren la rentabilidad y la calidad del producto.
- Desarrollarlo como centro de entrenamiento para estudiantes del último año y/o productores interesados en desarrollar habilidades y destrezas empresariales.



- Contribuir al desarrollo sostenible de microempresas agro alimentaria impulsadas en la zona norte de Nicaragua.

## Resultados

Desde marzo del 2006 a la fecha, mediante la implementación de **Módulos Educativos y Proyectos Educativos Participativos**, ha generado una experiencia enriquecedora y empoderamiento que crece desde los niveles de dirección, docencia y estudiantado de la carrera de Ingeniería Agropecuaria (estos últimos ejecutores de sus propios proyectos). En correspondencia a las asignaturas(módulos) y de aquellas que lo ameritan, se formulan y ejecutan mini proyectos Educativos Participativos que al día de hoy han sido más de 30, generalmente tienen como duración un semestre, otros de vida indefinida que luego se convierten en módulos educativos de mucha utilidad para el ejercicio de las prácticas de familiarización de los estudiantes de II y III año).

Los resultados de esta metodología, tienen alcances dentro de la misma organización, cuando se logra mejorar la articulación y coordinación con otras direcciones como: Investigación, Extensión, Producción, Administración y Finanzas. También en los docentes se ha logrado la apropiación paulatina del enfoque por competencia, la capacidad de implementar y evaluar el procesos de aprendizaje individual o grupal desde el campo y en lo curricular son las competencias adquiridas (Procedimental y Actitudinal) por los propios estudiantes, abarcando áreas importantes como: nutrición, reproducción, forestal, cultivos, agroindustria, construcciones rurales, horticultura, etc, así como:

- El mejoramiento de las capacidades de los estudiantes en correspondencia con cada una de las asignaturas profesionalizantes y/o módulos.
- La formulación y ejecución de micros Proyectos Educativos Participativos.
- La interacción de los estudiantes y docentes con la metodología del aprender haciendo.
- El desarrollo del trabajo en equipo.

En el I semestre del año 2009, se implementaron seis proyectos educativos participativos en granos básicos, horticultura, agroindustria, nutrición, ganadería y fruticultura) concerniente a seis módulos educativos, por un monto de C\$ 123,400 córdobas, lo cual permitió la sostenibilidad y continuidad para ejecutar los proyectos del II semestre 2009.

## Aplicación

El módulo Educativo facilita en el estudiante su participación activa en el proceso de realización de las diferentes tareas asignadas para vincular el nivel cognitivo con el procedimental y actitudinal, teniendo en cuenta los diferentes procesos que se deben de llevar para realizar de manera correcta las actividades programadas. Esta participación garantiza que integre los conocimientos y los coordine con otros afines promoviendo su desarrollo personal. A través de su participación el estudiante se compromete con la adquisición de contenidos, actitudes y valores, logrando de esta manera un aprendizaje

significativo, el liderazgo, el trabajo de equipo y la organización para la ejecución del proyecto en el campo.

Tomando en cuenta el modelo educativo de UCATSE (Sistema Preventivo de Don Bosco), el proceso continuo tomando como referencia el modelo socio constructivista y el enfoque por competencia surge de la necesidad de egresar estudiantes competitivos para el mercado laboral.

Los procesos a seguir son:

- Aprobación de la metodología por parte de las autoridades competentes.
- Capacitación al personal docente sobre la implementación de módulos educativos con micro proyectos educativos participativos.
- Coordinación con las instancias involucradas.
- Asignación de cargos y tareas.
- Elaboración de Micro Proyectos con sus Proyecciones financieras.
- Elaboración y ejecución de Planes de Negocio.

En estos proyectos se involucran los diferentes directores de áreas, docentes, investigadores, responsables de áreas productivas y estudiantes.

El concepto **Módulos Educativos y Empresariales**, es una propuesta original y hasta ahora única de una metodología de enseñanza aprendizaje abordada desde el enfoque por competencia con aplicación pragmática que enlaza la teoría y la práctica que sin duda aporta de forma significativa la formación del futuro profesional.

Generalmente los proyectos educativos contienen un componente innovador (ejemplo, hortalizas cultivadas sobre plástico, mulch) desarrollado en los aspectos técnicos del mismo. En particular los proyectos agroindustriales son precursores del pensamiento creativo en los estudiantes, eventualmente resultan nuevos conceptos y productos que a la falta de iniciativa no logran desarrollarse por completo o mercadearse con criterio empresarial. Una de las experiencias que puede documentarse es la creación de un ahumador que es un factor clave en la agregación de valor a los productos cárnicos y lácteos.

**Fotos: Docentes y estudiantes ejecutando Proyectos Educativos Participativos, lo que permitió innovar tecnologías actualizadas**





## Propiedad Intelectual

En materia de derechos de propiedad intelectual (Ley 380) únicamente se han realizado conferencias dirigidas a la planta docente con la participación de funcionarios del MIFIC. En temas de registro de la propiedad intelectual. Podríamos decir que el concepto metodológico de **Módulo Educativos y Proyecto Educativo Productivo Participativo**, se encuentra en proceso de validación, mediante la constante evaluación del proceso y su impacto en los diferentes niveles cognitivos y actitudinales del estudiante.

Actualmente se realiza un trabajo de investigación descriptiva sobre la efectividad de los módulos educativos en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, trabajo que respaldará la tesis de una Maestría en Pedagogía (Lic. Ivania Toruño)

Según las políticas establecidas para el trabajo de investigación e innovación, en este estudio de caso los dueños de los resultados obtenidos son de propiedad de la Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE).

## Éxito

El éxito se constata en las opiniones de los directores de instituciones en donde los estudiantes realizan sus prácticas de especialización y profesionales; así como también los productores de las comunidades aledañas a la Universidad en donde los estudiantes del tercer año realizan prácticas de extensión. También se corrobora los resultados económicos a través de los registros contables (Contabilidad de costo) que la universidad lleva para cada tipo de módulos.

La adopción y apropiación de la metodología por parte de los estudiantes, docentes y autoridades, así como el involucramiento sistemático de los estudiantes y su correspondencia a una evaluación individual desde el III al V año.

## Próximos Pasos

Un caso indefinido, ya que a la fecha se han obtenido resultados académicos y de formación muy valiosos por lo que se mantiene la implementación y perfeccionamiento constante de la metodología. Este caso demanda un proceso sistemático, sostenible y prolongado para lograr las metas trazadas, debido que su desarrollo demanda tecnologías de punta para el sector empresarial, y sostenibles para las familias productoras, tecnologías que deben implementarse en la Universidad la que demanda recursos económicos que no se tiene; sin embargo, se está gestionando y firmando convenios con las empresas del entorno; factor necesario para lograr la calidad profesional que demanda la sociedad, las nuevas exigencias metodológicas del sistema, los ajustes pertinentes; así como el factor tiempo para perfeccionarla, razón por lo cual no se presentan resultados de encuestas o acciones de carácter de autoevaluación, a la fecha.

En el segundo semestre del año 2009, se contrató un especialista en transformación curricular para desarrollar un proceso de acompañamiento y reforzamiento de las capacidades del equipo metodológico de UCATSE, teniendo como resultado final un

### Bibliografía

- **Delors, Jaques.** (1994). “Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. El Correo de la UNESCO, pp. 91-103.
- **Formación Empresarial y Proyectos Productivos en Articulación con el Mercado Laboral.** (2006). Editorial. CAPLAB, Perú.
- **Catalano, A., Avolio de Cols, S., y Sladogna, M.** (2004). Diseño Curricular, basados en normas de competencia laboral. Conceptos y orientaciones metodológicas.
- **Modelo Educativo.** (2006). Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco “Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda” (UCATSE) Estelí. 26 p.
- **Plan de Desarrollo Institucional.** (2005). Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco UCATSE Estelí. 29 p.

---

**EXTENSIÓN**


---

**Clínica de Plantas y el Rol de la Red de Diagnosticadores  
y Manejo Fitosanitario en la Región Segoviana**

*MSc. Lilliam de Jesús Lezama Gaitán, Ing. Wilfredo Centeno Centeno, MSc. Rosa Xiomara Rivera*

**Introducción**


Un Puesto para Plantas (PpP) es una clínica para la salud de las plantas donde los productores y productoras pueden hacer consultas y llevar muestras de plantas enfermas para que allí mismo les den un diagnóstico y una recomendación para su manejo. Es un servicio comunitario diseñado para dar respuesta rápida y oportuna a problemas de plagas y enfermedades en los cultivos de la comunidad. PpP cuentan con una red de expertos a nivel nacional e internacional conformada por diferentes instituciones, universidades y laboratorios.

Actualmente la Red de Diagnóstico y Manejo Fitosanitario, se desarrolla a nivel nacional, con mayor cantidad de PpP, y el apoyo de más instituciones que fomentan el desarrollo rural, UCATSE ha asumido la responsabilidad de operativizar la Red en la Región Segoviana, desarrollando un programa de fortalecimiento a PpP, entre las actividades a realizar están las visitas puntuales al campo, apoya a los PpP en capacitaciones a técnicos y productores, análisis de laboratorio (diagnóstico fitosanitario), suministro de información sobre el manejo de plagas, y de esta manera los PpP logran aprovechar mejor las capacidades y recursos que existen en el país y se genere un mayor aprovechamiento de los recursos humanos calificados, resolviendo así los problemas enfrentados en el campo desde la demanda de los productores.

**Entorno**

Desde marzo del 2005, con el apoyo de expertos internacionales de la Clínica Global de Plantas, y convenio entre instituciones nacionales e internacionales, comienza la promoción de los Puestos para Plantas en la región de la Segovia a través de organizaciones locales poco después se formó la red de diagnosticadores a través de CNEA o Red Académica (UCATSE, UNA, UNAN-León), PROMIPAC, FUNICA, y DGPSA y da inicio como proyecto piloto "Red de Diagnosticadores Locales Fitosanitarios para Apoyar y Fortalecer iniciativas de Clínicas Comunitarias para Salud de Plantas" en la Región Segoviana, siendo la Universidad Católica Agropecuaria del Tópico Seco (UCATSE) la Responsable Técnica del Proyecto. Este nuevo modelo de servicio fitosanitario se desarrolla también a través de organizaciones encargadas de manejar los PpP, fueron seleccionadas dentro del pilotaje cuatro comunidades con una ubicación estratégica; San Nicolás, Estelí, Jalapa y el Júcaro Nueva Segovia.

El diagnóstico y manejo inadecuado de plagas de los cultivos y la baja cobertura de servicios fitosanitarios son una realidad en Nicaragua, que se traducen en baja producción y problemas de calidad e inocuidad de muchos productos agrícolas nacionales. En la misma manera que la gente pobre del campo en todo lugar merece servicios públicos para la educación, la salud, agua potable y comunicación; de igual manera las familias campesinas necesitan de servicios públicos para diagnosticar y manejar los problemas sanitarios de sus cultivos.

El acceso que tienen los productores y extensionistas agropecuarios a los laboratorios, a una información actualizada y oportuna de diagnóstico y manejo fitosanitario que constantemente se genera y se concentra en instituciones capaces de atender la demanda es bastante limitado y generalmente inexistente. Las instituciones de educación superior tienen que responder a las demandas externas, asumir nuevos retos y responsabilidades para promover el desarrollo rural.

### Socios-Colaboradores

La Red y los Puestos para Plantas han tenido varias fases: en marzo del 2005 primer experimento con PpP en San Nicolás (ASOPAN) y Estelí (INSFOP; UNICAM). FUNICA, GPC, (Septiembre del 2005: Fundada Red de Diagnosticadores. Inicia proyecto Las Segovias por dos CNEA, PROMIPAC, FUNICA, DGPSA, el proyecto lo operativiza la CNEA a través de UCATSE.

En el 2006 - 2007: Inicia Convenio Marco. FUNICA, INTA, DGPSA, GPC.

Las organizaciones colaboradoras en el diseño y desarrollo del proyecto están compuestas por universidades con énfasis en la formación agraria representadas a través de la Comisión Nacional de Enseñanza Agropecuaria (CNEA), hoy Red Académica, con el apoyo técnico y financiero de FUNICA, el Programa para el Manejo Integrado de Plagas para América Central (PROMIPAC), asumiendo la responsabilidad de operativizar el proyecto dentro la Región Segoviana tanto técnico, como administrativa de los recurso financieros la UCATSE, a través de un equipo de investigadores



y docentes especialistas en fitoprotección, e instituciones locales como responsable de operativizar los Puestos para Plantas en cada municipio como por ejemplo: la Cooperativa Santiago (Jicaro) CCAJ, (Jalapa), la Cooperativa 20 de abril en (Quilalí). De igual manera en el transcurso de las actividades se han venido sumando otras instituciones que ejercen un papel clave en el desarrollo rural como es el MAGFOR, INTA y OIRSA.

## Extensión o Servicio



El principal objetivo del proyecto de extensión es mejorar el acceso de los productores a información y asesoría adecuada y oportuna sobre la salud de plantas, a través de la atención de los Puestos para Plantas Locales y la organización de una Red de Diagnósticadores fitosanitarios formada por especialistas nacionales e internacionales.

Entonces, la clínica de plantas o Puesto para Plantas, es un espacio o un lugar determinado en donde los productores llevan muestras de material vegetal enfermo o de organismos nocivos que no reconocen, para que el doctor de plantas capacitado para brindar el servicio les brinde asesoría y posibles soluciones que puedan poner en práctica. Por diversas razones, no siempre se pueden dar respuestas y saber en que consiste el problema, por lo que se hace necesario consultar con especialistas que generalmente no están presentes en la zona. Lo anterior plantea, la idea de tomar ventaja de las facilidades de comunicación e interacción de expertos existentes, y acceder a fuentes de información especializada; que es donde entra a jugar su papel la Red de Diagnósticadores a través del apoyo de especialistas nacionales e internacionales.

Los PpP y la Red representan un nuevo enfoque en fitoprotección. Es un enfoque de servicio de salud de plantas donde el apoyo de la Red está organizado alrededor de la demanda identificada directamente en los PpP.

## Resultados



La Red de Diagnósticadores ha mostrado su valor como un respaldo técnico firme e invaluable. Participan fielmente en las reuniones mensuales con los puesteros para intercambiar resultados y experiencias, imprimir documentos, coordinar acciones, discutir problemas de logística y organizar capacitaciones. Aparte de ser un espacio para efectuar tareas concretas, las reuniones sirven para mantener el ánimo del equipo y cultivar una cultura mutua de compromiso y colaboración.

Existen siete puestos funcionando en la región de la Segovia (Estelí, San Nicolás, Jícaro, Jalapa, San Juan, Murra, Quilalí) y 16 puestos para plantas a nivel nacional.

## Principales resultados de la Red de Diagnóstico y los Puestos para Plantas

Logros	
Muchos productores han recibido asesoría a cultivos ignorados. Sería muy importante se da el número de productores que han recibido asesoría.	Mayor proyección y prestigio de cada institución involucrada
Menos uso de plaguicidas. Sería interesante se si aportan datos de consumo de plaguicidas, índices o porcentajes de disminución.	Mayor uso de laboratorios existentes
Asesoría sobre medidas preventivas	Mejor aprovechamiento de capacidades existentes
Identificación de nuevas enfermedades	Base de datos de información
Nuevos enlaces con instituciones de especialistas	Identificación de demanda de investigación
Nuevos canales de difusión de tecnologías	Integración del sistema

### Aplicación

Los Puestos para Plantas han permitido crear enlaces y relaciones entre productores, extensionistas e investigadores que no existían antes. Las instituciones de la Red tienen un nuevo mecanismo para identificar demanda de tecnologías, investigación y capacitación.

Lo que empezó como un pequeño pilotaje en Las Segovias pronto se convirtió a una iniciativa de cobertura nacional. Los Puestos para Plantas llegaron a llenar una brecha importante en la atención



Las jornadas de salud de plantas, una iniciativa que ha venido a fortalecer las actividades de los Puestos para Plantas

IZQ.: ELMER SARANTES (COOP. SANTIAGO),  
arriba; Joel Flores



a los productores y muchas organizaciones locales e instituciones de la Red los vieron como una buena oportunidad para alcanzar a más productores con mejores servicios. Los Puestos resultaron ser el 'eslabón perdido' entre las familias productoras, extensionistas y especialistas.

La conformación de una Red comprometida, nos permite aprovechar las capacidades, y recursos existentes de cada enlace institucional, a través de los hallazgos surgen como resultados dos proyectos de investigación, que son: *Innovaciones Tecnológicas para el manejo de Antracnosis, Roya y Nematodos en el cultivo del café*. Donde UCATSE, es la responsable técnica del desarrollo de este proyecto.

En Septiembre del 2008, UCTASE firma convenio para comenzar proyecto de fortalecimiento a la Red de Diagnóstico y los Puestos para Plantas " MIP/COSUDE FASE 2" entre CABI/ PROMIPAC-COSUDE.

MIP-COSUDE2 contribuirá a fortalecer el Sistema Nacional de Fitoprotección de Nicaragua enfocando tres áreas principales:

1. consolidar y potenciar los Puestos para la promoción masiva de tecnologías MIP
2. fortalecer los enlaces con los proveedores de insumos a nivel local
3. promover la institucionalidad y sostenibilidad de los Puestos

### Propiedad Intelectual

Este trabajo se ha desarrollado bajo el modelo de convenios de colaboración, donde están representadas universidades, organizaciones de gobierno, organizaciones nacionales e internacionales no gubernamentales y organizaciones de productores. La información y productos hasta ahora generados están siendo manejados por las organizaciones citadas en el convenio, con el debido respecto de dar créditos a quien le corresponde.

### Éxito

Los productores cuentan con servicio especializado de diagnóstico, el fortalecimiento de capacidades y formación de doctores de plantas para brindar un buen servicio, el compromiso de cada institución que conforma la Red, a permitido obtener grandes resultados de esta manera cada institución a logrado alcanzar un gran impacto y prestigio en cada región, comprometidas con el sector agropecuario.

Actualmente existen 18 Puestos para Plantas manejados por organizaciones locales, e INTA a nivel nacional. Los extensionistas 'doctores de plantas' han atendido a más de 2000 consultas en más de 100 cultivos, nuevas enfermedades han sido descubiertas, los laboratorios de diagnóstico fitosanitario son más usados, y existe una base de datos de las consultas que contiene información de mucho valor para tomar decisiones estratégicas.

Hay un alto nivel de satisfacción entre los clientes. Aprecian el servicio y las recomendaciones que reciben. Los doctores de plantas han mejorado su desempeño en general. Tienen más confianza para hacer el diagnóstico y han aprendido a escuchar mejor a los productores y junto con ellos buscar soluciones apropiadas. El mejor diagnóstico de los problemas ha resultado en una reducción en el uso irracional de plaguicidas.



## Próximos Pasos

- Mejorar la calidad de los servicios convertir los Puestos en servicios permanentes y sostenibles
- Se fortalecerán con recursos a tres PpP los que han trabajado mejor en estos tres años (fondos de PROMIPAC).
- Alrededor de 14 nuevos Puestos para Plantas están en planificación.
- La institucionalización de los Puestos y la Red Fitosanitaria para consolidarlos, a través de políticas de apoyo, acuerdos y convenios claros entre los actores y la integración de las actividades en los planes de trabajo institucionales. Con esto se crearán las condiciones necesarias para poder solucionar los problemas identificados, aprender de los éxitos y errores e inspirar a otros.

## Acrónimo

<b>PpP</b>	Puesto para plantas
<b>ASOPASN</b>	Asociación Programa Agrícola de San Nicolás
<b>INSFOP</b>	Instituto de Formación Permanente
<b>UCATSE</b>	Universidad Católica Agropecuario del Trópico Seco de Esteli.
<b>CNEA</b>	Comisión Nacional de Enseñanza Agropecuaria
<b>COSUDE</b>	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
<b>DGPSA</b>	Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria
<b>EIAG</b>	Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería – Rivas
<b>FUNICA</b>	Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua
<b>GPC</b>	Clínica Global de Plantas
<b>INATEC</b>	Instituto Nacional Tecnológico
<b>INTA</b>	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
<b>MAGFOR</b>	Ministerio Agropecuario y Forestal
<b>OIRSA</b>	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
<b>ONG</b>	Organización no gubernamental
<b>PROMIPAC</b>	Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central
<b>UNA</b>	Universidad Nacional Agraria
<b>UNAN León</b>	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

## Bibliografía

- **Boa Eric, Bentley Jeffery.** (2008). Clínica Global de Plantas, Manual de Capacitación, Cómo llegar a ser un doctor de plantas, FUNICA, PASA-DANIDA, 40 p.
- **CNEA, Red de Diagnostico y Manejo Fitosanitario.** (2008). Iniciativa, Apoyo al Sistema Nacional de Fitoprotección en Nicaragua, a través del Fortalecimiento de



los Puestos para Plantas y la consolidación de la Red de Diagnóstico y Manejo Fitosanitario. FUNICA, PROMIPAC, CNEA. Folleto.

- **Danielsen Solveig, Boa Eric, Bentley Jeffery.** (2005). Puesto Para Plantas, una clínica donde usted puede traer sus plantas enfermas, 1 era Ed. FUNICA, Estelí, Nicaragua, 46 p.
- **Red de Diagnóstico y Manejo Fitosanitario, Puestos para Plantas, Clínica Global de Plantas.** (2008). Servicios públicos de salud de plantas, resultados y lecciones aprendidas 2005-2007, FUNICA, PROMIPAC, CNEA, Nicaragua, 82 p.
- **Red de Diagnóstico, Clínica global de Plantas,** convenio marco 2006-2007. Un servicio de atención básica de salud de plantas, informe anual 2006, FUNICA, CNEA, Nicaragua, 128 p.



Universidad de las Regiones Autónomas  
de la Costa Caribe Nicaragüense  
URACCAN



Contacto:

MSc. Francisco Perera Lumbí

[www.uraccan.edu.ni](http://www.uraccan.edu.ni) • [dip@uraccan.edu.ni](mailto:dip@uraccan.edu.ni)

Tel. 2248-2118 Extensión: 20 • Cel. 8415-1612

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



## EDUCACIÓN

### Diplomado Comunitario: Visualizando la Violencia Oculta a través de las Cámaras

*MSc. Neidy Gutiérrez, MSc. Grace Kelly*

#### Introducción

La población de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe de Nicaragua se caracteriza por su heterogeneidad. En el territorio conviven diferentes pueblos indígenas, afrodescendientes y comunidades mestizas con memorias colectivas, historias, culturas y lenguas. Las etnias que se aprecian son creoles, mestizos, garífunas, ramas, sumos y misquitos. Los creoles o población negra angloparlante se sitúan en su gran mayoría en la ciudad de Bluefields, Corn Island, Laguna de Perlas y la zona urbana de Bilwi.

La ciudad de Bluefields es la cabecera de la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS), y está constituida por 18 barrios, correspondientes al casco urbano. La comunidad creole se establece en su mayoría en los barrios de Punta Fría, Pointeen, Beholden y Old Bank. Así mismo, es importante mencionar que los jóvenes provenientes de estos barrios del municipio, tienden a ser marginados y excluidos social y culturalmente. Esto debido al alto índice de violencia y consumo de drogas en dichos sectores de la población.

Ante ello y con el fin de promover una cultura de paz, el Instituto de Medicina Tradicional y Desarrollo Comunitario (IMTRADEC), bajo su Programa de Atención Psicosocial desarrollaron el proyecto: Visualizando la violencia oculta a través de las cámaras, el cual tuvo como principal objetivo: Proporcionar a jóvenes creoles del barrio de Old Bank las herramientas y conocimientos básicos necesarios para visualizar la violencia en su comunidad, con el fin de incidir políticamente en la prevención. La estrategia implementada para la ejecución del proyecto fue un Diplomado Comunitario.

#### Entorno

En 1996 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el problema de la violencia un asunto de Salud Pública, esto implica la participación activa de toda la población en la promoción, prevención y reducción de la misma. Por lo tanto, en este sentido, se puede definir la violencia como cualquier acto de agresión física o emocional que dañe a la persona y le provoque consecuencias negativas en su desarrollo personal, laboral, familiar y social.

En los barrios creoles del municipio de Bluefields, se manifiesta la violencia en diversos ámbitos, constantemente se ven más jóvenes involucrados en asuntos de violencia y drogadicción, acarreado consigo la desintegración familiar, deserción escolar, la pérdida de capital humano, entre otros; lo que preocupa son las limitadas alternativas para el rescate y la reintegración social.



Figura 1. Diferentes momentos de los estudiantes del Diplomado (Eva Hodgson, 2006)

En base a lo anterior, en el año 2006 se constituye la Red Intersectorial y otras instituciones, las cuales se comprometieron a realizar actividades para prevenir y reducir la violencia. Dentro de este marco se formuló y aprobó la Política Municipal para la Reducción y Prevención de la Violencia.

IMTRADEC, dentro de su Programa de Atención Psicosocial abordó el problema con profundidad, proveyéndoles a un grupo de jóvenes creoles del barrio Old Bank y de Bluefields, de aquellas herramientas necesarias para analizar y representar su realidad; utilizando para tal fin, el video como mediador entre comunidad, autoridades municipales y regionales.



Figura 2. Lic. Eva Hodgson en reunión con MSc. Grace Kelly, coordinadora de IMTRADEC-Bluefields. (Jesús Salgado, 2006).

## Socios-Colaboradores

La propuesta del Diplomado Comunitario para el abordaje de la violencia se diseñó en conjunto con la Red intersectorial. Para ello se tuvo el apoyo económico del Banco Mundial (BM) y de la URACCAN-Recinto Bluefields.

Una vez aprobada la propuesta del diplomado, se inició el proceso de selección y la motivación de los participantes a dicho programa. Esto desde luego, fue una de las tareas más complejas, debido a la situación y condiciones de riesgos en las que viven dichos jóvenes.

Por lo anterior, URACCAN comprometida con los pueblos indígenas y afrodescendientes, asumió la responsabilidad de apoyar y formar a 20 jóvenes creoles y mestizos de Bluefields.

## Educación

El objetivo del Diplomado Comunitario fue proporcionar a los jóvenes creoles de los barrios de Bluefields, las herramientas básicas para conocer, analizar y transformar la

violencia, visualizada a través de las cámaras. Es decir, el diplomado logró dotar a los jóvenes de conocimientos técnicos en el uso de los medios audiovisuales y digitalización de imágenes, para proyectar la violencia y demandar una transformación de la misma.

El principio metodológico del diplomado se basó en el Modelo Pedagógico de la URACCAN, que es relacionar lo endógeno con lo exógeno tanto en procesos productivos como culturales, los cuales consisten en valorar el saber occidental y de nuestros ancestros. Es decir, la formación de la URACCAN como universidad comunitaria, está basada fundamentalmente en el principio de la interculturalidad que permite a docentes y estudiantes tener una relación horizontal en una práctica académica facilitadora de espacios, propiciando una interrelación de confianza y esperanza.

Un Diplomado Comunitario es una categoría académica que oferta la URACCAN y por ende extiende una certificación a personas que no han tenido la oportunidad de ingresar al sistema de educación formal y a su vez no tienen acreditaciones escolares o con las personas que han tenido formación de una Educación Básica. Por lo tanto, un diplomado incluye además de los cursos, la realización de un trabajo teórico y práctico adicional. En este sentido, el Diplomado Comunitario: Visualizando la violencia oculta a través de las cámaras, tuvo una duración de 5 meses, inicia en el mes de Julio del 2006 y finaliza en diciembre de ese mismo año.

## Resultados

El diplomado: Visualizando la violencia a través de la cámara, tuvo como principal resultado un cambio positivo en la actitud de los 20 jóvenes que iniciaron el programa. Este cambio implicó una metodología en donde el rol de las cámaras permitió ver claramente las manifestaciones de violencia, verse a sí mismo y reflexionar sobre el entorno. Es decir, educar utilizando los medios de comunicación, ha permitido a estos jóvenes verse en el espejo de su posible futuro y de esa manera tomar la decisión de cambiar hacia lo positivo.

Así mismo, este cambio de actitud significó la inserción a la educación formal de los jóvenes, en una primera instancia a la secundaria, y, posteriormente a la universidad. En este sentido, se debe de mencionar que actualmente el Recinto URACCAN-Bluefields, tiene matriculados a dos de los graduados de dicho diplomado, quienes además cuentan con beca para realizar sus estudios en dicha institución.

También es importante mencionar el cambio en los jóvenes hacia una disminución tanto en el consumo de drogas como su participación en grupos violentos (pandillas). Esto al menos, es lo que plantean los estudiantes graduados del Diplomado Comunitario, quienes en su entorno y sus barrios demuestran este hecho.

### Aplicación

También en el campo laboral, el Diplomado Comunitario ha servido como medio de sustento para algunos jóvenes. Es decir, posterior al diplomado, tres de ellos se insertaron a los programas radiales y televisivos del municipio, espacio en donde ponen en práctica lo aprendido en los 5 meses.

Así mismo, es meritorio destacar que como un producto importante se obtuvo el video documental que desarrollaron los jóvenes sobre el ejercicio de la violencia, el que fue presentado a las instituciones municipales y regionales. Actualmente, el video es un referente para el estudio de la violencia en la población joven.

### Propiedad Intelectual

En relación a la propiedad intelectual del video producido por los estudiantes, se consideró propiedad intelectual de IMTRADEC, reconociendo la edición, la elaboración de guiones y el trabajo de las cámaras.

### Éxito

La experiencia anterior se considera exitosa a nivel educativo, puesto que contribuye a un efectivo cambio de actitud. Esto desde luego, se debió al compromiso institucional en la coordinación del programa del Diplomado Comunitario y también a la atención personalizada de los profesores. También obedece a la selección de los facilitadores y al financiamiento otorgado por el Banco Mundial para construir conjuntamente con URACCAN, alternativas para construir una cultura de no violencia.

También se destaca el hecho de visualizar la violencia a través de las cámaras, lo cual permitió a los jóvenes verse en el espejo y su entorno, lo que ha permitido la reflexión hacia el cambio.

### Próximos Pasos

Esta experiencia se considera vital debido a que URACCAN es una universidad comprometida con el desarrollo con identidad de los pueblos de la Costa Caribe. Por tanto, la atención a los jóvenes que viven en situaciones de violencia es urgente atenderlos con fines de transformación.

En el caso del diplomado: Visualizando la violencia a través de las cámaras, fue un proyecto que solamente benefició a una pequeña parte de la población joven creole y mestiza; empero, la demanda es alta en relación a la cantidad de jóvenes que viven en la violencia y con problemas de consumo de drogas. Ante ello se considera que este programa de diplomado, se puede ofertar a otras generaciones, o bien se puede modificar siempre haciendo énfasis en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

## EXTENSIÓN

### Multiplicación de Malanga mediante la Técnica Acelerada con Aplicaciones de Bocashi y Lombricompost

*Ing. Fauricio Rosales Bustamante, Ing. Joel Zeledón Flores, MSc. Oscar Montalván*

#### Introducción

La Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), a través del Instituto de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (IREMADES), desde su función de extensión comunitaria recogió la necesidad de algunas comunidades socias para obtener la reproducción de malanga en mayor cantidad y en el menor tiempo. Esta necesidad surge de la demanda que este producto tiene en los últimos años y por considerarse una innovación, además que se comercializa hacia el exterior con un buen precio la libra.

Para dar respuesta a esta necesidad se realizó una investigación experimental con la aplicación de abonos orgánicos, para lo cual se trabajó con dos estudiantes finalistas de la carrera de Ingeniería Agroforestal de URACCAN, Recinto Las Minas.

El objetivo fue evaluar la reproducción agámica de malanga (*Colocasia esculenta*) mediante la técnica acelerada con aplicaciones de bocashi, lombricompost y testigo; fue realizada en Siuna, 2007-2008. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA). El área de cada parcela fue de 1.56 m<sup>2</sup>, donde se utilizaron 20 cormos con distanciamientos de 21.5\*24 centímetros entre cormos, en todo el estudio se utilizaron un total de 160 cormos. Se realizó un muestreo al 100%.

La producción de cormelos totales fue para el lombricompost de 571, bocashi con 535 y el testigo con 333. La mortalidad de los cormos fue del 23.13% en todo el período de evaluación, siendo la mortalidad de cormelos del 1.44%.

El cultivo con lombricompost fue el que presentó mejores resultados; sin embargo, el análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

#### Entorno

El objetivo fue la reproducción agámica de malanga a un costo más bajo y por un período de tiempo menor que cuando se produce de forma tradicional, en vista de que el problema principal surge de la necesidad de los comunitarios del municipio de Siuna, quienes requieren material vegetativo para el establecimiento de plantaciones de malanga.

## Socios-Colaboradores

El diseño y desarrollo de la investigación la realizaron los estudiantes de URACCAN con el apoyo de sus tutores y el grupo de colaboradores del IREMADES.

La universidad se encargó de la gestión y administración de los fondos requeridos para la investigación, así como del diseño de la investigación y formación profesional de los estudiantes.

El financiamiento para la investigación fue por parte del organismo de cooperación austriaco Horizont3000, a través del IREMADES.

## Investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental transversal cuantitativa con el propósito de multiplicar la semilla de malanga en un período de tiempo corto en comparación con la producción natural de semilla.

En este tipo de investigación se aplicó un DCA con diferentes números de repeticiones, lo cual consistió en la distribución de ocho parcelas conteniendo en total 20 cormos en cada parcela, para hacer ajustes con el material a multiplicar y hacer parcelas homogéneas.

La evaluación de la producción se realizó con la aplicación de tres tratamientos con un total de ocho parcelas y se distribuyeron de la siguiente manera.

1. Lombriumus: tres parcelas.
2. Bocashi: tres parcelas.
3. Testigo: dos parcelas.

En la réplica (testigo) no se utilizó ningún estimulante de crecimiento, sólo a base de arena como lecho y agua. Se utilizaron dos parcelas como testigo con 20 cormos en cada parcela.

El universo para la presente investigación fue de 160 cormos de malanga (*Colocasia esculenta*) distribuidos en ocho parcelas en un área de 13.7 m<sup>2</sup> que constituyeron la muestra y en las que se evaluaron veinte cormos por cada parcela, la cual se muestreó al 100%. El área de cada parcela fue de 1.56 m<sup>2</sup>.

## VARIABLES A MEDIR.

### a) Variables de eficiencia de producción

- Número de rebrotes por cormo y por tratamiento.

### b) Variables de efecto de abonos

- Calidad de semilla: tomada a partir de diámetro, altura y vigor del cormelo.

**c) Variables de efecto de adaptabilidad**

- (color, resistencia al corte, crecimiento en vivero).

**d) Variables para el análisis de lo económico**

- Costos de la implementación.
  1. Adquisición de cormos.
  2. adquisición de sustrato.
  3. Bolsas.
  4. Abonos.
  5. Transporte.
  6. Preparación del terreno hasta el trasplante a las bolsas.

A todo el estudio se le realizó un análisis de varianza para determinar la significancia al 5% y 1%.

**Selección de semilla:**

Los cormos seleccionados tienen un diámetro mayor de 6 pulgadas y un peso aproximado 3 lbs., estos cormos deben estar sanos, es decir sin síntomas de podredura o perforaciones causadas por plagas y enfermedades.

**Manejo de la semilla:**

Los cormos seleccionados se desinfectaron en una solución de tres bolsitas de cloro comercial de seis onzas cada una al 2%, y 6 libras de cal diluidas en 3 baldes de agua, sumergiéndolos durante 5 minutos y posteriormente se secan al sol durante 1 hora.

**Preparación del terreno:**

El terreno donde se ubicaron los cormos, comprende un área de 10 m por 20 m, este está cercado con malla. En su interior se ubicaron ocho canteros de 1.20m x1.30m. Estos se llenaron con arena del río.

La limpia se hizo de forma tradicional seguida de la desinfección con cipermetrina, donde 2 onzas se diluyeron en 10 litros de agua.



Figuras 1. Preparación y limpieza del terreno, elaboración del Bocashi y elaboraron 8 canteras los cuales contenían 20 cormos cada una (fotos archivo URACCAN, 2007).

## Construcción de canteros:

Las dimensiones de los canteros son de 1.30m x 1.20m de diámetro x 0.25m de profundidad construido con tablas. En su interior se depositaron 20 baldes de sustrato (arena) libre de piedras basura u otro tipo de contaminantes.

## Siembra del cormo:

La siembra se realizó en forma manual con una distancia de 4 pulgadas entre cormo y 4 pulgadas entre surcos, con una densidad de siembra de 1 cormo por cada punto de distancia a una profundidad de 6 pulgadas.

## Fertilización:

Se hizo antes de la siembra, de forma radicular de la siguiente manera:

- **Lombrihumus:** Se aplicó al momento de la siembra de los cormos, con una cantidad de 16 onzas por cada cormo.
- **Bocashi:** Se aplicó al momento de la siembra de los cormos, con una cantidad de 16 onzas por cada cormo.

## Resultados

Se realizaron seis cortas en los tres tratamientos, con un tiempo entre corta de 10 días. Con lombricompost se obtuvieron 571 cormelos, con bocashi 535 cormelos y el testigo produjo 333 cormelos.



Figuras 2. En la primera foto se aprecia la brotación del cormo en los primeros 4 días después de la siembra, y en la segunda se aprecia la producción de los cormelos a los 10 días después la primera corta (fotos archivo URACCAN, 2007).

En el cuadro siguiente se encuentran los resultados obtenidos en el experimento.

**Tabla 1. Producción de cormelos por corta y tratamientos**

Tratamientos	Producción por corta (días)						Total
	10	20	30	40	50	60	
Lombricompost	61	61	130	76	113	130	571
Bocashi	64	63	130	60	121	97	535
Testigo	30	22	92	28	94	67	333

Los resultados demostraron que se pueden producir 12 cormelos por cormo con aplicaciones de Bocashi y biofertilizantes en un período de dos meses, lo que resulta en un proceso innovador ya que con la producción natural se logran de dos a cinco cormelos en un período de seis meses.



**Figuras 3.** En la primera foto se aprecia el desarrollo de los cormelos en la etapa de vivero y en la segunda se aprecia el desarrollo de los cormelos por corta (fotos archivo URACCAN, 2007).

El desarrollo del diámetro de los cormos en el vivero para los cormelos tratados con Bocashi de la corta a los primeros 27 días tuvieron un aumento de 0.3 cm a los 54 días aumento 0.8 cm de diámetro para el lombrihumus, en los primeros 27 días después de la corta aumentaron 0.6 cm de diámetro y a los 54 días 0.8 cm. El testigo en los primeros 27 días -0.2cm y los 54 días 0.1 cm de diámetro y en el que se desarrolla mejor es en el tratamiento de lombrihumus.



**Figuras 4.** En las siguientes fotos se aprecia diferentes momentos del desarrollo de los cormelos en la etapa de vivero (fotos archivo URACCAN, 2007).

### Aplicación

Los resultados servirán para que los productores puedan aplicarlos en sus unidades de producción y utilicen productos de sus fincas sin tener que invertir cantidades considerables para la obtención de semillas, además, la producción será de una forma orgánica sin afectar la salud de los consumidores.

Esta investigación se realizó mediante un proceso innovador que requiere del seguimiento por parte de los productores, ya que la agricultura orgánica requiere de adopción y adaptación por parte de los que la utilizan.

### Propiedad Intelectual

Los productos obtenidos de este servicio de investigación (conocimientos y productos) se distribuyen de la siguiente manera: Los derechos morales son de los investigadores involucrados y los derechos patrimoniales le corresponden a la URACCAN.

Hasta la fecha no se ha desarrollado ninguna gestión para el registro de patente.

### Éxito

El estudio logrará un impacto a medida que se continúe con la adopción de estos resultados en las diferentes comunidades del Municipio de Siuna y municipios aledaños.

### Próximos Pasos

Para lograr un éxito total se requiere:

Seguir con los experimentos en diferentes ambientes agroecológicos, ya que el cultivo de malanga es nuevo en el municipio, por lo tanto, es necesario continuar estos experimentos con el uso de productos orgánicos elaborados por los mismos dueños de las unidades de producción. Asimismo, decidir la opción de iniciar el trámite de registro de patente.

## INVESTIGACIÓN

### Validación de la Producción de Hijos de Musáceas en Nueva Guinea, 2004

*Ing. Carlos Álvarez, MSc. Wilson Calero*

La investigación trata sobre la producción acelerada de hijos de musáceas (Plátano Fhia-20) de alta calidad, utilizando diversos métodos de propagación asexual.

Los productores de Nueva Guinea con los resultados de esta investigación pueden producir su material de propagación para establecer nuevas áreas de este cultivo o restablecer aquellas devastadas por las enfermedades o material vegetativo de mala calidad.

### Entorno

El municipio de Nueva Guinea durante las décadas de los 70 y los 80 fue un productor importante de plátanos para la capital nicaragüense, por problemas de enfermedades (Sigatoka Negra), plagas y material vegetativo de baja calidad, las plantaciones empezaron a disminuir de manera que el territorio perdió importancia en la producción de plátanos en el país.

El problema fundamental es que las áreas de producción de este rubro (plátano) habían disminuido drásticamente debido a la afectación de plagas y la utilización de hijos para plantar de mala calidad, afectando con ello la economía de las familias rurales que producían y comercializaban el cultivo, por lo que se hizo necesario proponer una alternativa para recuperar los niveles productivos a través de la obtención de plántulas de buena calidad y que las mismas fueran resistentes o tolerantes a las plagas y enfermedades asociadas a este cultivo, para lo cual debía emplearse variedades que cumplieran estas condiciones.

El problema fue identificado a través de un diagnóstico que se realizó en diversas comunidades productoras de este rubro donde se evidenció la necesidad de la investigación para proponer soluciones.

Posteriormente, la URACCAN realizó una evaluación experimental para la producción de hijos de musáceas con resultados promisorios, por lo que se decidió llevar la investigación a un proceso de validación en condiciones de campo con productores utilizando una variedad tolerante al ataque de *Sigatoka Negra* llamada **Fhia-20 y producida en el centro de investigación de la FHIA en Honduras.**

### Socios-Colaboradores

En el proceso investigativo se relacionaron diferentes actores, se involucró el estudiante como una manera de darle continuidad en condiciones de campo a los resultados de su investigación experimental, la universidad a través del tutor y del área de investigación; los productores y financiadores del proceso de validación.

La universidad URACCAN fue la que gestionó los recursos para realizar la validación de los resultados con fondos que manejaba el FUNICA, además a través de asesorías y la prestación de todas las facilidades para que la validación se realizase. Los investigadores y el estudiante diseñaron el protocolo de investigación y establecieron las parcelas de validación en el campo, tomaron los datos, procesamiento y presentación del documento final.

Por su parte los productores tuvieron un papel destacado, los cuales facilitaron sus áreas para establecer las parcelas de validación y fueron facilitadores para que otros productores conocieran y adoptaran la nueva tecnología de producción de hijos de musáceas, así mismo el FUNICA como ente financiador al dar seguimiento al desarrollo del proceso de validación, y en la difusión de la nueva tecnología.

### Investigación

El objetivo de la investigación consistió en validar la tecnología de producción de hijos de musáceas para la obtención de hijos de alta calidad, en menor tiempo y en mayor número, utilizando la técnica de inhibir la dominancia apical de la planta a través de la técnica del doblar de la planta madre, bajo un nivel de fertilización.

El proyecto se desarrolló en las comunidades San Martín, Río Plata, Providencia, El Escobin, Yolaina, Verdún y Los Ángeles entre febrero del 2004 y marzo del 2005, para ello se establecieron 7 parcelas de validación (una por comunidad y por productor para un total de 7 productores), el estudio correspondió a un diseño de bloques al azar (BCA), los tratamientos fueron: el método tradicional de obtención de hijos de musáceas que realizan los productores; inhibición de la dominancia apical sin fertilización e inhibición de la dominancia apical con fertilización.

La parcela de validación correspondió a un área de 1,785 m<sup>2</sup>, la cual fue dividida en dos subparcelas que correspondieron a dos réplicas de los tratamientos (bloques), al final se obtuvieron 14 repeticiones en las 7 parcelas de validación, las variables medidas fueron: el número de hijos, altura del hijo, área foliar, tipología, vigor, edad al trasplante. La frecuencia de las mediciones fue de cada 15 días.



Figura 1. Parcela de validación establecida en el 2005.

## Resultados

Fueron diversos los resultados obtenidos entre los más importantes se pueden señalar los siguientes: el 95 por ciento de los hijos de musáceas obtenidos a través de inhibir la dominancia apical fueron de óptima calidad, se verificó que la inhibición de la dominancia apical de la planta bajo un nivel de fertilización, es eficaz en la producción de hijos de musáceas de alta calidad, en mayor cantidad y en menor tiempo.

Otros resultados que pueden señalarse son: se mejoró la economía familiar la cual obtuvo US 3,004.00 sólo en la venta de hijos de musáceas, para un total de US 217.51 por

unidad familiar, se capacitaron a 7 productores beneficiarios directos, y a 105 productores y productoras indirectas en el proyecto de validación en las 7 comunidades, la tecnología fue adoptada por más de 105 familias para incrementar sus áreas de producción.



Figura 3. Medición de las diferentes variables.

## Aplicación

Los resultados demuestran la producción de hijos de musáceas de manera acelerada y que cumplan con los requisitos de calidad, haciendo posible resolver los problemas más acuciantes de la producción de musáceas en el territorio de Nueva Guinea a través de la tecnología generada.

Además, un elemento importante de la generación es que la tecnología es de fácil adopción para los agricultores así como su aplicación.

Por otro lado, para dar a conocer los resultados, la tecnología fue divulgada en las jornadas científicas de la universidad a través de la exposición de la temática de los productos de hijos y frutos y en otras actividades de extensión comunitaria de la URACCAN.

Los resultados y el proceso de la tecnología fue devuelto a los productores como parte de la visión de extensión comunitaria. En este proceso de divulgación y aplicación de la tecnología se involucraron docentes que hacen investigación relacionada al tema, el área que gerencia la investigación, los estudiantes y productores participantes en el estudio y los que posteriormente adoptaron la tecnología.

La parte innovadora del proceso es que se desarrolló una tecnología para la producción acelerada de hijos de musáceas que permite renovar o establecer nuevas áreas de este cultivo contribuyendo a resolver la problemática identificada.



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

La universidad no posee oficina de transferencia de tecnología y no se patentó la tecnología desarrollada, desde el punto de vista de la problemática que se quería contribuir a resolver se puede plantear que se obtuvo impactos enfocados a las familias rurales.

Son diversos los factores que influyeron para que el proceso se desarrollara con el éxito esperado, entre ellos se pueden mencionar: la correcta focalización de la problemática a resolver y la facilidad de adopción de la nueva tecnología. Aunque la validación concluyó en el año 2005 está todavía es empleada por algunos productores de musáceas.



## Bluefields Indian and Caribbean University (BICU)



Contacto:

MSc. Carroll Ray Harrison

[www.bicu.edu.ni](http://www.bicu.edu.ni) • [charrison44@yahoo.com](mailto:charrison44@yahoo.com)

Tels. 2572-1277 / 2572-1116 Extensiones: 121

# Innovaciones en las Universidades Nicaragüenses

CASOS EXITOSOS



---

## EDUCACIÓN

---

### Laboratorio Portátil de Ciencias Naturales

*MSc. Lucía Dávila*

#### Introducción

El Laboratorio Portátil proporcionará a los Centros de Educación Secundaria, con equipos, materiales y reactivos básicos para que aborden las Ciencias Naturales científicamente y contribuyan a desarrollar e incentivar su capacidad para aprender.

#### Entorno

Los docentes que laboran en los Centros de Educación Secundaria, tienen la responsabilidad de facilitar la construcción de los conocimientos en el área de las Ciencias Naturales utilizando estrategias donde el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje. Uno de los grandes obstáculos es la falta de laboratorios, situación que se agudiza en las comunidades. Los docentes desarrollan sus clases sin el acompañamiento práctico que requiere el área, es decir, no existe una vinculación de la teoría con la práctica por la ausencia de las herramientas básicas, lo que no les permite desarrollar el espíritu investigador de los estudiantes y del mismo docente de estos Centros de Estudios de las Comunidades, como una alternativa para motivarlos a realizar actividades en pro de su Centro de estudio y de la Comunidad.

Estas condiciones precarias para el desarrollo de su profesión, es una de las causas que desembocan en una enseñanza distorsionada de las ciencias en las escuelas actuales.

Esta problemática fue identificada en procesos de trabajo con los docentes de las comunidades en asesorías pedagógicas, capacitaciones de prácticas de laboratorio en las instalaciones de la BICU, en la Licenciatura en ciencias de la Educación con mención en Ciencias Naturales.

En ese caminar los docentes expresaron su problema de no lograr aplicar los conocimientos que han adquirido en todas estas actividades pedagógicas, ya que no poseen las herramientas adecuadas para llevarlo a la realidad y una infraestructura de laboratorio en los Centros de Educación.

#### Socios - Colaboradores

Este proyecto fue coordinado por la Facultad de Ciencias de la Educación carrera de Ciencias Naturales de la universidad BICU. Se identificó la necesidad del proyecto para poder brindar respuestas a las demandas de los Centros de Educación Secundaria y es donde se efectuó el diseño a fin de contribuir al fortalecimiento de la educación en nuestras comunidades.

## Educación

- a) El propósito de este proyecto es contribuir al fortalecimiento de la calidad de la educación en las escuelas secundarias de la RAAS, en particular las comunidades rurales proporcionando las herramientas básicas como equipos y reactivos necesarios que permitan al docente lograr un mejor proceso de la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- b) Un segundo propósito es capacitar a los docentes del área en el uso, manejo y cuidado del laboratorio para maximizar su uso y la durabilidad de los equipos del laboratorio.
- c) Para la adquisición de este proyecto por parte de los Centros Educativos, se debe capacitar en primera instancia al Director del Centro ya que debe estar claro del proyecto, así mismo a los docentes del área de las Ciencias Naturales quienes estarán a cargo de este proyecto en los Centros de Educación Secundaria, esta preparación académica debe ser de forma sistemática y con asesorías que les permita mejorar su labor educativa, así mismo sean capaces de dar el cuidado adecuado a los equipos y reactivos que contienen las maletas donde se guardan dichas herramientas para que sean utilizados durante largo tiempo y en esa medida mejorar a la calidad de la Educación.

## Resultados

Este proyecto todavía no ha sido aprovechado, pero se tiene previsto que los resultados dentro del proceso de Educación será pertinente para estos Centros de Educación ubicados en las comunidades, ya que permitirá un amplio conocimiento práctico de las disciplinas de las Ciencias Naturales, además se pretende que los estudiantes y docentes se motiven a realizar jornadas científicas que contribuyan al desarrollo de las investigaciones.

## Aplicación

El Proyecto no ha sido implementado todavía, en su fase de implementación, primero se capacitarán a los docentes que desarrollan las clases de Física, Química y Biología y serán los que monitorearán dicho proyecto en coordinación con la dirección del Centro.

Se involucrarán todos los docentes de Química, Física y Biología de los centros en las Comunidades de la RAAN – RAAS.

Este proyecto es una innovación Educativa, porque es un proyecto dentro del proceso enseñanza aprendizaje que contribuya al mejoramiento de la labor docente equipado con herramientas pertinentes a este proceso, los cuales contendrá equipos de laboratorios y los reactivos químicos básicos para fortalecer las prácticas de laboratorio.

## Propiedad Intelectual - PI

La universidad no cuenta con PI

## Éxito

Este proyecto tendrá mucho éxito dentro de los Centros de Educación que se verterá en la Sociedad, dándole prestigio a la Educación y el Centro de Estudio, ya que contribuirá a la calidad de la Educación.

El laboratorio portátil, es un proyecto que no se ha implementado pero estamos seguros que tendrá mucho éxito, ya que contamos con los recursos humanos en los centros de Educación de las comunidades.

## Próximos Pasos

Este proyecto de Laboratorio Portátil de Ciencias Naturales, se debe de fortalecer con capacitaciones, asesorías a los docentes para que utilicen los equipos y herramientas que proporciona dicho laboratorio de una manera responsable y constante, ya que es un proyecto Educativo.

Esta innovación será permanente mientras existan los reactivos de laboratorio y que los docentes lo utilicen.

De este proyecto puede surgir otro proyecto en un futuro, ya que este desarrollara el espíritu investigativo en los estudiantes y docentes para que realicen trabajos de investigaciones que beneficien a la comunidad.

## Anexo

**Docentes de Laguna de Perlas, Tasba Pouni, Orinoco y Kukra Hil, de las asignaturas de Biología, Química y Física participando en una capacitación por parte de la Universidad BICU.**



## INNOVACION

### Empresa Comunitaria Caso Francia Sirpi

*Sandra Segura Martinez*

#### Introducción

El Recinto Bluefields Indian & Caribbean University, Centro Interuniversitario Moravo (BICU-CIUM), nace en la Región Autónoma del Atlántico Norte en 1995 como una iniciativa de la Iglesia Morava y la Universidad BICU, para dar respuesta a la demanda de la población costeña de superarse profesionalmente y participar de manera más efectiva en los procesos de desarrollo de la Región, para acompañar a las comunidades indígenas en el fortalecimiento de sus capacidades a través del diseño de iniciativas de producción y uso de sus recursos naturales de acuerdo a sus necesidades y contexto histórico.

De esta manera la universidad junto a las comunidades rurales gestionan fondos externos para ejecutar proyectos de desarrollo en el casco urbano y rural innovando metodologías que garanticen resultados óptimos en su proceso de desarrollo.

El caso de innovación que expondremos es típico de los ajustes metodológicos que la universidad implementa en el sector comunitario, en el cual no es posible aplicar métodos y procedimientos tradicionales, sino que deben ser diseñados de acuerdo a su cosmovisión indígena, en la cual se busca la armonía holística entre todos los elementos de la naturaleza. **En la cual la conservación y uso del bosque y la tierra son sagrados y sus derechos sobre ellos así** como sus formas de uso han modificado a través de su historia, toda su cultura.

#### Comunidad en que se desarrolla el Proyecto



La comunidad Indígena de Francia Sirpi se fundó con los refugiados del huracán Edith en los años 70`s en honor al apoyo recibido del gobierno francés, se le dio el nombre de Francia Sirpi o La pequeña Francia.

Esta comunidad alberga a 416 familias (1,685 habitantes), su población es relativamente joven, entre 15 y 38 años, hay pocos ancianos y una alta tasa de natalidad por la influencia religiosa. Es una de las más productivas del territorio de Tasba Raya.

## Entorno

**Cual fue el punto inicial de esta extensión o servicio?¿ Que necesidad o problema fue identificado?¿ Quien identificó este problema?**

### Inicio de la Idea

En el año 2005, el Recinto Universitario BICU-CIUM presentó ante el Programa Socio ambiental de desarrollo agroforestal (POSAF) un proyecto que consistió en la elaboración de planes de manejo forestal, siembra de granos básicos y asistencia técnica en las 9 comunidades de procedencia de los beneficiarios. Durante los tres años que duró el proyecto se pudo compartir con los beneficiarios y conocer que sus propósitos más importantes era conformar una cooperativa y crear una microempresa a partir del uso de sus recursos naturales.

## Problemática

La comunidad indígena de Francia Sirpi al igual que el resto de comunidades del sector rural de la RAAN enfrentan el problema de la extrema pobreza, falta de capacidad técnica y financiera para llevar a cabo iniciativas económicas y productivas para la generación de ingresos, unido a esto la destrucción del bosque en el año 2007 por el huracán Félix dejó miles de metros cúbicos de madera caídos, cultivos totalmente destruidos, remarcándose de esta forma la crisis social y ambiental de esta comunidad, hoy en día escribir el año en que este peligro era o es latente el peligro es latente ya que todo el material caído es combustible en época de verano.

## Identificación del Problema

En este año 2007 se acababan de elaborar y gestionar los planes de manejo del polo de desarrollo Lakiatara, estaban autorizados por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) para ser ejecutados, sin embargo la tragedia del huracán provocó que estos fueran invalidados por la manera brusca y radical en que se modificó el bosque.

Esta situación fue la oportunidad para que el gobierno regional gestionara la adquisición de aserríos portátiles para que se diera la extracción y procesamiento de la madera caída, en este contexto el Recinto BICU-CIUM a través del Departamento de Extensión Rural realizó una visita a la comunidad de Francia Sirpi en la cual el Sr. Ramón Brayan signo de puntuación: coma líder de la comunidad expuso la situación que enfrentaban y solicitó apoyo a la universidad para hacer de esta tragedia una oportunidad en la búsqueda de alternativas de desarrollo.



De manera que para extraer la madera solicitan medios de extracción, aserríos, combustible y apoyo económico para los operarios, lo que resulta imposible para la universidad. Sin embargo expresan que la extracción de la madera con fines comerciales no era su opción, sino para la reparación de sus viviendas y la elaboración de muebles domésticos. En este momento el Recinto reconoció el propósito de los comunitarios expresado en años anteriores: conformar una cooperativa y crear una empresa. De esta manera se logra mediante el Departamento de Extensión Rural y de 21 dueños de Bosque de Francia Sirpi elaborar un proyecto que fue presentado a la FAO mediante el programa Facility en ese mismo año, el cual fue aceptado.

**Colaboradores Colaboradores: Quien estuvo involucrado en el diseño y desarrollo de la idea ¿ Cuales fueron los roles de cada involucrado, especialmente la Universidad, profesores, investigadores**

### El Diseño del Proyecto

El Proyecto CASO PILOTO DE LA COMUNIDAD DE FRANCIA SIRPI DE MODELO DE **EMPRESA COMUNITARIA APOYANDO SU ORGANIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EMPRESARIALES** está siendo promovido por el Departamento de Extensión Rural del Recinto BICU-CIUM el cual pertenece a la Universidad BICU, su participación ha sido durante todo el proceso del proyecto desde la recolección de las inquietudes de los comunitarios, la organización del documento de proyecto, búsqueda del financiamiento para la ejecución de esta iniciativa, hasta el acompañamiento en la ejecución del proyecto.

### Roles de los Involucrados

Actualmente el Departamento de Extensión Rural brinda acompañamiento técnico y contable a los beneficiarios, la Comunidad ha participado activamente en la presentación de sus ideas, de sus intenciones y los procedimientos adecuados que les va a permitir apropiarse del proyecto y avanzar. Para lograr este propósito han reconocido primeramente el momento histórico que están viviendo, sus debilidades y fortalezas. Con el fin de basarse en su realidad para elaborar la metodología de aplicación del proyecto.

La presencia de la organización FAO, ha sido crucial en este proyecto, ya que es la que pone facilita los fondos para que se ejecuten las actividades que involucra el proyecto. Esta organización también da seguimiento a este proyecto a través del Sr. Jhony Zapata con sede en Roma, pero que regularmente visita la zona donde se ejecutan el proyecto. Aparte es el que recibe los informes técnicos y financieros y toma decisiones sobre la ejecución de los proyectos, los desembolsos y/o cualquier ajuste al proyecto.

La institución INAFOR tiene una presencia muy importante en este proyecto, ya que el Programa Facility de la FAO es el que se encarga de gestionar y destinar fondos para las iniciativas forestales en América Latina y dado que INAFOR es la instancia reguladora del aprovechamiento y manejo forestal haa canalizado la presencia de FAO en Nicaragua

y en la Región Autónoma del Atlántico Norte. Dada la emergencia presentada con el huracán Félix, la presencia de INAFOR fue fundamental ya que fue la institución que llamó a una mesa de donantes para destinar fondos a la restauración de los bosques y la empresa maderera.

Por otro lado INAFOR a través del área de Fomento Forestal le da seguimiento permanente a estos proyectos financiados por la FAO, los cuales funcionan como enlace entre la comunidad, universidad y FAO, toda la revisión técnica del proyecto es manejada por INAFOR y la parte financiera la maneja la oficina de FAO Nicaragua.

## Extensión o Servicio

### Principal Propósito

Este proyecto esta aun en ejecución, se prevé concluir en Octubre del 2009, sin embargo, el objetivo principal es la creación de una organización comunitaria que permitiera el trabajo armónico y justo de los beneficiarios donde las responsabilidades y beneficios fueran aprovechados de manera equitativa.

### Realización de la Extensión o Servicio

Los beneficiarios de este proyecto son hombres y mujeres de la comunidad indígena de Francia Sirpi que en la década de los años 80 fueron desmovilizados de la resistencia indígena, y que a cambio de dejar sus armas el gobierno de Nicaragua en manos de Doña Violeta Barrios de Chamorro les entregó títulos de propiedad por 50 manzanas de tierra a cada uno en el municipio de Waspám Río Coco en la zona más boscosa del municipio, denominada Polo de Desarrollo Lakiatara.

En los años 2005 – 2007, la universidad ejecutó un proyecto para estos desmovilizados en el cual se elaboraron conjuntamente 13 planes de aprovechamiento forestal, con fondos del banco mundial gestionados a través del Programa Socioambiental de Desarrollo Forestal POSAF.

El Recinto BICU-CIUM se ha involucrado en este proceso para dar oportunidad a estas personas que en el pasado estuvieron involucrados en la guerra y que ahora es tiempo de reintegrar a la sociedad a través de opciones que los motiven para salir adelante mediante el aprovechamiento de sus recursos de manera sostenible y fortaleciendo sus capacidades empresariales a través de sus bosques.



Este proyecto no les impone modelos ya existentes sino que les presenta todas las opciones para que ellos decidan lo que quieren y lo modifiquen según sus necesidades.

## Resultados del Trabajo

A pesar que aun no concluye el proyecto, ya se logró conformar una cooperativa denominada “Cooperativa Kupia Kumi RL, con 25 miembros, quienes han elaborado sus propios estatutos, están involucrados en elaborar un paquete contable para manejar su microempresa, participaron en conjunto con el Facilitador en la elaboración de un estudio de mercado. Para estos días escribir mes y año se ha planificado con el Instituto Nacional Técnico INATEC, imparta en la comunidad un curso de ebanistería a los beneficiarios. Punto Ya han sido capacitados se han capacitado en los temas de organización de personal, microempresa, fomento cooperativo y mercadeo.

## Aplicación

### Valores encontrados en los Resultados

Los aspectos que se han valorado como positivos en este proceso es la enorme disposición de los beneficiarios en participar de las actividades del proyecto. El reconocimiento hacia el Recinto BICU-CIUM que les ha acompañado durante muchos años con distintos proyectos y les ha fortalecido sus saberes locales.

## Transformación de la Necesidad en Oportunidad

Aun sin finalizar el proyecto, la más importante.....La más importante transformación es que a partir de una tragedia como lo fué el huracán Félix, esto se convirtió en una enorme oportunidad para dar el primer paso en la conformación de una empresa comunitaria que de dar buenos resultados será el modelo a seguir en el resto del sector rural. Dejar claro que por ahora se están aprovechando arboles afectados por el huracán, pero que se pretende dar manejo forestal con visión empresarial

## Productos o Procesos Desarrollados

Hasta ahora el resultado más importante es la conformación de la cooperativa, la elaboración de los estatutos, mismos que responden a sus propias necesidades de desarrollo.

## Propiedad Intelectual

En este proceso el Recinto BICU-CIUM solamente acompañó Acompañó la elaboración y gestión del proyecto y actualmente acompaña la ejecución del proyecto, adecuando metodologías a partir de iniciativas de los beneficiarios que garanticen los mejores resultados y la apropiación de los conocimientos.

El proyecto a pesar que fue elaborado a iniciativa del Recinto BICU-CIUM, contó con el apoyo de los pobladores de la comunidad de Francia Sirpi quienes fueron claves para que se aprobara su financiamiento, que en definitiva son los dueños del proyecto.

La FAO tiene derechos sobre la información generada por el proyecto ya que es la organización financiadora. Esto indica que los dueños de toda la información y del proceso mismo es la comunidad en primer lugar y la FAO en segundo. Y Que derechos tiene BICU?. Debe tener derechos sobre sus metodologías, documentos etc. ustedes lo saben mejor.

De manera legal queda conformada una cooperativa con derechos a nivel nacional según se estipula en la ley 499, Ley General de Cooperativas de Nicaragua lo que les convierte en una persona jurídica.

### Éxito

Hasta ahora se percibe que hemos tenido éxito, ya que se está gestando un nuevo proceso de desarrollo a partir del uso y aprovechamiento de sus recursos, donde la decisión no es de una persona sino de una cooperativa que regula a través de sus estatutos los procedimientos a seguir para que funcione de manera armónica y efectiva. Se ha logrado que la comunidad disponga de una cuota para conformar un capital social en una cuenta bancaria a nombre de la cooperativa, lo cual es una garantía para que tengan acceso al crédito, esto en ningún proyecto se había logrado.

### Factores que Definieron el Éxito

Los factores que que fueron determinantes para el éxito del proyecto es la apropiación que los beneficiarios han tenido del proyecto, la oportunidad que les brinda para adaptar procesos y acciones donde es notorio que cada beneficiario es importante dentro del proceso, donde no se impone sino que se escuchan recomendaciones que son beneficiosas para todos y se adaptan. ¿ Que opinan del factor financiamiento fao? ¿ del factor BICU-CIUM?

### Próximos Pasos

Este es el primer paso en la creación de un modelo de empresa comunitaria a partir de sus propios recursos en este caso, el bosque y los recursos humanos para transformarla y darle un valor agregado. De dar resultado esta microempresa una vez que entre a funcionar se podrá aplicar este proyecto (adaptado a una nueva realidad) en otras comunidades que tienen bosque y quieren manejarlo de una manera más efectiva.

Es un excelente trabajo. Se ha ajustado muy bien a la estructura sugerida. Es una buena experiencia y que encaja muy bien en el paradigma de Universidad emprendedora.



## INNOVACIÓN

### Cultivo de Macroalgas

Donald Byers

#### Introducción



Se ha documentado que las algas marinas se utilizaban como alimento ya en el siglo IV en el Japón y en el siglo VI en China. Durante los 50 últimos años, la demanda ha crecido más deprisa que la capacidad para satisfacer las necesidades con las existencias de algas naturales (silvestres). China es el principal productor de algas marinas comestibles, con unos cinco millones de toneladas. La mayor parte de esta cantidad corresponde al kombu, producido a partir de *Laminaria japonica* cuyo cultivo en cuerdas suspendidas ocupa cientos de hectáreas en el océano. El alginato, el

agar y la carragenina son espesantes y gelificantes que se extraen de las algas marinas y constituyen la base principal de los usos industriales de éstas. El valor total de los productos industriales derivados de las algas marinas es de 590 millones de dólares EE.UU. El valor total de todos los productos de la industria de las algas marinas se estima en 5 600 millones de dólares EE.UU. **FAO Circular de Pesca No. 968 FIIU/C968(Es)**

#### Comunidad o lugar donde se desarrollará el proyecto

El proyecto se desarrollará a lo largo de la Costa Caribe Nicaragüense en las comunidades que presentan las características para el desarrollo de las Macroalgas.



## Objetivos del Proyecto

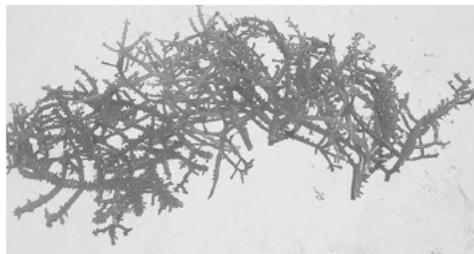
- Caracterizar biogeográficamente la microflora marina de la península de El Bluff, Corn Island, Cayos Perlas y Cayos Miskitus, que permita determinar el potencial de aprovechamiento sostenible de esos recursos en las regiones autónomas del caribe nicaragüense.
- Contribuir al desarrollo socioeconómico y la diversificación de las pesquerías locales, a través del aprovechamiento sostenible de los bancos naturales y el cultivo de macroalgas.
- Fomentar la cooperación técnico-científica, y el fortalecimiento de las capacidades institucionales del CINVESTAV y la BICU, a través del intercambio de especialistas investigadores.
- Establecer analogía de la microflora del Caribe nicaragüense, respecto a otras regiones del caribe, en términos de biomasa y diversidad de especies.
- Formar profesionales especialistas en la ecología y cultivo de la microflora marina a través de pasantías y cursos de especialización.
- El proyecto también prevé la producción de un manual de identificación de la microflora nicaragüense y la publicación de un manual del cultivo de macroalgas en idioma español, inglés y miskitu.

## La Idea del Proyecto

La idea nace en el año 2003 en la Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la universidad, siendo retomada en 2008 por la Dirección de Investigación y Postgrado. Esta idea surge de la necesidad de crear oportunidades para que las comunidades pesqueras existentes se desarrollen y de esta forma contribuyan al crecimiento tanto económico como social de la región.

## Problemática

- ¿Cuántas especies de algas marinas de interés comercial tenemos en la costa Caribe de Nicaragua?
- ¿Cuáles serán las mejores zonas para llevar cabo el proyecto experimental de cultivo de algas?
- ¿Cuántos derivados de algas podemos obtener para su comercialización?
- ¿Podremos lograr la integración de los pescadores artesanales a esta nueva actividad pesquera?



La costa Caribe de Nicaragua es una región rica en especies marinas, históricamente las comunidades se han dedicado a la pesca para su autoconsumo y comercialización a través de una pesquería a nivel artesanal enfocadas solamente 5 especies tradicionales. Es importante ubicar las zonas aptas para el

cultivo de algas como especie no tradicional y conocer las especies existentes con fines comerciales en la costa Caribe de Nicaragua.

### Identificación del Problema

Actualmente las pesquerías han sido sometidas a presión y con la crisis alimentaria en el mundo los mercados internacionales buscan otras alternativas para la obtención de recursos marinos, por eso la importancia de desarrollar otras formas de pesquerías para que las comunidades participen en el desarrollo de otros recursos marinos mediante cultivos de especies marinas no tradicionales como son las algas.

### Colaboradores

Los colaboradores en el proyecto, además del Lic. Donald H. Byers Biólogo Marino y Profesor, serán los profesores de la Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente, alumnos y comunitarios donde se desarrollarán el proyecto.

### El Diseño del Proyecto

El diseño del proyecto piloto ha sido promovido por la Dirección de Investigación y Postgrado de la BICU como miembro del Programa de Universidades Emprendedoras (PUE). Se está trabajando activamente en la recopilación de información, inquietudes de los comunitarios, el financiamiento para la ejecución de esta iniciativa.

### Roles de los Involucrados

La Dirección de Investigación y Postgrado financiará parte del proyecto y la cooperación externa la otra parte. Los profesores desarrollarán el proyecto y los comunitarios fornecerán la mano de obra.

### Extensión o Servicio

#### Principal Propósito

Este proyecto aún no esta en ejecución pero se está investigando a lo largo de la Costa Caribe de Nicaragua, para conocer los lugares óptimos para el cultivo de las Macroalgas.

#### Realización de extensión o servicio

Los beneficiarios de este proyecto son los hombres y mujeres de las comunidades pesqueras de la Costa Caribe de Nicaragua que durante muchos años han sido olvidados por los gobiernos y que necesitan la diversificación de las pesquerías para proteger los recursos marinos que han sido tradicionalmente explotados sin ningún control.

Por lo tanto este proyecto vendrá a contribuir enormemente al progreso de la región a través de la generación de empleos, incremento de ingresos, alternativa de empleo y alimento en épocas de veda y el aumento del valor del comercio exterior en la región.

## Aplicación

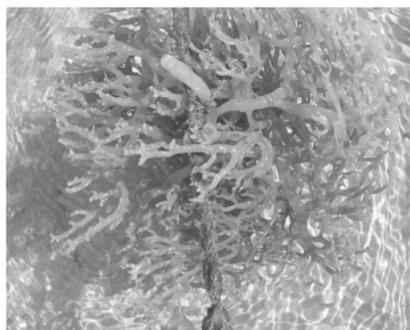
### Transformación de la necesidad en oportunidad

Durante los últimos años el precio de la pesca, así como, el índice de captura ha ido decayendo y los comunitarios históricamente han vivido de la pesca y la agricultura, paralelo a esto los gobiernos no han buscado alternativas de trabajo para los comunitarios, por eso la BICU como Universidad comprometida con el desarrollo de las Regiones Autónomas y el bienestar de los comunitarios está desarrollando iniciativas buscando proyectos que generan valor agregado para implementar en conjunto con las comunidades, que a través de los años ve decrecer sus recursos naturales por la sobreexplotación y el mal manejo.

## Propiedad Intelectual

Actualmente en la BICU se está trabajando las políticas de propiedad intelectual y la PI de este proyecto será de la Bluefields Indian and Caribbean University (BICU).

## Proximos Pasos



El primer paso a seguir es realizar un estudio sobre los lugares con las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo de Macroalgas. Una vez encontrado los lugares idóneos, se pasará a realizar el cultivo experimental de las mismas, así como, encontrar el financiamiento externo para el desarrollo del proyecto.

Una vez concluidas estas etapas, se enfocará todo el esfuerzo necesario para desarrollar estos proyectos de cultivo de Macroalgas en las distintas comunidades pesqueras beneficiarias. Para esto, se realizarán una serie de charlas con los comunitarios, con el fin de transmitirles todos los conocimientos y experiencias obtenidas con este cultivo, así como también el valor agregado que se puede dar a este recurso para su comercialización, como por ejemplo, en forma de paté, agar agar, pasta de algas, etc.





---

## FICHA INSTITUCIONAL

---

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León), es la primera Casa de Estudios de Educación Superior fundada en Nicaragua, mantiene una estructura organizativa, normativa y administrativa con énfasis en la formación. Abriéndose a aspectos de generación y transferencia de conocimiento. Se caracteriza por una oferta académica de grado, pertinente y de reconocida calidad, trayectoria histórica y prestigio a nivel nacional y regional, basada en un Currículo por Competencias y se desarrolla mediante el Sistema de Créditos.

El cuerpo académico, en el que recaen las acciones de formación, tiene una de las más altas calificaciones a nivel de país. Cerca del 8 % posee el grado de PhD y sobrepasando el 50% el grado de máster. Con relación al tipo de contratación, más del 70 % son de tiempo completo, dedicándose a la docencia, investigación, postgrado y proyección social.

La investigación y la formación de postgrado, ejercen un fuerte liderazgo en el ámbito nacional, se gestionan mediante políticas y reglamentos aprobados por el Consejo Universitario, lo cual constituyen un modelo de Gestión inédito en el país.

Desde el año 2006, la oferta de postgrado ha tenido un crecimiento anual del 30 %. La formación se centra de manera general en las áreas de la Salud, Medio Ambiente, Educación Ciencias Químicas, Tecnologías de Información y Comunicación, Ciencias Jurídicas y Sociales. De forma particular en Salud Pública, Epidemiología, Microbiología Médica, Salud Ocupacional, Morfología y Psicología Clínica, Ortodoncia y Endodoncia, Derecho procesal y de Integración, Química Analítica, Biología, Gestión Ambiental y Planificación Territorial, Sistemas de Información, Inglés, Educación Rural, Lengua y Literatura, destacándose los únicos postgrados académicos de Nicaragua de formación de investigadores en Epidemiología, Salud Ocupacional y Microbiología Médica.

La investigación y los programas de postgrados que se desarrollan, tienen una alta pertinencia, ya que se ejecutan en estrecha vinculación con las necesidades del desarrollo local y nacional. Se cuenta en la mayoría de ellos con colaboraciones de instituciones públicas o privadas, tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales o internacionales, ya sean estas del sector educativo o no. La actividad de investigación se desarrolla mediante proyectos y programas que son ejecutados con un alto carácter multidisciplinario. Se tiene además una participación muy activa en redes temáticas.

Las unidades de investigación establecidas en la Universidad son los Centros y Laboratorios, destinados a la generación de conocimiento, la formación de pre y postgrado y la proyección social, en las áreas estratégicas de investigación orientadas al fortalecimiento integral y sostenible: salud, educación y humanidades, medio ambiente, tecnologías de información y comunicación, energía, producción y economía, estado de derecho y democracia.



## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

La divulgación de las actividades científicas se realiza mediante diversas formas, siendo una de ellas, la vía institucional por medio de dos revistas una científica (Universitas) y una cultural (Cuadernos Universitarios), y la promoción de la participación de nuestros académicos y estudiantes en eventos institucionales (Jornadas Universitarias de Desarrollo Científico y Congreso Científico), nacionales (Expociencia, talleres, congresos, etc) e internacionales. Nuestra Universidad genera el 23 % de las publicaciones científicas de Nicaragua, convirtiéndola así, en institución líder.

Una de las funciones que caracteriza el quehacer de integración de la formación académica con la vinculación de las problemáticas sociales y factores del desarrollo, es la proyección social, mediante la cual, se incide directamente en la sociedad a través de proyectos, programas y acciones desarrolladas mediante prácticas profesionales, actividades de investigación, programas de postgrado, acciones de acompañamiento a comunidades, cooperativas, con énfasis, en las áreas de salud, medio ambiente, educación, estado de derecho y democracia, producción agropecuaria e industrial.

La universidad cuenta con una política de proyección social aprobada por consejo universitario que establece el alcance, los objetivos, las áreas de influencia y las formas de ejecutar las acciones. Se están impulsando acciones de un gran impacto en la sociedad y que demuestran el vínculo entre la generación y transferencia del conocimiento, entre estas cabe destacar el programa de seguridad ciudadana y el rescate de los saberes locales y la promoción de la emprendeduría femenina con enfoque de desarrollo local.

Las acciones de colaboración entre la universidad y la sociedad se gestionan en sus aspectos formales y de seguimiento a través de una Política de Relaciones Externas, actualmente hay firmados más de doscientos convenios con instituciones públicas, privadas, entes gubernamentales y no gubernamentales, nacionales o internacionales, que han permitido el desarrollo institucional en los aspectos académicos, docentes, investigativos y de proyección social de la universidad para contribuir al desarrollo del país.

La evaluación y planificación ocupa un lugar importante en el desarrollo de la cuarta función universitaria, la Gestión Universitaria, se han desarrollado procesos de autoevaluación y evaluación institucional y de programas académicos orientados a la mejora continua, se está promoviendo la cultura de calidad que constituye uno de los pilares fundamentales. La planificación y los procesos de monitoreo y evaluación están establecidos en todas las estructuras universitarias, y se están impulsando acciones de capacitación a directivos, académicos y personal administrativo con el objetivo de fortalecer sus capacidades en materia de gestión universitaria. Se cuenta con un Reglamento de Trabajo del personal académico y administrativo que establece las pautas del quehacer y el desempeño del personal de la universidad.

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN-León)
- b) **Dirección:** Edificio Central, Contiguo a la Iglesia La Merced. León
- c) **Año de Inicio:** 10 de Enero de 1812
- d) **Autoridades:**
  - Rector: MSc. Róger Gurdíán V.
  - Vicerrector General: MSc. Octavio Guevara.
  - Secretario General: MSc. Róger Sánchez.
- e) **Página WEB:** [www.unanleon.edu.ni](http://www.unanleon.edu.ni)

### Estadísticas

- a) *Número de Estudiantes:* para el año 2009, se matricularon 16,556 estudiantes de grado y 750 de postgrado.
- b) *Cantidad de docentes y grados académicos:* para el año 2009, el cuerpo docente lo componen 915 académicos de ellos 656 (71.7 %) tienen una contratación permanente, y hay 259 académicos de contratación horaria que prestan servicio en las distintas facultades y centros universitarios regionales de la universidad. Se cuenta con un total de 50 académicos con grado de PhD, 339 con grado de MSc, y 61 con grado de especialistas de los cuales la mayoría del área de la salud.
- c) *Cantidad de personal administrativo:* hay un total de 654 miembros del personal administrativo.
- d) *Sedes, Campus, Recintos:* en total se ofrecen 34 carreras con nivel de licenciatura en las áreas de: Ciencias de la Salud, Ciencias y Tecnología, Educación y Humanidades, y Ciencias Económicas y Empresariales, además de 5 carreras para Profesores de Educación Media (PEM), con nivel de Técnico Superior, tanto en la modalidad regular como sabatina, y en la sede central como en tres centros regionales: CUR-Somoto, CUR-Somotillo, CUR-Jinotega, y una extensión de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades en Río San Juan., y son las siguientes:

#### **Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades:**

CIENCIAS NATURALES (PEM), CIENCIAS NATURALES (SAB), CIENCIAS SOCIALES (PEM), CIENCIAS SOCIALES (SAB), COMUNICACION SOCIAL, EDUCACION FISICA, EDUCACION FISICA (PEM), EDUCACION FISICA(SAB), EDUCACION PRIMARIA(SAB), INGLES (DIURNO), INGLES (SAB), LENGUA Y LITERATURA (PEM), LENGUA Y LITERATURA (SAB), MAT.EDUC. Y COMPUT. (PEM), MAT. EDU. Y COMP. (SAB.), PRE-ESCOLAR (SAB), PSICOPEDAGOGIA (SAB), TRABAJO SOCIAL (DIURNO), TRABAJO SOCIAL (SAB).

#### **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales:**

ADMINISTRACION DE EMP., ADMON. EMPRESAS (SAB), CONTADURIA PUB. Y FINANZAS, CONTADURIA (SAB), ECONOMIA, ECONOMIA (SAB), GESTION EMPRESA TURISTICAS, MERCADOTECNIA, MERCADOTECNIA (SAB), TURISMO (SAB).

***Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales:***

DERECHO, DERECHO POR ENCUENTRO

***Facultad de Ciencias Médicas:***

BIOANÁLISIS CLÍNICO, ENFERMERÍA, ENFERMERÍA (ENCUENTROS),  
MEDICINA, PSICOLOGÍA, TEC. SUP. ENFERMERÍA (ENCUENTROS)

***Facultad de Ciencias Químicas:***

FARMACIA, INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

***Facultad de Odontología:***

Odontología

***Escuela de Medicina Veterinaria:***

Medicina Veterinaria

***Facultad de Ciencias y Tecnología:***

BIOLOGÍA, CIENCIAS ACTUARIALES, COMPUTACIÓN, ESTADÍSTICA,  
INGENIERÍA ACUÍCOLA, INGENIERÍA AGROECOLÓGICA, INGENIERÍA  
ESTADÍSTICA, ING. EN TELEMÁTICA, ING. SISTEMA DE INFORMACIÓN, .ING.  
SISTEMA DE INFORMACIÓN. (SAB), MATEMÁTICA, QUÍMICA.

***CUR-JINOTEGA***

ADMINISTRACIÓN (SAB), CIENCIAS SOCIALES (SAB), CONTADURÍA PÚBLICA  
Y FINANZAS, CONTADURÍA (SAB), ENFERMERÍA PROFESIONAL, INGENIERÍA  
AGROECOLÓGICA INGENIERÍA DE ALIMENTOS, LENGUA Y LITERATURA  
(SAB).

***CUR-Somotillo:***

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (REG), ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
(SAB), EDUCACIÓN PRIMARIA (A DISTANCIA), INGENIERÍA AGROECOLÓGICA  
(REG), INGENIERÍA EN ALIMENTOS (REG), LENGUA Y LITERATURA (SAB),  
MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN (SAB), MEDICINA VETERINARIA  
(REG), TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO (SAB).

***SEDE SAN CARLOS, RIO SAN JUAN***

CIENCIAS NATURALES, CIENCIAS SOCIALES, INGLÉS, LENGUA Y LITERATURA,  
MAT. EDUC. Y COMPUTACIÓN, PSICOPEDAGOGÍA.

***SEDE SOMOTO***

ADMÓN. DE EMPRESAS, CIENCIAS NATURALES (PEM), CIENCIAS  
SOCIALES(PEM), ENFERMERÍA PROFESIONAL, ING. AGROECOLÓGICA,  
INGENIERÍA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL, INGENIERÍA EN SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN, INGLÉS (PEM), INGLÉS, ING. SISTEMA DE INFORMACIÓN,  
LENGUA Y LITERATURA (PEM), MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN  
(PEM), TÉCNICO SUPERIOR EN PREESCOLAR, TRABAJO SOCIAL.



### Servicios Ofrecidos

- a) Servicios de Laboratorio
- b) Consultorias
- c) Extensión, Vinculación
- d) Otros

### Visión, Misión de la Universidad

#### Visión:

“La UNAN-León se caracterizará por el pleno liderazgo en todos sus ámbitos de trabajo en la región, la conservación y difusión de las mejores tradiciones culturales y humanísticas, y por ser una institución orientada a contribuir al desarrollo humano sostenible del país y la región”.

#### Misión:

“Contribuir a la transformación y desarrollo de la sociedad, mediante la generación y transferencia de conocimientos y la formación integral de profesionales de calidad en un contexto de procesos de integración y unidad regional a nivel centroamericano, latinoamericano y del caribe”.

---

**FICHA INSTITUCIONAL**


---

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua.
- b) **Dirección:** Recinto Universitario “Rubén Darío” Enel Central 2 km al Sur, Managua. Teléfono: 2278-6769 / Fax: 278-2990 Apartado Postal: 663 / E-Mail: UNAN@unan.edu.ni
- c) **Año de Inicio:** Fundada en 1982 y funcionó como sede de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en el período de 1969 hasta 1982.
- d) **Autoridades:**
- Rector: M.A. Elmer Cisneros Moreira
  - Vicerector General: MSc. Ramona Rodríguez Pérez
  - Vicerector Académico: Gustavo Siles González
  - Vicerector Administrativo: Jaime López Lowery
- e) **Página Web:** unan.edu.ni
- f) **Estadísticas:**
- Número de estudiantes: 29 004
  - Número de docentes y grados académicos:

GRADO ACADÉMICO	CANTIDAD	%
Doctorado	33	4.66
Maestría	337	47.60
Especialidad Médica	98	13.84
Especialidad Profesional	80	11.30
Licenciatura	159	22.46
Técnico Superior	1	0.14
<b>Total</b>	<b>708</b>	<b>100,0</b>

- Cantidad de personal administrativo:

TIPO DE CARGO	CANTIDAD	%	POR SEXO	
			Masculino %	Femenino %
De Dirección	42	4.91	45.24	54.76
Técnicos y/o Profesionales	189	22.11	42.33	57.67
De apoyo Administrativo	231	27.02	24.68	75.32
De Servicios Generales	393	45.96	61.07	38.93
<b>TOTAL</b>	<b>855</b>	<b>100.00</b>	<b>46.32</b>	<b>53.68</b>

# INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

- Sedes o Recintos Universitarios.
  - Centro Universitario Regional de Carazo
  - Centro Universitario Regional de Chontales
  - Centro Universitario Regional de Matagalpa
  - Facultad Multidisciplinaria de Estelí
  - Recinto Universitario Ricardo Morales Avilés
  - Recinto Universitario Carlos Fonseca Amador
  - Recinto Universitario Rubén Darío
- Carreras:

<b>Ciencias e Ingeniería</b>
Arquitectura
Biología con mención en Administración de Recursos Naturales
Biología con mención en Educación Ambiental
Ciencias Ambientales
Ciencias Biológicas
Ciencias de la Computación
Estadística
Física
Ingeniería Agronómica
Ingeniería Civil
Ingeniería Electrónica
Ingeniería en Geología
Ingeniería Industrial y de Sistemas
Matemática
Química
Química – Farmacéutica
<b>Ciencias Económicas y Administrativas</b>
Administración de Empresas
Área de Ciencias Económicas
Banca y Finanzas
Economía
Contaduría Pública y Finanzas
Economía Agrícola
Mercadotecnia
<b>Ciencias de la Educación e Idiomas</b>
Ciencias de la Educación con mención en Biología
Ciencias de la Educación con mención en Ciencias Sociales
Ciencias de la Educación con mención en Física
Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática



Ciencias de la Educación con mención en Francés
Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa
Ciencias de la Educación con mención en Inglés
Ciencias de la Educación con mención en Lengua y Literatura Hispánica
Ciencias de la Educación con mención en Matemática
Ciencias de la Educación con mención en Química
Educación Comercial con mención en Administración
Educación Comercial con mención en Contaduría
Educación Comercial con mención en Secretariado
Pedagogía con mención en Administración de la Educación
Pedagogía con mención en Educación Especial
Pedagogía con mención en Educación Infantil
Pedagogía con mención en Educación Musical
Pedagogía con mención en Educación Primaria
<b>Ciencias de la Salud</b>
Anestesia y Reanimación
Bioanálisis Clínico
Enfermería con orientación en Materno Infantil
Enfermería con orientación en Paciente Crítico
Enfermería con orientación en Salud Pública
Enfermería Profesional
Fisioterapia
Medicina
Nutrición
<b>Humanidades, Ciencias Sociales y Jurídicas</b>
Antropología Social
Danza
Derecho
Diplomacia y Ciencias Políticas
Filología y Comunicación
Geografía
Historia
Historia con orientación en Arqueología
Psicología
Traducción Francesa
Turismo Sostenible

## INNOVACIONES EN LAS UNIVERSIDADES NICARAGÜENSES

- Laboratorios / Centros de Investigación:

<b>Centros de Investigación y Laboratorios Especializados:</b>	- Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos (CIRA/UNAN-Managua)
	- Centro de Investigaciones Geocientíficas (CIGEO/UNAN-Managua)
	- Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES/UNAN-Managua)
	- Centro de Investigaciones Socioeducativas (CISE/UNAN-Managua)
	- Centro de Investigaciones Económicas y Tecnológicas (CINET)
	- Instituto Nicaragüense de Investigaciones Económicas y Sociales (INIES)
	- Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología (Facultad de Ciencias)

- Misión:

La Misión se encuentra expresada en el documento de Políticas, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular 1999, en el que se establece.

“ La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, tiene como Misión, formar profesionales y técnicos con una actitud humanística y una concepción científica del mundo; investigar los fenómenos naturales y sociales e interactuar en su medio a través de la docencia e investigación, educación permanente, proyección social y extensión cultural en un marco de equidad, solidaridad y justicia social; todo ello, con el objetivo de contribuir de manera decisiva al desarrollo nacional”.

En tal sentido, la Institución asume una función relevante, por lo que se propone:

- Vincular la docencia, la investigación y extensión social, así como vincularse con las instituciones y los sectores productivos.
- Priorizar la creación de laboratorios centrales que apoyen a la docencia, la investigación y la extensión, así como el equipamiento en materia tecnológica y la revisión de mecanismo de selección y captación de docentes y administrativos.
- Ofrecer a la sociedad profesionales preparados en las distintas áreas del conocimiento y con la opción de una educación continua.

- **Ventajas competitivas:**

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (UNAN – Managua es la Institución de carácter público más grande del país con autonomía, académica, orgánica, administrativa y financiera y que oferta a la población en general la mayor cantidad de carreras. La UNAN Managua posee seis centros de investigación de renombre internacional, dentro de los que se destacan las investigaciones del medio ambiente y ciencias relacionadas con la tierra. Somos de las pocas universidades que oferta las carreras relacionadas al sector educativo.

---

**FICHA INSTITUCIONAL**


---

**Información General**

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Centroamericana, UCA.
- b) **Dirección:** Rotonda Rubén Darío 150 metros hacia el oeste. Apartado 69, Managua, Nicaragua. PBX: 22783923.
- c) **Año de Inicio:** La UCA es la primera Universidad privada que se crea en Centroamérica. Fue fundada en Nicaragua por la Compañía de Jesús el 23 de julio de 1960, como una institución educativa autónoma, de servicio público e inspiración cristiana. Es la segunda Institución de educación Superior fundada en Nicaragua, entre las que actualmente existen, por lo que es la segunda universidad mas antigua en nuestro país despues de la UNAN – León.
- d) **Autoridades (Dirección superior)**
- Rectora: Dra. Mayra Luz Pérez Díaz
  - Vicerrector General: Padre Silvio Javier Avilés Cevasco, s.j.
  - Vicerrectora Académica: MSc. Renata María Rodríguez
  - Secretaria General: MSc. Vera Amanda Solís
  - Vicerrector Administrativo: Lic. Róger Uriarte
- e) **Página Web:** <http://www.uca.edu.ni/>

**Estadísticas (2009)**

Cantidad de estudiantes matriculados en Pregrado: **7 697**

Cantidad de estudiantes matriculados en Postgrado: **469**

Total general de estudiantes: **8 166**

**a) Número de Docentes y Grados académicos****Docentes de tiempo completo**

Número de Doctores(as)	Número de Máster	Número de Licenciados(as), Ingenieros y Arquitectos
10	70	32
TOTAL DOCENTES DE TIEMPO COMPLETO: 112		

**Docentes contratados temporalmente para impartir cursos específicos**

Número de Doctores(as)	Número de Máster	Número de Licenciados(as), Ingenieros y Arquitectos	Técnico Superior
14	119	218	2
TOTAL DOCENTES CON CONTRATACION TEMPORAL: 353			

**Cantidad total de docentes: 465**

**b) Cantidad del Personal Técnico y Administrativo (2009)**

Sexo	Total	%
Femenino	222	45.2
Masculino	269	54.8
Total	491	100

**Sedes/Campus/Recintos**

Campus único

**a. Carreras**

◆ **Facultad de Ciencias Económicas Empresariales**

- Licenciatura en Administración de Empresas
- Licenciatura en Gestión y Desarrollo del Turismo
- Licenciatura en Economía Aplicada
- Licenciatura en Contaduría Pública
- Licenciatura en Finanzas
- Licenciatura en Marketing

◆ **Facultad de Ciencias Jurídicas**

- Licenciatura en Derecho
- Licenciatura en Derecho a Distancia

◆ **Facultad de Humanidades y Comunicación**

- Licenciatura en Comunicación Social
- Licenciatura en Psicología
- Licenciatura en Trabajo Social y Gestión del Desarrollo
- Licenciatura en Enseñanza de Inglés como Lengua Extranjera
- Licenciatura en Sociología
- Técnico Superior en Ciencias Religiosas
- Licenciatura en Humanidades y Filosofía

◆ **Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente**

- Arquitectura
- Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Calidad Ambiental
- Ingeniería Civil
- Licenciatura en Diseño gráfico

**b. Maestrías****◆ Facultad de Ciencias Económicas Empresariales**

- Maestría en Administración y Dirección de Empresas (MADE)
- Especialización en Administración y Dirección de Empresas
- Programa Profesional Avanzado Gestión Financiera
- Diplomado Superior Gestión de Negocios
- Diplomado Superior Gestión de Micro finanzas

**◆ Facultad de Ciencias Jurídicas**

- Maestría en Derecho de Empresa, Esp. Asesoría Jurídica de Empresas
- Maestría en Derecho de Contrataciones
- Especialización en Derecho Penal y Derecho Procesal Penal
- Especialización en Derecho Económico
- Especialidad en Asesoría - Jurídica Empresarial
- Diplomado Superior en Derecho Laboral

**◆ Facultad de Humanidades y Comunicación**

- Maestría en Perspectivas de Género y Desarrollo
- Maestría en Gestión Urbana y Vulnerabilidad Social.
- Maestría en Gerencia de lo Social: Programas, Proyectos y Políticas
- Maestría en Educación y Aprendizaje
  
- Maestría en Políticas Sociales, Derechos y Protagonismo de niños, niñas y adolescentes.
- Maestría en Comunicación y Periodismo.
- Especialidad Psicopedagogía.
- Diplomado Superior Globalización, Identidades y Ciudadanía en Centroamérica.
- Diplomado Superior Género y Economía.
- Talleres en Género y Migración.
- Diplomado Superior Género y Desarrollo Humano.
- Diplomado Superior Comunicación y Derechos de la Niñez.

**◆ Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente**

- Maestría en Desarrollo Rural.
- Especialización en Enfoque Territorial de Desarrollo Rural.
- Especialidad en Gestión de Cadena de Suministros
- Diplomado en Aseguramiento de la Calidad Microbiológica de los Alimentos.

## Otras Instancias

Diplomado en Formación Política y Ciudadana.

## Ideuca

- Diplomado Fortalecimiento de Capacidades Pedagógicas y de Liderazgo del Profesorado.
- Diplomado Superior Investigación Acción Pedagógica con Enfoque Cooperativo.
- Diplomado Superior Gestión de la Calidad en las Escuelas Base.
- Diplomado en Fortalecimiento de capacidades de liderazgo e innovación pedagógica (VI edición).

## Servicios Ofrecidos

### a) Servicios de laboratorio

En la UCA es fundamental que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos desde los primeros años de sus carreras. Para ello, los alumnos cuentan con la infraestructura universitaria más grande y moderna de Nicaragua, y una de las mejores de la región centroamericana. También tienen la oportunidad de visitar los centros y proyectos de investigación que la Universidad maneja en diferentes zonas del país:

Laboratorios de estudios ambientales, energía solar, comunicación, química, análisis de alimentos, análisis de agua, biología molecular, física, informática, bromatología, y parasitología, Consultorio Psicológico.

- Bufete Jurídico.
- Granjas experimentales.
- Herbario Nacional y Museo de Ciencias Naturales.
- Observatorios biológicos en Jinotega, Río San Juan y Chinandega.

### b) Consultorías

#### Servicios de investigación, consultoría y capacitación:

La UCA combina su experiencia, prestigio y todo su potencial a nivel académico, de investigación e infraestructura para ofrecer una amplia gama de servicios a instituciones privadas y gubernamentales en diversos campos:

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| • Ecosistemas Acuáticos           | Medio ambiente     |
| • Regiones Autónomas de Nicaragua | Agricultura        |
| • Agricultura                     | Biología molecular |
| • Climatología                    | Energía Solar      |
| • Población y desarrollo          | Comunicación       |
| • Economía                        | Desarrollo rural   |

- Derecho
- Sociología
- Historia
- Pequeña y Mediana Empresa
- Psicología
- Género
- Educación
- Nutrición Animal

Análisis de alimentos (industrias lácteas, pesquera, cárnica, y la producción de forrajes, pastos y alimentos balanceados, entre otras)

### c) Extensión/vinculación

1. Fondo de Desarrollo Local (FDL) que otorga créditos a pequeños y medianos comerciantes, agricultores y sector asalariado
2. Bufete Jurídico
3. UCA Publicaciones
4. Instituto de educación IDEUCA
5. Voluntariado Social
6. Institutos de Desarrollo e Investigación : Nittlapan y Juan XXIII

### d) Otros

1. Centros Superior de Idiomas
2. Instituto de Historia de Nicaragua y Centroamérica (IHNCA).
3. Biblioteca "José Coronel Urtecho"
4. Consultorio Psicológico
5. Centro de Gestión Empresarial
6. Radio Universidad
7. Centro de Capacitación Informática

## Misión, Visión y Valores de la Universidad

### Misión

Contribuir al desarrollo humano equitativo y sostenible de Nicaragua y la región, mediante la actividad docente, investigativa y de proyección social de alta calidad, inspirada en los valores cristianos.

### Visión

La UCA es una comunidad educativa con responsabilidad política y conciencia cristiana, con un cuerpo de profesionales competentes, una infraestructura adecuada y completa, un financiamiento sano, tecnología actualizada y un desarrollo académico de alta calidad. La UCA es líder en el campo educativo con presencia social y cultural y su prestigio está acreditado por la calidad de sus funciones y servicios y por sus vinculaciones al sistema educativo nacional, regional e internacional. La UCA es referente del desarrollo humano en Nicaragua y la región.

## Valores

- Amor, en un mundo egoísta e indiferente.
- Justicia, frente a tantas formas de injusticia y exclusión.
- Paz, en oposición a la violencia.
- Honestidad, frente a la corrupción.
- Solidaridad, en oposición al individualismo y a la competencia.
- Sobriedad, en oposición a una sociedad basada en el consumismo.
- Contemplación y gratuidad, en oposición al pragmatismo y al utilitarismo.

## Ventajas Competitivas de la Universidad Centroamericana

1. Educación inspirada en la pedagogía ignaciana
2. Forma parte de la red AUSJAL

**En 8-10 líneas, describan la ventaja competitiva de su universidad. ¿Que hace su universidad especial?**

El quehacer educativo de la UCA está sustentado en la pedagogía ignaciana que guía e inspira el trabajo de las instituciones educativas de la Compañía de Jesús. Este modo de proceder es reconocido a nivel internacional por su enfoque en la excelencia académica, la formación integral, la educación en valores, un continuo y completo análisis de la realidad, la promoción de la fe y la justicia, y una especial preferencia por los sectores menos favorecidos, reflejado en su proyecto curricular e investigativo.

La UCA, inspirada por ese espíritu y carisma ignaciano, centra su servicio en la formación de una nueva generación de nicaragüenses, profundamente éticos, capaces de enfrentar y resolver los problemas nacionales y de la región, en la búsqueda de una sociedad más equitativa. Una nueva generación con un desempeño profesional de calidad y una conciencia incorruptible, que responda con competencia a los requerimientos del entorno.

A través de la articulación de la docencia, investigación y proyección social, la UCA promueve la consolidación de una Universidad que represente al país un laboratorio de ideas y de producción de conocimientos. Asimismo, desarrolla una plataforma para el debate y el análisis, con propuestas y apuestas para abrir el cambio hacia una sociedad más justa y, por tanto, más humana.

La gestión de la UCA se fundamenta en un modelo que a través del tiempo ha ido mejorándose y reinventándose, apegado a los principios, valores, objetivos académicos y compromiso social de la Universidad. Un modelo que hoy cuenta con el apoyo y aceptación de miles de jóvenes, quienes independientemente de su condición económica, social y cultural, año con año siguen optando por la UCA. Esta confianza y preferencia también se manifiesta en la empresa privada, gobierno, sociedad civil, organismos no gubernamentales y la comunidad internacional, los cuales de diferentes maneras colaboran con nuestros programas y proyectos.

---

**FICHA INSTITUCIONAL**

---

**Información General**

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Politécnica de Nicaragua – UPOLI.  
b) **Dirección:** Costado Sur de la Colonia Rubén Darío, Managua, Nicaragua.-  
c) **Año de inicio:** 1967.  
d) **Autoridades:**
- Presidente del Patronato Universitario: Lic. Hugo Silva Reyes.
  - Rector: Ing. José Emerson Pérez Sandoval.
  - Vicerrectora General: Dra. Lidya Ruth Zamora Cortés.
  - Secretario General: Dr. Norberto Herrera Zúniga.
  - Vicerrectora Académica: Dra. Maribel del Socorro Duriez González.
  - Vicerrectora de Estudiantes: Licda. Blanca Rosa Galarza Mora.
  - Vicerrector Administrativo-Financiero: Lic. Douglas Manuel Prado López.
- e) **Página Web:** [www.upoli.edu.ni](http://www.upoli.edu.ni)  
f) **Correo Electrónico:** [rectoria@upoli.edu.ni](mailto:rectoria@upoli.edu.ni)  
g) **Apartado Postal:** No. 3595. **Teléfono:** 00 (505) 2249-9233

**Estadísticas**

- a) **Número de Estudiantes (II Semestre 2009):** Estudiantes de Pregrado 11,173. Estudiantes de Posgrado 342. Total de Estudiantes 11,515
- b) **Número de docentes y grados académicos:**
- Personal Docente de Planta Fija 151 (Femenino 76, Masculino 75)
  - Ph.D. 14 (Femenino 3, Masculino 11)
  - Máster 57 (Femenino 36, Masculino 21)
  - Licenciado y/o Ingenieros 72 (Femenino 34, Masculino 38)
  - Técnico Superior 12 (Femenino 3, Masculino 9)
- c) **Cantidad del personal administrativo:** Trabajadores Administrativos 400
- d) **Campus/Recintos:** Recinto Central Managua, Recinto Regional Estelí, Recinto Regional Boaco y Recinto Regional Rivas.
- e) **Carreras:** (Licenciaturas): Administración de Empresas, Administración Turística y Hotelera, Banca y Finanzas, Contaduría Pública y Finanzas, Mercadotecnia, Derecho, Economía Gerencial, Diseño Gráfico, Diseño de Productos, Enfermería, Ingeniería en Sistemas de Información, Ingeniería en Computación, Teología y Música.

**Servicios Ofrecidos**

- a) **Servicios de Laboratorio:** Servicios Científicos – Técnico Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PM-

PGIRSU) + Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Experimentaciones en Biotecnología, Bioemprededurismo. Servicio de Laboratorio Jurídico. Servicios de Medicina Homeopática. Terapia Floral, Neural, Ortomolecular, Acupuntura, Psicoterapia, Electroacupuntura de Voll. Prácticas de Enfermería. Prácticas de Hotelería. Prácticas de Informática. Prácticas de Diseño.

- b) **Consultorías:** Brinda consultorías en diversas áreas del conocimiento a organismos nacionales, internacionales, gubernamentales y no gubernamentales. Servicios de Transferencia de Tecnologías, Protección de Propiedad Intelectual, Biotecnología, Desarrollo Rural, Agricultura, Levantamientos Territoriales, Cultura de Paz, Género, Población.
- c) **Extensión/Proyección Social:** Desarrolla proyectos de investigación propios y/o por encargo de organismos nacionales o extranjeros, gubernamentales y no gubernamentales. Formula e implementa proyectos de desarrollo rural. Transfiere tecnologías apropiadas para la producción agropecuaria y artesanal. Realiza investigaciones y publicaciones en el área de género, problemáticas de violencia intrafamiliar. Desarrolla talleres y capacitación en derechos humanos, paz, ciencias jurídicas. Brinda servicios jurídicos a la población en general; capacitación y asistencia técnica a los productores y artesanos de cuero, calzado y textil-vestuario. Desarrolla servicios de salud pública en barrios marginales de Managua y proyectos de desarrollo comunitario en comunidades rurales aisladas.
- d) **Otros:** Educa, capacita, investiga y publica en temáticas de cultura de paz, educación en derechos humanos, justicia, paz y democracia. Dicta talleres sobre construcción de valores y desarrollo humano sostenible al Estado y sus instituciones, sectores de la sociedad civil, sociedad política, fuerzas armadas y otros organismos nacionales e internacionales. Brinda asesoría y capacitación jurídica permanente a instituciones gubernamentales, no gubernamentales, empresas mercantiles privadas y públicas, asociaciones civiles, fundaciones, gremios, sindicatos y cooperativas, organismos internacionales y regionales.

### Misión y Visión de la UPOLI

#### a) MISIÓN

La UPOLI es una universidad de inspiración cristiana fundada por la Convención Bautista de Nicaragua. Es de carácter privado, sin fines de lucro ni político-partidarios; de interés social y comunitario, y de servicio público. Su duración es indefinida y está dedicada a impartir una educación superior que contribuya al desarrollo educativo, científico, económico, social y cultural del país. Sirve a toda la comunidad y de preferencia a los sectores de escasos recursos económicos.

Forma profesionales, académicos y especialistas en las distintas áreas del conocimiento y a diferentes niveles, con creatividad, capacidad innovadora, pensamiento crítico y valores espirituales, éticos y morales. Fomenta el espíritu emprendedor y competitivo en el contexto nacional e internacional y el compromiso hacia la integralidad y el desarrollo humano sustentable. Asimismo fomenta la integridad de la creación, la construcción de una cultura de paz y el respeto a la igualdad de las personas, sin discriminación en razón de género, credo, condición económica o social.

## b. VISIÓN

La UPOLI es una institución educativa de inspiración cristiana, destacada en la comunidad universitaria nacional e internacional, de puertas abiertas al conocimiento y a la comunidad global, con amplia participación en redes académicas, que ha alcanzado un alto nivel de excelencia y eficiencia administrativa.

Es un agente transformador mediante la docencia, la investigación científica y la extensión universitaria; fomenta el pensamiento crítico; hace aportes concretos desde su ejercicio científico y social, procurando para los nicaragüenses mayores beneficios en lo social y lo espiritual.

Sus docentes han alcanzado altos grados de formación a nivel de maestría y doctorado. Continúa privilegiando a personas talentosas y de escasos recursos para promoverlas en su dignidad humana.

Su modelo educativo, centrado en el estudiante, está abierto a la modernidad y a las transformaciones tecnológicas; fomenta la cultura de paz, la protección del medio ambiente y el deporte; tiene como propósito forjar estudiantes, profesionales y académicos críticos, creativos, innovadores, eficientes y honestos.

## Ventajas Competitivas

1. Es una universidad que tiene 42 años de estar al servicio de la sociedad nicaragüense y que goza de prestigio y reconocimiento a nivel nacional e internacional. Se distingue por sus raíces cristianas y bautistas, lo cual se traduce a su carácter de servicio público en beneficio especialmente de los sectores sociales menos favorecidos.
2. Es miembro fundador y constituyente en la actualidad del Consejo Nacional de Universidades de Nicaragua (CNU).
3. Posee la más antigua y experimentada escuela de enfermería en el Pacífico de Nicaragua, con una proyección social y prestigio nacional e internacional.
4. Hace presencia en sitios geográficos donde hay necesidades sociales para contribuir al desarrollo económico y social del país.
5. Es pionera y destacada en programas y publicaciones sobre cultura de paz, y cultura en general, siendo muy prestigiosa en materia de deportes, teatro, música, siendo la única universidad que sirve con un conservatorio de música pionero y único en el país.

Emerson Pérez Sandoval, Rector

*Ficha elaborada por la Comisión Universidad Emprendedora de la UPOLI, coordinada por la Dra. Lidya Ruth Zamora, Mayo 2010.-*

---

**FICHA INSTITUCIONAL**

---

**Información General**

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
- b) **Dirección:** Avenida Universitaria, frente a la Escuela de Danza, Managua, Nicaragua
- c) **Año de inicio:** 1983
- d) **Autoridades:**
  - Rector: Ing. Aldo Urbina Villalta
  - Vicerrector General: Arq. Víctor Arcia Gómez
- e). **Página Web:** [www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)

**Estadísticas**

- a) **Número de estudiantes:** 10 500 estudiantes
- b) **Número de docentes y grados académicos:**

425 docentes, de los cuales el 100% tiene grado de licenciatura o ingeniería, el 60% de maestrías y otros postgrados y el 11-12% de doctorado
- c) **Cantidad del personal administrativo:** 850
- d) **Sedes/Campus/Recintos:**

3 recintos:

  - Recinto Universitario Simón Bolívar (RUSB)
  - Recinto Pedro Arauz Palacios (RUPAP)
  - UNI-Norte

## e) Carreras:

Facultad	Carreas
Arquitectura	Arquitectura
Ciencias y sistemas	Ciencias y Sistemas
Eléctrica y electrónica	Ing. En Computación, Ing. Eléctrica e Ing. Electrónica
Ingeniería Química	Ing. Química
Tecnología de la construcción	Ing. Agrícola e Ing. Civil
Tecnología de la Industria	Ing. Industrial e Ing. Mecánica
UNI-Norte	Ing. Agro-industrial

En total 11 carreras

## Servicios Ofrecidos

### a) Servicios de Laboratorio:

Calidad de aire, agua, resistencia de materiales, metrología, alimentos, operaciones unitarias, entre otros

### b) Consultorías:

En 7 sectores, asaber: energía, medio ambiente, municipalismo, Emprendedurismo, Pyme familiar

### c) Extensión/Vinculación:

14 proyectos, programas y centros que ofertan distintos servicios en, al menos, 9 sectores, a saber: energía, medio ambiente, municipalismo, Emprendedurismo, atención a la Pyme, empresa familiar, políticas públicas, alimentos, materiales, etc.

### d) Otros:

Se ofertan maestrías y otros postgrados especializados, por ejemplo en vías terrestres, medio ambiente, empresa familiar, creación de negocios, etc.

## Visión, Misión

### Misión

La Universidad Nacional de Ingeniería es una Institución de la Educación Superior, estatal y autónoma, en búsqueda permanente de la excelencia académica, dedicada a formar profesionales en el campo de la Ciencia, la Ingeniería y la Arquitectura para que generen y difunden conocimientos con conciencia social, ética y humanística, con la finalidad de

contribuir a la transformación tecnológica y al desarrollo sustentable de Nicaragua y la región Centroamericana.

### **Visión**

La Universidad Nacional de Ingeniería es una Institución que se consolida como líder nacional en la enseñanza de la Ingeniería y la Arquitectura, y es un referente en la investigación científica y tecnológica, construido mediante la interacción con los diversos actores y sectores sociales, económicos y culturales del país, contribuyendo al crecimiento y desarrollo nacional en función del bienestar de la sociedad nicaragüense.

### **Ventajas Competitivas**

- (a) Perfil netamente tecnológico, tanto en los temas académicos, de vinculación, y de asistencia al Gobierno central y al desarrollo municipal
- (b) Infraestructura especializada
- (c) Presencia en un sin número de comisiones institucionales especializadas, como el CONICYT, entre otras.
- (d) Universidad relativamente nueva y con enfoque emprendedor en sus programas de vinculación
- (e) Expertise en los sectores antes mencionados: energía, medio ambiente, municipalismo, Emprendedurismo, atención a la Pyme, empresa familiar, políticas públicas, alimentos, materiales, etc.



## FICHA INSTITUCIONAL

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Nacional Agraria (UNA)  
 b) **Dirección:** km 12 ½ Carretera Norte. Managua, Nicaragua  
 c) **Año de inicio:** 25 de mayo de 1917  
 d) **Autoridades:**
- Rector: MSc. Francisco Telémaco Talavera Siles
  - Vicerrector General: Dr. Víctor Aguilar Bustamante
- e). **Página Web:** [www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni)

### Estadísticas<sup>13</sup>

#### ◆ **Número de Estudiantes:**

- **Total:** 3 550 (Tres mil quinientos cincuenta)
- Mujeres 1 282 (Un mil doscientos ochenta y dos)
- Hombres 2 268 (Dos mil doscientos sesenta y ocho)

#### ◆ **Número de docentes y grados académicos:**

##### Número de Docentes:

- **Total:** 180 (Ciento Ochenta)
- Mujeres 72 (Setenta y Dos)
- Hombres 108 (Ciento Ocho)

##### Nivel Académico:

- **PhD.** 18 (Dieciocho)
- **MSc.** 95 (Noventa y cinco)
- **Licenciatura** 65 (Sesenta y Cinco)
- **Técnico Superior** 02 (Dos)

#### ◆ **Cantidad del personal administrativo: 345**

#### ◆ **Sedes/Campus/Recintos:**

- 3 (Tres) Sedes: Sede Managua; Sede Camoapa, Boaco; Sede Juigalpa, Chontales.
- Cinco (5) Campus
- Dos (2) Fincas/Unidades de Producción.

## ◆ Carreras:

- **11 (Once) Carreras de Grado:** Seis (6) Ingenierías y Cinco (5) Licenciaturas.
  - Ingeniería Forestas, Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Sistemas de Protección Agrícolas y Forestal, Ingeniería Agrícola para el Desarrollo Sostenible, Licenciatura en Agro negocios, Licenciatura en Desarrollo Rural, Medicina Veterinaria, Ingeniería en Zootecnia, Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Administración de Empresas con mención en Agro negocios.
- **4 (Cuatro) Programas de Maestría:**
  - Maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Renovables, Maestría en Ciencias de los Agro negocios, Maestría en Desarrollo Rural, Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible.

## Servicios Ofrecidos

- Servicios de Laboratorio:** Laboratorio de Suelo y Agua, Laboratorio de Cultivo de Tejidos, Laboratorio de Computación, Laboratorio de Biología Molecular, Planta Procesadora de Alimentos, Laboratorio de Protección Agrícola y Forestal, Laboratorio de Entomología, Centro de Diagnóstico y Servicios Agrícola y Forestal, Unidad de Información Geográfica, Laboratorio de Comunicaciones, Laboratorio de Calidad de Leche, Laboratorio de Bromatología, Laboratorio de Sistema de Información Geográfico, Fotointerpretación
- Consultorías:** Manejo Integrado de Plagas, Producción de Controladores Biológicos, Producción Orgánica, Alimentación de Verano (Bloques Multi nutricionales, Pacas de Heno, Ensilaje)
- Extensión/Vinculación:** Días de Campo, Parque Tecnológico, Ferias, Laboratorio de Plantas, Extensión UNA-Diriamba, Carazo: Educación Continua
- Otros:** Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria-CENIDA, Radio Maíz, Programa Televisivo desde la Tierra de Xilonem.

## Visión, Misión

### MISION

Es una institución académica superior, pública, autónoma, sin fines de lucro, orientada al desarrollo agrario sostenible, a través de: la formación de profesionales competitivos, con valores éticos, morales y cultural ambientalista; la generación de conocimientos científicos, tecnologías y la proyección social.



## VISION

Es una institución con liderazgo e impacto en el ámbito nacional y con proyección regional en la promoción del desarrollo agrario sostenible, caracterizada por su eficiencia, excelencia académica y elevados niveles de calidad y pertinencia.

### Ventajas Competitivas

- La UNA, es una institución Pública de Prestigio Nacional, con 92 años de trayectoria en la formación especializada de Profesionales del Sector Agropecuario y de los Recursos Naturales.
- Sus graduados, localizados en todo el territorio nacional.
- La UNA, cuenta con el prestigio, credibilidad y liderazgo institucional a nivel nacional e internacional.
- Cuenta con un Staff de docentes calificados y en formación continua.
- Es una institución líder en la generación de conocimiento e investigación para el sector agropecuario y de los recursos naturales.

\* Cifras Estadísticas UNA-Mayo 2009. Oficina Técnica de Evaluación Institucional (OTEI-UNA)

---

## FICHA INSTITUCIONAL

---

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG)
- b) **Dirección:** Del costado sur de la delegación policial 3 cuadras al oeste, Rivas, Nicaragua
- c) **Año de inicio:** 1951
- d) **Autoridades:**
  - Director General: Reverendo Gregorio Barreales Barreales
  - Subdirectora General: Lic. Rosa Amelia Jiménez Vallejos
- e) **Página Web:** [www.eiag.edu.ni](http://www.eiag.edu.ni)

### Estadísticas

- a) Número de estudiantes: 641
- b) Número de docentes y grados académicos: 36 (50% Maestría, 5.56% Especialidad y 44.44% Grado)
- c) Cantidad del personal administrativo: 107
- d) Sedes/Campus/Recintos: 2 (Rivas y Chinandega)
- e) Carreras: 3 (Técnico Superior Agropecuario, Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Veterinaria-Zootecnia).

### Servicios Ofrecidos

- a) Servicios de Laboratorio: Suelos y Aguas, Informática, Biotecnología, Clínica Veterinaria.
- b) Consultorías: Diagnósticos en fincas, Diagnósticos Departamentales, Proyectos de Investigación.
- c) Extensión/Vinculación: Asistencia Técnica, Alternativas Tecnológicas, Proyectos de Desarrollo.
- d) Otros: Centro de Capacitación a Técnicos y Productores (hospedaje y alimentación)

### MISIÓN

La **ESCUELA INTERNACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA**, es una institución de educación superior privada, de inspiración cristiana, de servicio público, miembro del Consejo Nacional de Universidades. Tiene como propósito la formación integral de profesionales agropecuarios con habilidades y capacidades científicas, tecnológicas, agro-empresariales y valores humanos que le permitan ser gestores de su propia alternativa laboral, desarrollarse competitivamente con visión de futuro y alto potencial

de liderazgo para contribuir a la sostenibilidad de la producción y conservación del medio ambiente. Para lograrlo vincula los procesos de enseñanza-aprendizaje con la investigación, la extensión rural y la producción agropecuaria, teniendo como filosofía: “El amor por la vida de la tierra y la opción por los pobres”.

### **VISIÓN**

Tiene como Visión desenvolverse eficientemente vinculada a los avances de la modernidad, consciente de que la producción agropecuaria es factor determinante en el desarrollo socio-económico de la humanidad.

Sus egresados, gozan de prestigio y capacidad competitiva en el mercado laboral por la calidad de la formación que reciben y su compromiso con el agro. Todo el accionar de la EIAG contribuye al cumplimiento de las políticas dirigidas al sector y a la satisfacción de sus necesidades, producto del compromiso alcanzado de sus trabajadores docentes y no docentes.

Desde el punto de vista económico es solvente y auto-sostenible, por lo que sirve de pilar a la producción agropecuaria nacional a través de los medios de que dispone, entre ellos, un moderno sistema de información al servicio de la comunidad educativa, instituciones, organismos nacionales e internacionales que le permiten el intercambio de experiencias, ciencia y tecnología.

### **Ventajas Competitivas de la EIAG**

La principal ventaja competitiva de la EIAG es el haber logrado sostener su metodología de enseñanza. Esta ha sido denominada como: “Aprender haciendo y produciendo”, consiste en interrelacionar estrechamente en sus procesos de aprendizajes, la teoría con la práctica productiva. Se evidencia en sus Planes de Estudios en los que el % oscila entre el 45 y 50% respectivamente. Se logra a través de la participación sistemática y permanente de los estudiantes, guiados por un docente, en pequeñas áreas agropecuarias productivas con las que cuenta la EIAG. Las actividades que se realizan deben estar vinculadas de forma directa a los conocimientos teóricos definidos en las asignaturas y a los planes productivos de dichas áreas.

Además, vincula la docencia con la investigación y la extensión rural que se enfatiza en la última etapa de formación. Para graduarse, el estudiante, debe realizar una pasantía por fincas, empresas, asociaciones, organizaciones nacionales, así como, en centros educativos homólogos de Centro América, la cual dura tres meses y se denomina prácticas profesionales o de fin de carrera. Con esta metodología se permite a los egresados un contacto directo con los productores para alcanzar conocimientos significativos de nuestra realidad y su contexto nacional.



## FICHA INSTITUCIONAL

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco
- b) **Dirección:** km 166 ½ Carretera Norte Panamericana, Estelí, Nicaragua
- c) **Año de Inicio:** 1968
- d) **Autoridades:**
  - Rector Magnífico: Monseñor Juan Abelardo Mata Guevara
  - Miembros de Rectoría Colegiada: Pbro. Dr. Jaime Valdivia Pinell, Pbro. Lic. Francisco Morales
  - Representante Legal y Rector Colegiado: Pbro. Magister Leonardo Guevara González
- e) **Teléfono:** 505 - 27197605
- f) **Correo electrónico:** ucatse@ucatse.edu.ni
- g) **Página Web:** www.ucatse.edu.ni

### Dios – Hombre – Cosecha

La Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco (UCATSE), es una institución fundada en 1968 por el Presbítero Francisco Luis Espinoza Pineda, cuya personería jurídica fue concedida en 1982, como Asociación "Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí (EAGE)", cambiando de razón social en el año 2004 a "Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco" la que actualmente está regida por un Consejo Superior", presidido por el obispo de la Diócesis de Estelí Monseñor Juan Abelardo Mata Guevara. UCATSE es una institución educativa, privada sin fines de lucro, subvencionada por el estado nicaragüense y miembro del Consejo Nacional de Universidades (CNU), que ha declarado como misión:

*"Somos una Universidad Católica del Trópico Seco, de carácter privado, dedicada a la docencia, investigación y extensión, en las distintas áreas del conocimiento que aportan al desarrollo de los sectores socioeconómicos del país y la región, basados en valores humanos y espirituales derivados del cristianismo con profundo sentido de responsabilidad ante Dios, la familia y la naturaleza".*

### Tiene los siguientes fines:

- a) Formar profesionales en los distintos campos del conocimiento con valores cristianos y compromiso social que promuevan y aporten al desarrollo sustentable del país y la región.
- b) Generar, replicar o transferir conocimientos que permitan el desarrollo de la ciencia y de tecnologías, que aporten a la solución de problemas nacionales y regionales

- vinculados a los campos disciplinarios en los que actúa la universidad.
- c) Contribuir al desarrollo de los sectores vulnerables de la población, a través de los distintos programas de extensión social.
  - d) Promover en el quehacer institucional académico, el desarrollo de valores universales y religiosos que contribuyan a la construcción de una sociedad armónica y humanista.
  - e) Generar ante la opinión pública nacional e internacional una percepción de excelencia en los componentes científicos, humanísticos y católicos de la institución.
  - f) Fomentar a través de los distintos programas de docencia, investigación y extensión, el respeto por la conservación y renovación de los recursos naturales y el ambiente en general.

### Objetivos y Experiencia Institucional

#### Objetivos

- Promover los principios éticos y católicos que proyecten a UCATSE como una institución católica en la nueva evangelización propuesta por El Vaticano.
- Desarrollar un marco organizativo y jurídico institucional que permita la modernización de la universidad.
- Implementar un modelo educativo de UCATSE orientado al mejoramiento de la calidad de la oferta educativa y su pertinencia acorde con las necesidades sociales.
- Impulsar nuevas formas de financiamiento y cooperación que le permitan a la universidad su autosostenibilidad financiera.
- Impulsar programas y proyectos para el desarrollo de los recursos humanos como sujetos activos de los procesos de transformación de la universidad.
- Desarrollar la infraestructura y tecnología que dé respuestas a las nuevas demandas del quehacer institucional.
- Redefinir el quehacer de la investigación, el posgrado y la extensión acorde con los requerimientos del desarrollo institucional y de su vinculación con la sociedad.
- Garantizar el mejoramiento sistemático de la calidad de los programas académicos y de la institución que ubiquen a la universidad en el entorno competitivo nacional y regional.

#### Experiencia

Ubicada en un entorno rural fuera de la ciudad de Estelí, UCATSE tiene 41 años de experiencia en el campo educativo, formando profesionales en el perfil agropecuario: técnico superior agropecuario, ingeniería agropecuaria, licenciatura en administración agropecuaria y licenciatura en sociología rural, la que en la actualidad ha ampliado su oferta académica a medicina veterinaria y zootecnia, ciencias médicas (medicina y odontología) y licenciatura en teología, con personal altamente calificado que desarrollan actividades de docencia, extensión e investigación. Actualmente UCATSE posee una matrícula de 1030 estudiantes entre estudiantes de grado y posgrado.



El desarrollo institucional ha estado vinculado a la generación de cambios en las comunidades rurales mediante diferentes procesos tales como:

- Programa de Desarrollo Rural para la formulación, gestión y desarrollo de proyectos con perfil agropecuario orientados a la capacitación y asistencia técnica a productores, productoras y niños escolares de las comunidades del entorno (14 comunidades). Estos proyectos se han desarrollado con el apoyo de diversas organizaciones y el involucramiento de estudiantes.
- Desarrolla actividades de extensión mediante la estrategia de integración en redes, apoyando la capacitación y asesoría a personal de organizaciones de productores y productoras de la región norte de Nicaragua. En este sentido, desde el año 2005 capacita y asesora a técnicos de organizaciones en la temática de fitoprotección de cultivos agrícolas.
- Participa activamente en importantes espacios en la región segoviana que inciden en el desarrollo organizativo y productivo de los diferentes sectores sociales.

Como un eje importante desde su misión asume la investigación, que se lleva a cabo no solamente como actividad académica para la formación, sino también como proyectos bajo la modalidad de alianzas estratégicas con organizaciones y asociaciones de productoras u organizaciones de incidencia en la zona, orientados en las líneas de investigación definidas en su plan estratégico institucional, que son:

- Alternativas de usos sostenible y manejo productivo de los recursos naturales locales
- Sistemas agroforestales, agrosilvopastoriles, silvopastoriles y forestales
- Recursos hídricos: Uso, manejo sustentable y saludable
- Agroindustrialización de productos derivados de los RRNN locales
- Agronegocios, biocomercio, Pagos por servicios ambientales (PSA y agroecoturismo)
- Identidad regional y situación socioeconómica y cultural de la Región Norte del país

Otro elemento importante del quehacer institucional es la formación continua y posgraduada, desarrollando una oferta académica muy vinculada a las líneas de investigación y la demanda de los sectores productivos. Para ello, UCATSE ha definido su marco filosófico y regulatorio, lo cual permite brindar un servicio pertinente y de calidad, considerando los referentes normativos nacionales y regionales.

En formación continua, se están realizando diplomados que responden a las demandas de formación laboral del sector productivo, tales como Agronegocios, Formulación Administración y Evaluación de Proyectos, Nutrición y Alimentación Animal, Seguridad Alimentaria y Nutricional para el Desarrollo Humano Integral, Manejo de la Fertilidad de los Suelos de Vocación Agrícola con enfoque en Investigación, cursos cortos como Administración de Fincas, Agroforestería, Inseminación Artificial, Cirugía Fertilidad y Fertilización de suelo.

Para el caso de la formación posgraduada, UCATSE se destaca por el desarrollo de su Programa de Maestría: Desarrollo Rural con Orientación en Agronegocios que facilita al profesional, herramientas para constituirse en un emprendedor, administrador y gestor en el ámbito del negocio con un alto compromiso en aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales de las empresas que maneja o crea.

Los procesos de investigación y extensión se han desarrollado a través de procesos participativos, definiendo las prioridades del sector rural, bajo la modalidad de alianzas, contratos y convenios con instituciones gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales.

UCATSE se ha destacado por sus publicaciones en temas relevantes en el área del conocimiento agropecuaria, documentación sistematizada en el Instituto de Investigación y Posgrado.

### **Servicios que ofrece:**

- a) Servicios de laboratorio: suelos y aguas, informática.
- b) Producción y comercialización de bioplaguicidas.
- c) Consultorías: diagnósticos en fincas, diagnósticos departamentales, proyectos de investigación.
- d) Extensión/Vinculación: asistencia técnica, alternativas tecnológicas, proyectos de desarrollo.
- e) Consultorías e investigación agroforestal, sistematización de experiencias.
- f) Comercialización de productos lácteos, cárnicos, hortalizas, granos básicos y viveros.
- g) Servicios de capacitación en planes de negocios, formulación de proyectos, manejo pecuario, manejo agrícola, etc.
- h) Se oferta productos de bioplaguicidas para manejo de plagas en café, hortalizas y granos básicos.
- i) Asesoría técnica para el manejo del productos de bioplaguicidas en el cultivo
- j) Capacitaciones e Investigaciones en temáticas relacionadas a bioplaguicidas

---

## FICHA INSTITUCIONAL

---

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN)
- b) **Dirección:** Oficina de Enlace-Puente El Edén 1 C. arriba, 2 C. al Sur, Barrio Ducualí, Managua, Nicaragua.
- c) **Año de inicio:** 1995.
- d) **Autoridades:**
- Rectora: Alta Suzzane Hooker Blandfor.
  - Vicerrector Recinto Bilwi: Albert St Clair Humpreys.
  - Vicerrector Recinto Las Minas: Bismark Lee León.
  - Vicerrectora Recinto Bluefields: Zarifeth Bolaños Chow.
  - Vicerrectora Recinto Nueva Guinea: Claribel Castillo Ûbeda.
  - Secretario General: Ciril Omeir Green
- e) **Página Web:** [www.uraccan.edu.ni](http://www.uraccan.edu.ni)

### Estadísticas

- a) **Número de estudiantes:** 7 036 (a julio del 2009)
- b) **Número de docentes y grados académicos:** 291 (88% licenciados/ingenieros, 9% maestría, 2% egresados y 1% sabios indígenas) (a julio del 2009).
- c) **Cantidad del personal administrativo:** 271
- d) **Sedes/Campus/Recintos:**
- Recinto Bilwi con una extensión en Waspam.
  - Recinto Las Minas con 3 extensiones: Waslala, Rosita y Bonanza.
  - Recinto Bluefields con una extensión en Laguna de Perlas.
  - Recinto Nueva Guinea.

## e) Oferta académica:

### e.1) Licenciaturas / Ingenierías

1	Administración de Empresas
2	Contabilidad Pública y Auditoría
3	Ciencias Sociales con mención en Desarrollo Local
4	Informática Administrativa
5	Ecoturismo
6	Comunicación Intercultural
7	Sociología con mención en Autonomía
8	Psicología en contextos multiculturales
9	Ingeniería Agroforestal
10	Ingeniería en Zootecnia
11	Ciencias de la Educación con mención en Biología
12	Pedagogía con mención en Educación
13	Pedagogía con mención en Educación Primaria
14	Ciencias de la Educación con mención en Español
15	Ciencias de la Educación con mención en Matemática
16	Ciencias de la Educación con mención en Historia
17	Ciencias de la Educación con mención en Inglés
18	Educación Intercultural Bilingüe
19	Medicina Intercultural

### e.2) Técnico Superior

1	Educación Media con mención en Pedagogía
2	Educación Media con mención en Ciencias Naturales
3	Matemática
4	Español
5	Educación Intercultural Bilingüe
6	Informática Administrativa
7	Pesca

## e.3) Posgrados

1	Maestría en Salud Intercultural
2	Maestría en Gestión y prevención del VIH – SIDA en contextos multiculturales
3	Maestría en Desarrollo con identidad con mención en Gobernabilidad, Territorialidad y Manejo de Bosque
4	Maestría en Docencia Universitaria
5	Especialización en Investigación Cualitativa y Tutoría
6	Especialización en Formulación de Proyectos de Inversión Económica

## Servicios Ofrecidos

## a) Servicios de Laboratorio:

- Laboratorios de idiomas
- Laboratorios de suelos
- Laboratorios de biología
- Fincas experimentales

## b) Consultorías:

- Ordenamiento territorial
- Cartografía socio-cultural-ambiental
- Ordenamiento forestal
- Planes de manejo para zonas eco-marinas costeras
- Diagnósticos participativos con enfoque de género
- Elaboración de línea de base
- Formación de educadoras comunitarias para el desarrollo integral de la niñez

## c) Extensión/Vinculación:

- Formación de líderes comunitarios
- Promoción del emprendimiento en áreas rurales con enfoque de género
- Diplomados en Soberanía Comunitaria
- Cursos comunitarios de Manejo Agroecológico Sostenible

## d) Otros:

- Bibliotecas
- Campus Virtual

## Visión, Misión

### MISIÓN

Formar recursos humanos, con conocimientos y capacidades científico-técnica, actitudes humanistas, sentido de emprendimiento e innovación, que contribuyan al fortalecimiento del Sistema Autónomo Regional y del país.

### VISIÓN

Ser líder en el paradigma de universidad comunitaria intercultural en el ámbito nacional e Internacional, que acompaña procesos de desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, afrodescendientes, mestizos y comunidades étnicas para la promoción de la ciudadanía intercultural.

## Ventajas Competitivas

1. Ofertas educativas en el nivel de grado y posgrado, vinculadas a la interculturalidad (Educación Intercultural Bilingüe y Multilingüe, Salud intercultural, Comunicación Intercultural, etc.).
2. Oferta de los Diplomados Comunitarios dirigidos a líderes a nivel regional, nacional e internacional.
3. Amplia cobertura geográfica en las Regiones Autónomas, con cuatro recintos y cinco extensiones universitarias que cubren todas las zonas etnolingüísticas (miskitu, sumu-mayangna, ulwa, rama, kriol, garifunas, español).
4. Participación en redes universitarias, en el ámbito nacional e internacional, que potencian las capacidades institucionales.
5. Estructura organizativa multidisciplinaria: 5 Institutos y 2 Centros de investigación, estudios y promoción socio-cultural.
6. Reconocimiento jurídico por parte del Estado y de los Consejos Regionales Autónomos, que reconoce a URACCAN como patrimonio cultural de la Autonomía.
7. Modelo Pedagógico Intercultural, contextualizado a la realidad educativa de los pueblos indígenas, afrodescendientes y comunidades mestizas.
8. Vínculos estratégicos con organizaciones indígenas, afrodescendientes y sociedad civil.
9. Capacidad institucional reconocida en la gestión de la Cooperación Externa.

---

## FICHA INSTITUCIONAL

---

### Información General

- a) **Nombre de la Universidad:** Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)
- b) **Dirección:** Avenida Universitaria Barrio San Pedro
- c) **Año de inicio:** 1991
- d) **Autoridades:**
  - Rector: MSc. Gustavo Castro Jo
  - Vicerrector General: MSc. Henningston Omeir
- e) **Página Web:** [www.bicu.edu.ni](http://www.bicu.edu.ni)

### Estadísticas

- a) **Número de estudiantes:** 5 851
- b) **Número de docentes y grados académicos:** 157 Docentes Horarios/38 Docentes Tiempo Completo para un total de: 195
  - Doctor: 1, Master: 44, Especialistas: 19, Licenciados: 131
- c) **Cantidad del personal administrativo:** 93
- d) **Sedes/Campus/Recintos:** 1 Rama, 1 Corns Island, 1 Paiwas, 1 Bonanza, 1 Bilwi, 1 Bluefields.
- e) **Carreras:** 21  

(Lic. Admón. de empresas, Lic. Contabilidad Pública y Finanzas, Lic. Admón. Hotelera y Turismo, Lic. Inglés, Lic. Ciencias Naturales, Lic. Preescolar, Lic. Físico Matemático, Lic. Español, Lic. Psicopedagogía, Enfermería Profesional, Técnico Básico en Laboratorio, Técnico Superior en Laboratorio, Lic. en Enfermería, Lic. Ecología de Recursos Naturales, Lic. Biología Marina, Ing. Agroforestal, Ing. Zootecnia, Lic. Derecho, Ing. Sistema, Ing. Civil, Medicina).

### Servicios Ofrecidos

- a) **Servicios de Laboratorio:** Laboratorio académico de biología y ecología, realización de venta y servicios de calidad de agua y en ocasiones microbiología de productos marinos.
- b) **Consultorías:** Diagnósticos en fincas, Diagnósticos Departamentales, Proyectos de Investigación.
- c) **Extensión/Vinculación:** Asistencia Técnica, Proyectos de Desarrollo.

- d) **Otros:** Centro de Capacitación a Técnicos y Productores (hospedaje y alimentación)

### **VISIÓN**

Ser una universidad de prestigio a nivel nacional e internacional caracterizada por su excelencia y por ofrecer a la sociedad nicaragüense profesionales y técnicos apropiados de altos conocimientos científicos y tecnológicos, identidad propia, autoestima, sensibilidad social, capaces de promover la cultura multiétnica, artífices del desarrollo sostenible y del fortalecimiento del proceso de autonomía con énfasis en los pueblos indígenas, comunidades étnicas de las Regiones Autónomas del Caribe de Nicaragua.

### **MISIÓN**

A través de la pertinencia, eficacia y alta calidad de sus programas de educación, investigación y extensión, formar profesionales y técnicos con excelencia académica, científica y tecnológica, capaces de promover y defender el proceso de autonomía regional, el respeto a la dignidad humana, la equidad de género, la protección y conservación del ambiente como elemento fundamental para el desarrollo integral de la sociedad multiétnica de las Regiones Autónomas del Caribe de Nicaragua.

### **Ventajas Competitivas**

Los currícula de las carreras de la BICU, están diseñadas de acuerdo a las necesidades de las Regiones Autónomas.

En sus planes de estudios se destaca que todos los alumnos tienen que presentar una investigación en las Jornadas Universitarias de Desarrollo Científico (JUDC), de esta manera se vincula la docencia con la investigación. Además, la universidad presenta servicios a todas las diferentes etnias (6), que existen en las Regiones Autónomas.