

## Competencias Profesionales del Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Guanajuato

Gabriel Córdova Duarte\* y José Luis Barrera Guerra\*

### RESUMEN

Buscando determinar las competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo, se realizó una revisión bibliográfica de la problemática agrícola del estado de Guanajuato, sobre las características y tipos de competencias, requeridas en éste contexto. Las mismas se identificaron y clasificaron de la siguiente manera: técnicas, establecer, implementar y evaluar las diversas técnicas de producción de cultivos; realizar un uso eficiente del agua; conservar, recuperar y optimizar el suelo; seleccionar y manejar maquinaria y equipo agropecuario; diagnosticar, controlar y prevenir las plagas, malezas y enfermedades de los cultivos; las metodológicas: analizar, implementar y evaluar diversas estrategias de venta y comercialización de productos y subproductos agrícolas; administrar empresas y proyectos agrícolas; y, establecer, implementar y evaluar alternativas energéticas agrícolas; la social participativa: diseñar, implementar y evaluar diversas estrategias para el desarrollo rural. Por tanto, la formación del agrónomo debe brindar estas competencias, a fin de contribuir al mejoramiento de la problemática estatal.

### ABSTRACT

In order to determine the professional competencies needed by Agricultural Engineers, a bibliographic review of agricultural problems in the state of Guanajuato was performed, focused on the types and characteristics of competencies needed, which were identified and classified as follows: Techniques for the establishment, implementation, and evaluation of various methods of crop production; the efficient use of water; the conservation, recuperation, and optimization of soil; the selection and use of machinery and farming equipment; and the diagnosing, control, and prevention of weeds, vermin, and crop diseases; Methodologies for the analysis, implementation, and evaluation of various sales strategies and the commercialization of agricultural products and sub-products; the administration of companies and agricultural projects; and the establishment, implementation, and evaluation of agricultural energy alternatives; Social participation in the design, implementation and evaluation of diverse rural development strategies. It is concluded that the formation of agricultural engineers must include these competencies in order for them to be able to contribute to the resolution of the agricultural problematic in the State.

Recibido: 30 de Mayo de 2008  
Aceptado: 27 de Agosto de 2008

### INTRODUCCIÓN

Es un hecho, el mundo ha cambiado y el ámbito educativo requiere modificarse radicalmente, de tal manera que pueda satisfacer las necesidades del educando. La primera parte de esta afirmación se sustenta en las revoluciones científicas y tecnológicas actuales y especialmente en el rubro de las comunicaciones, pues la computadora, el Internet, y los satélites han conformado una realidad educativa diferente a la de hace pocos años.

#### Palabras clave:

Ingeniero agrónomo; Competencias profesionales.

#### Keywords:

Agricultural engineer; Professional Competences.

En el ámbito agronómico el cambio de paradigma de la revolución verde a la azul, el auge de la plasticultura, la siembra de precisión, el control integrado de plagas, malezas y enfermedades, y, la biotecnología, entre otras, junto con la disminución, deterioro y contaminación de los recursos naturales conforman un nuevo contexto y una realidad agronómica distinta.

El segundo componente de la aseveración, se basa en situaciones, como el arribo de la sociedad de la información y la del conocimiento, los rezagos

\* Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato. Correo electrónico: ugtogabriel@hotmail.com.

en la formación del ser humano, la pobreza, la marginación, el creciente interés tanto de la preparación con base en el trabajo como por la transición de los graduados de la educación superior al mercado laboral, los bajos resultados educativos obtenidos por los estudiantes en evaluaciones internacionales, y la puesta en práctica de una educación descontextualizada.

En el caso de la formación agronómica de la Universidad de Guanajuato, se deben implementar acciones educativas para el logro de los objetivos de aprendizaje, menor reprobación y mayor promedio de la carrera, como serían la tutoría y asesoría individualizada y por grupos. Se sugiere también fomentar actividades y prácticas en el campo, así como trabajo en unidades productivas, innovar técnicas de aprendizaje grupales y participativas, para conocer y dar respuesta a las necesidades del contexto en el que se puede desarrollar el ingeniero agrónomo (Córdova *et al.*, 2007). En caso de no ponerse en práctica dichas acciones el Ingeniero Agrónomo corre el riesgo, por un lado, de tener problemas en su ejercicio profesional y por otro, obtener una preparación, en el mejor de los casos, orientada al desarrollo cognitivo.

Sumado a ello, se encuentran las demandas de la sociedad actual de profesionales preparados y capaces de dominar una serie de competencias; el requerimiento del organismo que acreditó la carrera agronómica, de transitar hacia un modelo curricular por competencias; la finalización del tiempo de vigencia del currículo actual, entre otros. Lo que plantea la necesidad de una formación educativa distinta, más del tipo integral y contextualizada.

No obstante, que existen diversos modelos que se acercan a la formación integral del educando como son el de la espiral dinámica y el de las inteligencias múltiples, actualmente las políticas internacionales apuntan hacia el modelo por competencias, enfoque híbrido que requiere, del estudiante, movilización de la información y la transferencia de habilidades a diferentes contextos.

Hasta el momento a nivel nacional e internacional se han determinado las competencias básicas y las genéricas, y se trabaja en la determinación de las competencias técnicas de diversas profesiones, sin embargo, en el caso de la agronomía las competencias profesionales no se han establecido con precisión, por lo que ese es el objetivo del presente trabajo.

## **CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LA EDUCACIÓN ACTUAL**

El momento tecnológico que se vive ha generado dos tipos de sociedad: la del conocimiento y la de la infor-

mación, ésta se basa en los adelantos tecnológicos en materia de comunicación, en ella la calidad, la gestión y la velocidad de la información se convierten en un factor clave de la competitividad (Olive, 2005); la primera, integra las dimensiones sociales, éticas y políticas que influyen en el desarrollo de la comunicación.

Existen una serie de obstáculos que limitan la plena llegada de las sociedades del conocimiento compartido: la brecha digital, el día de hoy no estar conectado a la red supone verse privado del acceso a múltiples conocimientos; la brecha cognitiva, mucho más honda y antigua, que divide a los países y a las sociedades; la concentración del conocimiento de vanguardia y de las inversiones importantes en los campos de la ciencia y la educación, promueve la fuga de cerebros (UNESCO, 2005).

Morín (1999), indica que en la educación es necesario: enseñar los procesos y modalidades cerebrales y culturales del conocimiento humano, que permiten establecer los grados de error o ilusión del conocimiento; abordar determinada problemática de manera global, para con ello ubicar los problemas locales y parciales; promover la conciencia del individuo sobre su condición humana (pues el individuo, es físico, biológico, psíquico, cultural, histórico y social); promover el conocimiento sobre la identidad terrenal del individuo, identificando el quién es, de dónde viene y a dónde va, y el papel que juega dentro del grupo en que se desempeña y de la sociedad; enseñar la incertidumbre pues manejándola de manera adecuada permite afrontar los riesgos, lo inesperado y lo incierto; promover la comprensión, para evitar el racismo, las xenofobias y los desprecios entre individuos y grupos, por lo que es necesario estudiar la incompreensión desde sus raíces, modalidades y efectos.

La formación de profesionales deberá descansar en la incorporación de mayores niveles de conocimiento, fomento del trabajo en equipo, capacidad de interacción simbólica, amplio conocimiento del proceso productivo, desarrollo de pensamiento innovador y anticipatorio y la construcción de mentalidades críticas y propositivas (Olmeda, 1998), fomento de valores y actitudes dirigidos al beneficio de la sociedad, de su entorno y de su persona. La formación del ingeniero (Hanel del Valle y Tabora, 1992) debe considerar actitudes hacia el trabajo y la sociedad: conciencia de un desarrollo sustentable, honestidad y ética profesional, productividad, calidad, emprendedor y capacidad de adaptarse al cambio. Consideración y respeto por los factores culturales, ambientales y éticos involucrados en su trabajo, y capacidad de liderazgo (Yadarola, 1999).

El profesional del campo agroalimentario, según la FAO (1993), debe tener una sólida formación ética y humanística basada en los principios y valores de la disciplina, perseverancia y dedicación al trabajo, honestidad, honradez, puntualidad y responsabilidad, amor a la verdad y a la justicia, respeto al prójimo, espíritu de lealtad, ayuda mutua y solidaridad, iniciativa y creatividad, deseo permanente de superación, apertura al cambio y a la innovación. Versátil, ecléctico, realista, pragmático, creativo, ingenioso, espíritu crítico, actitud positiva, humilde, que se comunique en forma escrita y oral.

La educación agrícola superior enfrenta cambios muy rápidos en el mundo y difíciles de asimilar por las IES (Instituciones de Educación Superior), lo que conlleva a la modificación de éstas, reducción de la matrícula, consolidación del autoempleo, fragmentación y aislamiento de los contenidos curriculares, enseñanza informativa y desligada de la realidad productiva; falta de competitividad, sustentabilidad y equidad de la formación (Comité de Ciencias Agropecuarias, CCA, 2001).

Por otro lado, la emergencia de la revolución azul, demanda nuevos enfoques de la producción agrícola, que incluyen la agricultura para el desarrollo sostenible, agregándosele la prospectiva de la producción agrícola, que indica la permanencia de la agricultura intensificada, la necesidad de perfeccionar la formación de los recursos humanos, la permanencia de las economías abiertas, el empleo en las empresas privadas y el autoempleo, así como el incremento de la planeación, gestión e investigación agropecuaria. La presencia de nichos de oportunidad como la baja disponibilidad de tierra y de agua, escasa inversión en el campo, necesidad de una mayor eficiencia en el manejo y uso del agua, la contaminación de los recursos naturales y baja disponibilidad de mano de obra.

Esa situación demanda una educación agrícola superior competitiva, de calidad y excelencia, con prioridad a la formación integral del educando y donde la práctica juegue un papel determinante. Para lograr ese tipo de educación se puede optar por tres modelos: el espiral dinámico, el de las inteligencias múltiples y el de competencias, los dos primeros superan al constructivismo y el tercero se basa en dicha corriente.

El modelo espiral dinámico es el que con mayor facilidad podría alcanzar la formación integral del estudiante, pues maneja diez dimensiones de la personalidad: la sensorio-motriz, emocional sexual, mágica de la vida, mítica, racional, lógica, psíquica, la dimensión ética y estética, la causal y la espiritual. El modelo de

inteligencias múltiples, busca atender las dimensiones del ser humano a través de: la verdad, la belleza, la moral, la dimensión racional, lógica e instrumental. El modelo por competencias aborda la formación del estudiante mediante las dimensiones racional y lógica, articula la teoría y la práctica (Badilla, 2005), se integra al proceso de globalización, es apoyado por diversos organismos, y su auge en la educación mexicana va en aumento.

### **ANTECEDENTES, FUNCIONES Y TIPOS DE COMPETENCIA**

Las competencias, en Europa, se diseñaron para formar y evaluar la inteligencia y predecir el éxito de los directivos. En los 70's y los 80's del siglo y milenio pasado la formación del profesorado y el empresarial basado en competencias suscitó un gran interés, algunos pedagogos como Skinner, Mager, Maslow y Rogers se inclinaban por la formación en competencias, lo mismo que los partidarios del enfoque humanista, ambas escuelas fueron acusadas de una falta de interés por las cuestiones sociales, no obstante, el enfoque por competencias, para la formación del profesorado, permitió desarrollar perfiles más elaborados. Ese éxito junto con el hecho de que Japón, un país con inventiva y con una gran producción y generación de nuevos productos, poseía varias organizaciones que trabajaban bajo el esquema de competencias, provocó que muchas organizaciones adoptaran ese sistema (Mulder, 2007).

Al paso del tiempo el concepto pasó del aspecto económico al educativo (Moreno y Soto, 2005) y se hizo más complejo, dando cuenta del saber, del saber hacer, del saber ser, del saber emprender, del saber vivir en comunidad y el saber trabajar en equipo; reconoce el valor de múltiples fuentes de conocimiento como la experiencia personal, los aprendizajes previos de cada persona, la imaginación, el arte y la creatividad (Pinilla, 2005).

Las competencias tienen varias funciones en el sistema educativo: son relevantes en el debate de los títulos, diplomas y competencias que requiere la economía del conocimiento; el mundo del conocimiento no basta, requiere también la competencia; permite reconocer las competencias adquiridas de manera informal, con el fin de promover el aprendizaje para toda la vida y hacer frente a la escasez de personas calificadas; permite que las generaciones actuales alcancen un mejor rendimiento en sus puestos de trabajo.

El enfoque por competencias responde a la necesidad de las personas de hacer las cosas cada vez mejor; fomenta el desarrollo integral del ser humano busca dar respuesta a las nuevas formas de organización del trabajo e integrar dichas competencias en los programas de formación profesional; promueve una mayor autonomía de los alumnos y convierte a los profesores en tutores (Mulder, 2007); busca la promoción de ambientes de aprendizaje, implementando los modelos educativos centrados en el desempeño (Díaz Barriga, 2006); para cada competencia considera su nivel de dominio (principiante, aprendiz, intermedio, maestro y experto) y el grado de complejidad (inicio, práctica, énfasis y dominio), lo que facilita su implementación y evaluación.

La competencia permite diferenciar los perfiles que deben manejar los egresados de las profesiones existentes, favorece la movilidad entre los niveles educativos, identifica los elementos a mejorar para ejercer determinada profesión, pone en acción el conocimiento adquirido en contextos determinados, y que el educando sea capaz de sortear situaciones novedosas a partir de un marco conceptual y práctico previamente adquirido (Romero, 2005).

Las áreas de oportunidad de las competencias son: una tendencia al menor dominio de las competencias básicas; los conocimientos, aptitudes y actitudes se hallan fragmentados; la formulación de las competencias se da en términos muy generales; se presenta una desconexión entre la competencia y el rendimiento; y, la dificultad del cómo determinar si se ha desarrollado o no una competencia (Mulder, 2007). Díaz Barriga (2006), cuestiona la aportación del concepto de competencias hacia la educación, considerando que ya se había construido el término formación de conocimientos y desarrollo de habilidades; indica que existe una falta de reflexión conceptual, pues no hay claridad en cómo el enfoque por competencias se puede aplicar en la educación superior; presenta pocas aportaciones teórico-pedagógicas; además, requiere clarificar su propio lenguaje que contenga su propuesta y límites.

Existen diversos tipos de competencias, básicas, genéricas, profesionales, laborales, científicas, y ciudadanas, entre otras. Enseguida se abordan las tres primeras, pues las restantes corresponden a otros niveles de formación. Las competencias básicas son fundamentales para participar con éxito en la sociedad y en la vida, la Unión Europea ha establecido que dichas competencias son: la comunicación como medio de expresión oral y escrita, la formación científica y tecnológica, la educación para el uso de las nuevas tecnologías, la educación para el desarrollo humano

personal (emociones y percepciones), la cooperación y la resolución de problemas como forma emprendedora y creadora, y la cultura del esfuerzo (Romero, 2005).

Las competencias genéricas, entendidas como los atributos compartidos que pueden generarse en cualquier disciplina, comunes entre las profesiones, fueron determinadas en Europa mediante una investigación tipo encuesta aplicada a egresados, académicos y empleadores, el trabajo es conocido como Tuning (González y Wagenaar, 2003). Los egresados indican que la Universidad hizo especial énfasis en las teorías y conceptos, asistencia a clase, importancia del profesor como fuente de información, optatividad, aprendizaje independiente, hechos y conocimiento instrumental y menos énfasis en el aprendizaje basado en problemas y proyectos, y en las actitudes y habilidades sociocomunicativas.

Las competencias que presentaron una preparación deficitaria fueron la capacidad de negociación, planificación, coordinación y administración, asumir responsabilidades, tomar decisiones, administración del tiempo, trabajar bajo presión, razonar en términos económicos, liderazgo, habilidad para resolver problemas, habilidad en comunicación oral; en cambio, los conocimientos generales, el conocimiento teórico de un área específica, las habilidades de aprendizaje y el dominio de lenguas extranjeras, registraron un superávit, pero el mercado laboral no necesariamente correspondió a dicho interés.

Las competencias que demanda el mercado son: la toma de decisiones y asumir responsabilidades; planificar, coordinar y organizar; habilidad para resolver problemas; trabajo bajo presión; y habilidad en comunicación oral. El salario baja cuando se trata del trabajo en equipo, iniciativa, pensamiento crítico, habilidad en comunicación escrita, conocimiento metodológico en un área determinada y conocimiento teórico de un área específica (Botero, 2005).

Las competencias profesionales, se adquieren mediante un proceso educativo determinado, y permiten al individuo solucionar los problemas inherentes al objeto de su profesión en un contexto laboral determinado, incluyen la anticipación a los problemas, la evaluación de la consecuencia del trabajo y la facultad de participar activamente en la mejora de la producción (Levy-Leboyer, 1997). Dichas competencias integran el saber hacer y el saber estar, implican el saber utilizar, requieren de cierta experiencia y consideran de manera relevante el contexto en que se desarrolla la competencia (Tejada, 2005; Malpica 1999; Hager y

Beckett, 1999), tienen carácter de unidad pues sus elementos sólo tienen sentido en virtud del conjunto (Malpica, 1999) y deben tener un nivel adecuado de generalidad (Hagger y Beckett, 1999).

La competencia profesional, se entiende como la manifestación de múltiples competencias como las técnicas, metodológicas, sociales y participativas. La primera, es el dominio experto de las tareas y contenido del ámbito del trabajo, así como los conocimientos y destrezas para ello; las metodológicas implican reacciones aplicadas al procedimiento adecuado a las tareas requeridas y que fomenten la búsqueda de soluciones a los problemas detectados; las sociales, permiten la colaboración con otras personas en forma comunicativa y constructiva, mostrando un comportamiento orientado al grupo y a un entendimiento personal; y, la participativa, permite colaborar en la organización del ambiente de trabajo (Bunk, citado por Tejada, 1999).

La competencia profesional debe poseer al menos dos elementos, el qué y el para qué de ella. Su construcción es a través de: la consulta a expertos; el análisis interdisciplinario y la prospectiva; las demandas, requerimientos y necesidades específicas del área que se atenderá; los supuestos de la misión y el contexto real de la institución y de las políticas educativas (Romero, 2005).

## SÍNTESIS DEL CONTEXTO AGRÍCOLA GUANAJUATENSE

El estado de Guanajuato tiene un enorme potencial agrícola, pues la producción hortícola, a nivel nacional, es la de mayor importancia, como ejemplo: la producción de ajo, cebolla, las crucíferas, chile, papa y jitomate, espárrago y calabacita, que incluso generan una cantidad considerable de divisas. En cuanto a cultivos básicos Guanajuato es también muy importante en la producción de sorgo, trigo, frijol y maíz, pues dichos cultivos, en el ciclo 1999-2000, ocuparon más de medio millón de has (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2005) y ligeramente importante en frutas y cultivos forrajeros.

La situación imperante en Guanajuato, respecto al agua y al suelo, es preocupante y demanda alternativas integrales de solución; es particularmente importante destacar el abatimiento constante de los mantos acuíferos y en el suelo la pérdida notable de la vegetación, con la consecuente erosión asociada a ella. Aspectos que conjuntados han provocado una notable escasez del recurso hídrico, elemento fundamental

para el desarrollo adecuado de los cultivos. Por otro lado, la agricultura es la actividad que más demanda de agua tiene y ésta se está acabando, sólo a manera de ejemplo, la disponibilidad de agua en 1950 era de más de 11 000 m<sup>3</sup> por habitante por año; actualmente llegó a 4 800 y para el 2025 será de 2 500 m<sup>3</sup> por mexicano (Damm, 2005).

La disminución del recurso hídrico en el estado de Guanajuato ha provocado que la prospectiva del cultivo agrícola sea el uso intensivo de la plasticultura, ya sea mediante el empleo de invernaderos, en la agricultura protegida, o bien del acolchado plástico, en la agricultura a campo abierto.

Por otro lado, los contratos de producción y la renta de tierras, entre las grandes empresas, agroindustrias y campesinos, son situaciones que prevalecen en el campo guanajuatense, con lo que la concentración de tierras sigue en aumento, por lo que es necesario organizar a los productores.

Existen además, bajos rendimientos en la agricultura, lo que demuestra en parte que la mayoría de los productores no han adoptado las innovaciones agrícolas elementales y de bajo costo, debido a una ausencia de conocimientos que los extensionistas podrían y deberían proporcionar. Por lo que un eficiente servicio de extensión podría elevar los rendimientos agrícolas (Lacki, 1995).

El nuevo paradigma hacia el desarrollo sostenible debe cuestionar a los viejos estilos de desarrollo, no sólo por su inmovilidad y poco beneficio a los países en desarrollo sino también por que el 75% de casos han fracasado en América Latina y el Caribe (Souza, 2005). No obstante, esos datos en el estado de Guanajuato el empleo de tractores es considerable, lo que se establece de manera indirecta a través del consumo de diesel, en ese sentido el estado ocupa el tercer lugar nacional, pues de los 50 000 productores rurales estimados, 21 551 (el 43,1%) son usuarios del Programa Diesel Agropecuario (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, ASERCA, 2005).

La comercialización, constituye el cuello de botella de la producción, además significa alrededor del 50% de las ganancias, por lo que se deben implementar diversas formas de presentación y comercialización de los productos agrícolas, pues la forma de venta es por medio de intermediarios.

Por tanto, los grandes problemas que enfrenta la producción agrícola en Guanajuato son: escasez de agua, contaminación de los suelos por patógenos y

compuestos derivados de la fertilización química excesiva y el uso de agroquímicos, baja calidad en la producción de hortalizas, deficientes esquemas de comercialización, falta de rentabilidad de la producción, escasa preparación y organización de los agricultores, problemas fitosanitarios, problemas de presencia de insectos plaga y microorganismos patógenos y escaso número de variedades vegetales con buen potencial productivo. Lo positivo es el desarrollo de tecnologías con propósitos específicos. Dichas técnicas son las siguientes:

La biotecnología, facilita el control de malas hierbas, la resistencia a plagas y enfermedades, mejora las propiedades nutritivas y organolépticas, induce la resistencia al estrés abiótico de la plantas, promueve la biodiversidad vegetal y animal, suscita la sustitución de importaciones y mejora las propiedades de las plantas deseables (Stock y Fonseca, 2005).

La plasticultura, favorece los cultivos protegidos, producción de cultivo fuera de época, producción en pequeñas superficies con altas tasas de producción y de calidad, producción de especies con alto valor económico, baja demanda de agua, control de la mayoría de los factores ambientales, de plagas y enfermedades, varios ciclos de producción por año y obtención de productos más sanos y saludables. La fertirrigación posibilita ahorro considerable de agua; utilización de aguas incluso de mala calidad; nutrición del cultivo optimizada; control de la contaminación; mayor eficacia y rentabilidad de los fertilizantes; adaptación de los fertilizantes a un cultivo, sustrato, agua de riego y condiciones climáticas determinadas.

El Manejo Integrado de Plagas, Malezas y Enfermedades (MIP) es un sistema de manejo en el contexto del medio ambiente. Sus fundamentos son: el concepto del umbral o límite económico y nivel de daño económico de un insecto, maleza y patógeno, lo que permite reducir la presión de los agroquímicos sobre los ecosistemas y, de esta forma, contribuir a la sustentabilidad de los recursos naturales, a la conservación del medio ambiente y a una disminución en los costos de producción.

La fotogrametría obtiene medidas reales a partir de fotografías, tanto terrestres como aéreas, para realizar mapas topográficos, ecológicos, climatológicos, edáficos, geomorfológicos y geológicos; mediciones; evaluación de recursos naturales; identificación y análisis de ecosistemas; caracterización de suelos; macrozonificación ambiental; ordenamiento del territorio; manejo de cuencas; y, monitoreo. Todo ello, permite un conocimiento más rápido y eficaz de los problemas del suelo, de las plantas y los animales.

Por otro lado, la reducción de las reservas de petróleo, a nivel mundial, ha encendido la alarma sobre la búsqueda de nuevas alternativas energéticas, entre las opciones se encuentran algunos cultivos agrícolas y los subproductos de éstos, por cuestiones éticas no es deseable el uso de los granos de cultivos básicos para la generación de ese tipo de energía, mas se sugiere el empleo de cultivos con características diferentes, como es el caso de la caña de azúcar.

### **COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL INGENIERO AGRÓNOMO**

Tomando como referentes lo descrito hasta el momento las competencias profesionales, y algunas de las actividades a realizar en ellas, del ingeniero agrónomo de la Universidad de Guanajuato, se agrupan en técnicas, metodológicas y social participativa, y, son las siguientes:

#### **Las competencias técnicas**

Establecer, implementar y evaluar las diversas técnicas de producción de cultivos que permitan reducir los problemas del proceso productivo y mantener los recursos que intervienen en dicho proceso. Algunas de las actividades a realizar son: establecer el mercado actual y potencial de los productos y subproductos del o los cultivos a implementar; seleccionar la(s) especie(s) a cultivar; realiza la preparación del terreno; aplicar métodos de propagación de plantas; determinar el tipo, fuente y forma de empleo de los nutrientes a utilizar; resolver los problemas de estrés de la planta; aplicar el o los métodos de cosecha del o los cultivos, y, aplicar técnicas de manejo poscosecha de los productos y subproductos agrícolas en función del mercado determinado.

Realizar un uso eficiente del agua para fines agrícolas, buscando conservar e incrementar el nivel freático del agua subterránea y mejorar el uso del agua superficial con la finalidad de elevar la producción agrícola. Algunas de las actividades a realizar son: evaluación de la evapotranspiración del cultivo; evaluación de la calidad del agua; diseño o selección del método de riego más eficaz; diseño y evaluación de sistemas de riego y de drenaje; y, evaluación de los niveles freáticos y del costo del bombeo del agua.

Conservar, recuperar y optimizar el suelo agrícola, buscando disminuir su erosión, contaminación y degradación para sustentar y elevar la producción agrícola. Algunas de las actividades a realizar son: elaboración de diagnósticos sobre la situación agrícola de los suelos; aplicación de métodos y técnicas

para la mejora y recuperación de los suelos degradados; empleo de métodos de labranza de conservación de suelos; evaluación del grado de contaminación del agua empleada y sugerencia sobre las formas de saneamiento de la misma.

Seleccionar y manejar la maquinaria y equipo agropecuario, para hacer su uso más eficiente e incrementar los niveles productivos agrícolas sin afectar negativamente los recursos naturales. Algunas de las actividades a implementar son: selección y evaluación de maquinaria y equipo conforme al cultivo, su etapa y condiciones ambientales; planeación y evaluación de los requerimientos de refacciones y mantenimiento de la maquinaria y equipo en función de su uso y de las unidades productivas; caracterización de tractores en función de su potencia y uso; reparación adecuada de maquinaria y equipo agropecuario.

Diagnosticar, controlar y prevenir las plagas malezas y enfermedades que se presentan en los cultivos con el propósito de aumentar la producción sin dañar el ambiente. Algunas de las actividades a realizar son: caracterización morfológica, fisiológica y contextual de las plagas, malezas y enfermedades; implementación y evaluación de las técnicas y métodos para el control y prevención de las plagas, malezas y enfermedades. Por las características productivas del estado de Guanajuato, esta competencia debe ser la que defina al ingeniero agrónomo egresado de la Universidad de Guanajuato.

#### Las competencias metodológicas

Analizar, implementar y evaluar diversas estrategias de venta y comercialización de productos y subproductos agrícolas para mejorar la rentabilidad de la producción y ofrecer productos de mejor calidad al consumidor. Algunas de las actividades a implementar son: caracterización del mercado actual y potencial de los productos y subproductos agrícolas; caracterización morfológica, fisiológica y organoléptica de los productos y subproductos de la producción agrícola; caracterización de las diversas formas de empaquetado de los productos y subproductos agrícolas; analiza estratégicamente las cadenas sistema producto del cultivo implementado; implementación de estrategias de ventas y comercialización de los productos y subproductos agrícolas; análisis financiero de la conservación, ventas y comercialización de los productos y subproductos agrícolas.

Administrar empresas y proyectos agrícolas que busquen aumentar los niveles de producción y la calidad de los productos y subproductos agrícolas, así

como la conservación de los recursos naturales. Algunas de las acciones a poner en práctica son: busca, selecciona e integra información para la planeación, organización, evaluación y retroalimentación de empresas y proyectos y, establece los riesgos posibles; aplica métodos y técnicas para el desarrollo de empresas y proyectos; evalúa los análisis financieros de la empresa y emite juicios de valor sobre los mismos y propone la forma de subsanar las deficiencias encontradas.

Establecer, implementar y evaluar alternativas energéticas derivadas de los subproductos agrícolas que sean económicamente rentables y ambientalmente sustentables para contribuir a disminuir el problema del abastecimiento de los energéticos. Algunas de las actividades a implementar son: evaluación del potencial energético de los productos o subproductos agrícolas.

#### Competencia social participativa

Diseñar, implementar y evaluar diversas estrategias para el desarrollo rural, buscando el beneficio de la sociedad rural y la conservación e incremento de los recursos naturales. Algunas de las actividades a desarrollar son: gestión de recursos y programas; formulación y evaluación de proyectos; organización y capacitación de productores e implementación y evaluación de modelos de desarrollo rural. Lo anterior mediante la puesta en práctica de diversas formas de comunicación y una forma de trabajo grupal e individual.

#### CONCLUSIONES

El contexto ha cambiado y sigue cambiando por lo que la educación agrícola, para estar acorde a esas necesidades del medio y de la formación agronómica, debe modificarse, una forma de hacerlo es a través de la implementación del enfoque por competencias. Para el caso del ingeniero agrónomo las competencias definidas son: técnicas, metodológicas, y social participativa. En las técnicas se ubican: establecer, implementar y evaluar las diversas técnicas de producción de cultivos; realizar un uso eficiente del agua con fines agrícolas; conservar, recuperar y optimizar el suelo agrícola; seleccionar y manejar maquinaria y equipo agropecuario, diagnosticar, controlar y prevenir las plagas, malezas y enfermedades de los cultivos. En las metodológicas: analizar, implementar y evaluar diversas estrategias de venta y comercialización de productos y subproductos agrícolas; administrar empresas y proyectos agrícolas; administrar y manejar maquinaria y equipo agropecuario; establecer, implementar y evaluar alternativas energéticas agrícolas.

En la social participativa: diseñar, implementar y evaluar diversas estrategias para el desarrollo rural. Por tanto, la formación del agrónomo debe brindar estas competencias, a fin de contribuir al mejoramiento de la problemática estatal.

Para ampliar o profundizar en las competencias requeridas es necesario aumentar el análisis del sector agrícola realizando un estudio con los empleadores y egresados.

## REFERENCIAS

- ASERCA. (2005). Programa de Diesel Agropecuario. SAGARPA. [http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article\\_1234.asp](http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_1234.asp).
- Badilla, L. (2005). *Nociones sobre el concepto de competencias*. Documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina. Taller "La metodología Tunning para el análisis de comparabilidad de programas educativos" 2 y 3 de mayo 2005. Consorcio de Universidades Mexicanas. "Una alianza de calidad por la educación Superior". Tuning América Latina.
- Botero A. J. (2005). Competencias y reformas en la educación superior. *Educación Superior. Boletín informativo*. No 5. Octubre-diciembre. [http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion\\_superior/numero\\_05/0001.htm](http://menweb.mineducacion.gov.co/educacion_superior/numero_05/0001.htm).
- Comité de Ciencias Agropecuarias. (2001). *Marco de referencia para la evaluación*. CIEES. SEP. CONAEVA. Comité de Ciencias Agropecuarias 157 p.
- Córdova D. G., M. Valencia P. y E. R. Barbosa J. 2007. Examen General de Egreso de Licenciatura agrónoma: determinantes del puntaje. *Acta Universitaria*. 17(3):27-36
- Damm, A. A. (2005). Del agua y la lección de economía. Este País. "Un futuro incierto". No. 171:19-21. Junio.
- Díaz Barriga, A. 2006. El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. *Perfiles Educativos*. 28(111):7-36.
- FAO. (1993). *Educación Agrícola Superior. La urgencia del cambio*. Serie Desarrollo Rural No. 10 Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 98 p.
- Gobierno del Estado de Guanajuato. (2005). Estado de Guanajuato. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los municipios de México. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/econ.htm>
- González, J. y R. Wagenaar. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Inform final*. Fase uno. Universidad de Deusto. Universidad de Groningen. 338 p. [http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc\\_fase1/Tuning%20Educational.pdf](http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf).
- Hager P. y D. Beckett. (1999). Bases filosóficas del concepto integrado de competencia. pp. 289-318, en: *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Antonio Argüelles (Compilador) LIMUSA. SEP. CNCCL. CONALEP.
- Hanel del Valle, J. y H. Taborga, T. (1992). Elementos para la evaluación del sistema de educación superior en México. *Revista de la Educación Superior*. 21(82):7-166. ANUIES.
- Lacki, P. (1995) *Buscando soluciones para la crisis del agro: ¿En la ventanilla del banco, o en el pupitre de la escuela?*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Policopiado. 48 p.
- Levy-Leboyer, C. (1997). *Gestión de las competencias*. Gestión 2000. Barcelona. 161 p.
- Malpica, J. Ma del C. (1999). El punto de vista pedagógico. pp 125-140 en: *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Antonio Argüelles (Compilador) LIMUSA. SEP. CNCCL. CONALEP.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura.
- Moreno, M. P. y G. Soto M. (2005). Una mirada reflexiva y crítica al enfoque por competencias. *Educación. Revista de Educación*. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Jalisco, México. 35:73-80.
- Mulder, Martín. (2007). Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente. *Revista Europea de Formación Profesional*. 40:5-24.
- Olive, L. (2005). Los desafíos de la sociedad del conocimiento: Ciencia, tecnología y gobernanza. Este País. "Tendencias y Opiniones". 172:66-70. Julio 2005.
- Olmeda G. M del P. (1998). *El desarrollo curricular como alternativa para la ampliación de la cobertura y mejoramiento de las funciones de la educación superior*. ANUIES. Innovación curricular en las Instituciones de Educación Superior. México D. F.
- Pinilla, R. A. E. (2005). *Las competencias en la educación superior*. Documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina. Taller "La metodología Tunning para el análisis de comparabilidad de programas educativos" 2 y 3 de mayo 2005. Consorcio de Universidades Mexicanas. "Una alianza de calidad por la educación Superior". Tuning América Latina.
- Romero Torres, N. L. (2005). ¿Y qué son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias?. *Educación. Revista de Educación*. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Jalisco, México. 35:9-18.
- Souza S. J. (2005). *Proyecto Quo Vadis: El futuro de la investigación agrícola y la innovación institucional en América Latina y el Caribe*. Red nuevo paradigma. Costa Rica C.A.
- Stok, G y D. Fonseca. (2005). De las vacas-farmacias a las super-plantas. *América. Economía*. México. p. 30-32.
- Tejada, F. J. (2005). El trabajo por competencias en el practicum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Volumen 7 Número 2.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. UNESCO. París. 226 p.
- Yadarola, M. A. (1999). Las transformaciones necesarias en la formación de ingenieros. pp. 159-170 en *Ingeniería y Sociedad. "Una alianza nacional indispensable"*. Academia Mexicana de Ingeniería. SEP-CONACYT- SCT.