



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE  
FITOMEJORAMIENTO**

**PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE  
LA CARRERA DE INGENIERO  
AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

**GENERACIÓN INGRESO AGOSTO DEL 2012**

**RESPONSABLES: MC. MA. ALEJANDRA TORRES TAPIA  
DR. ARMANDO RODRIGUEZ GARCIA  
DR. VICTOR MANUEL ZAMORA VILLA**

**COLABORADORES: MC. LETICIA ESCOBEDO BOCARDO  
DRA. SUSANA GÓMEZ MARTÍNEZ  
DR. JUAN MANUEL MARTÍNEZ REYNA  
DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO  
MC. VÍCTOR M. VILLANUEVA CORONADO**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA  
JUNIO DEL 2012**

**DIRECTORIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

---

<b>Dr. Eladio Heriberto Cornejo Oviedo</b>	<b>Rector</b>
<b>Ing. Lorenzo Castro Muñoz</b>	<b>Secretario General</b>
<b>Dr. Raúl Villegas Vizcaíno</b>	<b>Director General Académico</b>
<b>M.C. Francisco Javier Moreno Álvarez</b>	<b>Director de Docencia</b>
<b>M.C. Alfredo Sánchez López</b>	<b>Director de Investigación</b>
<b>M.C. María Elena Góngora</b>	<b>Directora General Administrativa</b>
<b>Dr. Héctor Madinaveitia Ríos</b>	<b>Director de Comunicación</b>
<b>M.V.Z. Hugo René Flores del Valle</b>	<b>Director de Planeación y Evaluación</b>

**DIRECTORIO DEL PROGRAMA DE INGENIERO AGRÓNOMO EN  
PRODUCCIÓN (IAPr)**

---

**Dr. Leobardo Bañuelos Herrera**      **Coordinador de la División de  
Agronomía**

**Dr. Armando Rodríguez García**      **Jefe del Departamento de  
Fitomejoramiento**

**M.C. María Alejandra Torres Tapia**      **Jefa del Programa Docente de IAPr**

**Dr. Armando Rodríguez García**      **Academia del Programa Docente de  
IAPr**

**Dr. Víctor Manuel Zamora Villa**

**M.C. María Alejandra Torres Tapia**

**Dra. Susana Gómez Martínez**

**Dr. Juan Manuel Martínez Reyna**

**Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo**

**M.C. Víctor M. Villanueva Coronado**

**Dr. Valentín Robledo Torres**

**Dra. Rosalinda Mendoza Villarreal**

**Dr. Guadalupe López Nieto**

**M.C. Leticia Escobedo Bocardo**      **Comité de Calidad del Programa  
Docente de IAPr**

**ME. Oscar J. Martínez Ramírez**

**Dr. Armando Rodríguez García**

**Dr. Víctor Manuel Zamora Villa**

**M.C. María Alejandra Torres Tapia**

**Dra. Susana Gómez Martínez**

**Dr. Juan Manuel Martínez Reyna**

## Índice

	Página
Presentación.....	1
Misión, visión y objetivos.....	2
Diagnóstico externo.....	3
Diagnóstico interno.....	27
Perfil profesional del Ingeniero Agrónomo en Producción.....	43
Plan de estudios. Ingeniero Agrónomo en Producción, Generación Agosto 2012.....	49
Plan de estudios. Ingeniero Agrónomo en Producción generación Agosto 2012 en materias optativas.....	52
Mapa curricular del Ingeniero Agrónomo en Producción generación Agosto 2012.....	54
Balanceo de las materias según clasificación de CIEES.....	55
Cuadro comparativo entre plan de estudios actual y el propuesto.....	59
Detalles de los cambios registrados en la curricula del Ingeniero Agrónomo en Producción.....	61
Necesidades para operar el nuevo programa curricular.....	63
Descripción de bloques o áreas del conocimiento que conformarán el plan de estudios de IAPr expresados en asignaturas.....	66
Espacios de trabajo y funciones que puede desempeñar en el sector agropecuario el Ingeniero Agrónomo en Producción.....	73

## PRESENTACIÓN

Ante los vertiginosos cambios en conocimientos, tecnologías y procesos productivos en el ámbito agropecuario como consecuencia de la globalización de la economía y las tendencias actuales en la educación superior, resulta ineludible la necesidad de readecuación de los planes y programas de estudio que permitan a los egresados mayores oportunidades de inserción en el mercado laboral, que respondan a los retos actuales y futuros sin perder conciencia de su rol en la sociedad.

Esta premisa ha estado vigente en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ya que desde mayo de 1995 fecha en que se propuso la creación de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción (IAPr), como una reestructuración de la Carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista que ofrecía la Universidad desde 1971, continuamente se han realizado cambios en la currícula tanto para cumplir lo antes enunciado como para facilitar el avance de los alumnos en el mapa curricular. En Marzo del 2004 se actualizó la carrera de IAPr con el fin de transitar hacia una mayor flexibilidad de la currícula y favorecer el contacto del estudiante con la realidad laboral mediante el semestre de prácticas profesionales, además de otras mejoras en la búsqueda de la formación integral del estudiante. Junto con el documento respectivo se elaboró el Plan de mejora de la carrera 2004-2014 en el que se contempla, obviamente, la necesidad de revisión y adecuación de la currícula para responder a las cambiantes demandas del entorno, razón principal del presente documento.

La acreditación de carreras, evaluación del personal docente, establecimiento de un sistema de control de calidad y la certificación de profesionistas deberá llevarse a cabo como parte de la estrategia nacional para el mejoramiento de la educación, ámbito dentro del cual está inmersa nuestra Institución. Adicionalmente se contemplan las tendencias y exigencias internacionales, de tal forma que en el presente documento se enfrentan los retos y se aprovechan las oportunidades para avanzar en la consolidación a nivel nacional e internacional de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción como un programa académico de excelencia.

La duración de la carrera se mantiene en nueve semestres considerando un semestre de prácticas profesionales, el currículo se conforma de 50 asignaturas, de las cuales 39 son obligatorias y 11 optativas.

## **MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS**

### **Misión del Programa de Ingeniero Agrónomo en Producción**

El programa de Ingeniero Agrónomo en Producción, tiene como propósito fundamental una formación a nivel licenciatura, enfocado a la adquisición de conocimientos técnicos y prácticos para administrar, operar, controlar y diseñar sistemas de producción agrícola con realismo, pragmatismo, creatividad y visión pluralista.

### **Visión del Programa de Ingeniero Agrónomo en Producción**

Ser un programa académico de calidad y pertinencia en el área de la producción agrícola, mediante ejercicios permanentes de autoevaluación que le permitan modernizarse, ser eficiente, competitivo, manejarse con honestidad y responsabilidad y por ende lograr su acreditación ante los organismos de certificación correspondiente.

### **Objetivos del Programa de Ingeniero Agrónomo en Producción**

Formar profesionistas en el área de producción agrícola con calidad humana, técnica y científica, capaces de contribuir al desarrollo sostenible del país en el marco de la globalización mediante la generación, difusión y transferencia del conocimiento.

### **Misión del Departamento de Fitomejoramiento**

Formar profesionistas capaces de contribuir al desarrollo sostenible del país en el marco de la globalización, mediante la generación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, con apego a los más altos principios éticos y humanísticos.

### **Visión del Departamento de Fitomejoramiento**

Ser un departamento que ofrece programas académicos de calidad y pertinencia, sustentados mediante cuerpos académicos reconocidos e integrados a las redes nacionales e internacionales académicas y de investigación, comprometidos con el desarrollo nacional, regional e institucional.

## DIAGNÓSTICO EXTERNO

### Contexto económico mundial

Los intentos por globalizar los negocios datan de hace varios siglos, pero no fue sino hasta los años ochenta que el concepto de globalización apareció por vez primera en la academia de negocios anglosajona. La velocidad en los cambios tecnológicos y la aplicación de la electrónica a los procesos de producción y comunicación, lograron transformaciones importantes entre las relaciones laborales, de poder y recientemente de la sociedad misma.

La globalización posee como característica principal una fuerza económica que no se identifica con las divisiones territoriales de los países. Entre sus rasgos principales están los siguientes: La globalización expresa una tendencia convergente en lo político, lo económico y lo cultural, así como la intensificación y alargamiento de las relaciones sociales gracias a la formación de una red que cubre todo el globo. También hay que mencionar su función como destacada legitimadora de la democracia liberal, que recientemente ha promovido importantes cambios políticos en las regiones de Oriente.

La mundialización ha desarrollado la concentración de la producción, el intercambio comercial, las decisiones, el progreso tecnológico y la riqueza en unos cuantos países y en pocos cientos de empresas (tendencia convergente en lo económico). Esto trae repercusiones negativas que van desde la creación de "nuevos pobres" y la migración masiva de gente a países en desarrollo, aumento de la criminalidad y los sentimientos xenofóbicos y discriminatorios. Además la marginalización de los países y regiones pobres se acentúa debido a la disminución notoria de la inversión extranjera y la transferencia de tecnología, medida de manera muy general en el porcentaje de la población con acceso a internet.

El marco de referencia global y de realización de las prescripciones generales sobre libre comercio GATT (Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio) ha buscado la reducción de las barreras arancelarias y no arancelarias al comercio entre países miembros y la eliminación de los subsidios a los productos y servicios que se comercien, a partir de 1995 el GATT se consolida como la Organización Mundial de Comercio (OMC) que representa el 90% del comercio internacional de bienes y servicios.

La liberación comercial en la actualidad se da con dos enfoques, uno global o internacional en el marco de la OMC y otro específico o regional que se refiere a los acuerdos entre un pequeño número de países con el propósito de liberar el comercio entre sí (tratados de libre comercio) o formar comunidades económicas en las que se usa una moneda común y existe el libre tránsito de individuos.

Actualmente la economía mundial está globalizada por grandes regiones y bloques y se ha caracterizado en las últimas décadas por fluctuar en torno a las leyes del mercado, la globalización, la apertura comercial y el acelerado desarrollo industrial sostenido por la tecnología de punta. El efecto globalizador se ha sentido en todo el mundo y particularmente en México podemos mencionar los efectos del déficit inmobiliario de los EU que generó escalada de precios e intereses en nuestra economía. Recientemente destaca el endeudamiento de uno de los países integrantes de la Unión Europea que ha generado grandes tensiones en la economía mundial y que de no implementarse las acciones de rescate tendrán consecuencias mundiales. La actividad agropecuaria y forestal no es ajena a este proceso de globalización donde la investigación y el desarrollo tecnológico han convertido los campos en industrias agrícolas.

México desde 1994 ingresó al mercado sin fronteras, con EU y Canadá, donde los denominadores comunes son la competitividad, la calidad y la productividad. En los años siguientes firmó diversos tratados con bloques comerciales importantes para impulsar las exportaciones e importaciones de productos, lo cual ha permitido visualizar la necesidad de estandarizar algunos aspectos importantes como el libre tránsito de personas en regiones económicas para avanzar en aspectos diferentes al comercial.

Un aspecto de interés en la educación es la convergencia en lo cultural que implica el proceso de la globalización, así una de las principales regiones económicas que ha evidenciado lo anterior es la comunidad económica europea, donde nace un proyecto para homologar las profesiones de los distintos países que lo conforman, naciendo así el proyecto conocido como:

### **El proyecto Tuning**

La creación de la Unión europea como una zona compacta que agrupa las economías de distintos países en los cuales debería existir libre tránsito de personas y profesionistas impuso la necesidad de estandarizar los contenidos curriculares y saberes que debían dominar los egresados de las distintas universidades de los países que la integran (tendencia convergente en el ámbito cultural). Es así que desde el 2001 se inició en Europa el proyecto Tuning que busca crear el espacio europeo de la educación superior y que aglutinó a más de 175 universidades de dicho continente.

Este proyecto busca “afinar” las estructuras educativas de forma que se pudiesen comprender, comparar y reconocer los títulos otorgados en dicha comunidad. Es innegable que para ocupar un lugar dentro de la sociedad del conocimiento, la formación del recurso humano es de vital importancia y el ajuste de las carreras a las necesidades de la sociedad local y global cobra una

gran relevancia cuando se comparten espacios multiculturales separados por divisiones políticas. No es raro pues, que el proyecto Tuning contemple como sus dos grandes líneas de trabajo: el horizonte académico que cuente con el reconocimiento de la comunidad académica y el horizonte profesional buscando el reconocimiento de los colegios y grupos profesionales de los distintos países.

En América Latina el proyecto Tuning surge en un contexto de intensa reflexión acerca del futuro de la educación superior, donde se contempla una educación globalizante, que busque el desarrollo integral del individuo resaltando las competencias necesarias de su profesión en el contexto de cooperación internacional y apreciación de la riqueza multicultural.

En el informe de este proyecto se plasman algunas tendencias universales de la educación superior:

a).- Actualmente el desarrollo económico y social se caracteriza por la incorporación de un nuevo factor productivo basado en el conocimiento y manejo adecuado de la información, dado que día a día se genera nuevo conocimiento que debe aplicarse tiende a forzar la continua actualización de contenidos de los programas académicos a fin de que los procesos tecnológicos sean adecuadamente transmitidos.

Adicionalmente, considerando la velocidad de incorporación de nuevas tecnologías, es necesario fomentar en el estudiante la capacidad de adaptación permanente al cambio.

b).- Asociado a lo anterior resulta relevante el uso de las TIC's, que contribuye significativamente al manejo de la información y facilitan la comunicación; forzando cambios en el papel tradicional del profesor.

c).- Estas dos tendencias anteriores inciden en la concepción del perfil profesional, forzando a su redefinición y/o creación de nuevos perfiles en áreas emergentes; así la sociedad requiere de profesionales con pensamiento crítico, con conocimientos profundos de su realidad local y mundial, que junto con su capacidad de adaptación al cambio, hayan asumido un compromiso ético con la sociedad.

d).- El centro del proceso de enseñanza-aprendizaje deja de ser el profesor y pasa a ser el estudiante

e).- Internacionalización de la educación, como consecuencia lógica de las premisas anteriores se comparten carreras, programas de estudio y currículas para ofrecer una doble titulación, se favorecen los programas de movilidad académica y proyectos conjuntos de investigación.

Para afrontar los retos que imponen estas tendencias las universidades deben de tener una estructura y organización flexibles, utilizando las nuevas TIC's e incorporando sistemas de aseguramiento de la calidad.

A la fecha 19 países incluyendo México y 190 universidades conforman el proyecto Tuning-América Latina y se concibe como: un espacio de reflexión de actores comprometidos con la educación superior, que a través de la búsqueda de consensos, contribuye para avanzar en el desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles, de forma articulada, en América Latina.

Este proyecto en América Latina tiene cuatro grandes líneas de trabajo:

- 1.- Competencias (genéricas y específicas de las áreas temáticas)
- 2.- Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias
- 3.- Créditos académicos
- 4.- Calidad de los programas

En el proyecto se ha trabajado en la estandarización de contenidos en las siguientes áreas del conocimiento: Arquitectura, Enfermería, Derecho, Física, Geología, Ingeniería Civil, Medicina y Química. Evidentemente la agronomía no se contempla en las áreas de trabajo enlistadas, sin embargo, es innegable que la educación superior en dicho campo debe considerar los objetivos del proyecto Tuning para nuestra región, así como las competencias genéricas acordadas para América Latina:

- 1.- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- 2.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- 3.- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- 4.- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
- 5.- Responsabilidad social y compromiso ciudadano
- 6.- Capacidad de comunicación oral y escrita
- 7.- Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- 8.- Habilidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación
- 9.- Capacidad de investigación
- 10.- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

- 11.- Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas
- 12.- Capacidad crítica y autocrítica
- 13.- Capacidad para actuar en nuevas situaciones
- 14.- Capacidad creativa
- 15.- Capacidad para plantear, identificar y resolver problemas
- 16.- Capacidad para tomar decisiones
- 17.- Capacidad de trabajo en equipo
- 18.- Habilidades interpersonales
- 19.- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- 20.- Compromiso con la preservación del medio ambiente
- 21.- Compromiso con su medio socio-cultural
- 22.- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad
- 23.- Habilidad para trabajar en contextos internacionales
- 24.- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- 25.- Capacidad para formular y gestionar proyectos
- 26.- Compromiso ético
- 27.- Compromiso con la calidad

Este listado de competencias genéricas fue evaluado por los diferentes actores en la formación y empleo de los nuevos profesionistas y se agruparon en cuatro grandes factores:

**Factor 1.- Proceso de aprendizaje,** comprende las competencias siguientes:

- 1.- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- 10.- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- 4.- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
- 15.- Capacidad para plantear, identificar y resolver problemas
- 12.- Capacidad crítica y autocrítica
- 9.- Capacidad de investigación

11.- Habilidades para buscar, procesar y analizar la información procedente de fuentes diversas

6.- Capacidad de comunicación oral y escrita

2.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

### **Factor 2.- Valores sociales**

21.- Compromiso con su medio socio-cultural

22.- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad

5.- Responsabilidad social y compromiso ciudadano

20.- Compromiso con la preservación del medio ambiente

26.- Compromiso ético

### **Factor 3.- Contexto tecnológico e internacional**

7.- Capacidad de comunicación en un segundo idioma

23.- Habilidad para trabajar en contextos internacionales

8.- Habilidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación

### **Factor 4.- Habilidades interpersonales**

16.- Capacidad para tomar decisiones

18.- Habilidades interpersonales

19.- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

17.- Capacidad de trabajo en equipo

3.- Capacidad para organizar y planificar el tiempo

13.- Capacidad para actuar en nuevas situaciones

El primer factor fue el de mayor importancia para los profesores, alumnos y graduados, en tanto que el cuarto factor fue el más apreciado por los empleadores.

### **Cambio climático y conservación de la biodiversidad**

Hoy en día es muy frecuente encontrarse en los diferentes medios de comunicación con alguna noticia sobre el cambio climático y la biotecnología. Dentro del tema de la biotecnología se tiende a encasillar los organismos

transgénicos, podríamos afirmar que los alimentos transgénicos constituyen un tema de actualidad en los países desarrollados y en desarrollo (innovación tecnológica en biotecnología y genética), dando origen a nuevas carreras académicas transdisciplinarias. Particularmente en México persiste la polémica del uso de transgénicos en maíz, por ser centro de origen del mismo, pero se utilizan transgénicos de otros cultivos como el algodón, a pesar de que México cuenta también con ancestros de este cultivo.

La producción moderna de alimentos se encuentra cada vez más tecnificada mecánicamente y electrónicamente, y recientemente se ha observado un incremento en el interés por usar métodos que se desarrollaron para alimentar a un número mucho más pequeño de personas (agricultura orgánica) como una forma sana de alimentación y no contaminación del ambiente, con un mercado creciente en el mundo (favoreciendo las importaciones de tales productos, por ejemplo: el café), así mismo se ha promovido la reducción de labranza como un medio para manejar, mejorar y conservar el suelo y sus características, englobando estas estrategias en la conservación de los recursos y mantenimiento de la biodiversidad (sostenibilidad del ambiente). El avance en la producción de alimentos ha sido lento en comparación al incremento de la población y se estima que para el 2025 tendrá que duplicarse la cantidad actual de alimentos, existen opiniones de que esta meta no podrá realizarse a menos que los agricultores de todo el mundo tengan acceso a los continuos avances de la biotecnología.

Se ha remarcado en medios masivos de comunicación los efectos del cambio climático en la actual y futura escasez de agua, magnificando este efecto en la reducción de la extensión de los glaciares que hasta hace años eran permanentes, así como sus efectos destructivos en el hábitat de algunas especies, la ocurrencia de sequías, ciclones, y otros eventos meteorológicos inesperados y sus consecuencias para el hombre. Se sostiene que el cambio climático es un evento antropogénico y ocasionará un incremento en la temperatura del planeta, implicando además mayor frecuencia y severidad de los eventos anteriores a los cuales tanto plantas como humanos habremos de adaptarnos y protegernos. Se ha estimado que el incremento en la temperatura ocasionará disminución en la disponibilidad de agua, con impactos inmediatos en la biodiversidad, actividad económica agropecuaria, conversión de cultivos y la salud pública.

Aunado a lo anterior, recientemente se ha presentado una crisis energética derivada de la disminución en las reservas de petróleo, lo cual afectó el equilibrio entre la oferta y la demanda de energéticos incrementando los precios. La estrategia inmediata fue buscar energía alternativa y en particular se enfocó a la obtención y uso de biocombustibles por las ventajas que poseen, sin embargo, el efecto de estas políticas en la disponibilidad y

precios de los cultivos utilizados fue impactante en la economía y bienestar de la población.

En resumen, actualmente y en un futuro inmediato se prevé que la agricultura mundial está y estará caracterizada o acotada por cuatro grandes factores:

- a) Innovación tecnológica (biotecnología y genética)
- b) Menos energía disponible
- c) Escasez de agua
- d) Sostenibilidad del ambiente

Es innegable que la sostenibilidad es un criterio ampliamente presente en ésta actividad primaria y en las subsiguientes. Más recientemente, la reducción de los energéticos actuales derivados del petróleo ha favorecido la incidencia de la innovación tecnológica en la búsqueda de cultivos y procesos que provean fuentes alternas de energía ambientalmente amigables. La escasez de agua es un factor preocupante que involucrará a la comunidad científica para que considere en conjunto todos los factores enunciados en la búsqueda de soluciones que permitan mantener y hacer más eficiente la producción de alimentos.

### **Contexto agrícola nacional**

México posee una superficie de 198 millones de ha, de las cuales 16% son tierras agrícolas (aproximadamente 35 millones ha), solamente 25% es de riego, de éste el 10% está tecnificado y el resto con riego normal; 22 millones de ha, tienen algún grado de erosión. El 52% de la tierra es ejidal y comunal.

Las unidades de producción agrícola son superficies reducidas, un 54% posee menos de 5 hectáreas y un 30% menos de 2 hectáreas, lo cual refleja el tipo de productores que posee el país: solamente un 7% están tecnificadas, un 45% son productores de tipo tradicional y un 52% son productores de subsistencia.

Lo anterior se refleja fuertemente en la participación del sector agrícola en la economía nacional, en 1999 el Producto Interno Bruto (PIB) del sector agropecuario y forestal representó solamente el 5.74% del PIB nacional. Durante la década de 1990-2000 el crecimiento del sector fue del 1.6% en tanto que el de la economía nacional fue de 3.4%. En el primer semestre del 2011 el PIB agropecuario y pesquero mostró un decremento del 1%, debido en gran parte a la disminución de la producción en el ciclo primavera-verano de cultivos como: maíz, frijol, arroz, cártamo, soya, sorgo, avena, chile verde, fresa,

jitomate, sandía, pepino, aguacate, alfalfa, tomatillo, cacao, copra, guayaba, limón, mango, naranja, papaya, plátano y uva, entre otros.

A nivel nacional existen 10 cultivos predominantes: maíz, trigo frijol, arroz, cebada, cártamo, soya, sorgo, algodón y ajonjolí. Precisamente los cultivos en los cuales se ha obtenido el mayor incremento en el volumen de producción son los granos y oleaginosas como: maíz grano y forrajero, sorgo y cebada grano, chile verde, algodón hueso, jitomate, mango y frijol. La demanda de granos alimenticios es de más de 30 millones de toneladas, de las cuales poco más de 15 millones de toneladas se satisfacen con maíz.

En cuanto a productividad, las hortalizas continúan siendo rentables y en conjunto con lo antes enunciado, han permitido posicionar a México como un país oferente de agroalimentos en el mundo, diversificando mercados y productos a través de mejores prácticas de inocuidad que permiten atraer a consumidores que encuentran productos de calidad, especialmente de orgánicos y no tradicionales.

Entre las principales exportaciones de productos agrícolas y agroindustriales, podemos mencionar por su importancia el café de grano, hortalizas y fresa, aguacate, frambuesas, chocolate, almendras y azúcar, participan también, el tequila y la cerveza, productos de panadería y bovinos en pie, éste último producto y el jitomate son las principales exportaciones agropecuarias del estado de Coahuila que se han mantenido a través del tiempo.

En cuanto a las importaciones se ha incrementado la correspondiente a granos como el maíz y trigo, oleaginosas como la soya y el algodón, semilla de nabo, edulcolorantes, gomas y resinas vegetales, así como carne de ave, porcina y bovina, leche condensada y lactosa, entre otros.

### **Situación de México con respecto a Estados Unidos y Canadá, a la Comunidad Europea y la emergencia del BRIC**

En México el déficit comercial agropecuario ha provocado la pérdida de salarios en el campo, fomentando más migración hacia las ciudades y el extranjero, más focos rojos por situaciones agrarias, abandono de tierras, comunidades en las que la mayoría de sus habitantes son mujeres, ancianos y niños que requieren de opciones de vida, menor circulante, más movilizaciones campesinas, etc.

A pesar de que un cuarto de la población nacional vive en áreas rurales el presupuesto destinado al sector agropecuario ha mostrado una tendencia a disminuir. El subsidio principal al campo se integra por el PROCAMPO, tarifas

preferenciales en electricidad y diesel agropecuario, ocasionalmente se subsidia la adquisición de semilla y fertilizante.

En los EE UU se destinan miles de millones de dólares al campo, más recursos adicionales para apoyar la conservación y protección ecológica del sector rural, así como para promover el desarrollo tecnológico y mecanización del campo, donde habita solo un 2% de la población.

Estados Unidos subsidia fuertemente la producción de granos y oleaginosas comparativamente con México. En forma general, por cada dólar que México destina a los agricultores, los EU destinan 6.6 debido a lo cual puede exportar maíz y trigo con precios por debajo del costo de producción.

La Unión Europea a través de su Política Agraria Comunitaria (PAC) destina millones de euros en subsidios para los agricultores y para subsidiará a quienes inviertan mayores cantidades en la protección ambiental.

Las diferencias en mecanización con nuestros socios comerciales es abismal y la propiedad de la tierra posee esquemas muy diferente, en México predomina la forma ejidal y más del 50% de los 30,000 ejidos son trabajados por mujeres por la fuerte migración hacia EEUU.

En forma general México ha incrementado sus exportaciones con nuestros socios comerciales y en el caso de la Unión Europea se ha incrementado la exportación y también la importación con ese importante bloque económico. En años recientes ha emergido la economía china en la cual también se han incrementado las exportaciones e importaciones de productos agrícolas, respecto a éste país no debemos soslayar que se encuentra conformando otro bloque comercial importante conocida como BRIC por las siglas de los países que lo integran: Brasil, Rusia, India y China por lo que no se descarta que conformen un destino importante de las exportaciones agrícolas que México pudiese realizar.

De igual forma debemos de reconocer la capacidad o capacidades que poseen los integrantes del BRIC ya que por ejemplo, Brasil es una economía emergente que presenta avances sorprendentes en la producción de productos agrícolas como las oleaginosas o derivados como el biocombustible etanol y considerar que actualmente ha declarado haber localizado las mayores reservas petroleras de su historia.

El libre comercio ha provocado efectos adversos en nuestro país provocando una menor disponibilidad interna de alimentos, sobre todo en los cultivos básicos para el consumo popular; mayor dependencia alimentaría del exterior; descapitalización del campo; falta de estímulos a la inversión; insumos caros (fertilizante, semilla, insecticida); bajo poder de compra de los productores; emigración a los centros urbanos y al extranjero; disminución del

nivel de vida; incertidumbre en la tenencia de la tierra; minifundio desarrollado; falta de capacitación e investigación; extensionismo insuficiente; falta de organización para la producción y promoción para la creación de agroindustrias.

Desde hace varias décadas, el sector agropecuario ha sido el menos dinámico del país. Las causas de su estancamiento relativo son varias: políticas económicas que no favorecían la adopción de tecnologías más productivas, la permanencia de campesinos minifundistas, regímenes de propiedad de la tierra poco flexibles, y sistemas de investigación y extensión rígidos y débilmente articulados con otros agentes que participaban en el sistema de innovación agropecuario. La desregulación de la economía a partir de la década de los 80 y la puesta en marcha del TLC ha forzado un fuerte ajuste en el funcionamiento del sector público y de los productores agropecuarios. Entre las medidas más importantes que afectaron al sector agropecuario se destacan la eliminación de los precios de garantía, la eliminación gradual de subsidios a insumos clave (por ejemplo semillas mejoradas, fertilizantes y electricidad) y la apertura de la importación de varios productos, principalmente granos y carnes.

Como resultado de este ajuste, los ingresos de artículos tradicionalmente protegidos y dirigidos al mercado interno han disminuido y los de aquellos que han podido transformarse para exportar han aumentado considerablemente. Adicionalmente se han desarticulado organismos de apoyo directo al campo como la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), FertiMex, BanRural, el programa nacional de extensionismo, entre otras cosas que han favorecido el deterioro del Campo Mexicano.

### **Posibles tendencias del sector agropecuario**

Se agudizará la brecha tecnológica entre los sectores empresarial y minifundista, se fortalecerá la competitividad en cultivos como maíz, frijol caña de azúcar y la leche, debido a la desgravación arancelaria, cobrarán mayor importancia los productos hortícolas para exportación, existirá mayor demanda de servicios técnicos modernos y efectivos, así como de tecnología, se incrementaran superficies dedicadas a la agricultura protegida, biocombustibles y agricultura orgánica. Tomará mayor impulso la agricultura de conservación, habrá cambios en el uso del suelo bajo riego, incremento de productos procesados y mayor importación de productos cárnicos, lácteos y avícolas, así como de granos y oleaginosas.

Ante esta problemática, se han presentado propuestas al gobierno federal para la modernización de la agricultura en México y tratar de elevar la competitividad de los productores con acciones tales como retomar el esquema

de extensionismo, fomentar la obtención de recursos mediante la implementación de proyectos productivos, rediseño de las políticas de la Financiera Rural, implementación de proyectos nacionales con organismos internacionales como el CIMMYT (programa MasAgro) como un intento de transitar hacia la implementación de agricultura de conservación y elaboración de políticas nacionales.

### **Acuerdo Nacional para el Campo**

Este acuerdo, aún vigente, busca asignar recursos anuales para la inversión en materia de infraestructura, fomento productivo y diversificación económica y desarrollo social del sector rural, incluyendo apoyos, compensaciones y subsidios. El Gobierno Federal impulsará el federalismo y descentralización de la gestión pública, con mayores responsabilidades y recursos transferidos a las entidades federativas y municipios.

Adoptará un enfoque de desarrollo rural integral, reconocerá la diversidad de actores productivos y sociales y las necesidades específicas de cada uno de ellos, Impulsará sistemas sustentables de producción agropecuaria, agroindustrial, forestal y pesquera, fortalecerá las cadenas productivas agropecuarias, pesqueras y forestales, promoverá la conservación de los recursos naturales y producción de bienes y servicios de toda índole, defenderá y valorizará los patrimonios territoriales de ejidos, comunidades y pueblos indios.

Paralelamente se busca ampliar la oferta de servicios a la salud, construir el Fondo Nacional de Vivienda Rural, incorporar nuevas hectáreas al PROCAMPO, generar 2.9 millones de jornales, atención y apoyo para adultos mayores, proyectos productivos dirigidos a las mujeres (que representa el 43% de la fuerza laboral en los países en desarrollo), proyectos de organización comercial, abasto y agregación de valor, certidumbre y certeza jurídica, programa de rescate y reestructuración de adeudos con la CFE de las zonas de riego por bombeo, tarifa nocturna con descuentos, evaluar el TLC con participación de universidades y centros de investigación, contemplar programas, acciones e instrumentos de fomento a la producción nacional de frijol y maíz blanco, posesionar los productos agropecuarios y uso de las denominaciones de origen, revisar, modificar o crear normas fitosanitarias, de calidad y acciones de protección a la agrobiodiversidad, impulsar los procesos de investigación y transferencia de tecnología en el medio rural con la finalidad de ir eliminando la brecha tecnológica y de productividad, fortalecer con un enfoque integral la capacitación y la asistencia técnica demandada por la población rural y sus organizaciones, fortalecer la productividad de la agricultura campesina con programas de subsidios a la inversión y mejorar el uso del agua, desarrollar un programa estratégico de investigación y

transferencia de tecnología en el ámbito nacional y regional que permita incrementar la productividad y reducir los costos de producción, fortalecer la inversión en la investigación y la educación, en la innovación y el desarrollo de tecnología de punta, en la creación de un sistema educativo rural de excelencia que revise y modifique los contenidos educativos, en la creación de centros de agronegocios, así como en la vinculación de las universidades y los centros de investigación con el desarrollo de las regiones con mayor rezago, revisar el deterioro y la recuperación del medio ambiente, así como una política ambiental coherente, fomentar la investigación de Organismos Genéticamente Modificados, fortalecer la estrategia nacional de micro regiones, servicios integrales de informática y comunicaciones, etc.

### **Contexto educativo**

Para la educación y en especial para la educación superior, los TLC representan retos importantes en cuanto a la forma de concepción, funcionamiento y desarrollo de las instituciones de educación superior (IES), ya que la mayor liberación comercial del bloque de América del Norte requiere acelerar la modernización de la educación superior y replantear la forma en que se puede ejercer una profesión en el mercado de trabajo. Es cierto que con tratado o sin él, este es un requisito impostergable, pero el TLC ejerce presión sobre los plazos y las formas para realizar dicha modernización.

No se puede aumentar e incrementar la productividad de este sector, sin la presencia y trabajo de profesionales de la agronomía. Hace 200 años se decía que la agricultura da riqueza a las naciones, este principio es aún válido. La educación agropecuaria pública juega actualmente un papel necesario e imprescindible en este proceso de cambio agropecuario.

En Estados Unidos y Canadá, así como en algunos países europeos, la acreditación es un proceso que se lleva a cabo desde el siglo pasado y que se ha generalizado desde los años sesenta y significa la constatación de que la sociedad y quienes usan servicios profesionales pueden tener confianza en el profesional acreditado (o certificado), o bien en la institución de educación superior y en el plan de estudios que lo formó, porque cumple con los indicadores de calidad que se han establecido, y que deben someter a verificación cada tres, cinco o diez años, según sea el caso.

En su análisis de las tendencias de la educación superior en México, Luengo (2003) menciona que entre los componentes que ayudan a entender las modalidades que ha asumido la educación superior resaltan: Las relaciones entre el sistema de enseñanza superior y el Estado, las demandas sociales sobre la Universidad y la movilización de los actores universitarios.

Dichos componentes han escrito y moldeado parte de la historia de la educación superior en México que si bien desde los 50's hubo un crecimiento que intentó satisfacer las expectativas de la sociedad que buscaba la formación de profesionales con mentalidad científica y nacionalista, al mismo tiempo se acotaban algunos derechos de los estudiantes. Es en los 60's donde estalla la inconformidad de los estudiantes y favorece que en la década siguiente se viva una fase importante de la educación conocida como:

### **Etapa de Expansión**

Durante los 70's hubo un incremento importante en la matrícula, instituciones, programas académicos y planta docente de tal forma que se registró el mayor crecimiento en la historia de la educación en México. Se sumó además la idea de una reforma educativa que permitió entre otras cosas: la creación del CONACYT, nuevos modelos universitarios, se impulsó el sistema tecnológico y se exploraron nuevas formas de organización como el sistema modular y el modelo departamental.

En esta década se impulsó también la creación de posgrados, reforma de planes de estudio y modalidades de enseñanza abierta, entre otros. La política gubernamental puso énfasis en la cantidad más que en la calidad de los resultados de los procesos educativos, promoviendo una expansión no regulada del sistema educativo, se impulsó también la planeación carente de mecanismos de evaluación por lo que el gasto público se ejerció sin criterios de calidad, eficacia y transparencia.

El bajo nivel de fiscalización del ejercicio de los recursos y crecimiento del sistema se debió al efecto del movimiento estudiantil de 1968, que además favoreció el sindicalismo de trabajadores universitarios. Este período se caracterizó por el menor nivel de eficiencia terminal. En los 80's se trata de poner un freno al crecimiento sostenido del sistema educativo y se define como:

### **Etapa de Desaceleración**

Es impulsada por los efectos de la crisis del 82, que redujo los dineros públicos destinados a la educación, disminuyendo la inversión en instalaciones y equipos, menos inversión en investigación y desarrollo, así como una disminución en la demanda escolar y en los sueldos de los académicos. Este panorama se favoreció además de los efectos de la crisis económica, por las políticas de ajuste del gasto dictadas por el FMI y el Banco Mundial que favorecieron el crecimiento de la matrícula en instituciones privadas y el abandono de la reforma educativa iniciada en el 72.

Todo lo anterior incidió en un cambio en las relaciones entre las universidades y el Estado, con una intervención activa del gobierno en el crecimiento y orientación de las universidades, dando pie a las políticas de evaluación ligadas al financiamiento público, mismo que fluyó a través de criterios de eficacia y eficiencia del desempeño institucional, pertinencia social de los servicios universitarios y grado de madurez de la docencia e investigación, entre otros, que desplazaron la autonomía universitaria a un segundo plano y favoreció la orientación de la formación académica hacia el sector de servicios y empleo asalariado en menoscabo de la formación científica y formadora de profesionales libres.

### **Etapa Evaluadora**

En los 90's se dio un desplazamiento de la planeación hacia la evaluación y con ello del control de procesos hacia la verificación de los productos, hecho que favoreció la vigilancia a distancia por parte del Estado y al mismo tiempo el establecimiento de una autonomía regulada (mediante los recursos monetarios), dando origen así al Estado evaluador que permitió mayor participación de la sociedad en los procesos de evaluación y acreditación, generando también los sistemas de autoevaluación que permiten entre otras cosas que las universidades interioricen e incorporen los criterios de evaluación impuestos.

En esta etapa se miden entre otros: la eficiencia terminal, el nivel de empleo de los egresados, vinculación con la industria y sociedad, adecuación de normatividad y estructuras, etc. Ofertando un amplio repertorio de instrumentos de evaluación y acreditación que incluye a los programas académicos, alumnos, proyectos, personal académico para acceder a estímulos (PROMEP, SNI), hasta las acreditaciones internacionales. Este esquema evaluativo fomenta la competencia en los niveles enunciados y en el caso de los profesores se ha ligado a un detrimento del trabajo colectivo y colegiado, así como en menoscabo del espíritu solidario.

Las instituciones y sus programas fueron llamadas a rendir cuentas a través de la evaluación de sus procesos, sus insumos y sus productos. La acreditación del Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES-Agropecuaria) publicó en 1994 su Marco de Referencia para la evaluación de la Educación Superior donde se presentan criterios, categorías y estándares en torno al "deber" de un programa académico a nivel licenciatura y postgrado.

Se convocó inicialmente a la realización de ejercicios de autoevaluación, para luego aplicar una Evaluación Diagnóstica a través de pares académicos. Como resultado de éste proceso el CIEES-Agropecuaria emitió recomendaciones para mejorar el programa y la institución. Posteriormente los programas pudieron solicitar su acreditación en forma voluntaria.

Los efectos colaterales de estas etapas son aún visibles en la universidad pública, sin embargo, es innegable el avance en el establecimiento de una cultura de evaluación, la importancia de contar con parámetros que permitan proyectar y obtener los cambios deseados buscando una mayor calidad educativa, operar con eficiencia y rendición de cuentas en el ejercicio de los recursos.

### **Etapa Reciente ¿Educación Universitaria o Tecnológica?**

Tuirán y Ávila (2011) mencionan que actualmente se tiene una cobertura en la educación ligeramente superior al 30% y la meta establecida por ANUIES es del 48% para el 2020, lo que implica que algunos estados deberán incrementar fuertemente su capacidad actual (menor del 30%) y considerar que aproximadamente 20% de la matrícula actual proviene de escasos recursos, se requerirá más infraestructura y equipo, más profesores mejor preparados (preferencialmente con postgrado) y becas para alcanzar la meta propuesta.

Las políticas de la última década han favorecido el auge de la educación tecnológica (incluyendo la creación de universidades tecnológicas) buscando apuntalar el desarrollo industrial mediante la oferta de profesionales con alta especialización tecnológica en las ramas disciplinares o transdisciplinares (como la mecatrónica), que adolecen del saber ser. Colateralmente se ha detectado un desplazamiento de estudiantes de clase alta hacia las instituciones privadas en las que se les entrena para las posiciones de liderazgo en la sociedad mexicana, pero que dificulta el obtener la universidad responsable y comprometida con la formación de estudiantes sensibles a los problemas nacionales y regionales; recientemente, el anuncio del gobierno federal de la oferta de becas para que más estudiantes puedan formarse en instituciones privadas tendrá sin duda un impacto en las universidades públicas y pudiese representar la intención de transitar hacia la privatización de la educación (recomendado por el FMI), en lo cual habrá de considerar las experiencias recientes de Chile, donde los jóvenes estudiantes solicitan un cambio en las políticas educativas implementadas en dicho país.

Como si fuera poco, la existencia de licenciaturas y postgrados a distancia ofertados por instituciones extranjeras y la obligatoriedad recientemente instituida de la educación media superior (preparatoria), complementa el cuadro en el cual las universidades públicas deben de

desenvolverse y sobrevivir, lo cual solo será posible si se observan los principios de: Relevancia de las actividades de docencia, investigación y servicios vinculados al mundo laboral; Calidad en los procesos y productos que aseguren la pertinencia social, mas la Internacionalización, entendida como mayor movilidad y cooperación académica que favorezcan homologación en la formación del profesionista, así como mayor difusión del conocimiento y entendimiento de las culturas.

Lo anterior constituye un reto (oportunidad) para las universidades en el logro de su misión: formar intelectualmente a los individuos para que conformen y construyan una mejor sociedad.

### **Otros factores que inciden en la definición del perfil de egreso**

En el contexto educativo en torno a la agricultura, sus procesos y tecnologías, debemos de considerar que existe una utilización generalizada de nuevas tecnologías de información y un aumento incesante de conocimientos científicos, que inmerso en el ambiente globalizador requiere además del dominio de una segunda lengua, donde el inglés se ha impuesto como idioma internacional en las ciencias. Adicionalmente considera que la movilidad académica es un factor determinante en la formación de la persona y favorecedor de la globalización de la educación.

La opinión de empleadores confirmó que los egresados deben ser más eficientes en el manejo del idioma inglés y en conocimientos prácticos, seguido de habilidades de liderazgo, expresión oral y escrita, manejo de personal, manejo de plagas y enfermedades y plaguicidas, entre otras habilidades (Diagnóstico de necesidades de empleadores y análisis de la evaluación de prácticas profesionales 2007-2011 de la Carrera IAPr)

La opinión de egresados de la Carrera IAPr, señala que la mayoría de ellos se emplean durante el primer año de egreso principalmente en el sector privado (empresas, centros de investigación, etc.), favorecido posiblemente por el buen antecedente que dejan en las entidades al realizar sus prácticas profesionales. Coinciden con los empleadores al señalar la necesidad de reafirmar las habilidades y actitudes referentes a: Comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, dirigir proyectos manejo de recursos humanos y toma de decisiones, uso de las TIC's, el idioma inglés y trabajo interdisciplinario.

Un rasgo interesante de los egresados es que desean y continúan sus estudios de posgrado en esta y otras instituciones de educación superior. (Análisis de encuesta de egresados de la Carrera IAPr, 2012).

Todo lo anterior conforma un panorama que debemos considerar el momento de decidir los enfoques de la carrera, que contemple una nueva forma de educar y desarrolle las competencias necesarias en el profesionista.

Al respecto el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL) ha definido los conocimientos y habilidades que debe de poseer un egresado del área de agronomía, tal como lo establece en uno de sus fines del examen EGEL:

Promover la armonización nacional de un nivel académico para los egresados las licenciaturas del área de las ciencias agronómicas de las diferentes instituciones educativas del país, como un mínimo preestablecido por consenso por el Consejo Técnico.

Entre las áreas de conocimiento que busca explorar se encuentran:

**Básica:** Matemáticas, Física, Química y Biología

**Ingeniería:** Topografía, Hidrología, Sistemas

**Disciplinas relacionadas:** Informática, Socioeconomía

**Específica:** Ambiente, Suelos y Agua, Sanidad, Desarrollo Rural, Producción, Manejo de Recursos, Protección e impacto ambiental, Investigación y diagnóstico, Administración y comercialización.

Se pretende medir para estas áreas los conocimientos que enseguida se enuncian para cada sub área:

**Matemáticas:** matrices y su álgebra, transformaciones lineales, variables, relaciones y funciones, límites y continuidad, la derivada y las integrales sus aplicaciones, métodos tabulares y gráficos para la organización y presentación de datos, cálculo y selección de medidas descriptivas, probabilidad y modelos de distribución probabilísticas, prueba de hipótesis, estimación, análisis de varianza, regresión lineal simple.

**Física:** vectores, equilibrio, movimiento uniforme acelerado, segunda ley de Newton y ley de gravedad, trabajo, energía y potencia, elasticidad, electricidad estática, corriente eléctrica, magnetismo.

**Química:** enlaces químicos, nomenclatura, estequiometría y soluciones, cinética química y equilibrio químico, anatomía y fisiología celular, enzimas y temperatura, biomoléculas, bioenergética, fotosíntesis, respiración, hormonas reguladoras del crecimiento, transmisión molecular de la información genética

**Biología:** factores ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos, nomenclatura y clasificaciones taxonómicas

de los microorganismos, fotosíntesis y respiración, balance hídrico, crecimiento y desarrollo, reproducción sexual y asexual, factores ambientales que intervienen en forma integral en el metabolismo y desarrollo de las plantas, anatomía, morfología y taxonomía vegetal, genética: herencia mendeliana, alelismo múltiple y herencia multifactorial, herencia del sexo, genes letales, variación y mutación, genética de poblaciones, principios de la genotecnia y de la ingeniería genética.

**Topografía:** tipo y conceptos básicos fundamentales para la realización de levantamientos topográficos, origen y clases de errores cometidos en las mediciones con cinta, etapas de un levantamiento topográfico con cinta, planimetría y altimetría, el tránsito, su uso y manejo, levantamientos altimétricos, nivelación, configuración topográfica, fotogrametría.

**Hidráulica:** hidrostática, hidrodinámica, flujo de agua en orificios, vertedores, tuberías y canales, medidores, bombas.

**Sistemas:** el enfoque de sistemas, teoría de sistemas, planeación de sistemas, ingeniería económica de sistemas, modelación de sistemas.

**Informática:** hoja de cálculo (excel), presentaciones (power point), bases de datos.

**Socioeconomía:** campo y método de la economía, teoría de oferta y demanda, estructuras de mercado, macroeconomía, producción de alimentos y comercio, globalización y economía.

**Ambiente:** hábitat, ambiente y nicho, adaptación, funcionamiento del ecosistema, producción primaria y secundaria, modelos en ecología, el ambiente y la evolución de los caracteres biológicos, la competencia: relaciones interespecíficas e intraespecíficas, la depredación, regulación de la población, organización de la comunidad, dinámica de la comunidad: la sucesión y el equilibrio, biomas, los elementos atmosféricos y su efecto en los seres vivos, agricultura tradicional, convencional y moderna y su impacto ecológico, agroecosistema y climatología.

**Suelos y agua:** origen y formación del suelo, propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, fertilidad del suelo, clasificación de suelos, levantamiento de suelos, erosión y conservación, planeación de sistemas de riego, sistemas de irrigación, tipos de presas: gravedad y arco, tipos de obras: desvío y toma, uso y manejo de riego y drenaje: relación agua-suelo-planta-atmósfera, sistemas de riego, drenaje, aguas para riego, aprovechamiento y captación de agua.

**Sanidad:** importancia económica de las plagas y las enfermedades, identificación de las enfermedades de acuerdo con su etiología, susceptibilidad y resistencia vegetal, principales tipos de control de plagas agrícolas: formulación, dosis y

preparación de agroquímicos, manejo integral de enfermedades causadas por virus, bacterias, hongos, nematodos, insectos y otros fitopatógenos, factores ambientales en la distribución y abundancia de los insectos, clase insecta, enfermedades en las plantas cultivadas: patogenismo y parasitismo, clasificación y sintomatología, agentes fitopatógenos, métodos de control de maleza, herbicidas orgánicos e inorgánicos, clasificación de los herbicidas.

**Desarrollo rural:** los modelos de desarrollo agropecuario, los sujetos y sus sistemas de producción: tipologías y su problemáticas, el desarrollo rural y su metodología, el desarrollo rural y la organización de las personas: figuras asociativas, tipificación y aspectos legales, el desarrollo rural y los organismos que lo promueven, transferencia de tecnología.

**Producción:** tipología de los principales sistemas de producción, sistemas tradicionales, modernos, alternativos. anatomía y morfología, requerimientos ecológicos, sistemas de cultivo, desarrollo de las plantas, siembra, manejo del cultivo, cosecha, maduración, época y métodos de cosecha, anatomía, morfología y fisiología de los órganos de los frutales, requerimientos ecológicos: factores climáticos y edáficos, propagación, factores a considerar en el crecimiento de los frutales, procesos de maduración en frutales.

**Manejo de recursos:** sustentabilidad, manejo y aprovechamiento integral de recursos, importancia del arreglo de los componentes de un agroecosistema, mecanización, administración de maquinaria agrícola, preparación de suelos, siembra y fertilización, tipos de maquinaria para las diversas labores de cultivo, cosechadoras de grano, cosechadoras de forrajes, investigación de maquinaria agrícola.

**Protección e impacto ambiental:** ingeniería ambiental, agricultura orgánica, agricultura sustentable, diagnóstico de plagas y enfermedades, daños causados por plagas, manejo integrado (MIPE), impacto ambiental por plaguicidas, residuos de plaguicidas en frutos, inocuidad, alternativas para el uso de plaguicidas, manejo y control de excretas animales.

**Investigación y diagnóstico:** bases de la experimentación, diseño completamente aleatorio, diseño de bloques al azar, tipos de pruebas, diseño cuadro latino, experimentos factoriales, diseño de parcelas divididas, diseño de parcelas subdivididas, regresión lineal simple y múltiple, estadística no paramétrica, técnicas para elaboración de documentos, estructura científica, estructura y desarrollo de un proyecto.

**Administración y comercialización:** el proceso administrativo aplicado a la empresa agrícola, planeación, organización, integración, dirección, control, toma de decisiones, contabilidad de la empresa, producción en la empresa agrícola, oferta, demanda y precios de productos, funciones físicas de la comercialización, acopio, manipulación, transformación, transporte,

almacenamiento, funciones que facilitan la comercialización, estudio de productos, estudios de mercado de productos agropecuarios, comercialización de productos tradicionales y no tradicionales, formulación, gestión y evaluación de proyectos agropecuarios.

Si el sustentante demuestra un desempeño satisfactorio en dicho examen, el CENEVAL otorgará un testimonio de desempeño, que se pretende tenga un valor agregado al sustentante.

### **Necesidad de certificación del profesionista**

En cuanto a la acreditación de títulos y grados, en Estados Unidos y Canadá se requiere de la presentación de exámenes de acreditación para obtener la licencia y ejercer la profesión, una vez que ya se obtuvo el título. Estos exámenes los llevan a cabo las asociaciones y colegios de profesionales que forman colegios de acreditación o certificación, y que son los representantes de la sociedad civil, por lo que el gobierno no invierte en dicho proceso.

En Estados Unidos, a diferencia de México, el gobierno no expide ni certifica títulos o grados; éste es un proceso donde una sociedad civil con amplia representación y espacios de acción constata y da fe pública de la calidad y confiabilidad de un profesionista o posgraduado. La situación es diferente en México, donde la sociedad civil tiene espacios limitados, no posee una amplia representación y el gobierno tiene un papel relevante en los procesos económicos. Es por ello que resulta difícil pensar en copiar o trasladar mecánicamente los esquemas de acreditación estadounidenses al caso mexicano, pero el TLC impone una equiparación para poder comerciar servicios profesionales.

En nuestro país, hasta la fecha sólo existe un proceso administrativo de registro de título y expedición de cédula profesional y de grado por parte de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y ante las direcciones de profesiones de los gobiernos estatales que así lo requieren, concluyendo el trámite con la expedición inmediata de una cédula que permite el ejercicio profesional o de grado, la cual es vitalicia. No existe, por lo tanto, un sistema de acreditación de títulos y grados basado en la constatación por quienes ejercen la profesión, organizada en colegios o agrupaciones acreditadas para examinar y verificar la capacidad y actualización del profesional o del posgraduado.

## **Políticas educativas**

En nuestro país, siguen persistiendo políticas que favorecen la equidad, calidad de la educación y la planeación y rendición de cuentas, así, según las políticas actuales, un programa educativo de buena calidad debe de contar con una amplia aceptación social por la sólida formación de sus egresados; altas tasas de titulación; profesores competentes en la generación; currícula actualizada y pertinente; procesos e instrumentos apropiados y confiables para la evaluación de los estudiantes; infraestructura moderna y suficiente para apoyar el trabajo académico de profesores y alumnos; sistemas eficientes de gestión y administración y un servicio social articulado con los objetivos del programa educativo.

Para ello, el Gobierno Federal: sigue promoviendo la educación superior de buena calidad para formar profesionistas, especialistas, científicos humanistas, tecnólogos y profesores-investigadores capaces de aplicar, innovar y transmitir conocimientos actuales, académicamente pertinentes y socialmente relevantes en las diferentes áreas y disciplinas. Impulsa el desarrollo y la consolidación de las instituciones de educación pública superior. Propicia la ampliación y el fortalecimiento de los cuerpos académicos y alienta la apertura de programas de postgrado de buena calidad en áreas de interés local, regional o nacional.

En complemento a lo anterior la ANUIES en el presente año, dentro de su propuesta de políticas y acciones en el ámbito de la educación superior la ciencia y la tecnología, hace énfasis en el papel estratégico que pueden desempeñar las IES para la solución de los grandes desafíos que enfrenta la nación, convirtiéndose en actores cruciales en la tarea de construir un proceso de desarrollo basado en la inclusión con responsabilidad social. Plantea que es necesario hacer de la educación, el conocimiento, la información la cultura y el progreso científico y tecnológico, los medios para reducir la desigualdad, incrementar el bienestar colectivo sobre bases sustentables y dinamizar los factores esenciales de la competitividad social y economía. Para tal efecto la ANUIES propone transitar hacia una nueva generación de políticas de educación superior que favorezcan respuestas más eficaces que asuman como principales destinatarios a las personas y a la sociedad.

Considera que se requiere de una educación superior de alta calidad que contribuya a impulsar y dar soporte a un nuevo modelo de desarrollo económico incluyente, en el cual el conocimiento avanzado sea la base de una economía productiva, dinámica y competitiva y del mejoramiento sostenido de los niveles de bienestar de todos los mexicanos.

Propone fortalecer una ciudadanía informada, participativa y crítica, comprometida con los valores de la democracia, la equidad, la justicia, la paz, la libertad, la responsabilidad social y el respeto a la diversidad cultural.

Además propiciar que las políticas públicas generadas en materia de seguridad y justicia estén orientadas hacia la seguridad humana y derechos humanos garantizando para todas las personas el ejercicio pleno de sus derechos, libertades y obligaciones.

Finalmente propone dar la mayor prioridad al desarrollo sustentable para asegurar el progreso humano en condiciones de respeto al medio ambiente y la biodiversidad, así como al aprovechamiento racional de los recursos naturales

### **Situación actual de la educación agropecuaria**

Se atiende alrededor del 3% de la población total y es el sector con menor demanda de educación (en los últimos años se ha dado un fuerte apoyo a la educación tecnológica).

Faltan estudios sobre el mercado de trabajo, existe poco o nulo seguimiento a egresados, no se toman en cuenta necesidades regionales, se tiene escasa vinculación con la sociedad.

El 56% de la planta docente posee licenciatura, 14% maestría, 6% especialidad, 2.5% doctorado, con una relación de 5 alumnos por maestro. No se cuenta a nivel nacional con un sistema de formación y actualización pedagógica, existe bajo intercambio de experiencias en capacitación y baja colaboración interinstitucional, además de que la globalización de la economía y la acelerada evolución de los conocimientos modifican juicios y criterios sobre la calidad de la educación.

Existen 108 instituciones de educación agrícola superior: 74 de agronomía y 34 veterinarias. AMEAS en el 94 reportó que Chapingo captaba el 16%, Narro 12.2%, UAG 6.2, UAS 4.1, ITA N° 29 de Tlaxcala 2.8, Veracruzana 1.7 y 57% restante en otras instituciones (en total el sistema de Institutos Tecnológicos Agropecuarios captó 22.2%) y marca que el plan de estudios tradicional es de 9-10 semestres, con sobre-especialización, enseñanza mayormente en aulas (pizarrón), a manera de conferencia, con poca participación del alumno.

### **Posibles tendencias en el ámbito educativo**

Establecer y revisar, misión, objetivos, estructura organizacional y fuentes de financiamiento

Formar profesionales que conozcan y apliquen tecnología de acuerdo al tipo de productor y que preserven los recursos naturales y humanos y que sean competitivos en un ambiente internacional

Reformar el perfil profesional y la curricula

Implementar métodos de enseñanza modernos que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje

Aumentar la formación práctica que incentive la vinculación con el sector productivo

Fortalecer la infraestructura (campos, laboratorios, cómputo y comunicación, cubículos, aulas y apoyos audiovisuales)

### **Situación actual en la ciencia y tecnología**

México otorga recursos muy limitados al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, que representan menos del 1% del Producto Interno Bruto (Brasil destina más del 1.5% de su Producto Interno Bruto), dado que la Ciencia y Tecnología descansa en la formación de personal calificado, se implementan acciones tendientes a fortalecer y reconocer la excelencia de los programas (COMEEA a nivel licenciatura y PNP y PIFOP en postgrado).

En general, las instituciones públicas de investigación se concentraron en llevar a cabo investigación relacionada con productos dirigidos al mercado interno (granos básicos y ganadería) y ofrecer apoyo técnico a programas federales de apoyo al sector agropecuario. Las tecnologías utilizadas por los productores han sido en su mayoría importadas y adaptadas a las condiciones locales por los propios productores o proveedores de insumos.

En la última década se han llevado a cabo una diversificación de las fuentes de financiamiento y un cambio en los mecanismos de distribución de los recursos. La participación del gasto federal en Ciencia y Tecnología relacionada con la agricultura y ganadería en el gasto total en Ciencia y Tecnología disminuyó de alrededor del 32% en 1990 a poco más del 22% en 1997, Esta disminución en la disponibilidad de recursos fiscales ha forzado a las instituciones de investigación del sector a buscar fuentes alternativas de financiamiento, entre las que se destacan el sector privado y los fondos competitivos financiados con recursos públicos.

Los fondos públicos para pagar gastos operativos de investigación se canalizan a través de las Fundaciones Produce, que también movilizan fondos estatales y, en algunos casos, del sector privado. El objetivo de introducir el nuevo sistema de financiamiento fue permitir a los productores agropecuarios ejercer influencia sobre la asignación de recursos públicos de investigación. Sin embargo, los resultados varían según los estados y el grado de participación de los productores locales en la fundación local.

La caída en los salarios reales ha forzado a los investigadores a buscar fuentes alternativas para complementar sus ingresos. Una de las fuentes más importantes es el SNI, administrado por el CONACYT. Tanto acceder al SNI como permanecer en él depende fundamentalmente de la producción académica medida por publicaciones en revistas con arbitraje, hecho que desincentiva los trabajos interdisciplinarios y la interacción con agentes innovadores fuera del ámbito académico.

En general, los cambios en el funcionamiento de la investigación pública se ha centrado en los mecanismos de financiamiento, pero no se han hecho modificaciones substanciales a los sistemas de incentivos que las instituciones ofrecen a sus investigadores y administradores de investigación. De esta manera, el financiamiento de los programas de investigación se vuelve más inestable y conspira contra las líneas de investigación que requieren mayores plazos para su ejecución o que son más novedosas.

El cambio de legislación relacionada con la investigación más importante fue la creación en 1999 de la figura jurídica de centros públicos de investigación. Las instituciones que adopten esta modalidad obtienen mayor independencia en el uso de los recursos y en la fijación de incentivos para sus investigadores. Si bien las instituciones públicas hacen un importante esfuerzo por adaptarse a la nueva normativa, el corto plazo en que esta ley ha estado vigente impide evaluar sus efectos.

México lleva a cabo un importante esfuerzo para adaptar su sistema de investigación agropecuaria a las necesidades creadas por la globalización y los cambios en las políticas económicas y sociales. Si bien estos cambios se han efectuado en las reglas que afectan al sistema en conjunto, también están promoviendo adaptaciones dentro de las propias instituciones de investigación. Sin embargo, el ritmo de cambio de este tipo de instituciones ha sido lento ya que se requiere un cambio paralelo en las culturas institucionales desarrolladas a lo largo de varias décadas. Un esfuerzo paralelo para acelerar los cambios dentro de las instituciones de investigación permitirá obtener los beneficios de la transformación más rápida. Recientemente ANUIES ha propuesto la creación de una Secretaría que se encargue de fomentar la Ciencia y Tecnología, al mismo tiempo que sugiere se ligue con la educación superior y sean considerados como ejes estratégicos para el desarrollo nacional en lo social, lo económico y lo político.

## **DIAGNÓSTICO INTERNO**

### **Modelo Educativo y Ley Orgánica de la UAAAN**

El modelo educativo de la UAAAN (1993) establece que la filosofía de la Universidad busca la formación integral del estudiante con inclinación al trabajo intenso y realización de prácticas, con vocación al trabajo y participación en las labores agrícolas, con responsabilidad y puntualidad. Establece como principios la comprensión, la ética, el criterio e iniciativa para transformar y formar agricultores instruidos, educados, cultos. Filosofía muy ligada a los orígenes de la institución cuya característica principal es la filantropía y amor a la agronomía.

Establece también algunas características y finalidades de la educación que imparte: desarrollar el potencial humano, la democracia y juicio crítico, libertad, formar valores como responsabilidad, honestidad, constancia para el trabajo, decisión para hacer las cosas, amor a la tierra y respeto a la naturaleza, fomentar el trabajo productivo y el uso del razonamiento.

En el aspecto académico se busca fomentar una actitud activa y participativa del estudiante hacia los contenidos, que pueda experimentar para la adquisición del conocimiento, educando para el trabajo y consecución de una proyección de la profesión como un todo.

Establece literalmente que la educación proporcionada busca desarrollar en el individuo: aprender a ser, aprender a aprender y aprender a hacer, que engloban tres de los cuatro pilares de la educación, cuyo cuarto pilar (aprender a convivir) se proporciona en un ambiente de sana convivencia y respeto, tanto del individuo como de su pluralidad.

También la Ley Orgánica de la institución (2006) contempla que la formación del individuo incluirá el desarrollo del juicio crítico, vocación humanista, valores democráticos, principios nacionalistas y que sean capaces de contribuir a la solución de problemas, procurando el desarrollo sustentable del país.

### **Estructura Académica**

La universidad trabaja con base en un modelo departamental, en la sede cuenta con cuatro divisiones académicas integradas por departamentos. En la división de agronomía se ubican los departamentos de Botánica, Forestal, Horticultura, Parasitología y Fitomejoramiento.

El Departamento de Fitomejoramiento con el apoyo del Comité Técnico de la Reforma Académica (CTRA), realizaron encuestas internas y externas que cristalizaron en la conformación de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción aprobada por el H. Consejo Universitario en 1995, como una reestructuración de la Carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista que ofrecía el Departamento de Fitomejoramiento desde 1971.

En 1999 el Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y en el 2000 el Comité Mexicano para la Acreditación Agronómica (COMEAA) llevaron a cabo la evaluación de la carrera de IAPr, de cuyas recomendaciones se tomaron medidas tendientes a mejorar el Programa, a recopilar la información necesaria del entorno, realizar una autoevaluación objetiva, implementar procesos de planeación estratégica y generar planes de desarrollo y mejora del programa. Estas acciones permitieron que en Marzo del 2005 el Programa de Ingeniero Agrónomo en Producción lograra la acreditación ante el COMEAA al demostrar que impuso orden e inició procesos y mecanismos que le permitieron transitar hacia un modelo educativo de calidad. La continuidad de estas acciones y la búsqueda de la mejora continua le permitieron al programa reacreditarse en el 2010.

Las recomendaciones del COMEAA han sido de gran valor para transitar desde un ambiente con baja planeación y evaluación, normatividad poco actualizada, desconocimiento del proceso de admisión, baja interacción entre los actores del programa, falta de identidad con el mismo, falta de comunicación entre los diversos niveles de autoridad, ausencia de una cultura de calidad, baja información hacia los profesores en la dinámica de integración para la generación de cuerpos académicos hacia el logro de un programa donde se privilegia la planeación y evaluación en búsqueda de calidad, se fomenta la identidad y comunicación entre los distintos actores del programa así como con las autoridades institucionales, se incide en el proceso de admisión e inducción de los alumnos, se les acompaña en el transcurso de su estancia en el programa y participa en su integración al mundo laboral y la permanente superación y habilitación del personal académico que le permita el integrarse en cuerpos académicos y en un futuro cercano integrarse en redes nacionales e internacionales.

Como producto del tránsito del ambiente de baja planeación hacia una mejor planeación y control de calidad, existen acciones permanentes que realiza el programa de IAPr como: la difusión de los objetivos, visión, misión y código de ética del programa entre los alumnos y profesores, fomento de la cultura organizacional, realización de ejercicios de planeación estratégica para adecuación de los planes de mejora, mantenimiento de un comité de calidad de la carrera que trabaja continuamente por el bienestar y mejora del programa.

## **Actividades del Departamento de Fitomejoramiento para fortalecimiento del Programa Docente Ingeniero Agrónomo en Producción**

Dentro del Departamento se tiene la participación tanto de los profesores investigadores y el personal en general en tres actividades esenciales de la institución tales como la docencia, la investigación y el desarrollo; actividades donde se asiste y participa en diversos foros nacionales e internacionales a través de congresos, simposios, talleres y otras actividades que permiten actualizar, aprender e intercambiar experiencias y conocimientos en beneficio del Programa.

Una de las fortalezas del Departamento y por consiguiente del Programa es sin lugar a dudas el personal, resaltando la calidad de su planta docente, reconocida mediante el cumplimiento en los principales indicadores institucionales.

Así, actualmente, de los profesores con adscripción al Departamento, 23 están reconocidos en el PEDPD, 20 cuentan con perfil PROMEP, ocho pertenecen al SNI, 19 forman parte de cuerpos académicos de la institución, de los cuales existen cuatro en el Departamento, uno está consolidado y tres están en formación. Así mismo, un profesor está realizando estudios de doctorado.

Entre las actividades que realiza el Departamento, se encuentra la realización de eventos tales como el Ciclo Internacional de Conferencias de Pastos dentro de los festejos del cuarenta aniversario de programa de pastos, celebrado del 31 de agosto al 2 de septiembre del 2011, teniendo la participación de ponentes de Estados Unidos y Argentina.

De igual manera, la realización de la Semana Cultural de la Carrera Ingeniero Agrónomo en Producción del Programa, llevado a cabo del 13 al 15 de septiembre del 2011, programadas conferencias, talleres, exposiciones de resultados de investigación, asistiendo todos alumnos, algunos profesores y técnicos académicos del Departamento.

Organización de la primera Olimpiada del Conocimiento, donde participaron 30 alumnos de los diferentes niveles del programa, con el fin de verificar el nivel de apropiación de conocimientos generales y de la carrera.

Realización del Segundo Foro de Experiencias en Prácticas Profesionales, donde expusieron alumnos del 9° semestre del Programa, investigadores de instituciones públicas, profesores de otras universidades y personal de empresas privadas.

Otros de los eventos realizados fueron el Curso taller “Calidad fitosanitaria de semillas de cereales de grano pequeño”, con la participación de instructores de diferentes entidades del país.

La Gira Tecnológica para Productores de Trigo del Centro del Estado de Coahuila organizada por el INIFAP, donde participaron profesores investigadores del Departamento.

El Departamento a través de sus profesores ofrece en promedio durante el semestre enero-junio alrededor de 35 cursos a nivel licenciatura atendiendo aproximadamente 1352 alumnos y 23 cursos en agosto-diciembre atendiendo alrededor de 957.

En relación a la investigación, los profesores operan durante el año, diferentes proyectos de investigación en una gran diversidad de localidades, con avances muy importantes en los diferentes cultivos que maneja cada sección o programa de investigación del Departamento. Así como cierto número de proyectos especiales y de desarrollo lo que le permite al Departamento y Programa establecer una vinculación importante entre el campo y la institución.

### **Encuestas realizadas por el Programa Docente Ingeniero Agrónomo en Producción**

Con el fin de complementar la información referente al Diagnóstico Interno, se realizaron encuestas para determinar el grado de clima organizacional a nivel institución, departamento y programa, grado de satisfacción de los alumnos del Programa Docente IAPr, cuyos resultados ayudan en la implementación de estrategias para una mejora continua, consolidando la formación del estudiante.

En el análisis del clima organizacional institucional, la comunidad estudiantil universitaria, manifestó que es necesario implementar estrategias que promuevan los trabajos en equipo a nivel universidad, programa y en cursos impartidos; para dar respuesta a lo anterior se dieron a conocer las diferentes líneas de investigación y proyectos que se realizan en forma conjunta entre los profesores y cuerpos académicos pertenecientes al Departamento, con la intención de fomentar el trabajo en equipo entre los estudiantes.

También a través de este trabajo se logró identificar que los alumnos opinan que la Universidad cuenta con suficiente infraestructura para su formación académica, sin embargo es necesario contar con estrategias para seguir mejorando dicha infraestructura.

Otro punto interesante, es implementar estrategias para que el alumno este motivado y se le apoye para la aportación de ideas y tenga iniciativa en su desarrollo educativo. Además, consideran necesario una mejor difusión de las diferentes actividades académicas que se realizan dentro de la universidad y que a través de esta puedan participar con mayor frecuencia.

En cuanto a los profesores, opinaron que es necesario realizar Foros de presentación de avances de investigación, de estos y los cuerpos académicos al que pertenecen con la finalidad de despertar el interés en los estudiantes a integrarse a esta actividad. Así mismo, la Universidad debe implementar estrategias para poder brindar las condiciones necesarias para que los investigadores realicen con eficiencia sus actividades y sientan el apoyo y respaldo de la universidad.

Una de las estrategias de toda organización en su sistema de control de calidad es la comunicación en todos los sentidos; situación que al parecer no está funcionando adecuadamente, de tal manera que para poderlo implementar, es necesario que las autoridades se comprometan con el concepto de calidad y hacer cambios en su organización para lograrlo.

Una forma de obtener una mejora dentro de la organización de la universidad es analizando los procesos, identificando las causas comunes e importantes que pueden afectar la eficiencia de la universidad, y posteriormente implementar alguna estrategia que permita atender dicha causa, con el objetivo de corregirla o resolverla.

En el análisis del grado de satisfacción de los alumnos de la carrera IAPr, se lograron detectar algunos aspectos que no satisfacen las expectativas de los alumnos; como el ofrecer condiciones de calidad en espacio y mobiliario. Al respecto el Departamento de Fitomejoramiento ha realizado gestiones correspondientes ante las autoridades de planeación, con el objetivo de programar mejoras de infraestructura, actualización de mobiliario y equipo, con el propósito de incrementar el promedio de satisfacción de los alumnos.

El Departamento de Fitomejoramiento que administra el Programa de IAPr, tiene la responsabilidad de gestionar la actualización y modernización de los laboratorios que dependen directamente de él, así en el 2011 se logró mejorar el equipamiento de algunos de ellos. Otro de los aspectos encontrados en el análisis, es que es necesario implementar estrategias que permitan desarrollar u ofrecer una mejor preparación en áreas que competen a la Carrera, para ello se han realizado gestiones con las autoridades correspondientes para la construcción de un aula-invernadero, donde los alumnos puedan realizar prácticas de aspectos relevantes y concernientes a su formación académica.

La implementación de un programa de reuniones informativas sobre los requisitos de permanencia de los alumnos a lo largo de su formación como: inducción a la carrera, conocimiento de la normatividad, participación en el programa de tutorías, selección de materias optativas, prestación obligatoria del servicio social, realización de las prácticas profesionales, opciones de titulación por las que pueden optar, etc.

Así mismo, se da seguimiento al proceso de tutorías de forma interna, con la finalidad de sugerirle al tutor herramientas que faciliten su interacción y orientación de su tutorado y como consecuencia este pueda elegir lo más conveniente para su formación. De igual manera se incluirá lo referente al desarrollo de las competencias declaradas por el Programa.

## **Recomendaciones del COMEAA por categoría, para el aseguramiento de la calidad en el Programa Ingeniero Agrónomo en Producción (2009)**

### **Categoría I. Normatividad y políticas generales**

- Generar los mecanismos adecuados para mantener un diagnóstico actualizado de las variables que afectan el desarrollo de la carrera en referencia al Plan de Estudios.
- Promover las acciones pertinentes para mantener un monitoreo constante de las variables que afectan la evolución de la profesión con el fin de mantener actualizado el diagnóstico de la carrera.
- Establecer mecanismos de evaluación para medir los resultados obtenidos en la implantación del plan de estudios, con el fin de proponer estrategias de mejora en aquellos aspectos en donde se encuentren deficiencias.
- Incluir en el diagnóstico elementos que contribuyan a evaluar el grado de cumplimiento del perfil de ingreso.
- Utilizar los resultados de las herramientas de diagnóstico para retroalimentar el programa y plantear estrategias de mejora.
- Utilizar los resultados derivados de las evaluaciones para proponer estrategias de mejora para el programa.
- Implementar mecanismos para evaluar la efectividad del modelo educativo en relación a los objetivos planteados por el plan de estudios y el perfil de egreso de los estudiantes, en los diferentes momentos en que el estudiante realice su tránsito por la carrera.
- Es necesario realizar un análisis de la implementación del plan de estudios y la evolución que este ha tenido en relación al impacto en el aprendizaje de los

estudiantes, puesto que se ha planteado un cambio de modelos pedagógicos tradicionales a modelos centrados en el aprendizaje.

- Promover la integración de todos los esfuerzos en un programa que permita de manera sistemática contar con materiales didácticos actualizados.
- Llevar a cabo la evaluación de los métodos empleados en el proceso de enseñanza aprendizaje con el objetivo de verificar su impacto en el proceso.
- Generar estrategias relacionadas a la educación a distancia.
- Fomentar y/o documentar la prestación del servicio social en zonas marginadas, comunidades rurales etc.

### **Categoría V. Alumnos**

- Establecer claramente la existencia de procedimientos y mecanismos de retroalimentación y enlace con las instituciones de educación media, a través de los resultados obtenidos en el examen de ingreso.
- Promover estrategias de movilidad e intercambio académico de los estudiantes con instituciones de educación superior nacionales e internacionales.

### **Categoría VI. Personal académico**

- Sistematizar y actualizar de manera permanente la información relativa a los años de experiencia con el sector productivo.
- Incentivar una mayor participación de los profesores para generar y llevar a cabo actividades de intercambio académico.
- Promover las estancias posdoctorales.
- Impulsar a los cuerpos académicos para alcanzar su consolidación.
- Generar un mecanismo para formalizar las actividades de investigación y vinculación, así como los procedimientos de planeación, seguimiento y evaluación de esas actividades.
- Llevar un control puntual de las actividades de superación académica por parte de toda la planta académica, de manera que ésta se encuentre disponible y pueda ser utilizada con fines de análisis, en relación a esta actividad.
- Utilizar los instrumentos de evaluación aplicados para la toma de decisiones relativas a la capacitación y plan de formación de recursos humanos, entre otros.
- Considerar los resultados de las evaluaciones docentes para la retroalimentación del programa educativo.

- Definir y aplicar un mecanismo para evaluar integralmente las actividades de los docentes, involucrando las actividades de investigación, vinculación y tutorías.
- Fortalecer el trabajo colegiado de las estructuras académicas.

### **Categoría VII. Servicios de apoyo a los estudiantes**

- Formalizar y documentar de manera sistemática las actividades de asesoría a alumnos por parte del profesorado, con la finalidad de evaluar el impacto de esta actividad al interior del Programa Educativo.
- Evaluar integralmente el programa de tutoría.
- Alinear la operación de la tutoría a los objetivos establecidos en el programa.
- Realizar estudios actuales y prospectivos del mercado laboral.
- Incrementar los convenios de colaboración con los actores del mercado laboral agropecuario en lo particular al programa educativo con la finalidad de incorporar estudiantes por medio de prácticas profesionales e instancias académicas.
- Integrar un programa formal de inserción de estudiantes al mercado laboral.

### **Categoría VIII. Instalaciones, equipo y servicios**

- Es importante considerar la adecuación de las instalaciones para personas con capacidades diferentes, y también considerar la climatización de todas las aulas de acuerdo al clima de la región.
- Definir un espacio dedicado al trabajo grupal de los estudiantes.
- Difundir entre la comunidad del programa los servicios de acceso a la información con que se cuenta, además de promover su uso entre profesores y alumnos.
- Apoyado en los manuales de procedimientos de cada laboratorio y alineado con la normatividad institucional y el plan de desarrollo, elaborar un programa maestro de Adquisiciones de Infraestructura propio del programa educativo que considere las necesidades a corto, mediano y largo plazo.
- Realizar un diagnóstico de la eficiencia de la bolsa de trabajo institucional en relación a los egresados del Programa educativo de IAPr.

### **Categoría IX. Trascendencia del programa**

- Elaborar un documento formal de diagnóstico, que involucre elementos de la cobertura social y la importancia del programa desde el punto de vista de la sociedad a que beneficia.

- Recabar de la instancia correspondiente la información relativa a la demanda de estudiantes para el programa especificándose si son primera o segunda opción.
- Diseñar estrategias que permitan captar información de un mayor número de egresados en base a encuestas.
- Motivar la realización de reuniones anuales de egresados que a su vez sirva para recabar información que permita retroalimentar al PE.
- Contar con una base de datos actualizada de los empleadores de egresados del programa.
- Alinear las necesidades de capacitación de los egresados del programa educativo y profesionales del entorno a la oferta de educación continua institucional.
- Integrar los esfuerzos que se realizan para el seguimiento de egresados para alinearlos al programa institucional, hacerlo que funcione de manera sistemática y en beneficio del programa.
- Realizar estudios de seguimiento de egresados formales que permita retroalimentar al programa educativo en los procesos de mejora continua, así como involucrar a los egresados en los procesos de educación continua.

#### **Categoría X. Productividad académica en docencia**

- Definir las estrategias que fomenten una mayor participación de los profesores en la capacitación.
- Elaborar un diagnóstico de necesidades de capacitación por parte de los profesores a partir de la evaluación docente.
- Realizar la sistematización, análisis y evaluación de los resultados de los cursos de capacitación en el quehacer docente.
- Definir con claridad las estrategias y acciones para el desarrollo de tecnologías educativas apoyando al modelo educativo de la universidad.
- Promover el uso de los resultados de las evaluaciones para conocer el impacto de ellas en beneficio del programa académico en la implantación del modelo educativo de la Universidad.
- Realizar un estudio de pertinencia de las participaciones en encuentros académicos y científico, evaluando su impacto en las actividades docentes.

### **Categoría XI. Productividad académica en investigación**

- Cuenta con un estudio de diagnóstico específico que permitieran evaluar la efectividad y la pertinencia de la actividad de investigación.
- Integrar la información completa la productividad que ha generado cada cuerpo académico como producto de los proyectos de investigación.
- Incorporar los proyectos de investigación a las redes locales, nacionales e internacionales.

### **Categoría XII. Vinculación con los sectores de la sociedad**

- A partir de un programa formal de seguimiento de egresado, elaborar un estudio de prospectiva del programa educativo, actualizando el diagnóstico del entorno a los niveles local, estatal, nacional e internacional.
- Promover mecanismos sistemáticos para mantener monitoreadas las variables que afectan el desarrollo del programa educativo.
- Realizar un estudio de la evolución del programa y demanda profesional.
- Elaborar listas de participantes, egresados y organizaciones que acudieron a los eventos de educación continua, así como de los subsiguientes.

### **Necesidades de cambio**

1. En la reestructuración anterior (2004), se estableció que el plan de estudios debe actualizarse cada 5 años, por lo que procedía una nueva revisión y actualización en el 2009.
2. Insertar contenidos en el plan de estudios que fomenten el desarrollo de habilidades o competencias.
3. Implementar un sistema de seguimiento y evaluación de control de calidad de todos los procesos académicos.
4. Necesidad de incrementar una materia curricular en el plan de estudios.
5. Cursos de actualización, pedagogía y fomento de competencias para maestros.
6. Desde el plan anterior se planteó mejorar las prácticas equipando y actualizando los laboratorios donde se realizan.
7. Cursos de capacitación al personal auxiliar del Programa.

8. No se ha logrado implementar un sistema de seguimiento de egresados y consulta a empleadores en torno al plan de estudios.
9. Fomentar valores en los alumnos como: responsabilidad, iniciativa, creatividad, solidaridad, etc.
10. Fortalecer el sistema de tutorías y asesorías para los alumnos durante el desarrollo de su carrera.
11. Promover estrategias de movilidad e intercambio académico.

### **Matriz FODA**

Para la reestructuración del plan de estudios del Ingeniero Agrónomo en Producción se realizó el análisis del entorno externo e interno, con todos los apartados enunciados, identificando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para estar en condiciones de implementar las acciones necesarias que permitan garantizar el éxito de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción y en consecuencia de sus egresados, se identifican entre otras las siguientes:

#### **Debilidades**

- 1.- Deficientes mecanismos de evaluación y seguimiento de profesores.
- 2.- Seguimiento de egresados y tutorías operando a nivel medio.
- 3.- Educación continua y formación de profesores a bajo nivel.
- 4.- Baja movilidad estudiantil y académica
- 5.- Programa de mantenimiento y adquisiciones no sistemático.
- 6.- Falta de un plan de formación del personal docente
- 7.- Falta fomentar valores a los alumnos

#### **Fortalezas**

- 1.- Programa académico consolidado y reacreditado hasta el año 2015
- 2.- Programa adecuado, pertinente, coherente y congruente, ya que responde a las necesidades sociales científicas y tecnológicas

- 3.- El plan de estudios del programa está de acuerdo con los campos del conocimiento que constituyen su aspecto central, es decir el balance de contenidos es adecuado así como el número de materias incluidas
- 4.- El contenido de los programas analíticos es el adecuado no hay repetición y se ubica con facilidad la participación formativa del curso para lograr el perfil del egresado
- 5.- La proporción entre profesores y alumnos es adecuada
- 6.- Los profesores y alumnos del programa son de tiempo completo
- 7.- Se cuenta con un programa de estímulos adecuado para los estudiantes
- 8.- Existe una organización estudiantil sólida con sociedad de alumnos y asociaciones por estado
- 9.- Experiencia de académicos en reestructura de programas: evaluación, diagnóstico ante CIEES y reacreditación ante COMEAA
- 10.- Más de 50% de los profesores del programa participan en líneas de investigación aprobadas en las cuales participan alumnos
- 11.- De los 23 maestros del Departamento de Fitomejoramiento que participan en el programa 13 posee el grado de doctor, 10 de maestría y 2 de licenciatura. Además de ellos 20 están en el PEDPD y 8 están en el SNI.
- 12.- Adecuada infraestructura y reglamentación actualizada para facilitar la operación de los programas y garantizar los derechos de alumnos y profesores.

### **Oportunidades**

- 1.- La apertura comercial demanda profesionales capaces de proporcionar servicios eficientes y atender procesos productivos, administrativos y de mercado.
- 2.- Se enfatizará en los modelos productivos compatibles con los principios de sustentabilidad, seguridad, e inocuidad alimentaria.
- 3.- La agricultura bajo contrato representa una oportunidad de autoempleo para el egresado del programa de IAPr.
- 4.- El comercio internacional exige mayor calidad en la producción agrícola por lo que se han establecido sistemas de producción bajo condiciones controladas además de las tendencias del hombre en la actualidad a la alimentación sana y natural y el desarrollo de una cultura ecológica y ambiental, hace necesaria la utilización de la agricultura orgánica.

- 5.- Dada la mayor participación de la Iniciativa privada en el Sector Agropecuario, existirán espacios en la comercialización de productos agroquímicos pesticidas, fertilizantes, reguladores, maquinaria agrícola, equipos especializados, dosificadores de solución, fertirriego, y automatismo para cultivo en cielo abierto y protegido.
- 6.- Mayor demanda de la educación continua, abierta y a distancia.
- 7.- Exigencia a las Instituciones de Educación Superior para su evaluación y acreditación de sus programas.
- 8.- Las Universidades y Centro de Investigación serán los espacios principales del desarrollo de la Ciencia y Tecnología.
- 9.- Acelerado desarrollo tecnológico y flujo de información
- 10.- Educación obligatoria hasta bachillerato y fomento de la educación basada en competencias.
- 11.- Acelerado desarrollo tecnológico, disminución de agua y combustibles fósiles.
- 12.- La apertura comercial y la internacionalización demandan profesionistas holísticos y globalizantes.
- 13.- Demanda de sistemas productivos compatibles con los principios de sustentabilidad e inocuidad.
- 14.- Las IES continúan como espacios generadores de ciencia y tecnología con inclusión social.

### **Amenazas**

- 1.- Disminución de la matrícula en la Educación Superior Agronómica.
- 2.- Mayor apoyo a la educación privada.
- 3.- Mayor competencia de egresados por espacios de trabajo con profesionales nacionales y extranjeros.
- 4.- El pobre dominio del idioma inglés de nuestros egresados, los pone en desventaja ante el escenario globalizado
- 5.- Los empleadores requieren además del dominio técnico, el desarrollo de las potencialidades del egresado (actividades creativas, facilidad de comunicación, espíritu emprendedor, etc.)

- 6.- La certificación de procesos productos y profesionistas nos pone en desventaja con la competencia internacional
- 7.- Instituciones que no se integran a redes nacionales e internacionales de cooperación e intercambio académico se rezagarán.
- 8.- Entorno laboral cambiante y demandante de nuevos conocimientos y competencias profesionales.
- 9.- Agricultura amenazada por factores antropogénicos y cambio climático.

La matriz FODA integra las estrategias para los espacios de fortalezas-oportunidades, fortalezas-amenazas, debilidades-oportunidades y debilidades-amenazas, y para la presente reestructuración quedó como se presenta enseguida:

## Matriz FODA del Programa de Ingeniero Agrónomo en Producción

	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	1.-Educación obligatoria hasta bachillerato y fomento de la educación basada en competencias. 2. Acelerado desarrollo tecnológico, disminución de agua y combustibles fósiles. 3. La apertura comercial y la internacionalización demandan profesionistas holísticos y globalizantes. 4. Demanda de sistemas productivos compatibles con los principios de sustentabilidad e inocuidad. 5. Las IES continúan como espacios generadores de ciencia y tecnología con inclusión social. 6. Mayor demanda de la educación continua, abierta y a distancia.	1. Disminución de matrícula en educación superior agronómica. 2. Mayor apoyo a la educación privada. 3. Mayor competencia de egresados por espacios de trabajo con profesionales nacionales y extranjeros. 4. Instituciones que no se integran a redes nacionales e internacionales de cooperación e intercambio académico se rezagarán. 5. Entorno laboral cambiante y demandante de nuevos conocimientos y competencias profesionales. 6. Agricultura amenazada por factores antropogénicos y cambio climático.
<b>Fortalezas</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>
1. Programa académico consolidado y acreditado hasta el año 2015. 2. Programa adecuado, pertinente, coherente y congruente con campos del conocimiento y contenidos. 3. Planta docente con adecuada preparación académica, de tiempo completo y participación en líneas de investigación. 4. Reglamentación actualizada. 5. Adecuados apoyos y servicios estudiantiles. 6. Adecuada infraestructura universitaria.	1.- Readecuar y actualizar currícula contemplando educación basada en competencias y habilidades de comunicación. 2.- Reforzar vinculación de alumnos con productores y área empresarial mediante las prácticas profesionales. 3.-Fomentar la integración de cuerpos académicos y replantear líneas de investigación acordes con las necesidades del entorno. 4.-Ampliar ofertas de educación continua y a distancia.	1.- Reforzar difusión de la carrera y sus logros 2.- Mantener el reconocimiento y calidad del programa. 3.- Diversificar oferta educativa y promover la certificación de egresados. 4.- Fomentar integración en redes de cooperación y convenios de intercambio nacionales y extranjeras. 5. Fomentar el desarrollo del potencial humano y competencias laborales.
<b>Debilidades</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
1.- Deficientes mecanismos de evaluación y seguimiento de profesores. 2.- Seguimiento de egresados y tutorías operando a nivel medio. 3.- Educación continua y formación de profesores a bajo nivel. 4. Baja movilidad estudiantil y académica 5. Programa de mantenimiento y adquisiciones no sistemático.	1.- Plantear la oferta de bachillerato en la institución. 2.- Reforzar el programa de aseguramiento de calidad. 3.-Reforzar los sistemas y programas de seguimientos y evaluación de profesores y alumnos. 4.- Incentivar movilidad académica 5. Generar un programa de adquisiciones e infraestructura del programa.	1.-Reorientar la capacitación de profesores hacia áreas emergentes de interés. 2.- Reforzar programas de seguimiento de egresados y tutorías.

## Gráfica de Gantt para oportunidades de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción

ACTIVIDADES	TIEMPO		
	Corto Plazo (1-2 años)	Mediano Plazo (3-5 años)	Largo Plazo (+5 años)
1. Vincular a los alumnos con productores mediante investigación, cursos, estancias etc.	X		
2. Reacreditar la carrera en el plano nacional		X	
3. Integrar el idioma inglés y desarrollar el potencial humano	X		
4. Hacer efectivos los programas de intercambio con universidades nacionales y extranjeras	X	X	
5. Elaborar manuales de procedimiento de evaluación y seguimiento	X	X	
6. Diseñar los programas de seguimiento a egresados y empleadores	X	X	
7. Vincular el Programa con empleadores y productores	X	X	
8. Explorar demandas de empleadores	X	X	
9. Revisar y reestructurar el plan de estudios para cubrir las necesidades de los empleadores.	X	X	
10. Actualización y capacitación de profesores.	X	X	
11. Generar programas analíticos de materias con contenidos de ciencias naturales y exactas básicas, aplicadas, sociales y humanísticas basado en al menos dos competencias	X	X	

## Gráfica de Gantt para la parte administrativa de la carrera de IAPr

ACTIVIDADES	TIEMPO		
	Corto Plazo (1-2 años)	Mediano Plazo (3-5 años)	Largo Plazo (+5 años)
<b>I. Recursos Humanos</b>	X	X	X
1.- Programa de formación del personal académico			
<b>II. Recursos Financieros</b>	X	X	X
1.- Adquisición de acervo bibliográfico			
2.- Adquisición de equipo Agrícola			
3.- Adquisición de equipo de Laboratorio			
4.- Acondicionamiento de aulas			

### Espacios Profesionales

Los Profesionistas egresados de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción desempeñan funciones en el sector agrícola en general, prestando servicio de asesorías, comercializando productos agroquímicos, maquinaria agrícola y equipo especializado; manejando el proceso productivo desde su establecimiento hasta su comercialización tanto en el área de la agricultura tradicional, orgánica, alternativa y de alto rendimiento; así como en educación media superior e investigación.

### Lo anterior implica:

- 1).- Nuestros egresados tienen fuertes oportunidades de empleo en su área de formación.
- 2).- Los espacios de trabajo son congruentes con la educación recibida.
- 3).- La Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción, tiene pertinencia en el sector productivo.

## **PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

El perfil profesional se desarrolló sobre el análisis de los espacios de trabajo y las funciones que deberá desempeñar el Ingeniero Agrónomo en Producción dentro del Sector Agrícola. El ejercicio de diagnóstico interno y externo donde se identifica la política nacional e internacional en materia de producción permitió modificar la curricula mediante el fomento de competencias que permitan asegurar el perfil profesional de egreso de acuerdo a los escenarios nacionales e internacionales.

Adicionalmente y acorde con lo establecido en la Ley Orgánica de nuestra Institución y el Modelo Educativo vigente, las necesidades expresadas por los empleadores, las opiniones de egresados, profesores y alumnos y con el fin de iniciar la implementación de una nueva forma de educar que nos permita transitar hacia la educación basada en competencias, el Programa de IAPr fomentará en sus alumnos la construcción de las competencias siguientes:

### **Genéricas:**

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis que le permitan la estructuración y emisión de juicios críticos
- Capacidad de comunicación oral y escrita para una comunicación e interrelación efectiva
- Habilidades en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)
- Mejorar su capacidad de comunicación en un segundo idioma
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

### **Específicas:**

- Manejo de conocimientos específicos del área, uso de terminología, simbología e instrumentos
- Selección y uso de materiales y agroquímicos, maquinaria y herramientas de su área
- Planificación, establecimiento, organización y desarrollo de procesos de producción vegetal

Estas competencias sin duda apoyarán al futuro profesionalista en el desarrollo de los dominios técnicos, habilidades y actividades propias de la

agronomía y la producción. Por tal razón las características esperadas en el profesional se dividen en 3 apartados:

- A).- de su formación agronómica
- B).- de su formación en producción
- C).- de índole general

#### **A).- Perfil del egresado con relación a su formación agronómica**

1.- Con dominio en los fundamentos de la ingeniería, de la agronomía siendo capaz de utilizarlos en solución de problemas dentro del contexto de la agricultura nacional y sustentabilidad.

2.- Capaz de aplicar e integrar tecnologías agronómicas en los sistemas de producción de la agricultura nacional mediante el dominio técnico respetando el ambiente de:

- a).- Manejo del recurso agua
- b).- Manejo de la nutrición vegetal
- c).- Manejo y conservación del suelo
- d).- Mecanización agrícola
- e).- Mejoramiento de Plantas
- f).- Sistemas de producción de cultivos básicos, industriales, forrajeros, hortícolas y frutícolas

3.- En su formación agronómica debe desarrollar las siguientes habilidades

a).- Reconocimiento morfológico y anatómico de plantas con énfasis en la importancia económica. Implica habilidades para hacer cortes, disecciones de tejidos y órganos, evaluar procesos de desarrollo y crecimiento e identificación taxonómica con ayuda de claves

b).- Identificación y mejoramiento de las características de los suelos, recurriendo al análisis químico y físico a nivel laboratorio. Implica el dominio práctico para hacer determinaciones de textura, estructura, materia orgánica, densidad aparente, capacidad de intercambio catiónico, salinidad y análisis de nutrientes en suelo y tejidos.

c).- Manejo del agua, lo que implica determinaciones prácticas como: capacidad de campo, punto de marchitez permanente y determinar cuánto, cuándo y cómo regar.

d).- El profesional deberá de desarrollar destrezas para operar equipos agrícolas, mantenimiento general, montaje de implementos como rastra, arados, calibrar sembradoras y combinadas

e).- Capaz de integrar sus conocimientos para la aplicación de paquetes tecnológicos en los principales cultivos de México.

## **B).- Perfil del Egresado en relación a su formación en producción**

El Ingeniero Agrónomo en Producción deberá contar con los conocimientos necesarios para ser un profesionalista integral y globalizador del proceso productivo, capaz de administrar, operar, controlar y diseñar sistemas de producción agrícola, de manejo de post-cosecha y de comercialización.

Lo anterior basado en:

- Que conozca a fondo la genética, estructura y funcionamiento de la planta, lo que permitirá ser más eficientes los procesos productivos.
- Capaz de producir cosechas de buena calidad para el consumidor.
- Con un claro conocimiento de las leyes, normas y reglamentos que rigen la actividad comercial en el ámbito nacional e internacional.
- Con las bases teóricas-científicas necesarias para desarrollar eficientemente actividades de docencia e investigación.

A la vez para lograr el dominio de las tecnologías, el egresado desarrollará las siguientes habilidades

- Identificar y mejorar las características de los suelos recurriendo a análisis de laboratorio que permitan el conocimiento de las técnicas de determinación de textura, materia orgánica, densidad aparente, capacidad de intercambio de N,P,K, y carbonatos.
- Sabrá detectar y corregir deficiencias nutricionales en los cultivos
- Manipulará los procesos fisiológicos para una mejor producción de los cultivos
- En lo referente a manejo de agua, deberá realizar determinaciones prácticas de capacidad de campo, punto de marchitez permanente, así como cuánto, cuándo y cómo regar.
- Deberá contar con los conocimientos necesarios para prevenir, detectar y controlar la presencia de plagas, enfermedades y malas hierbas en los cultivos.
- El profesional deberá desarrollar destrezas para operar equipos agrícolas,

mantenimiento general, enganchar (montar), nivelar y calibrar implementos agrícolas como arados, rastras, sembradoras, fumigadoras, cosechadoras, etc.

- Conocer y aplicar los esquemas de mejoramiento genético para generar materiales con características deseadas.
- Capaz de manejar la producción de semillas
- Ser capaz de manejar la producción bajo condiciones de invernadero
- Manejar las fases del proceso productivo desde su planeación hasta su comercialización, en los sistemas tradicionales y modernos de producción para integrar finalmente paquetes tecnológicos en cultivos básicos, hortícolas industriales, forrajeros, comerciales y forestales
- Realizará extensión agrícola
- Contará con capacidad de gestoría en los aspectos productivos (créditos, seguros, etc.)
- Manejar administrativa y contablemente la necesidad productiva

En lo que a actitudes se refiere el Ingeniero Agrónomo en Producción deberá:

- Tener mentalidad empresarial para asesorar o generar su propio empleo, desempeñar así actividades de producción, industrialización y asesoría técnica.
- Ser honesto, trabajar en equipo, con conciencia ecológica, comprometido con la sociedad y con el medio ambiente.
- Desempeñarse con responsabilidad, humanidad, solidaridad, tolerancia y autonomía frente a la sociedad en general y los agricultores en particular, entendiendo y respetando la cultura, los valores y las necesidades comunitarias.
- Aceptar y adaptarse a los cambios ante situaciones imprevistas y cambiantes
- Tener la disposición y el compromiso de buscar y encontrar soluciones creativas a los problemas de los agricultores.
- Tener una actitud pedagógica para aprender y transmitir conocimiento
- Tener habilidad para manejar, dirigir y representar humanos.
- Conocer el contexto político y participar en la toma de decisiones del sector agropecuario.

### **C).- Perfil del egresado de índole general**

El perfil de índole general del egresado con relación a su formación se base en lo siguiente:

- 1.- Debe ser un excelente comunicador y conocedor del factor humano, lo que implica el desarrollo de habilidades y actitudes para vender sus ideas para vincular funciones (Producción, extensión, investigación), transferir tecnología, conciliar interés, organizar y asesorar productores y manejar personal a su cargo.

- 2.- Que sea generador de conocimientos y tecnologías, autodidacta, receptivo a las innovaciones tecnológicas y al avance y con actitud creativa.
- 3.- Que posea herramientas para su desempeño con calidad como el manejo de software, habilidades para tener acceso a sistemas de información modernas, dominio del idioma inglés al menos en un 50% de traducción y conversación.
- 4.- Con conocimiento y habilidades administrativas para integrar el proceso productivo, la correcta administración de los recursos tierra, agua, insumos, recursos financieros, personal, equipo e infraestructura.
- 5.- Con sentido de empresa y actitud emprendedora, capaz de planear, efectuar y administrar proyectos productivos y de generar su propio empleo.
- 6.- Con compromiso social, promotor de desarrollo, respeto a la naturaleza y a la dignidad humana.
- 7.- Con actitud profesional basado en la ética, responsabilidad, la actitud de servicio y el respeto a los derechos de los demás.

### **Perfil de ingreso**

Se refiere a las características del aspirante a ingresar a la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción en términos de conocimiento, habilidad, razonamiento (verbal, numérico y abstracto) y vocación.

#### **1.- Conocimiento**

El alumno aspirante deberá demostrar dominio en conocimientos básicos de:

**Biología:** Conocimientos generales de morfología de la célula, metabolismo y nutrición celular, reproducción y respiración celular, célula animal y vegetal.

**Química Inorgánica y Orgánica:** Conocimientos generales de cambios químicos que sufre la materia y la energía, compuestos orgánicos, clasificación, nomenclatura, métodos de obtención, conceptos generales, leyes y teorías de la química.

**Matemáticas:** (Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica): utilizar el razonamiento y el desarrollo en el manejo algebraico, así como conocimientos adquiridos en matemáticas con otras ciencias, ecuaciones de primer grado con una o más variables, la aplicación de funciones trigonométricas, semejanzas de triángulos, aplicación del teorema de Pitágoras y elementos mediana,

mediatriz, bisectriz y altura, conocimientos adquiridos sobre ángulos y funciones trigonométricas.

**Física General:** Conocimientos y comprensión de las leyes generales que gobiernan nuestro universo y su relación con la realidad, así como su relación con otras ciencias, aprender a manejar el lenguaje de la física y su propia simbología, con el fin de comprender las transformaciones de la energía, el lenguaje matemático aplicado a la física.

**Sociales:** Filosofía, Psicología, Historia Nacional y Universal.

**Inglés:** Conocimientos básicos de idioma

## **2.- Habilidades de:**

Expresión Oral y Escrita

Razonamiento

Estudio

## **3.- Actitudes**

Identificando con las actividades del campo

Amor a la naturaleza

Actitud de trabajo

Con deseo de superación

## **4.- Proyección**

Según las características de la carrera: honestidad, apego a la tarea indagación sistemática e innovativo.

## **5.- Requisitos académicos:**

a).-Haber cubierto satisfactoriamente el nivel de educación medio superior de preferencia en áreas de las ciencias biológicas, exactas o técnico agropecuario.

b).- Cubrir los requisitos solicitados por la Subdirección de Licenciatura.

## **Requisitos de permanencia en el estudiante**

Una vez que el alumno ha sido aceptado como tal en la Universidad, se obliga a cumplir con lo dispuesto en el Reglamento Académico de Nivel Licenciatura.

**PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN GENERACIÓN AGOSTO-2012**

MATERIAS	CLAVE	REQUISITO	CVE. REQ.	T .P.	CRÉDITOS
Bioquímica vegetal	CSB-429	SR	-	4 - 2	10
Botánica general	BOT-405	SR	-	3 - 2	8
Matemáticas	DEC-410	SR	-	5 - 0	10
Metodología de la investigación	FIT-453	SR	-	3 - 2	8
Manejo de Herramientas TIC`S	FIT-437	SR	-	2 - 3	7
Redacción técnica y científica	FIT-434	SR	-	3 - 2	8
Habilidades de comunicación global I	FIT-436	SR	-	1 - 4	6
Agroecología	FIT -426	SR	-	3-2	8
Introducción a la Ciencia del Suelo	SUE - 403	SR	-	3-2	8
Fisiología vegetal	BOT - 424	Bioquímica vegetal	CSB - 429	3-2	8
		SR			
Topografía	CSB- 408	SR	-	2-3	7
Maquinaria Agrícola	MAQ-424	SR	-	4-2	10
Física aplicada	CSB-429	Habilidades de	-	4-2	10
Habilidades de comunicación global II	FIT-438	Comunicación	FIT-436	1-4	6
		Global I			
Entomología agrícola	PAR -421	SR	-	3 - 2	8
Uso sustentable del agua	RYD-429	SR	-	3 - 2	8
Producción de cultivos básicos	FIT-450	SR	-	3 - 2	8
Olericultura	HOR-443	Fisiología Vegetal	BOT-424	3-2	8
Fertilidad de suelos y nutrición vegetal	SUE-423	Introducción a la	SUE-403	3-2	8
		Ciencia del Suelo			
Técnicas cuantitativas en agronomía	FIT-409	Matemáticas	DEC-410	5-0	10
Manejo integrado de plagas	PAR-498	Entomología	PAR-421	3-2	8
		Agrícola			
Fitopatología	PAR - 485	Botánica General	BOT - 405	3-2	8
Clima y ambiente	RYD-409	SR	-	3-2	8
Fruticultura	HOR-441	Fisiología Vegetal	BOT-424	3-2	8
Genética moderna	FIT-402	Botánica General	BOT-405	3-2	8
<b>Optativa</b>					

Manejo Integrado de Enfermedades Mejoramiento de plantas Agricultura protegida Experimentación Agrícola  Administración <b>Optativa</b>	PAR-472	Fisiología Vegetal	BOT – 424	3–2	8
	FIT-	Botánica general Fisiología Vegetal Tec. Cuantitativas en Agronomía SR	BOT- 405	3–2	8
	FIT-473		BOT – 424	3–2	8
	FIT-410		FIT-409	3–2	8
ADM-401		-	3-2	8	
Sistemas de Producción Biotecnología agrícola Producción de Cultivos Forrajeros y biocombustibles Formulación y evaluación de proyectos Tecnología de Semillas I  <b>Optativa</b>	FIT–422	Agroecología	FIT–426	3–2	8
	FIT–475	Genética moderna	FIT-402	3-2	8
	FIT–467	Agroecología	FIT-426	3–2	8
	ADM-459	Administración	ADM-401	3–2	8
FIT-444	Mejoramiento de Plantas	FIT-	3-2	8	
Seminario de Investigación  Fisiotecnia Aplicada  Agricultura Sustentable e Inocuidad Tecnología de Semillas II  <b>Optativa</b> <b>Optativa</b>	FIT–452	Experimentación Agrícola	FIT-410	1-2	4
	FIT–442	Fisiología Vegetal y Experimentación agrícola	BOT-424; FIT-410	3–2	8
	FIT-471	Sistemas de Producción	FIT-432	3–2	8
	FIT-448	Tecnología de Semillas I	FIT-444	3–2	8

Optativa Optativa Optativa Optativa Optativa					
Prácticas Profesionales	FIT-499	Cubrir Créditos Académicos	Todas las Producciones Anteriores	0-40	40
Materias Obligatorias: 39 Materias Optativas Mínimo: 11			Total de Créditos = 320 Mas Créditos Optativos =		

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN GENERACIÓN AGOSTO 2012**  
**MATERIAS OPTATIVAS**

<b>MATERIA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>CVE. REQ.</b>	<b>T -P</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<i>OPTATIVAS</i>					
Ingles II	UAI - 410	Ingles I	UAI - 401	1 – 4	6
Ingles III	UAI - 421	Ingles II	UAI - 410	1 – 4	6
Ingles IV	UAI - 430	Ingles III	UAI - 421	1 – 4	6
Ingles V	UAI - 441	Ingles IV	UAI - 430	1 – 4	6
Introducción a la Zootecnia	PRA - 415	SR	-	3 – 2	8
Anatomía y Fisiología Animal	PRA - 403	Introducción a la Zootecnia	PRA – 415	3 – 2	8
Nutrición Animal	NUA - 421	Anatomía y Fisiología Animal	PRA – 403	3 – 2	8
Manejo y Producción de Ganado Menor	PARA – 442	Nutrición Animal	NUA – 421	3 – 2	8
Manejo y Producción de Ganado Mayor	PARA - 449	Nutrición Animal	NUA – 421	3 – 2	8
Ecología General	BOT-422	SR	-	3 - 2	8
Calculo Diferencial e Integral	DEC-405	SR	-	5 - 0	10
Hidráulica	RYD-421	Física	CSB-401	4 - 1	9
Sistemas de Riego	RYD-443	Uso y Manejo del Agua	RYD-426	3 - 2	8
Ética y Desarrollo Profesional	FIT-497	SR	-	4 - 0	8
Contexto Agrícola y Legal	FIT-432	SR	-	4-0	8
Diseños Experimentales	DEC-430	Estadística	DEC-425	5 – 0	10
Estadística	DEC-425	Técnicas Cuantitativas en Agronomía	FIT-409	5 - 0	10

<b>MATERIA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>CVE. REQ.</b>	<b>T -P</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<i>OPTATIVAS</i>					
Sist. de Producción de Cultivos Hidropónicos	HORT - 497	SR	-	3 – 2	8
Contabilidad General	ADM - 406	SR	-	3 – 2	8
Filosofía del Emprendedor	SOC -410	SR	-	3 – 2	7
Proyección Empresarial	ADM - 474	Filosofía del Emprendedor	SOC – 410	2 – 3	7
Programación	DEC – 451	SR	-	3 – 2	8
Paquetes Especiales	DEC - 477	Computación	DEC – 448	1 – 4	6
Economía General	ECA - 401	SR	-	5 – 0	10
Producción de Cultivos Industriales	FIT-460	SR	-	3 – 2	8
Genética Avanzada	FIT – 468	Genética Moderna	FIT – 402	3 – 2	8
Mejoramiento de Plantas III	FIT – 470	Mejoramiento de Plantas II	FIT – 443	3 – 2	8
Mejoramiento de Plantas II	FIT – 443	Mejoramiento de Plantas	FIT	3 – 2	8
Agroindustrias	FIT - 474	Producción de Cultivos Industriales	FIT - 460	3 - 2	8
Resistencia Genética	FIT – 474	Genética Moderna	FIT - 402	3 – 2	8
Ingeniería Genética	FIT – 498	Genética Moderna	FIT - 402	3 – 2	8
Nutrición de Cultivos Hortícolas	HOR - 423	Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal	SUE - 421	3 – 2	8
Propagación de Plantas	HOR - 425	Fisiología Vegetal	BOT – 424	3 – 2	8
Industrialización de Productos Hortícolas	HOR - 456	Fruticultura	HOR – 441	3 – 2	8
Producción de Hortalizas	HOR- 462	Olericultura	HOR – 443	3 – 2	8
Recursos Fitogenéticos	FIT - 480	Mejoramiento de Plantas I	FIT – 421	3 – 2	8
Valores Socioculturales	SOC – 415	SR	-	3 – 2	8
Extensión y Consultoría	SOC – 438	SR	-	3 – 2	8
Diagnostico Nutricional de Suelo y Planta en Campo.	SUE - 439	Fertilidad de suelos y Nutrición Vegetal	SUE - 421	1 – 4	6

## MAPA CURRICULAR INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN GENERACIÓN AGOSTO 2012

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Botánica General</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BOT-405 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Botánica General	BOT-405 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Agroecología</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-426 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Botánica General</td></tr> </table>	Agroecología	FIT-426 3-2 8	PR: Botánica General	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Entomología Agrícola</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PAR-421 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Entomología Agrícola	PAR-421 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Manejo Integrado de Plagas</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PAR-498 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Entomología Agrícola</td></tr> </table>	Manejo Integrado de Plagas	PAR-498 3-2 8	PR: Entomología Agrícola	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Mejoramiento de Plantas</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT- 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Genética Moderna</td></tr> </table>	Mejoramiento de Plantas	FIT- 3-2 8	PR: Genética Moderna	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Tecnología de Semillas I</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-444 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Mejoramiento de Plantas</td></tr> </table>	Tecnología de Semillas I	FIT-444 3-2 8	PR: Mejoramiento de Plantas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Tecnología de Semillas II</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-448 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Tecnología de Semillas I</td></tr> </table>	Tecnología de Semillas II	FIT-448 3-2 8	PR: Tecnología de Semillas I	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Prácticas Profesionales</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-499 0-40 40</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Prácticas Profesionales	FIT-499 0-40 40	
Botánica General																																			
BOT-405 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Agroecología																																			
FIT-426 3-2 8																																			
PR: Botánica General																																			
Entomología Agrícola																																			
PAR-421 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Manejo Integrado de Plagas																																			
PAR-498 3-2 8																																			
PR: Entomología Agrícola																																			
Mejoramiento de Plantas																																			
FIT- 3-2 8																																			
PR: Genética Moderna																																			
Tecnología de Semillas I																																			
FIT-444 3-2 8																																			
PR: Mejoramiento de Plantas																																			
Tecnología de Semillas II																																			
FIT-448 3-2 8																																			
PR: Tecnología de Semillas I																																			
Optativa																																			
Prácticas Profesionales																																			
FIT-499 0-40 40																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Bioquímica Vegetal</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CSB-429 4-2 10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Bioquímica Vegetal	CSB-429 4-2 10	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Fisiología Vegetal</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BOT-424 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Bioquímica Vegetal</td></tr> </table>	Fisiología Vegetal	BOT-424 3-2 8	PR: Bioquímica Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Uso Sustentable del Agua</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">RYD-429 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Uso Sustentable del Agua	RYD-429 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Genética Moderna</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-402 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Botánica General Vegetal</td></tr> </table>	Genética Moderna	FIT-402 3-2 8	PR: Botánica General Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Administración</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ADM-401 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Administración	ADM-401 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Biotecnología Agrícola</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-475 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Genética Moderna</td></tr> </table>	Biotecnología Agrícola	FIT-475 3-2 8	PR: Genética Moderna	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Fisiotécnica Aplicada</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-442 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Fisiología Vegetal</td></tr> </table>	Fisiotécnica Aplicada	FIT-442 3-2 8	PR: Fisiología Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Bioquímica Vegetal																																			
CSB-429 4-2 10																																			
PR: Sin requisito																																			
Fisiología Vegetal																																			
BOT-424 3-2 8																																			
PR: Bioquímica Vegetal																																			
Uso Sustentable del Agua																																			
RYD-429 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Genética Moderna																																			
FIT-402 3-2 8																																			
PR: Botánica General Vegetal																																			
Administración																																			
ADM-401 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Biotecnología Agrícola																																			
FIT-475 3-2 8																																			
PR: Genética Moderna																																			
Fisiotécnica Aplicada																																			
FIT-442 3-2 8																																			
PR: Fisiología Vegetal																																			
Optativa																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Redacción Técnica y Científica</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-434 2-2 6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Redacción Técnica y Científica	FIT-434 2-2 6	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Introducción a la Ciencia del Suelo</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SUE-403 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Introducción a la Ciencia del Suelo	SUE-403 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Producción de Cultivos Básicos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-450 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Producción de Cultivos Básicos	FIT-450 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Clima y Ambiente</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">RYD-409 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Clima y Ambiente	RYD-409 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Agricultura Protegida</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-473 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Fisiología Vegetal</td></tr> </table>	Agricultura Protegida	FIT-473 3-2 8	PR: Fisiología Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Producción de Cultivos Forrajeros y Biocombustibles</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-467 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Producción de Cultivos Forrajeros y Biocombustibles	FIT-467 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Agricultura Sustentable e Inocuidad</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ADM-459 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sistemas de Producción</td></tr> </table>	Agricultura Sustentable e Inocuidad	ADM-459 3-2 8	PR: Sistemas de Producción	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Redacción Técnica y Científica																																			
FIT-434 2-2 6																																			
PR: Sin requisito																																			
Introducción a la Ciencia del Suelo																																			
SUE-403 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Producción de Cultivos Básicos																																			
FIT-450 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Clima y Ambiente																																			
RYD-409 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Agricultura Protegida																																			
FIT-473 3-2 8																																			
PR: Fisiología Vegetal																																			
Producción de Cultivos Forrajeros y Biocombustibles																																			
FIT-467 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Agricultura Sustentable e Inocuidad																																			
ADM-459 3-2 8																																			
PR: Sistemas de Producción																																			
Optativa																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Matemáticas</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">DEC-410 5-0 10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Matemáticas	DEC-410 5-0 10	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Topografía</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CSB-408 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Topografía	CSB-408 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Olericultura</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">HOR-443 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Fisiología Vegetal</td></tr> </table>	Olericultura	HOR-443 3-2 8	PR: Fisiología Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Fitopatología</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PAR-485 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Fitopatología	PAR-485 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Manejo Integrado de Enfermedades</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PAR-472 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Fitopatología</td></tr> </table>	Manejo Integrado de Enfermedades	PAR-472 3-2 8	PR: Fitopatología	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Sistemas de Producción</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-431 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Agroecología</td></tr> </table>	Sistemas de Producción	FIT-431 3-2 8	PR: Agroecología	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Seminario de Investigación</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-452 1-2 4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Experimentación Agrícola</td></tr> </table>	Seminario de Investigación	FIT-452 1-2 4	PR: Experimentación Agrícola	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Matemáticas																																			
DEC-410 5-0 10																																			
PR: Sin requisito																																			
Topografía																																			
CSB-408 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Olericultura																																			
HOR-443 3-2 8																																			
PR: Fisiología Vegetal																																			
Fitopatología																																			
PAR-485 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Manejo Integrado de Enfermedades																																			
PAR-472 3-2 8																																			
PR: Fitopatología																																			
Sistemas de Producción																																			
FIT-431 3-2 8																																			
PR: Agroecología																																			
Seminario de Investigación																																			
FIT-452 1-2 4																																			
PR: Experimentación Agrícola																																			
Optativa																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Metodología de la investigación</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-453 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Metodología de la investigación	FIT-453 3-2 8	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Maquinaria Agrícola</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">MAQ-424 2-3 7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Maquinaria Agrícola	MAQ-424 2-3 7	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">SUE-423 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Introducción a la C. del suelo</td></tr> </table>	Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal	SUE-423 3-2 8	PR: Introducción a la C. del suelo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Fruticultura</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">HOR-441 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Fisiología Vegetal</td></tr> </table>	Fruticultura	HOR-441 3-2 8	PR: Fisiología Vegetal	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Experimentación Agrícola</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-410 5-0 10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Técnicas Cuantitativas en Agronomía</td></tr> </table>	Experimentación Agrícola	FIT-410 5-0 10	PR: Técnicas Cuantitativas en Agronomía	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Formulación y Evaluación de Proyectos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ADM-459 3-2 8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Administración</td></tr> </table>	Formulación y Evaluación de Proyectos	ADM-459 3-2 8	PR: Administración	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Metodología de la investigación																																			
FIT-453 3-2 8																																			
PR: Sin requisito																																			
Maquinaria Agrícola																																			
MAQ-424 2-3 7																																			
PR: Sin requisito																																			
Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal																																			
SUE-423 3-2 8																																			
PR: Introducción a la C. del suelo																																			
Fruticultura																																			
HOR-441 3-2 8																																			
PR: Fisiología Vegetal																																			
Experimentación Agrícola																																			
FIT-410 5-0 10																																			
PR: Técnicas Cuantitativas en Agronomía																																			
Formulación y Evaluación de Proyectos																																			
ADM-459 3-2 8																																			
PR: Administración																																			
Optativa																																			
Optativa																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Manejo de Herramientas TIC'S</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-437 2-3 7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Manejo de Herramientas TIC'S	FIT-437 2-3 7	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Física Aplicada</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">CSB-429 4-2 10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Física Aplicada	CSB-429 4-2 10	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Técnicas Cuantitativas en Agronomía</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-409 5-0 10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Matemáticas</td></tr> </table>	Técnicas Cuantitativas en Agronomía	FIT-409 5-0 10	PR: Matemáticas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Optativa</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	Optativa			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Manejo de Herramientas TIC'S																																			
FIT-437 2-3 7																																			
PR: Sin requisito																																			
Física Aplicada																																			
CSB-429 4-2 10																																			
PR: Sin requisito																																			
Técnicas Cuantitativas en Agronomía																																			
FIT-409 5-0 10																																			
PR: Matemáticas																																			
Optativa																																			
Optativa																																			
Optativa																																			
Optativa																																			
Optativa																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Habilidades de Comunicación Global I</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-436 1-4 6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Sin requisito</td></tr> </table>	Habilidades de Comunicación Global I	FIT-436 1-4 6	PR: Sin requisito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Habilidades de Comunicación Global II</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FIT-438 1-4 6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PR: Habilidades de Comunicación Global I</td></tr> </table>	Habilidades de Comunicación Global II	FIT-438 1-4 6	PR: Habilidades de Comunicación Global I	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			
Habilidades de Comunicación Global I																																			
FIT-436 1-4 6																																			
PR: Sin requisito																																			
Habilidades de Comunicación Global II																																			
FIT-438 1-4 6																																			
PR: Habilidades de Comunicación Global I																																			

## BALANCEO DE LAS MATERIAS SEGÚN CLASIFICACION DE CIEES

### Ciencias Exactas y Naturales Básicas (11 materias)

Materia	Clave
1. Botánica General	BOT-405
2. Genética Moderna	FIT-402
3. Bioquímica Vegetal	CSB-429
4. Introducción a la Ciencia del Suelo	SUE-403
5. Clima y ambiente	RYD-409
6. Fitopatología	PAR-485
7. Entomología agrícola	PAR-421
8. Física aplicada	CSB-429
9. Técnicas Cuantitativas en Agronomía	FIT-409
10. Topografía	CSB-408
11. Matemáticas	DEC-410

#### Optativas

Materia	Clave
1. Ecología General	BOT-422
2. Cálculo Diferencial Integral	DEC-405
3. Introducción a la Zootecnia	PRA-415
4. Anatomía y Fisiología Animal	PRA-403
5. Economía General	ECA-401
6. Estadística	DEC-425

### Ciencias Exactas y Naturales Fundamentales (10 materias)

Materia	Clave
1. Fisiología Vegetal	BOT-424
2. Maquinaria Agrícola	MAQ-424
3. Manejo Integrado de Enfermedades	PAR-472
4. Manejo Integrado de Plagas	PAR-498
5. Biotecnología agrícola	FIT-475
6. Experimentación Agrícola	FIT -410
7. Seminario de Investigación	FIT-452
8. Uso Sustentable del Agua	RYD-429
9. Mejoramiento de Plantas	FIT
10. Agroecología	FIT-426

#### Optativas

Materia	Clave
1. Ingeniería Genética	FIT-498
2. Mejoramiento de Plantas II	FIT-443
3. Mejoramiento de Plantas III	FIT-470
4. Genética Avanzada	FIT-468
5. Resistencia Genética	FIT-474
6. Biotecnología II	FIT-493

7. Organismos transgénicos	FIT
8. Contexto Agrícola y Legal	FIT- 432
9. Nutrición de Cultivos Hortícolas	HOR-423
10. Recursos Fitogenéticos	FIT-480
11. Nutrición Animal	NUA-421
12. Hidráulica	RYD-421
13. Diseños Experimentales	DEC-430

### Ciencias Exactas y Naturales Aplicadas (11materias)

<b>Materia</b>	<b>Clave</b>
1. Sistemas de Producción	FIT-431
2. Agricultura protegida	FIT
3. Producción de Cultivos Básicos	FIT-450
4. Producción de Cultivos Forrajeros y biocombustibles	FIT-467
5. Tecnología de Semillas I	FIT-444
6. Tecnología de Semillas II	FIT-448
7. Fisiotécnia Aplicada	FIT-442
8. Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal	SUE-423
9. Olericultura	HOR-443
10. Fruticultura	HOR-441
11. Agricultura Sustentable e Inocuidad	FIT- 471
<b>Optativas</b>	<b>Clave</b>
1. Agroindustrias	FIT-474
2. Industrialización de Productos Hortícolas	HOR-456
3. Producción de Hortalizas I	HOR-462
4. Diagnóstico Nutricional de Suelo y Planta	SUE-439 en Campo
5. Manejo y Producción de Ganado Menor	PARA-442
6. Manejo y Producción de Ganado Mayor	PARA-449
7. Sistemas de Riego	RYD-443
8. Prácticas Agrícolas III	FIT-484
9. Producción de Cultivos Industriales	FIT-460
10. Sistemas de Producción de Cultivos Hidropónicos	HOR-497
11. Propagación de Plantas	HOR-426

### Ciencias Sociales y Humanísticas (4 materias)

<b>Materia</b>	<b>Clave</b>
1. Redacción Técnica y Científica	FIT-434
2. Metodología de la investigación	FIT-453
3. Administración	ADM-401
4. Formación y Evaluación de	ADM-459

## Proyectos

### Optativas

1.	Filosofía del Emprendedor	SOC-410
2.	Proyección Empresarial	ADM-474
3.	Extensión y Consultoría	SOC-438
4.	Valores Socioculturales	SOC-415
5.	Contabilidad General	ADM-406

### Otros contenidos (3 materias)

Materia	Clave
1. Manejo de Herramientas TIC'S	FIT-437
2. Habilidades de Comunicación Global I	FIT-436
3. Habilidades de Comunicación Global II	FIT-437

### Optativas

1.-	Programación	DEC-451
2.-	Paquete Especial	DEC-477
3.-	Inglés II	UAI-410
4.-	Inglés III	UAI-421
5.-	Inglés IV	UAI-430
6.-	Inglés V	UAI-441

**BALANCEO DE ASIGNATURAS POR AREA DE CONOCIMIENTO QUE  
COMPRENDE EL PROGRAMA DE LA CARRERA DE INGENIERO  
AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Área del Conocimiento			Asignaturas (Números)	Contenido %	COMEEA CIEES %
Ciencias Exactas y Naturales Básicas		y	11	28.21	25
Ciencias Exactas y Naturales Fundamentales		y	10	25.64	30
Ciencias Exactas y Naturales Aplicadas		y	11	28.21	30
Ciencias Sociales y Administrativas		y	4	10.26	10
Otros Contenidos			3	7.69	5
<b>Total</b>			<b>39</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**CUADRO COMPARATIVO ENTRE LOS PLANES DE ESTUDIO DEL INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN DE LA  
UAAAN 2004 AL DEL 2012**

<b>Aspectos Comparativos</b>	<b>Plan de estudios 2004</b>	<b>Plan de estudios 2012</b>
Objetivos de Programa	Considera el desarrollo de actividades de producción y lo humano, técnico y científico en sus profesionistas	Considera principalmente el desarrollo de actividades de producción y lo humano, técnico y científico en sus profesionistas
Perfil Profesional del Egresado	Da énfasis a un perfil: -Agronómico -En producción -General	Da énfasis a un perfil: -Agronómico -En producción -General
Plan de Estudios	Considera conocimientos balanceados desde las ciencias naturales y exactas básicas, fundamentales aplicadas además de ciencias sociales y humanidades y otros contenidos, de acuerdo al balanceo propuesto por CIEES.	Considera conocimientos balanceados desde las ciencias naturales y exactas básicas, fundamentales aplicadas además de ciencias sociales y humanidades y otros contenidos, de acuerdo al balanceo propuesto por CIEES.
Materias de Ingeniería	Física Matemáticas Química Topografía Técnicas Cuantitativas en Agronomía Experimentación Agrícola	Física aplicada Matemáticas Bioquímica Vegetal Topografía Técnicas Cuantitativas en Agronomía Experimentación Agrícola
Materias relacionadas con la agronomía	Bioquímica Botánica General Introducción a la Ciencia del Suelo Uso y manejo del Agua Fisiología Vegetal Genética Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal Olericultura Fruticultura	Bioquímica Vegetal Botánica General Introducción a la Ciencia del Suelo Manejo sustentable del Agua Fisiología Vegetal Genética moderna Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal Olericultura Fruticultura

	Maquinaria Agrícola Cultivos y microclima Fitopatología Entomología	Maquinaria Agrícola Clima y ambiente Fitopatología Entomología agrícola
Materias relacionadas con la producción	Sistemas de Producción Producción de Cultivos Básicos Producción en Invernaderos Producción de Cultivos Forrajeros Producción de Semillas Manejo de postcosecha Fisiotécnia Aplicada Agricultura Sustentable e Inocuidad Manejo Integrado de Plagas Manejo Integrado de Enfermedades Mejoramiento de Plantas I Productividad Agroecológica	Sistemas de Producción Producción de Cultivos Básicos Agricultura protegida Producción de Cultivos Forrajeros y biocombustibles Tecnología de Semillas I Tecnología de Semillas II Fisiotécnia Aplicada Agricultura Sustentable e Inocuidad Manejo Integrado de Plagas Manejo Integrado de Enfermedades Mejoramiento de Plantas Agroecología
Materias de las Ciencias Sociales y Humanísticas	Administración Agronegocios Taller de comunicación oral y escrita	Administración Formulación y evaluación de proyectos Redacción técnica y científica Metodología de la Investigación
Materias de otros contenidos	Inglés I Computación	Habilidades de comunicación global I Habilidades de comunicación global II Manejo de herramientas TIC'S
Optativas	12	11
Total de materias	38 Obligatorias 12 Optativas 9 semestres	39 obligatorias 11 Optativas 9 semestres
Semestre de campo	Incluye en 7° semestre de prácticas profesionales	Incluye en 9° semestre de prácticas profesionales

## **DETALLES DE LOS CAMBIOS REGISTRADOS EN LA CURRÍCULA DEL INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

### **Materias del primer semestre:**

1. Cambio Bioquímica (CSB-421) por un curso denominado Bioquímica Vegetal (CSB-429) y se coloca en primer semestre.
2. Cambia el curso Taller de Comunicación Oral y Escrita (SOC-405) por un curso denominado Redacción Técnica y Científica (FIT-434) se incluye en el primer semestre.
3. El curso de Topografía (CSB-408) cambia al segundo semestre
4. Se incorpora un curso denominado Metodología de la investigación (FIT-453) y se ubica en el primer semestre.
5. Cambia Computación (DEC-448) por un curso denominado Manejo de Herramientas TIC'S (FIT-437) incluido en el primer semestre.
6. Cambia el curso Ingles I (UAI-401) por un curso denominado Habilidades de Comunicación Global I (FIT-436) y se ubica en el primer semestre.

### **Materias del segundo semestre**

1. La materia Técnicas Cuantitativas en Agronomía (FIT-409) pasa al tercer semestre.
2. La materia de Física (CSB-401) cambia por la materia Física Aplicada (CSB-429)
3. Cambia la materia Cultivos y el Microclima (RYD-425) por la materia Clima y Ambiente (RYD-409 ) y pasa al cuarto semestre
4. Se incluye el curso Habilidades de Comunicación Global II (FIT-436) y se ubica en el segundo semestre
5. Cambia la materia de Productividad Agroecológica (FIT-427) por un curso denominado Agroecología (FIT-426) incluida en segundo semestre.
6. La materia de Fisiología Vegetal (BOT-424) pasa al segundo semestre.
7. El curso Contexto Agrícola y Legal (FIT-432) pasa a formar parte de los cursos optativos.

### **Materias del tercer semestre**

1. Cambia la materia Uso y Manejo del Agua (RYD-426) por un curso denominado Uso Sustentable del Agua (RYD-429).
2. La materia de Inglés II (UAI.401) pasa a formar parte de los cursos optativos.
3. Cambia Entomología (PAR-486) por Entomología Agrícola (PAR-421) incluido en el tercer semestre.
4. Cambia el curso Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal (SUE-423) del cuarto al tercer semestre.
5. La materia de Genética (FIT-401) pasa formar parte de los cursos optativos y se incorpora un curso denominado Genética Moderna (FIT-402) incluido en cuarto semestre.

6. La materia de producción de Cultivos Básicos (FIT-450) pasa de quinto al tercer semestre.
7. Experimentación Agrícola (FIT-410) pasa del tercer al quinto semestre.

#### **Materias del cuarto semestre**

1. Agronegocios (ADM-460) pasa a formar parte de los cursos optativos.
2. La materia de Manejo Integrado de Plagas (PAR-498) pasa del quinto al cuarto semestre.

#### **Materias del quinto semestre**

1. La materia de Producción de invernadero (FIT-480) pasa a formar parte de los cursos optativos y se incorpora un curso denominado Agricultura Protegida (FIT --) en el quinto semestre.
2. La materia de Mejoramiento de Plantas I (FIT-422) pasa a formar parte de los cursos optativos y se incorpora la materia Mejoramiento de Plantas (FIT) en el quinto semestre.
3. La materia de Olericultura (HOR-443) pasa de quinto a tercer semestre.
4. La materia de Fruticultura (HOR-441) pasa de quinto a cuarto semestre.

#### **Materias del sexto semestre**

1. La materia de Producción de Cultivos Forrajeros (FIT-464) cambia por una materia Producción de Cultivos Forrajeros y Biocombustibles incluida en sexto semestre.
2. Se incorpora como materia curricular Biotecnología Agrícola (FIT-475) en sexto semestre.
3. Cambia la materia Producción de Semillas (FIT- 466) por un curso denominado Tecnología de Semillas I (FIT-444) incluida en sexto semestre.
4. Se incorpora como materia curricular Formulación y Evaluación de Proyectos (ADM-459) en sexto semestre.
5. La materia Agricultura Sustentable e Inocuidad (FIT-471) pasa a séptimo semestre y considera de prerequisite la materia de Sistemas de Producción (FIT-432)

#### **Materias del séptimo semestre**

1. La materia de Prácticas Profesionales (FIT-499) pasa de séptimo a noveno semestre.
2. Cambia la materia de Manejo de Poscosecha (FIT-488) a formar parte de la optativas y se incluye en séptimo semestre la materia Tecnología de Semillas II (FIT-448)
3. Seminario de Investigación (FIT-452) cambia del octavo al séptimo semestre.
4. Fisiotécnica Aplicada (FIT-442) pasa del octavo al séptimo semestre.

#### **Materias del octavo semestre**

1. Se incluyen seis materias optativas.

### **Materias del noveno semestre**

1. Cambia las cuatro materias optativas a octavo semestre y se incluye la materia de Prácticas Profesionales (FIT-499) en noveno semestre.

## **NECESIDADES PARA OPERAR EL NUEVO PROGRAMA CURRICULAR**

Las necesidades mínimas para operar el nuevo plan curricular se agrupan de la siguiente manera:

- a) Programa de formación de profesores
- b) Necesidades de equipo de laboratorio, campo y talleres
- c) Necesidades de infraestructura
- d) Presupuesto para operar el semestre de prácticas profesionales o reorientar hacia movilidad estudiantil
- e) Operatividad del Programa
- f) Adecuaciones a Reglamentos

- a) Programa de formación de profesores

Actualmente el plan de formación de profesores plasma las necesidades de actualización en las diferentes áreas y disciplinas de la Carrera de Producción por lo que se requiere mayor apoyo económico para cumplir este programa.

Es necesario además que la Subdirección de Desarrollo Educativo continúe impartiendo cursos en los que se incluyan aspectos didácticos y pedagógicos con la finalidad de que los maestros del programa ofrezcan mayor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, se requiere mayor énfasis en la capacitación del docente en lo referente a la educación basada en competencias.

- b) Necesidades de equipo de laboratorio y campo

En este rubro es importante la renovación y/o actualización del equipo de laboratorio, y campo ya que con el paso de los años y la cantidad de alumnos que atiende el departamento (Carreras aparte de la propia) requieren del uso constante, con el inminente deterioro. Se debe contar con equipo que permita realizar los trabajos con mayor rapidez y eficacia, familiarizando al alumno con su manejo. Se requiere de mayor número de computadoras con acceso a Internet, para maestros y para alumnos de la carrera que permitan el manejo efectivo de las TIC's.

Se prevé implementar talleres que difícilmente se realizarán en laboratorio y que requieren de equipo especializado para su completo

desarrollo (lombricultura, composteo, establecimiento de huertos familiares y conserva de alimentos, elaboración de biocombustibles, etc.)

c) Necesidades de infraestructura

Para la realización de prácticas en los invernaderos y campos experimentales se necesita que estén en buenas condiciones y equipados con herramientas suficientes, mochilas aspersores, abanicos, sistema de riego, insumos, etc.

Para la realización de prácticas de campo, trabajos de investigación y para fortalecer la vinculación del semestre de campo con áreas productoras, se requiere de mayor número de vehículos en buenas condiciones, con combustible e implementar un programa de mantenimiento de los mismos.

d) Presupuesto para operar el semestre de prácticas profesionales o reorientar hacia movilidad estudiantil

Como todas las etapas de un proceso, las prácticas profesionales establecidas en el séptimo semestre, cumplieron su objetivo de retroalimentar al Programa, se aproxima ahora una etapa en la que, la vinculación y el intercambio académico toman un lugar preponderante y por lo tanto se buscará que los apoyos destinados a prácticas profesionales sean dirigidos a fomentar la movilidad estudiantil y veranos de la ciencia.

e) Operatividad del Programa

Para hacer más eficiente la operatividad del Programa de IAPr es necesario el manejo de grupos específicos de la carrera, con el consiguiente esfuerzo en la elaboración de horarios y asignación de aulas. Factores fundamentales en la construcción y sobre todo la evaluación de las competencias declaradas.

f) Adecuaciones a Reglamentos

El que las prácticas profesionales se contemplen en el noveno semestre impactará negativamente en la tasa de titulación, por lo que el Programa deberá elaborar la iniciativa para el H. Consejo Universitario de que en la siguiente revisión de la reglamentación correspondiente se consideren opciones de titulación como:

- Titulación automática por promedio
- Titulación por obtención de testimonio de desempeño en el examen del CENEVAL,
- Titulación en línea y
- Otras opciones que puedan realizarse fuera del campus universitario.

**DESCRIPCION O AREAS DEL CONOCIMIENTO QUE CONFORMARAN EL PLAN DE ESTUDIOS DE IAPr EXPRESADOS EN ASIGNATURAS**

<b>BLOQUE O AREA DE FORMACION</b>	<b>OBJETIVO DEL BLOQUE</b>	<b>SECUENCIA DE ASIGNATURAS</b>	<b>ORIENTACION DE ASIGNATURA</b>
Herramienta para el desempeño con calidad	Desarrollar en el alumno habilidades para su expresión, oral, escrita, uso de paquetes computacionales, dominio elemental del idioma inglés, desempeño con ética y respeto a las normas oficiales en su desarrollo profesional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redacción Técnica y Científica</li> <li>2. Manejo de Herramientas TIC's</li> <li>3. Habilidades de Comunicación Global I</li> <li>4. Habilidades de Comunicación Global II</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidades de Comunicación Global III (opt)</li> <li>- Inglés I (opt)</li> <li>- Inglés II (opt)</li> <li>- Inglés III (opt)</li> <li>- Inglés IV (opt)</li> <li>- Inglés V (opt)</li> <li>- Paquetes Especiales de Computación (opt)</li> <li>- Contexto Agrícola y Legal (opt)</li> <li>- Ética y Desarrollo Profesional (opt)</li> <li>- Filosofía del Emprendedor (opt).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ejercitar habilidad de comunicación oral y escrita</li> <li>- Manejo de Paquetes computacionales, páginas web, plataformas, edición de videos, presentación electrónicas</li> <li>-El alumno adquiere gradualmente las bases para desarrollar habilidades comunicativas, de redacción y consulta de textos en ingles.</li> <li>-Uso de Paquetes Probit, Degree-Day, Análisis Estadísticos, etc.</li> <li>-Conocimiento, y uso de normas oficiales mexicanas</li> <li>-Código de conducta</li> <li>-Desarrollo personal de espíritu emprendedor</li> </ul>

Razonamiento numérico e investigación	A través de herramientas matemáticas y estadísticas el alumno será capaz de analizar datos experimentales y/o aplicar modelos matemáticos a procesos biológicos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matemáticas</li> <li>2. Metodología de la investigación</li> <li>3. Técnicas Cuantitativas en Agronomía</li> <li>4. Experimentación Agrícola</li> <li>5. Seminario de Investigación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proporcionar las bases matemáticas para explicar fenómenos físicos, biológicos, económicos y sociales</li> <li>- En alumno aplica su capacidad de análisis y síntesis en la elaboración de juicios críticos</li> <li>- El alumno hace inferencia y estimaciones estadísticas sobre una población a partir de toma de muestras.</li> <li>- Ejercita la aplicación de diseños experimentales para la recopilación, análisis e interpretación de datos experimentales</li> <li>- Permite al alumno formular su proyecto de tesis</li> </ul>
Administración y Agronegocios	Desarrollar en el alumno la visión de negocios y manejo de empresas agropecuarias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administración</li> <li>2. Formulación y Evaluación de Proyectos</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agronegocios (opt)</li> <li>- Economía General (opt.)</li> <li>- Extensión y Consultoría (opt.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Provee los principios básicos de administración de empresas.</li> <li>- Desarrolla la capacidad para formular proyectos de inversión relacionados con el sector agropecuario</li> <li>- Desarrolla la visión de negocios agrícola, planeación estratégica y posicionamiento de nichos de mercado.</li> <li>- Analizar la realidad económica del país y del sector agropecuario</li> <li>- Desarrolla en el alumno el marco de la extensión agrícola y la formación de despachos y bufete agropecuarios.</li> </ul>

<p>Manejo del Suelo y Mecanización Agrícola</p>	<p>Al conocer el bloque el alumno dominará los aspectos de manejo, conservación, fertilidad de suelos y manejo de prácticas culturales con implementos agrícolas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Física Aplicada</li> <li>2. Bioquímica Vegetal</li> <li>3. Introducción a la Ciencia del Suelo</li> <li>4. Maquinaria Agrícola</li> <li>5. Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis Microbiológico (opt)</li> <li>- Clasificación y Evaluación de Suelos (opt)</li> <li>- Diagnostico de Espacios Biodegradados (opt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender el marco conceptual de los principios básicos de la física y su aplicación en la agronomía.</li> <li>- Comprender el metabolismo de los vegetales</li> <li>- Analizar el suelo como factor fundamental de la producción, fase física, química y biológica.</li> <li>- Dominio en el manejo de implementos agrícolas y mantenimiento de tractores</li> <li>- Al alumno es capaz de diagnosticar corregir y manejar problemas de fertilidad de suelos y nutrición vegetal.</li> </ul>
<p>Manejo del Agua</p>	<p>El alumno tendrá la capacidad y habilidad para manejar en forma óptima el recurso agua dentro de los sistemas de producción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Física Aplicada</li> <li>2. Clima y Ambiente</li> <li>3. Introducción a la Ciencia del Suelo</li> <li>4. Uso Sustentable del agua</li> </ol> <p>Materias relacionadas con el Manejo de Cultivos y Sistemas de Producción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno comprende el marco conceptual de los principios básicos de la física y sus aplicaciones en la agricultura.</li> <li>- Conocer la influencia del clima en la producción silvo-agropecuaria.</li> <li>- Conocer las propiedades físicas del suelo en su fase sólida, líquida y gaseosa.</li> <li>- Conocer la relación agua-suelo-planta relaciones hídricas y medición de los contenidos de humedad</li> <li>- Considera la importancia del manejo del agua sustentable en la productividad de los sistemas de producción</li> </ul>

<p>Sistemas de Producción</p>	<p>El alumno será capaz de manejar los procesos productivos, en cultivos extensivos, e intensivos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Botánica General</li> <li>2. Fisiología Vegetal</li> <li>3. Genética Moderna</li> <li>4. Agroecología</li> <li>5. Producción de Cultivos Básicos</li> <li>6. Fruticultura</li> <li>7. Oleicultura</li> <li>8. Producc. de Cultivos Forrajeros y Biocombustibles</li> <li>9. Sistemas de Producción</li> <li>10. Agricultura Sustentable e Inocuidad</li> <li>11. Agricultura Protegida</li> <li>12. Tecnología de Semillas I</li> <li>13. Tecnología de Semillas II</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas Integradoras (opt)</li> <li>- Producción de Semillas (opt)</li> <li>- Producción en Invernadero (opt)</li> <li>- Agricultura Orgánica (opt)</li> <li>- Establecimiento y Mantenimiento de Céspedes (opt)</li> <li>- Especies con Potencial Industrial y Medicinal (opt)</li> </ul> <p>Además se articula con los bloques de: Manejo del Agua, Manejo del Suelo, y Fitosanidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio de células, tejidos y morfología de las plantas.</li> <li>- Conocer los procesos fisiológicos de los vegetales y su manipulación.</li> <li>- Conocer leyes y principios que rigen principios hereditarios en las plantas y animales.</li> <li>- Conocer los principios básicos de los procesos productivos.</li> <li>- Manejar paquetes tecnológicos aplicados a los cultivos básicos.</li> <li>- Manejar sistemas de producción frutícola caducifolios y perenifolios.</li> <li>- Manejo de sistemas de producción hortícola.</li> <li>- Conocimiento y aplicación de paquetes tecnológicos en cultivos industriales y forrajeros.</li> <li>- Conocimiento y aplicación de los sistemas tradicionales de producción.</li> <li>- Conocimiento y aplicación de la agricultura sustentable e inocuidad alimentaria.</li> <li>- Conocer las técnicas para el manejo de plantas en invernadero.</li> <li>- Conocer y manejar los procesos de producción, beneficio y en comercialización de semillas mejoradas.</li> <li>- Conocer y manejar los factores que afectan la calidad de las cosechas.</li> </ul>
-------------------------------	---	--	---

Fitomejoramiento	Formar nuevas variedades y/o híbridos de plantas cultivadas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genética Moderna</li> <li>2. Mejoramiento de Plantas</li> <li>3. Tecnología de Semillas I</li> <li>4. Biotecnología Agrícola</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genética Avanzada (opt)</li> <li>- Mejoramiento de Plantas I (opt)</li> <li>- Mejoramiento de Plantas II (op)</li> <li>- Producción de Semillas (opt)</li> <li>- Mejoramiento de Plantas III (op)</li> <li>- Recursos Fitogénéticos (opt)</li> <li>- Ingeniería Genética (opt)</li> <li>- Organismos Transgénicos (opt)</li> <li>- Biotecnología II (opt)</li> <li>- Mejoramiento de Cultivos Hortícolas (opt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer leyes y principios que rigen la herencia, y sus mecanismos moleculares</li> <li>- Conocer las bases y técnicas generales para el desarrollo de nuevas variedades en cultivos autógamos y alógamos</li> <li>- Conocimientos de los caracteres poligénicos y su relación con el medio ambiente en las poblaciones.</li> <li>- Conocer y aplicar los esquemas de mejoramiento para la formación de variedades mejoradas e híbridos en alógamas y autógamias.</li> <li>- Conocer los procesos para la producción, beneficio y comercialización de semillas mejoradas.</li> <li>- Se complementan y amplían esquemas de mejoramiento así como métodos especiales.</li> <li>- Conocer y aplicar tecnologías de cultivo de tejidos e ingeniería genética en el mejoramiento de las plantas</li> </ul>
------------------	---	--	---

Fitosanidad	Protección de cultivos y manejo de pesticidas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entomología Agrícola</li> <li>2. Fitopatología</li> <li>3. Manejo Integrado de Plagas</li> <li>4. Manejo Integrado de Enfermedades <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia Genética (opt)</li> <li>- Manejo de Malezas (opt)</li> <li>- Plaguicidas I (opt)</li> <li>- Plaguicidas II (opt)</li> <li>- Taxonomía de Malezas (opt)</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento general de las plagas que causan daños al cultivo.</li> <li>- Conocimientos generales de las enfermedades de los cultivos agrícolas.</li> <li>- Conocimiento y manejo de los métodos de control de las plagas.</li> <li>- Conocimiento y manejo de los métodos de control de enfermedades.</li> <li>- Conocimiento de los mecanismos de resistencia que presentan las plantas para evitar el ataque de plagas y enfermedades.</li> </ul>
Procesos fisiológicos para la producción	Que el alumno manipule los procesos fisiológicos para la producción.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioquímica Vegetal</li> <li>2. Fisiología Vegetal</li> <li>3. Genética Moderna</li> <li>4. Fisiotecnia Aplicada</li> <li>5. Biotecnología Agrícola <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiotecnia de Cultivos Hortícolas (opt)</li> <li>- Relación Suelo, Planta y Atmosfera</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de los principios que rigen la estructura y transformación de la materia y la energía.</li> <li>- Comprender los procesos químicos de los compuestos orgánicos en los seres vivos al efectuarse el metabolismo.</li> <li>- Conocer leyes y principios que rigen los principios hereditarios en plantas y animales</li> <li>- Conocimiento de los procesos fisiológicos de las plantas</li> <li>- Comprender la interacción entre el medio ambiente y el genotipo en las etapas fenológicas del cultivo.</li> </ul>

Nutrición Vegetal	Manejo óptimo y balanceado de nutrientes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioquímica Vegetal</li> <li>2. Introducción a la Ciencia del Suelo</li> <li>3. Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertirrigación (opt)</li> <li>- Formulación de Fertilizantes (opt)</li> <li>- Nutrición de Cultivos Hortícolas (opt)</li> <li>- Diagnóstico Nutricional del Suelo (opt)</li> <li>- Tecnología y Manejo de Fertilizantes (opt)</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principios que rigen la estructura y transformación de la materia y la energía.</li> <li>- Conocer los suelos de acuerdo a sus orígenes, propiedades físicas, químicas y biológicas.</li> <li>- Conocer los factores que definen la fertilidad de los suelos y su papel en el desarrollo vegetal y de la nutrición vegetal.</li> </ul>
-------------------	--	---	---

## ESPACIOS DE TRABAJO Y FUNCIONES QUE PUEDE DESEMPEÑAR EN EL SECTOR AGROPECUARIO EL INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

