

# REVISIÓN E INNOVACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERO EN ECOLOGÍA

*Manuel Sosa Cerecedo,  
José Luís Alba Rojo,  
Josefina Domínguez Holguín,  
Carmelo Pinedo Álvarez  
Gustavo Quintana Martínez*

*Facultad de Zootecnia,  
Universidad Autónoma de Chihuahua.*

Perif. Fco. R. Almada Km 1 C.P. 31031  
Tel 0114340304, Fax: 0114340345 C. E. msosac@uach.mx



ANEA A.C.



**80** AUTONOMÍA  
UNIVERSITARIA  
AÑOS 1923 - 2003



## RESUMEN

La carrera de Ingeniero en Ecología que se ofrece en la Facultad de Zootecnia, de la Universidad Autónoma de Chihuahua, nace en 1993, como una iniciativa de maestros del departamento de Manejo de Recursos Naturales, para preparar profesionistas en el campo ambiental, en virtud que esta área era prácticamente nueva y no contaba con personal técnico especializado. El enfoque general de la carrera es atender la problemática tanto de los recursos naturales, como los aspectos ambientales derivados de las zonas urbanas y la industria. Tomando en consideración las recomendaciones de las evaluaciones a los programas académicos, se plantea la siguiente propuesta: mayor flexibilidad en la toma de 6 cursos optativos de 15 que se le ofrecen ligados a la carrera, que le permitan al alumno darle un enfoque de más personal a su formación, fortalecer el estudio de los sistemas de información geográfica. Como área menor y salida lateral como Técnico Universitario, de manera que le permita al alumno tener una opción de trabajo al manejar esta tecnología y finalmente, presentar dos opciones terminales dentro de la carrera, las cuales son: Manejo de Recursos Naturales y Manejo de ecosistemas Urbanos. Durante los casi 10 años que tiene la carrera de Ingeniero en Ecología, nos ha permitido recibir información tanto de alumnos como de egresados en los que claramente se ve la tendencia que tienen hacia el estudio de estas áreas, principalmente los alumnos del sistema semi – escolarizado, que ya están trabajando dentro de la industria y que sus necesidades de formación son muy específicas y enfocadas hacia la problemática urbana, por otro lado hay alumnos que desean un mayor enfoque sobre los recursos naturales y esta opción permitirá fortalecer esas necesidades.

## INTRODUCCIÓN

A partir de los procesos de auto-evaluación y de evaluación externa realizada por CIEES, se generó un plan de mejora para el programa educativo en Zootecnia. A la fecha, el proceso implementado ha permitido consolidar cambios importantes en torno a las recomendaciones de mejora emanadas de la evaluación por CIEES.

La implementación de las tareas de mejora e innovación hacia la acreditación, ha sido posible por la convocatoria y participación de todos en la comunidad de ecología, como parte de la DES agropecuaria. Los profesores, alumnos, administradores y socios de negocio han apoyado en el desarrollo de las evidencias documentales que aquí se presentan.

El proceso de revisión e innovación del currículo se inició en el mes de Enero del 2000 a través de la organización e implementación de academias, talleres de auto evaluación y definición de áreas de mejora. El objetivo general del trabajo planeado fue el lograr un conocimiento inicial por parte de profesores, alumnos y

administrativos, acerca del trabajo requerido para lograr cumplir con los estándares e indicadores nacionales e internacionales para el área agropecuaria.

A partir de Agosto del 2002 se inicia el esfuerzo de preparación para la recopilación de la documentación de evidencias para el criterio relacionado con el currículum. A partir de esta documentación, se programa el primer acercamiento a la acreditación para el mes de Abril del 2003 en donde se recibe la visita de un equipo de evaluadores de la COMEAA. Las acciones del esfuerzo que aquí se documentan, se fundamentan en las recomendaciones y evidencias encontradas por los equipos internos y externos de trabajo hacia la obtención del reconocimiento nacional de calidad del programa de Ingeniero en Ecología.

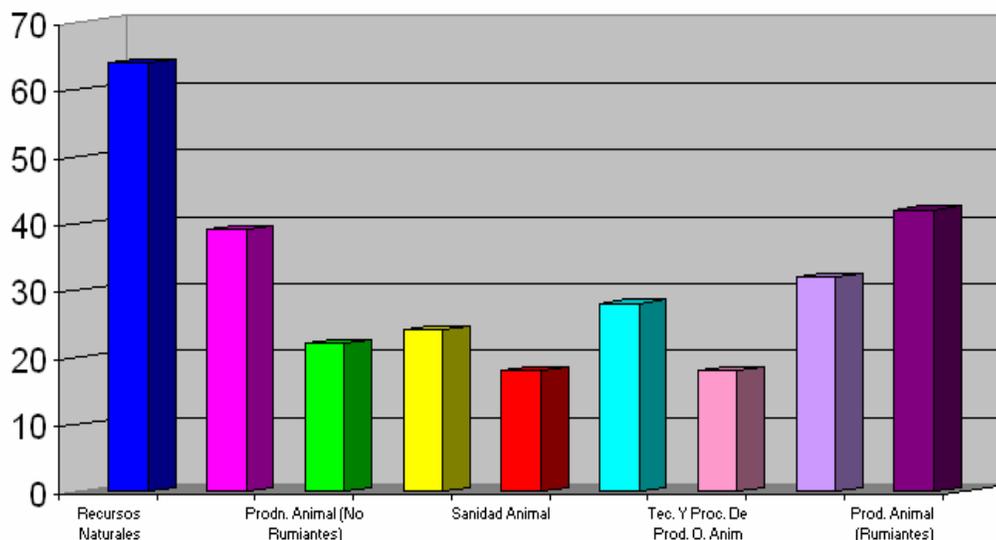
## **1. EL PROGRAMA DE INGENIERO EN ECOLOGÍA Y SU DESARROLLO**

La historia y desarrollo del programa de ecología en las diferentes etapas de su incipiente vida académica han sido el resultado de la respuesta universitaria a las demandas y dinámica del entorno social y económico, desde el ámbito local hasta el nivel nacional y el internacional.

La creación de la carrera de ingeniero en ecología se aprueba por consejo universitario en el año de 1993. Esta nueva carrera se origina en la demanda por formar profesionistas universitarios con bases científico - prácticas, y los conocimientos y habilidades, para detectar, analizar y resolver la problemática ambiental tanto en el área urbana como en la rural.

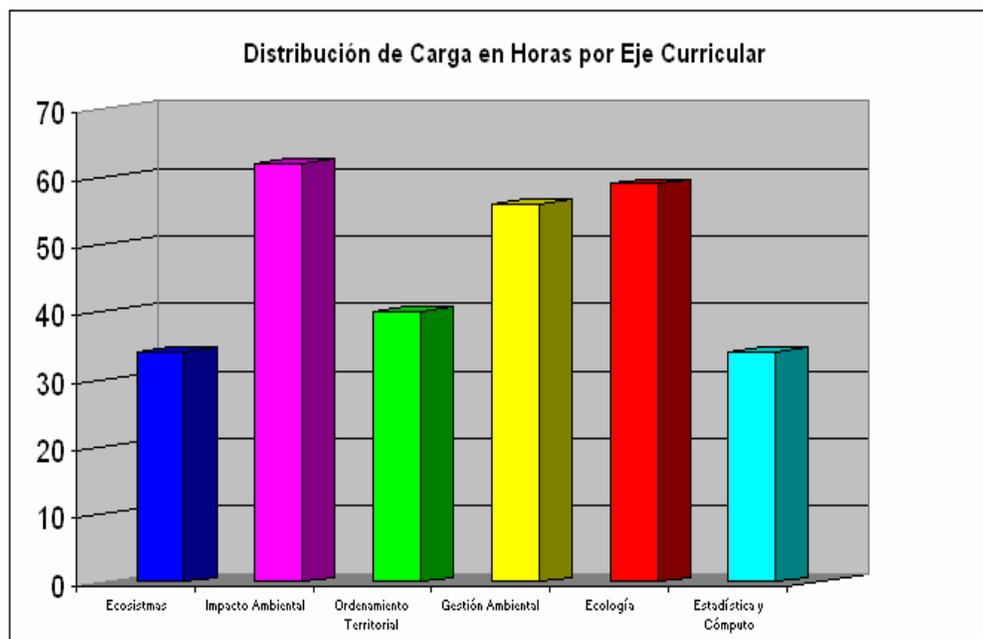
Como antecedente importante se documenta que este programa se ofrece en la Facultad de Zootecnia debido al desarrollo tan importante alcanzado en el área de recursos naturales. Esta fortaleza institucional se observa en el énfasis curricular del programa de zootecnia. . La figura 1 muestra la distribución curricular del programa en zootecnia en el plan de 1993. A partir del nivel tan fuerte logrado en la facultad, tanto en recurso humano formado con el nivel doctoral, como en la generación de conocimientos en el manejo de los recursos naturales, surge la iniciativa de crear un programa en el nivel licenciatura en el área de la ecología.

### Distribución de Carga en Horas por Eje Curricular



**Figura 1:** Líneas de formación del programa de zootecnia del cual se desprende la propuesta para el programa de ingeniero en ecología al año 1993.

El primer programa de estudios de la licenciatura en ecología se orientó al manejo de ecosistemas pero con un fuerte componente curricular hacia el impacto ambiental tal y como se ilustra en la figura 2.



**Figura 2:** Distribución curricular del programa de ingeniero en ecología en 1993.

El plan de estudios se integraba por 51 materias más el inglés, las prácticas profesionales y el servicio social.

En el periodo Agosto-Diciembre de 1994 la carrera de Ingeniero en Ecología (IE) captó el 59 % de la matrícula de nuevo ingreso.

### **1.1 El Perfil inicial del Ingeniero en Ecología:**

El profesionista en general será capaz de resolver diversos problemas de conservación, de investigación, restauración y manejo del medio ambiente, mediante el uso de aplicaciones de:

- ❖ Una alta base ecológica ligada a ecosistemas naturales y urbanos.
- ❖ Uso de técnicas de diagnóstico, monitoreo, control para solución de problemas ambientales, tales como: contaminación de agua, aire, suelo, basura, desechos tóxicos, etc.
- ❖ Amplia experiencia práctica en la solución de problemas ambientales. tanto del medio rural como del área urbana.
- ❖ Uso de equipo especializado para resolver problemas ambientales.
- ❖ Operación de proyectos de conservación y mejoramiento ambiental.
- ❖ Manejo de áreas naturales protegidas.
- ❖ El conocimiento de las normativas legales nacionales e internacionales al medio ambiente.
- ❖ Realizar estudios de impacto ambiental para el análisis y evaluación de proyectos de desarrollo.
- ❖ Un amplio conocimiento de la relación sociedad-medioambiente.
- ❖ Realización de auditorías ambientales.
- ❖ Diseño de políticas ambientales.
- ❖ Manejo del proceso de gestión ambiental.
- ❖ Ordenamiento territorial y desarrollo urbano.
- ❖ Dominio de la lengua inglesa.

Como resultado de las debilidades señaladas en 1998 se plantea un proceso de

revisión curricular bajo el cual se redistribuye la carga curricular por eje de formación. En el plan 98 del ingeniero en ecología se observa un equilibrio en tres de las áreas de conocimiento que son; ecología, impacto ambiental y gestión ambiental (Cuadro 1).

Es a partir de ese momento donde se inician los procesos de autoevaluación de los dos programas lo cual culmina con al evaluación CIEES, con algunas recomendaciones (Cuadro 2) y continua con un proceso de acreditación de los programas de licenciatura con el siguiente diagnostico al programa:

### **CUADRO 1. Distribución proporcional del currículum por ejes del conocimiento.**

<b>Eje Curricular</b>	<b>(%)</b>	<b>Eje Curricular</b>	<b>(%)</b>
Manejo de Ecosistemas	9.6	Investigación	1.6
Impacto Ambiental	17.7	Inglés	9.6
Ordenamiento Territorial	11.2	Estadística y Cómputo	12.9
Gestión Ambiental	17.7	Ecología	17.7

### **1.2 Diagnóstico Ecología**

La revisión curricular en 1998 modifica los ejes de contenidos para enmarcar el ejercicio del Ingeniero en Ecología dentro de la sustentabilidad de los ecosistemas, tomando como base recomendaciones de egresados y por consenso entre los maestros del programa. Es así, como la nueva organización curricular redefine el trabajo colegiado de la siguiente manera:

El trabajo colegiado dentro del programa va desde el Consejo de Coordinadores de Academia, formado por el Secretario Académico, el Coordinador de Carrera y el Coordinador de Academia. Como portadores del consenso de sus respectivas academias, su función es participar en la toma de decisiones del Secretario Académico, en todo lo referente a cambios curriculares y estructuración y seriación de los programas analíticos del currículo. El cuerpo colegiado denominado “academia” está integrado por un coordinador y todos los maestros que imparten cursos dentro del eje curricular que los enmarca:

Academia de Ecología. Está integrada por los profesores que imparten los cursos de: Botánica Sistemática, Ecología Animal, Ecología Básica, Ecología Cuantitativa, Ecología de Aguas Continentales, Ecología Forestal, Ecología Productiva, Ecología Urbana, Ecología Vegetal, Evolución Ecológica y Sistemática Animal.

Academia de Manejo de Ecosistemas. Incluye a los maestros que imparten los cursos de: Manejo de Áreas Protegidas, Manejo de Cuencas Hidrológicas, Manejo de Ecosistemas Forestales, Manejo de Ecosistemas Pastoriles, Manejo de Ecosistemas Urbanos y Manejo de Fauna Silvestre.

Academia de Impacto Ambiental. Agrupa a los maestros que imparten los cursos de: Clima y Ambiente, Contaminación de Agua, Contaminación de Suelo, Contaminación de Aire, Evaluación del Impacto Ambiental, Física Ambiental, Manejo de Equipo Ambiental, Manejo de Residuos Peligrosos, Monitoreo de Impacto Ambiental, Química Ambiental I y Química Ambiental II.

Academia de Ordenamiento Territorial. Comprende los maestros que imparten los cursos de: Biodiversidad, Biogeografía, Geomorfología, Ordenamiento Territorial, Paquetes Ecológicos, Percepción Remota y Cartográfica y Sistemas de Información Geográfica.

Academia de Gestión Ambiental. Está integrada por los profesores de los cursos de: Análisis de Riesgos, Auditoria y Gestión Ambiental, Derecho Ambiental, Educación Ambiental, Formación de Emprendedores, Formación Ecológica, Metodología de la Investigación, Normatividad, Problemática ambiental, Salud y Ambiente, Seguridad e Higiene Industrial y Socioeconomía Ambiental.

**CUADRO 2. Proporciones de las áreas del conocimiento propuestas por CIEES contenidas en el currículum.**

Área del conocimiento	% IE	% CIEES.
Ciencias Básicas	22.38	25
Ciencias Básicas Fundamentales	28.35	30
Ciencias Aplicadas	29.8	30
Sociales	14.92	10
Otros	4.4	5

## **2. LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN CURRICULAR A LA CARRERA DE INGENIERO EN ECOLOGÍA**

La carrera de Ingeniero en Ecología, es una opción importante para colaborar en la solución de los problemas ambientales del país, del norte de México y especial del Estado de Chihuahua.

El nuevo enfoque de “sustentabilidad” que se le debe dar a todas las actividades productivas del país, exige cada vez más profesionistas debidamente preparados para actuar tanto en el campo de los recursos naturales, como dentro de la industria, así como en el ámbito urbano.

La carrera de Ingeniero en Ecología, ofrecida por la Facultad de Zootecnia, ha tenido una notoria aceptación, tanto por los sectores gubernamentales, como por la iniciativa privada y actualmente nuestros egresados los encontramos laborando por cuenta propia, en los diferentes niveles de gobierno y en las principales industrias del estado, incluida la maquiladora.

Es en estas últimas, en donde hemos tenido retroalimentación tanto de empresarios como de los mismos egresados, sobre la necesidad de reforzar el perfil en lo que respecta a aspectos urbano-industrial para hacerlos más competitivos y con lo que seguramente tomarán el liderazgo de una forma definitiva sobre otros profesionistas que incursionan en esta área sin tener la solidez profesional en el ámbito ambiental, pero que tienen otras herramientas que en nuestros alumnos falta fortalecer.

Además, dentro de nuestro sistema Semi-escolarizado de la carrera de Ingeniero en Ecología, alrededor del 70% están trabajando dentro de la industria, quienes seguramente se verán favorecidos con un reforzamiento en esta área.

El año pasado se terminó la actualización de programas académicos por “competencias” dentro de la carrera, además se realizó la autoevaluación y evaluación de CIEES, en donde se hace notar que nuestro modelo curricular es rígido sin opciones de diversificación e innovación, que tiene además una muy alta carga académica para los alumnos, lo cual impide cumplir con las recomendaciones en relación con el aprendizaje, el cual exige, que por cada hora presencial es necesario considerar en el cálculo de carga académica, 2 horas de trabajo independiente.

Otro aspecto importante, dentro de las recomendaciones para adoptar un Modelo Multi-track, es brindarle al alumno salidas laterales, las cuales además de reforzar su preparación le den la oportunidad de obtener un valor agregado en su formación a través de la elección de una área menor de estudios. Esto, los posibilita para incorporarse al mercado de trabajo, con mayores posibilidades de éxito.

En la Facultad de Zootecnia, se tiene el liderazgo a nivel norte del país en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica, fuimos los pioneros en el manejo de imágenes de satélite, modelos digitales de elevación y en el manejo estadístico de información geográfica, no solo en el estudio de los recursos naturales, sino también en otros ámbitos, esto nos da una fortaleza importante para preparar a nuestros alumnos con un valor agregado en Sistemas de Información Geográfica.

Este campo, en el que se utiliza tecnología de punta, la cual se tiene en nuestra Facultad, tiene una gran diversidad de opciones de trabajo para los egresados, ya que la tendencia mundial es el uso de estas herramientas computacionales en

todas las áreas industriales, gubernamentales y también de asesoría profesional, nuestros técnicos seguramente podrán colaborar al desarrollo tecnológico del país y en especial de nuestro estado en el uso de esta moderna tecnología.

Por todo lo anterior, se propone el siguiente Modelo para la Carrera de Ingeniero en Ecología:

Opción de área menor:

“SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA”.

Opciones terminales de área Mayor:

“INGENIERO EN ECOLOGÍA CON ÁREA MAYOR EN RECURSOS NATURALES”

“INGENIERO EN ECOLOGÍA CON ÁREA MAYOR EN ECOSISTEMAS URBANOS”

## CONCLUSIÓN

El Ingeniero en Ecología es un profesional con los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten: analizar, planificar estratégicamente y operar basado en competencias básicas que lo forman para trabajar en equipo con una actitud emprendedora que lo guían en la toma de decisiones informadas, objetivas y críticas. En el contexto de la agropecuario, el ingeniero en ecología esta preparado para el manejo de ecosistemas a partir de habilidades de pericia en instrumentación y herramientas ecológicas y ambientales empleadas bajo principios ecológicos para un desarrollo sustentable. En lo particular, la formación del ingeniero en ecología le permite integrarse al mercado de las profesiones competitivamente a través de un perfil de competencias específico las cuales se definen en el modelo OMEGA-I, que lo posibilitan para interactuar en la conservación, restauración y uso racional de los recursos; generando soluciones de prevención y mitigación de problemas ecológicos en el medio natural y en el creado por el hombre, incluyendo los ecosistemas urbanos..

## REFERENCIAS

Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional. 1994. Formación Profesional. Revista Europea: Las competencias: el concepto y la realidad. Berlín: CEDEFOP. No. 1. p 75.

Díaz Barriga, A. 1996. “III. Formación profesional. Problemas de una articulación entre economía y currículo”. En: El currículo escolar. Surgimiento y perspectivas; 3 ed. Argentina: Aique. P.55-71.

- Rojas, M. I. 2000. La educación basada en normas de competencia como un nuevo modelo de formación profesional en México. En: Valle Flores, María de Los Angeles. Formación en competencias y certificación profesional. México: UNAM/CESU. (Pensamiento Universitario, 91 Tercera Época). P.45-55
- Torres, J. 2000. Capítulo j. Los orígenes de la modalidad de currículo integrado. En: Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado; 4 ed-Madrid: Morata. P.15-28

Este texto forma parte de la Memoria del



I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional  
9 al 13 de junio de 2003, San Luis Potosí, S.L.P., México  
Sede: Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
Programa y resúmenes disponible en:  
<http://ambiental.uaslp.mx/foroslp/>

**INSTITUCIONES CONVOCANTES Y PATROCINADORAS:**

Agenda Ambiental de la [UASLP](#); Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable ([Complexus](#)); Programa Institucional de Medio Ambiente de la [Universidad de Guanajuato](#); Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ([ANUIES](#)); Centro de Estudios sobre la Universidad de la Universidad Nacional Autónoma de México ([CESU-UNAM](#)); Secretaría de Educación Pública a través de las Subsecretarías de Educación Superior e Investigación Científica ([SEP-SESI](#)) y de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ([SEMARNAT](#)) a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable ([CECADESU](#)) y de la [Delegación Federal](#) de la Semarnat en SLP; Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental ([SEGAM](#)) del Gobierno del Estado de SLP; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Sistema Regional de Investigación Miguel Hidalgo ([Conacyt-SIGHO](#)); Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales (ANAAE), Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica ([CIIDET](#)); Academia Nacional de Educación Ambiental ([ANEA, A.C.](#)); y Comisión de Educación y Comunicación (Mesoamérica) de la Unión Mundial para la Naturaleza ([CEC-UICN](#))