

El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI

*Gabriel Córdova Duarte**
*Liberio Victorino Ramírez***
*Elva Rosa Barbosa Jaramillo****

INTRODUCCIÓN

Los centros educativos deben poseer una dinámica permanente en sus funciones sustantivas para responder, de manera adecuada, a las necesidades y planteamientos del entorno y de su propia tarea interna; dicha dinámica es más urgente en la actualidad, pues los cambios globales se han acelerado tremendamente en los últimos años, y han tenido múltiples impactos en la economía de los países, en el medio agropecuario, en el aspecto social y en el educativo.

El entorno internacional se ha modificado en forma radical con la apertura comercial de las naciones, mediante los denominados tratados de libre comercio; esto ha generado algunas ventajas para los países en desarrollo, mientras que ha afectado, negativamente, la producción agropecuaria de países como México, donde el avance de la ciencia y la tecnología no ha llegado a la mayoría de los productores nacionales y la atención al campo ha disminuido de manera drástica; ello ubica en una

* Académico de la Universidad de Guanajuato.

** Profesor e investigador de la Universidad Autónoma Chapingo y del SNI/CONACyT, victorinoz05@yahoo.com.mx o liberio_v@hotmail.com

*** Académica de la Universidad de Guanajuato.

sería desventaja a los productores mexicanos respecto a los de los países desarrollados.

Pero no sólo ha cambiado el apoyo al campo, sino que la tecnología de la información también ha revolucionado las formas educativas, pues el rápido acceso a la misma modifica el tipo de profesional de la educación y requiere educandos con dominio de los medios de información. Los avances tecnológicos agrícolas, entre los que destacan la plasticultura y la biotecnología, el surgimiento del paradigma de la producción agrícola sustentable, junto con los cambios que el hombre ha provocado en el ambiente, son otros de los aspectos que motivan la búsqueda de un nuevo perfil académico profesional, en especial en la agronomía, donde la contaminación de los productos vegetales, suelos, agua, y la escasez de ésta plantean la necesidad de contar con un profesional que se enfoque a actividades de mantenimiento, fortalecimiento y mejoramiento de los recursos naturales y a la generación de alimentos inocuos, pues la demanda actual y sus perspectivas con este tipo de alimentos son más que evidentes en la sociedad.

Los problemas ocasionados por la formación disciplinar, junto con el dominio de los currículos por materias, implican la fragmentación del conocimiento, lo que provoca serios problemas en la comprensión y la aplicación del conocimiento por parte de los educandos; por eso, es necesario la implementación de un perfil académico profesional integrado.

Otros de los requerimientos que implica un nuevo perfil son los enfoques educativos actuales, la emergencia del enfoque constructivista y de la metodología de procesos, así como la exigencia de los currículos basados en competencias, pues éstos buscan la preparación integral del individuo para que sepa efectuar determinada actividad de manera eficaz.

El ingeniero agrónomo tiene una competencia profesional muy bien definida: la producción agropecuaria. Sin embargo, la experiencia a lo largo del tiempo ha indicado que el cuello de botella de la producción es la comercialización de los productos, por lo que dicha competencia deberá estar incluida en la formación agronómica; esto conlleva la habilidad de planeación de todo el proceso producto-comercialización, considerando por igual la destreza en el manejo de maquinaria y equipo. Por las características ambien-



tales actuales, el cambio de las demandas de la sociedad en cuanto a productos inocuos y la formación de profesionales más competitivos, así como por las políticas gubernamentales de escaso apoyo al campo y el fomento del desarrollo grupal de los productores, se deben fomentar las competencias de producción y desarrollo sustentable, de formulación y evaluación de proyectos agropecuarios, de desarrollo rural y de organización de productores.

Por otro lado, el crecimiento gigantesco de la información, la globalización y el surgimiento de la sociedad de la información, así como la prospectiva de una fuerte demanda de técnicos universitarios, requieren que cualquier profesional domine ciertas competencias como el saber hacer y el saber aprender; que domine los medios de comunicación, la búsqueda, la organización, la sistematización y la presentación de la información, la comunicación efectiva, el idioma inglés, y que maneje adecuadamente las habilidades metodológico-científicas.

Por lo anterior, el supuesto que se busca documentar en este trabajo es que las competencias profesionales del ingeniero agrónomo son la dirección del proceso productivo, la formulación y la evaluación de proyectos de desarrollo, la planeación y la comercialización agropecuaria, el manejo de la maquinaria, del equipo agropecuario y del laboratorio, el fomento al desarrollo sustentable y, precisamente, el saber hacer, saber aprender, el dominio de los medios de comunicación, del inglés, de las habilidades de investigación, comunicarse correctamente, todo encaminado a fomentar el desarrollo rural y la organización de productores.

Este supuesto se intenta comprobar analizando el contexto desde el enfoque de sistemas, que considera la actividad educativa como un proceso organizado, mediante el cual una sociedad promueve la enseñanza y analiza si ese proceso y sus resultados son apropiados, eficientes y eficaces dentro del contexto de la propia sociedad. Uno de los principales componentes de un sistema educativo son los medios y recursos exteriores, que deben ser analizados para que revelen las limitaciones de recursos que restringen al sistema y los factores que determinan, finalmente, su productividad para la sociedad (Coombs, s/f).

En las interacciones entre un sistema educativo y su medio ambiente, la sociedad aporta el conocimiento y los valores existen-



tes que influyen sobre los fines educativos; la población y mano de obra calificada que afecta al tipo de estudiante y de maestro, y el producto económico e ingresos que afectan las finanzas y los materiales. Ella obtiene como resultado individuos educados, capaces de servir a la sociedad y a los miembros familiares; trabajadores en la economía, dirigentes innovadores, ciudadanos locales y del mundo, y colaboradores en la cultura.

EL CONTEXTO EDUCATIVO INTERNACIONAL Y EL NACIONAL

En los últimos 15 años de la vida del país, se ha dado una serie de modificaciones en el nivel internacional que obligan a una nueva visión y perspectivas distintas en la educación superior, y en especial en la educación agrícola; entre ellas destacan las revoluciones científicas en la biotecnología, la genética, la nutrición, las comunicaciones y el fácil acceso a los medios de comunicación, así como las modificaciones en la economía internacional; esto ocasionó cambios en las políticas internacionales, en las nacionales y en las estructuras sociales, modificó las estructuras geográficas clásicas y dio lugar a bloques económicos y tratados de libre comercio (para el caso de México, el firmado con Estados Unidos y Canadá), que cambiaron –independientemente de los beneficios o daños que conlleve– la vida de los habitantes de este planeta y las características del mismo.

Lo anterior generó una sociedad más informada y con mayores niveles de exigencia hacia el Estado y las universidades. Para estas últimas se plantean requerimientos de profesionales mejor capacitados y con respuestas efectivas a los problemas que enfrentan, con mayor transparencia en el manejo de recursos y con una rendición de cuentas sobre los procesos educativos y el manejo de los recursos económicos que les han sido asignados. Asimismo, se generó también un Estado-nación distinto, con más apertura hacia la democracia, adelgazamiento burocrático y una mayor reducción presupuestal. También se modificaron las políticas educativas internacionales y nacionales debido, por una parte, a los tratados de libre comercio y, por otra, a la intervención de diversos organismos



internacionales como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, entre otros (Maldonado, 2001; Marín, 1998).

Dichas políticas están encaminadas hacia la búsqueda de la calidad en la educación, y especialmente en la educación superior, de manera que fomenten la eficiencia, la eficacia, la equidad y la pertinencia de sus funciones sustantivas y de sus objetivos en las instituciones de educación superior (IES); asimismo, dan preferencia a la educación privada sobre la pública, ya que significa menos gastos para el Estado y con prácticamente los mismos resultados y funciones que la educación pública; también dan lugar a la evaluación de actores e instituciones educativas bajo parámetros internacionales con fines de acreditar programas y certificar profesionales, lo que permitirá una mayor movilidad internacional laboral y académica de profesionales, maestros y alumnos. Esto implica planes y programas de estudio homogéneos y más acordes a las necesidades del medio, así como una ciencia y tecnología vinculadas y con respuestas concretas al contexto de las instituciones (Marín, 1998).



PROBLEMÁTICA Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Tradicionalmente, el gobierno ha invertido en la modernización del campo: ha construido presas, nivelado terrenos para la aplicación del riego; en la producción de semillas y razas de animales genéticamente mejorados, ha multiplicado las semillas, elaboró fertilizantes, facilitó el ensamble de maquinaria, capacitó a productores para aplicar la tecnología de la Revolución verde, validó y transfirió dicha tecnología, formó cuadros técnicos y profesionales para adaptarla y difundirla ampliamente y resultó que menos del 10% de los productores se benefició con toda esa actividad, y que de ellos sólo el 13% aplica en forma permanente dicha tecnología. En el momento en que el gobierno eliminó el subsidio, muchos de ellos no pudieron sostener la productividad, e incluso llegaron a retirarse de la agricultura (Comité de Ciencias Agropecuarias, CCA, 2001). Por eso, el nuevo paradigma hacia el desarrollo sostenible debe cuestionar los viejos estilos de desarrollo, no sólo por su inmovilidad y poco beneficio a los países en

desarrollo, sino también porque 75% de los casos ha fracasado en América Latina y el Caribe (Souza, 2005).

Por otra parte, se estima que 90% de los productores del campo continúa viviendo en la pobreza y que sus bajos recursos económicos le impiden usar la tecnología propuesta (CCA, 2001). Además, la aplicación indiscriminada de esa tecnología, junto con otros factores, provocó que en los últimos 40 años se haya perdido el 20% de las tierras fértiles cultivables, arrasado el 20% de las selvas tropicales, que continúe el proceso de desertificación, exista contaminación del suelo, el agua, la tierra, el aire y de las aguas subterráneas (OCDE, citado por Nieto Caraveo, 1999). La situación ha llegado a tal grado que actualmente es complicado conocer los daños de la “industrialización” de la producción agropecuaria (Medellín Milán y Nieto Caraveo, 1998). Por otro lado, la agricultura es la actividad que tiene más demanda de agua y ésta se está acabando; sólo a manera de ejemplo, la disponibilidad en 1950 era de más de 11 000 m³ por habitante al año; hoy es sólo de 4 800 y para el año 2025 será de 2 500 m³ por mexicano (Damm, 2005).

Los grandes problemas que enfrenta la producción agrícola son, además de la escasez de agua, la contaminación de los suelos por patógenos o compuestos derivados de la fertilización química y el uso de agroquímicos; la baja calidad en la producción de hortalizas; deficientes esquemas de comercialización no sólo para los campesinos, sino también para los grandes productores, lo que constituye el cuello de botella de la producción, y conforma alrededor del 50% de las ganancias de la misma; falta de rentabilidad de la producción; problemas fitosanitarios; escasa preparación de los agricultores para incorporar las nuevas tecnologías y para enfrentarse a las nuevas demandas productivas nacionales e internacionales, por lo que la necesidad del extensionismo en la primera década del siglo XXI es más que evidente (Lacki, 1995); problema de presencia de insectos plaga y microorganismos patógenos, y escaso número de variedades vegetales con buen potencial productivo.

La producción animal en el país es limitada por un número importante de factores, entre los que destacan los altos costos de producción; problemas políticos y sociales; ambientales, como el



agua, la contaminación, la erosión y el sobrepastoreo, así como técnicos, relacionados con la propia producción: aspectos sanitarios, reproductivos, de alimentación, administración y de mejoramiento genético de los animales, el cambio de uso y la pérdida del suelo, el libre comercio internacional, los elevados costos productivos y la ineficiencia productiva. En las granjas pecuarias una presencia clave es la administración, la cual debe ser eficiente, con capacidad para desarrollar funciones como la planeación, la organización, la integración, la dirección y el control, todo ello para lograr un mejor funcionamiento del sistema.

La emergencia del nuevo paradigma agronómico, el de la Revolución azul (que incluye la agricultura para el desarrollo sostenible, la orgánica, la de conservación, entre otros enfoques), implica la reconsideración de los perfiles de salida. A lo anterior se agrega la prospectiva de la producción agrícola, donde se indica la permanencia de la agricultura intensificada, la necesidad de perfeccionar la formación de los recursos humanos, persistencia de economías abiertas, el empleo en las empresas privadas y el autoempleo, el incremento de planeación, gestión e investigación agropecuaria, así como 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.

En el planteamiento del perfil de salida del ingeniero agrónomo también se deben considerar los avances tecnológicos en el área agropecuaria, entre los que destacan la biotecnología, la plasticultura, la fertiirrigación, el manejo integrado de plagas, malezas y enfermedades, la fotogrametría, la fotointerpretación y la geodesia, los avances en la nutrición, genética, reproducción animal y sanidad animal, y los nuevos enfoques sobre el manejo de cuencas.

TENDENCIAS DEL CONTEXTO

Algunas de las tendencias en el mundo del trabajo que privilegian la importancia de los perfiles ocupacionales, así como la supuesta adecuación a las demandas del mercado de trabajo son las siguientes (Gómez y Celis, 2004).



Primero, la emergencia de la sociedad del conocimiento, la información y la economía de los servicios. En esta sociedad, la información se independiza de los individuos y éstos se vuelven sujetos de aquélla; constituye un bien de consumo, y la calidad, la gestión y la velocidad con la que se transfiere se convierten en un factor clave de la competitividad (Olive, 2005).

Lo anterior implica una creciente complejidad tanto técnica, referida a conocimientos altamente especializados, como general, relacionada con competencias y conocimientos tales como conceptualización, abstracción, planeación, previsión, investigación, análisis y relaciones de problemas complejos, capacidad de toma de decisiones, capacidades comunicativas e interactivas, las que exigen una formación general e interdisciplinaria más que especializada, y que obligan a repensar los supuestos de desempeño o perfil ocupacional de programas de formación.

Desde este esquema, la formación en competencias generales es muy importante; el proceso de aprendizaje debe basarse en la capacidad de encontrar, lograr accesibilidad y poder aplicar los conocimientos para resolver problemas. Se le otorga primacía a la búsqueda de información, al análisis, la capacidad de razonar y de resolver problemas. Además, aptitudes como aprender a trabajar en equipo, enseñar a colegas, creatividad, poder adaptarse a los cambios se encuentran entre las habilidades valoradas por los empresarios en una economía basada en conocimientos.

Por otra parte, se presenta una fuerte tendencia al mayor cambio de ocupaciones, oficios y trayectorias profesionales a lo largo de la vida laboral, estimulado por la diversidad de oportunidades de educación y recalificación continuas, así como por la emergencia de nuevas ocupaciones, profesiones y especializaciones. Todos esos fenómenos cuestionan los criterios curriculares basados en supuestos perfiles o desempeños ocupacionales específicos. Plantean, además, la necesidad de nuevos criterios que conduzcan a revalorar el papel y la importancia curricular de la formación de competencias generales, específicamente competencias para el aprendizaje y recalificación continuas, y para la adaptabilidad a condiciones y exigencias cambiantes e imprevisibles. La lucha del currículo ecológico y valoral por imponerse es otro de los aspectos de las tendencias actuales (Topete, 1995).

Segundo, las nuevas formas y tendencias de organización, diferenciación, identidad y delimitación del conocimiento. La emergencia de nuevos campos híbridos o transdisciplinarios, que subsumen y recontextualizan saberes disciplinarios cotidianos, desplaza a disciplinas y profesiones tradicionales caracterizadas por su aislamiento, incomunicación y recelo mutuo. Ya no es funcional en la comprensión y el análisis de los problemas complejos y tampoco en la promoción de la investigación.

Tercero, las tecnologías actuales conllevan nuevas formas de aprendizaje. Estas tecnologías ofrecen la posibilidad de flexibilizar la oferta de oportunidades de aprendizaje, superando las viejas limitaciones de tiempo, espacio, presenciabilidad y subjetividad del docente, y desterritorializando el proceso de aprendizaje. Una importante implicación curricular de ellas es la modularización de las unidades de aprendizaje, lo que permite mayor flexibilidad en su oferta y en las posibilidades de aprendizaje por parte del estudiante, en cuya autonomía y responsabilidad recaen ahora los resultados o logros educativos. Asimismo, es necesario señalar cambios significativos en el rol del profesor, más centrado en la conceptualización, diseño y evaluación de las unidades de aprendizaje o módulos, y en funciones de tutoría y seguimiento a los estudiantes.

Cuarta, la creciente valoración a la individualización, la flexibilidad en la experiencia educativa, la posibilidad de cambiar de áreas de estudio, así como la atención a los intereses, capacidades, formas y estilos de aprendizaje del estudiante, son otros de los factores de innovación curricular. Estas nuevas necesidades y expectativas de los estudiantes constituyen un poderoso factor de apoyo a las secuencias de ciclos cortos en la formación y el establecimiento de rutas de estudio, personalizados a medida de los intereses de los estudiantes.

Quinta, oferta de formación en ciclos. Ésta se basa en la necesidad social de una continua expansión de oportunidades educativas a nuevos sectores socioeconómicos, para quienes la oferta de ciclos largos tradicionales es excluyente y de poca pertinencia, por razones tanto de índole económica como de incongruencia con expectativas e intereses educativos y ocupacionales; mayor flexibilidad, adaptabilidad y pertinencia en las ofertas de formación, para el contexto de una realidad ocupacional caracterizada por



cambios rápidos y continuos en requerimientos de calificación y en oportunidades laborales. Imprevisibilidad, indeterminación, adaptabilidad, capacidad de aprendizaje y formación continua, son los nuevos términos que caracterizan el mundo del trabajo en la sociedad moderna.

De esta manera, la educación superior debe entender que la educación es “corta” y “larga”; corta por la necesidad de inserción de egresados en el mundo laboral, y larga porque todo egresado debe seguir calificando para mantenerse dentro de la estructura laboral y de producción de conocimiento cada vez más cambiante. Esto supone un cambio en el perfil de salida.

DESAFÍOS Y EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR REQUERIDA

La educación agrícola superior enfrenta varios desafíos; entre los externos destacan: cambios muy rápidos en el mundo y difíciles de asimilar por las Instituciones de Educación Agrícola Superior (IEAS), lo cual conlleva la modificación de éstas; reducción de la matrícula, muy cercana a la de 1970, alrededor de 10 000 alumnos en las IEAS; prevalencia de un número excesivo de especialidades; mayor consolidación del autoempleo, como práctica de sobrevivencia laboral. En los internos se cuentan: fragmentación y aislamiento de los contenidos curriculares, enseñanza informativa y desligada de la realidad productiva. A todo ello se agrega la falta de competitividad, sustentabilidad y equidad de la formación (CCA, 2001).

Esa situación demanda una educación agrícola superior competitiva, de calidad y excelencia, lo que supone instituciones con enfoques de planeación estratégica, con sistemas de evaluación, acreditación de programas constantes y con certificación de sus egresados; la participación de nuevos actores en la planeación y evaluación de sus funciones sustantivas y adjetivas, como productores, padres de familia y un mayor acercamiento con los gobiernos locales; funciones sustantivas integradas y consolidación de cuerpos de profesores.

El currículo que satisfaga dichas demandas deberá atender los contenidos prácticos, antes que los teóricos; promoción del



aprendizaje de tipo constructivista; ofertar programas de ciclo corto y salidas laterales: en el modelo educativo deben predominar programas de certificación y acreditación de estudios; estructura académica modular que promueva la interdisciplinariedad (Follari, 1999) y fomento sistemas no escolarizados y a distancia; promover la formación de alumnos dinámicos y responsables; profesores guías y proactivos; métodos educativos que fomenten el aprender a aprender, a enseñar, a ser, a hacer y a vivir juntos; evaluación continua y retroalimentación; un currículo flexible y pertinente.

LA EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS PROFESIONALES Y LA METODOLOGÍA DE PROCESOS

El concepto de competencia laboral surge en la década de los ochenta, en algunos países industrializados, especialmente en aquellos con deficiencias para vincular el sistema educativo al productivo, como una respuesta ante la necesidad de impulsar la formación de mano de obra (Mertens, 1996).

Es claro que actualmente se requiere un viraje hacia nuevas metodologías que favorezcan la comunicación bidireccional, con igualdad de oportunidad para hablar e incluso se priorice la participación y la reflexión del estudiante sobre sus concepciones previas para inquietarlo y motivarlo. La alternativa son las competencias que permitan la articulación de la práctica educativa con la actividad teórica (Badilla, 2005).

El modelo pedagógico que involucra la formación por competencias tiende a eliminar las barreras entre la escuela y la vida cotidiana, en la familia, el trabajo o la comunidad, y propone establecer un hilo conductor entre el conocimiento cotidiano, el académico y el científico. Fusionarlos plantea la formación integral a través de conocimientos, habilidades, actitudes y valores; en otras palabras: saber, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender, sin dejar de lado saber vivir en comunidad y saber trabajar en equipo. En el modelo se reconoce el valor de múltiples fuentes de conocimiento como la experiencia personal, los aprendizajes previos en los diferentes ámbitos de la vida de cada persona, la imaginación, el arte y la creatividad (Pinilla, 2005).



Las competencias profesionales se caracterizan por integrar el saber hacer y el saber estar; implican particularmente el saber utilizar; requieren cierta experiencia y consideran de manera relevante el contexto en que se desarrolla la propia competencia (Tejada, 2005; Malpica, 1999; Hager y Beckett, 1999); tienen carácter de unidad, al considerar la convergencia, que es lo que da sentido, límites y alcances a la competencia, y sus elementos sólo tienen sentido en virtud del conjunto (Malpica, 1999). Las competencias deben tener, además, un nivel adecuado de generalidad (Hager y Beckett, 1999).

La competencia profesional se entiende como la manifestación de múltiples competencias como las técnicas, las metodológicas, las sociales y las participativas. Las primeras constituyen el dominio experto de las tareas y el 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 las participativas posibilitan la colaboración en la organización del ambiente de trabajo (Bunk, citado por Tejada, 1999).

Por otro lado, las prioridades teóricas y metodológicas actuales son desarrollar habilidades de pensamiento que permitan regular la acción, es decir, aprender a pensar y aprender a hacer. Desde este punto de vista, es necesario desarrollar en los sujetos de la enseñanza el conocimiento sobre el propio conocimiento y el saber, e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones en los procesos de pensamiento humano. A este enfoque se le ha denominado metacognición, y su propósito, entre otros, es el desarrollo del pensamiento creativo.

Aprender a hacer incluye el desarrollo de destrezas de interacción con las realidades concretas: con los recursos, con las personas, con las instituciones. El dinámico y cada vez más preponderante papel de las tecnologías y el conocimiento científico en los procesos de producción modifican la relación entre la teoría y la práctica; antes, la teoría consistía en memorizar información inconexa, pero ahora una sólida formación teórica requiere



su continua contrastación con la práctica, y una buena formación práctica necesita cada vez más conocimientos y habilidades de tipo intelectual. A esta estrecha relación entre ambas, junto con su componente afectivo, es lo que se conoce como adquisición de competencias (CCA, 2001).

El enfoque de procesos se basa en la ciencia cognitiva que integra teorías e investigaciones en áreas y disciplinas que permiten explicar el fenómeno del funcionamiento de la mente. El paradigma de los procesos explica los aspectos conceptuales y metodológicos de un enfoque de estimulación del pensamiento, basado en la operacionalización del acto mediante la aplicación de los procesos como instrumento que determina la manera de pensar o de procesar información y proporcionar los mecanismos para construir, comprender, aplicar, extender, delimitar y profundizar el conocimiento (Amestoy de Sánchez, 2001).

La autora señala que cualquier acto de pensamiento involucra tanto actividades cognoscitivas, donde se genera y aplica el conocimiento, e incluye una variedad de procesos y estrategias de pensamiento que facilitan la toma de decisiones, la resolución de problemas, la conceptualización, comparación, análisis y síntesis, como las metacognoscitivas, que permiten dirigir y controlar la producción de significados, procesos y productos del pensamiento y darle sentido a éste a través de procesos de planificación, supervisión y evaluación del acto mental.

Las categorías que emplea esta metodología son los procesos básicos que incluyen la observación, comparación, relación, clasificación simple, clasificación jerárquica y ordenamiento; los procesos integradores, análisis, síntesis y evaluación; los procesos superiores (de alto nivel de abstracción), planificación, supervisión, evaluación y retroalimentación, y los metaprocesos, que son estructuras complejas de nivel superior, como la metacognición.



EL CONCEPTO DEL PROFESIONAL DE LA AGRONOMÍA

Desde la situación descrita, la formación de los 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, desarro-

llo de pensamiento innovador y anticipatorio y la construcción de mentalidades críticas y propositivas (Olmeda, 1998).

El desempeño profesional de un ingeniero se alcanza cuando desarrolla valores y actitudes dirigidos al beneficio de la sociedad, de su entorno y de él mismo como persona; por lo tanto, su perfil (Hanel del Valle y Taborga, 1992) debe considerar las siguientes actitudes hacia el trabajo y la sociedad: conciencia de la necesidad de un desarrollo sustentable, honestidad y ética profesional, productividad, calidad, actitud emprendedora y capacidad de adaptarse al cambio; consideración y respeto por los factores culturales, ambientales y éticos involucrados en su trabajo, así como una capacidad de liderazgo (Yadarola, 1999).

Aquí se conceptualiza al ingeniero agrónomo como el profesional de la agronomía con un extenso conocimiento del proceso productivo y de la comercialización de los productos y subproductos agropecuarios, mediante un fuerte dominio cognitivo y práctico. Se caracteriza por emplear la metodología científica para la solución de problemas, la innovación constante de los procesos y productos agropecuarios, la formulación y evaluación de proyectos productivos y el liderazgo en las unidades productivas, así como por conservar e incrementar los recursos naturales para aumentar la rentabilidad de las unidades agropecuarias, por generar productos inocuos y por beneficiar a la población rural.

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, a sus derechos y opiniones, espíritu de lealtad, ayuda mutua y solidaridad, iniciativa y creatividad, deseo permanente de superación de alcanzar la excelencia, apertura al cambio y a la innovación; con conocimientos generales, versátil y ecléctico, realista y pragmático, creativo e ingenioso, espíritu crítico, actitud positiva y constructiva, humilde, que sepa comunicarse en forma escrita y oral, y que ejerza el autoestudio permanente.

Por lo anterior, el aprendizaje universitario debe tomar en cuenta el saber, considerando todos los aspectos de la formación cognitiva de los alumnos; el saber hacer, que permite actuar sobre

los procesos de producción, de administración, sobre las organizaciones, etc., y el saber estar, que son las habilidades que permiten a un profesional ejercer su labor en un contexto social, así como el aprender a aprender. Delors (s/f) agrega otro pilar más que es el aprender a ser, y se refiere al desarrollo total de cada persona en mente, cuerpo, inteligencia, sensibilidad y espiritualidad.

EL PERFIL DE EGRESO

Los cambios que se presentan en todos los ámbitos impactan fuertemente a la educación y demandan reformas en ella; entre esas modificaciones se ubica la formación de profesionales competentes, competitivos, con actualización constante, que se desenvuelvan en un mundo globalizado, versátiles (Ruiz, 1998), con amplia vocación social (Covarrubias, 1999), honestos, con ética profesional y emprendedores (Hanel del Valle *et al.*, 1997). Ese perfil, en términos educativos, se conoce como el perfil de egreso del alumno, e identifica las capacidades o tareas de los egresados de un programa de estudios (Chan *et al.*, 1997); busca precisar breve y claramente los atributos y rasgos esenciales que caracterizan a los egresados de una carrera (Hanel del Valle *et al.*, 1997), y requiere la integración de una serie de elementos entre los que se encuentran las necesidades del medio y el avance científico y tecnológico.

El perfil académico profesional está conformado por competencias con base en la conjunción de conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos para esa tarea. Los conocimientos son el cúmulo de información suficiente y necesaria para el desarrollo del profesional egresado, y pueden ser conocimientos teóricos, de procedimiento, de reconocimiento de técnicas, terminología en general, aspectos conceptuales que van a permitir atender un amplio espectro de áreas de aplicación y tipo de problemas con una orientación práctica, acordes con las necesidades del medio actual; además, esos conocimientos deben tener la flexibilidad que posibilite adecuarse al cambio continuo de su entorno y la evolución de la profesión (Chan *et al.*, 1997).

La parte informativa debe incluir conocimientos conceptuales sólidos, prácticos y concretos, que permitan la comprensión de los fenómenos manejados, con enfoque práctico, no ser demasia-



do especializados, útiles, que brinden la oportunidad de adquirir, posteriormente, otros conocimientos más especializados (Hanel del Valle y Taborga, 1992).

Las habilidades son destrezas que dan al egresado la oportunidad de lograr un desempeño eficiente en el campo de trabajo; pueden ser psicomotrices, las que se necesitan para operar máquinas, aparatos, instrumentos de cualquier tipo; perceptuales, como la agudeza en el oído, la vista, el tacto o el olfato, y las mentales, como la deducción, la inducción, el análisis, la síntesis y la observación, que sirvan para resolver problemas (Yadarola, 1999; Méndez, 1999). Se requiere, además, el manejo de un segundo idioma y la capacidad para trabajar en equipo (Méndez, 1999).

Las actitudes son la guía y la orientación de la conducta del egresado para el beneficio de la sociedad y de su entorno (Hanel del Valle *et al.*, 1997); asimismo, son patrones de comportamiento que caracterizan el actuar de un individuo, son reforzadas por los valores, y se manifiestan antes o después de la aplicación de conocimientos (López, 2000). Están íntimamente ligadas a valores y creencias, pero se diferencian de éstas por tratarse de formas de actuar, mientras que los valores tienen un sentido más amplio, más profundo y generador de actitudes múltiples.

Los valores son los principios que rigen los comportamientos, formas de pensar y de ser, son los patrones de significación más profunda de los sujetos. Cuando se habla de valores en un cuadro de competencias, se alude no sólo a los valores universales, sino también a los paradigmáticos o de postura ante los problemas y sus alternativas de atención, como son el desarrollo sustentable, la calidad total, la didáctica crítica, etc. (Chan *et al.*, 1997).

La formación del individuo, su coherencia con el perfil académico profesional y la congruencia de éste con las demandas actuales son muy importantes, pues se han observado perfiles que no satisfacen las necesidades del contexto.

LA PROPUESTA DEL PERFIL ACADÉMICO PROFESIONAL

El siguiente perfil se deriva de la problemática descrita y se presenta en forma de competencias profesionales clasificadas en



técnicas, metodológicas y sociales. En las técnicas se ubican la dirección del proceso productivo; formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario; planeación agropecuaria; comercialización agropecuaria; saber hacer; manejo de maquinaria y equipo agropecuario, y fomento al desarrollo sustentable. En las metodológicas se incluyen el planteamiento, desarrollo, ejecución y presentación de un trabajo de investigación; aprender a aprender, y dominio de los medios de comunicación. En las sociales se encuentran el desarrollo rural y la organización de productores; comunicarse correctamente, y el dominio del idioma inglés. A continuación se detallan los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores de las competencias indicadas.

Competencias técnicas

Dirección del proceso productivo

- Conocimientos sobre:
 - La relación agua-suelo-planta-animal-ambiente-hombre-producción.
 - El diagnóstico, la clasificación y la evaluación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
 - El diseño y la evaluación de los sistemas de riego.
 - La influencia de los factores meteorológicos y los ambientales, sobre los elementos del proceso productivo agropecuario.
 - Las bases genéticas, nutricionales, fisiológicas y reproductivas de plantas y animales, y su manejo.
 - Los sistemas de producción y las tecnologías que permitan su mejoramiento.
 - Los factores económicos, sociales, políticos y humanos, su influencia sobre la producción y la forma de manejarlos.
 - Las alternativas de conservación de los productos y subproductos pecuarios.
 - Las formas de comercialización de los productos y subproductos agropecuarios.



- La aplicación de la programación lineal a la producción agropecuaria.
- Habilidades para:
 - El diagnóstico de la situación de la unidad agropecuaria.
 - La identificación de problemas de la unidad básica de producción.
 - La organización de los procesos productivos.
 - La supervisión de tiempo y forma de las actividades planeadas.
 - La evaluación participativa de dichas actividades desde el ámbito social, económico y medioambiental.
 - La toma de decisiones.
 - La retroalimentación para mejorar el proceso y el producto.
 - El manejo de las fuentes de información.
 - El manejo de un segundo idioma.
 - El aprendizaje permanente.
 - La comunicación oral y escrita.
 - Las habilidades numéricas, para determinar los factores óptimos económicos a utilizar en el proceso productivo por medio de la programación lineal.
 - Las habilidades integradoras como el análisis, la síntesis y la evaluación.
 - El manejo de maquinaria, animales, equipo, insumos y productos de la producción animal.
- Actitudes y valores:
 - Espíritu crítico.
 - Trabajo en equipo, propositivo y bajo los esquemas nacionales.
 - Mejora ambiental.
 - Adaptación a nuevas situaciones.
 - Honestidad.
 - Responsabilidad.
 - Búsqueda del conocimiento verdadero.
 - Iniciativa.



Formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario

- Conocimientos sobre:
 - El proceso productivo agropecuario y de la comercialización de sus productos y subproductos.
 - La conceptualización de proyecto.
 - Los elementos que justifican un proyecto.
 - Los modelos de gestión de proyectos.
 - Los elementos de un proyecto: título, justificación, diagnóstico, estudio de prefactibilidad y análisis económico, objetivos, indicadores de calidad, actividades y estructuras organizativas, recursos e implementación.
 - Las estrategias para la elaboración del proyecto y para su puesta en marcha.
 - La organización y la administración del proyecto.
 - La evaluación del proceso y del resultado.
 - El marco lógico.

- Habilidades para:
 - La detección de problemas.
 - La búsqueda, organización, sistematización y presentación de la información.
 - El análisis, síntesis y evaluación de la información.
 - La planeación, diseño, implementación, evaluación y retroalimentación de un proyecto.
 - La determinación de la viabilidad económica y productiva de un proyecto.
 - El análisis de costos de un proyecto.

- Actitudes y valores:
 - Honestidad.
 - Responsabilidad.
 - Búsqueda de la verdad.



Procesos innovadores y de liderazgo agropecuario

- Conocimientos sobre:
 - El proceso productivo agropecuario.
 - Las características de los productos agropecuarios.
 - Las formas de comercialización de productos agropecuarios.
 - Las formas de manejo del personal.
 - Los paradigmas.
 - La conceptualización de innovación y creatividad.
 - Los tipos de pensamiento.
 - Las diversas formas de detectar y resolver problemas.
 - Los distintos tipos de inteligencia.
 - El proceso creativo y sus fundamentos.
 - Las formas de evaluación de la creatividad y la innovación.
- Habilidades para:
 - La aplicación del pensamiento sistémico y el lateral.
 - La detección de oportunidades de mejorar el proceso productivo.
 - La planeación del proceso para mejorar el proceso productivo.
 - La selección de la(s) técnica(s) idónea(s) que ayude(n) a resolver el problema detectado.
 - La ejecución correcta de la técnica(s) seleccionada(s) para la resolución del problema.
 - La generación de innovaciones, métodos, procesos, material y equipo, y aplicaciones creativas a diversas situaciones de la producción agropecuaria.
 - La evaluación de la mejora propuesta.
 - La retroalimentación tanto del proceso productivo como de la propuesta de mejora.
- Actitudes y valores:
 - De mejora constante.
 - De evaluación constante del proceso agropecuario.



- Búsqueda de la verdad.
- Responsabilidad.

Planeación agropecuaria

- Conocimientos sobre:
 - El proceso productivo agropecuario.
 - Los aspectos motivacionales.
 - Las características y el manejo de grupos.
 - El manejo de la administración por objetivos.
 - El proceso administrativo, planeación, organización, dirección, control y evaluación.
 - La planeación estratégica.
 - Las herramientas de apoyo para la toma de decisiones.
 - Las relaciones humanas.
- Habilidades para:
 - La planeación, dirección, control y evaluación.
 - El liderazgo, para dirigir el proceso productivo.
- Actitudes y valores:
 - De servicio a los demás.
 - De iniciativa, para proponer cosas nuevas que mejoren los aspectos relacionados con la producción.
 - De innovación constante.
 - Respeto por los demás.
 - Honestidad.
 - Responsabilidad.
 - Respeto por el medio ambiente.



Comercialización agropecuaria

- Conocimientos sobre:
 - Los objetivos de los estudios de mercado.

- Las metodologías de los estudios de mercado de acuerdo con el producto.
- La demanda de productos y servicios.
- La oferta de productos.
- Los canales cortos de comercialización.
- La determinación de los precios.
- Los sistemas de transporte.
- Las experiencias de cooperativas de comercialización.
- La organización de los mercados mayoristas.

- Habilidades para:
 - El diseño y la ejecución de estrategias de *marketing*.
 - La intuición.
 - Las metodologías.
 - La búsqueda de información.
 - La documentación.

- Actitudes y valores:
 - De ética.
 - Honestidad.
 - Responsabilidad.

Saber hacer

- Conocimientos sobre:
 - Las características de los suelos, las plantas, el agua, los animales, el medio y su relación con la producción.
 - Las características de las personas y su trato adecuado.
 - El sistema de producción en que desarrolla su quehacer.
 - El costo, el lugar de adquisición y el manejo de los insumos agropecuarios.
 - Las diversas prácticas agropecuarias.
 - El manejo de los productos y subproductos agropecuarios.
 - La comercialización de los productos agrícolas.



- Habilidades para:
 - El saber hacer.
 - El manejo de material, equipo y maquinaria agropecuaria.
 - El manejo de material y equipo de laboratorio.
- Actitudes y valores:
 - De realización en la práctica.
 - Responsabilidad.
 - Honestidad.

Manejo de la maquinaria y el equipo agropecuario

- Conocimientos sobre:
 - El proceso de producción agrícola.
 - Los tipos de labranza y sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
 - Los tipos de motores.
 - Los diversos tipos de tractores y sus características.
 - Los elementos y los tipos de potencia de un tractor.
 - El sistema de tres puntos del tractor.
 - La eficiencia, la operación y el funcionamiento del equipo agrícola.
 - El rendimiento de la maquinaria y el equipo agrícola.
 - La selección de maquinaria y equipo.
 - Los tipos de siembra, fertilización y cultivos, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
 - La protección de los cultivos, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
 - La cosecha de granos y forrajes, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
 - Las máquinas en el trabajo estacionario, sus características y manejo.
 - La planeación del trabajo mecanizado.
 - La estimación de costos de funcionamiento de la maquinaria y el equipo agrícola.



- Habilidades para:
 - El manejo de la maquinaria y el equipo agrícola.
 - El armado y desarmado de maquinaria y equipo.
 - La selección de maquinaria y equipo agrícola.
 - Las habilidades numéricas, para el cálculo de la eficiencia de la maquinaria y el equipo.
 - La planeación del trabajo de la maquinaria y el equipo.

- Actitudes y valores:
 - Responsabilidad.
 - Respeto por el medio.
 - Honestidad.

Fomento del desarrollo sustentable

- Conocimientos sobre:
 - El entorno, que sean precisas sus características, problemática y fortalezas.
 - Las metodologías para el desarrollo de sistemas de producción sustentable y compatible.
 - La conceptualización de ecosistemas inducidos por el hombre.
 - La prevención y la disminución, para evitar el deterioro y recuperar los ecosistemas.
 - Las fuentes de contaminación, sus consecuencias en la salud humana y en los ecosistemas.
 - Los principios y los criterios económicos, políticos y sociales del desarrollo sustentable.
 - La metodología sistémica.
 - El manejo de la información geográfica.
 - La forma de mejorar y conservar los suelos.
 - El equilibrio del desarrollo de la sociedad y la protección del ambiente.
 - El trabajo interdisciplinario.



- Habilidades para:
 - El manejo de fuentes de información y medios de comunicación.
 - La innovación, analítica, sintética y evaluativa.
 - El desarrollo de tecnologías y sistemas de manejo acordes a las condiciones ecológicas, sociales y económicas locales (Maserá *et al.*, 1999).
 - La aplicación de la teoría en la práctica.
 - La aplicación de la calidad total al ambiente, a su persona y a su trabajo.
 - La comunicación en forma transcultural.
- Actitudes y valores:
 - Toma de decisiones en la combinación del análisis y la intuición.
 - Confianza en sí mismo, con iniciativa y empatía, ser flexible.
 - Creer en la justicia social y en su responsabilidad ante la sociedad.
 - Orientados hacia el “nosotros”, practicar la filosofía “ganar-ganar”.
 - Vivir en armonía con la naturaleza.
 - Honestidad y autodisciplina.
 - Considerar el medio ambiente una prioridad.



Competencias metodológicas

Planteamiento, desarrollo, ejecución y presentación de un trabajo de investigación

- Conocimientos sobre:
 - La historia y la conformación del método científico.
 - La planeación de los elementos de un proyecto.
 - La conceptualización de un problema cotidiano y uno científico.

- Los elementos para derivar un problema científico.
- Los elementos que conforman un problema científico.
- La forma de plantear un problema.
- Las relaciones internas existentes entre los elementos de un problema de investigación.
- La conceptualización del marco teórico general y del específico.
- Las características del marco teórico general y del específico.
- La ubicación de la hipótesis en la metodología científica.
- El procedimiento para derivar una hipótesis del marco teórico.
- La forma de plantear una hipótesis.
- Los elementos que constituyen una hipótesis.
- La relación interna de los elementos de la hipótesis.
- Los tipos de variables presentes en la hipótesis, en el marco teórico y en los objetivos del trabajo de investigación.
- Las características de las variables continuas y las discretas.
- Los niveles de medición de la variable dependiente.
- Los probables estadísticos a utilizar según las variables del trabajo de investigación.
- Las medidas de tendencia central y de dispersión.
- La correlación y la regresión.
- Los tipos de diseños experimentales y sus modelos.
- La estadística no paramétrica.
- Los tipos de investigación, cualitativa y cuantitativa, y sus características.
- Las ventajas y desventajas del tipo de investigación determinada para contrastar hipótesis sustantivas.
- La forma de analizar y discutir los resultados de la investigación.
- Los elementos de la conclusión.
- El grado de validez interna y externa de la investigación.
- La forma de hacer reportes de investigación.
- Las características de los elementos del reporte de investigación.
- Las formas de presentación oral y escrita de trabajos de investigación.



- Habilidades para:
 - La correcta formulación de problemas científicos.
 - La búsqueda, sistematización, organización y presentación de información científica relacionada con el problema de investigación.
 - La elaboración del marco teórico específico.
 - La deducción, correcta formulación, comprobación y/o refutación de hipótesis científicas.
 - La identificación de los distintos tipos de variables y su nivel de medición.
 - El establecimiento del probable estadístico a emplear en el trabajo de investigación.
 - La selección del tipo de investigación, que permita contrastar la hipótesis, acorde con el problema, los objetivos y recursos disponibles.
 - La implementación del trabajo de campo de la investigación.
 - La toma y el análisis de resultados.
 - La discusión fundamentada de los resultados.
 - La conclusión adecuada.
 - Las citas de las referencias bibliográficas de manera correcta.
 - La elaboración de un documento académico, ya sea un reporte de investigación o un artículo.
 - La presentación oral de un trabajo de investigación.

- Actitudes y valores:
 - Espíritu crítico.
 - Trabajo en equipo, propositivo y bajo los esquemas nacionales e internacionales.
 - Mejora ambiental.
 - Innovación.
 - Liderazgo.
 - Creatividad.
 - Honestidad.
 - Búsqueda de la verdad.



Aprender a aprender

- Conocimientos sobre:
 - Las dimensiones relacionadas con la metacognición y su conceptualización.
 - Los estilos de aprendizaje, las estrategias, la selección, la organización y la representación de la información.
 - La teoría de las inteligencias múltiples.
 - Las características y las actividades para los hemisferios lógico y holístico.
 - Las fases de la rueda de Kolb.
- Habilidades para:
 - La definición por género próximo y diferencia específica.
 - La elaboración de mapas conceptuales.
 - La elaboración de la V de Gowin.
 - La planeación.
 - La metacognición.
 - La abstracción.
 - El análisis, la síntesis y la evaluación.
 - Las relaciones y transformaciones.
 - La clasificación simple y jerárquica.
 - El razonamiento analógico.
 - La búsqueda, organización y sistematización de la información.
- Actitudes y valores:
 - De ética.
 - Honestidad.
 - Responsabilidad.
 - De búsqueda de la verdad.

Dominio de los medios de comunicación

- Conocimientos sobre:

- Las características de la computadora.
 - Las características del *software*.
 - El diseño y la estructura de la información en la *web*.
 - La forma de transmitir y conservar la información.
- Habilidades para:
 - El manejo de la computadora.
 - El manejo del *software* actual.
 - La búsqueda de información.
 - Actitudes y valores:
 - Honestidad.
 - Búsqueda de la verdad.

Competencias sociales



Desarrollo rural y organización de productores

- Conocimientos:
 - Técnico-práctico en técnicas de comunicación.
 - Técnico-práctico en transferencia de tecnología.
 - En diagnósticos situacionales.
 - Prácticos en procesos productivos.
 - En formas de organización de productores.
- Habilidades para:
 - La organización y dirección de grupos rurales.
 - La comunicación.
 - La búsqueda de información.
- Actitudes y valores:
 - De ética.
 - Honestidad.

- Responsabilidad.

Comunicarse correctamente

- Conocimientos sobre:
 - Los elementos de la comunicación oral y escrita.
 - Las formas de presentación personal.
 - Los elementos de la exposición oral.
 - Los elementos del plan de presentación del tema.
 - La elaboración de material visual de apoyo para la presentación.
 - Las características a considerar en la presentación del tema.
 - La comunicación eficaz.
 - Las reglas de ortografía, puntuación, acentuación y el uso de mayúsculas.
 - La conceptualización de la redacción.
 - Los pasos para redactar.
 - La lectura eficaz.
 - Las distintas fuentes de información y su manejo.
 - La elaboración y manejo de distintas fuentes de información.
 - Las características y la elaboración de los escritos académicos comunes (tesis, informe de investigación, monografía y ensayo).
- Habilidades para:
 - La planeación de una exposición.
 - La realización, de manera correcta, de diversos tipos de exposición.
 - El uso de material de apoyo elaborado para la presentación.
 - La defensa de la temática de su exposición oral.
 - La planeación para elaborar un documento académico.
 - La identificación del tema con base en palabras clave.
 - La búsqueda, sistematización y organización de la información con base en fichas de trabajo.



- La deducción, el planteamiento, la comprobación y/o la refutación de hipótesis.
 - La redacción del escrito académico.
 - La evaluación del escrito académico.
 - La comunicación oral, escrita y gráfica.
- Actitudes y valores:
 - De superación constante.
 - De búsqueda de la información.
 - Búsqueda de la verdad.
 - Honestidad.
 - Disciplina.

Dominio del idioma inglés

- Conocimientos sobre:
 - La gramática inglesa.
 - La estructura y las características del idioma inglés.
- Habilidades para:
 - La lectura de comprensión.
 - La traducción, así como hablar y escribir en inglés.
 - La conversación cotidiana.
 - La deducción e inducción.
- Actitudes y valores:
 - Aprendizaje autónomo.
 - Búsqueda de la verdad.
 - Responsabilidad.



COMENTARIOS FINALES

Es un hecho: el contexto ha cambiado y sigue cambiando, por lo que debe modificarse la educación agrícola para estar acorde con

esas necesidades del medio y de la formación agronómica; una forma de hacerlo es a través de la implementación del enfoque por competencias, cuya característica es fomentar el saber hacer y la formación integral del estudiante, a través de la conjunción de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores. La propuesta por competencias debe considerar el enfoque constructivista y la metodología de procesos. Para el caso del ingeniero agrónomo, las competencias generales definidas se engloban en tres: técnicas, metodológicas y sociales. En las primeras se ubican la dirección del proceso productivo; formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario; planeación agropecuaria; comercialización agropecuaria; saber hacer; manejo de maquinaria y equipo agropecuario, y fomento al desarrollo sustentable. En las metodológicas se incluyen: planteamiento, desarrollo, ejecución y presentación de un trabajo de investigación; aprender a aprender, y dominio de los medios de comunicación. En las sociales se encuentran: desarrollo rural y organización de productores; comunicarse correctamente, y dominio del idioma inglés.

Pese a las recomendaciones anteriores, la puesta en práctica de dichas competencias requiere la conjunción de varios elementos: un currículo integrado y de tipo híbrido, que complemente la formación agronómica y la ambiental; profesores con actualización y enfoque hacia el desarrollo sustentable, con una formación didáctica dirigida hacia el constructivismo, y con amplia experiencia en la aplicación de la metodología de procesos y de productos; una infraestructura académica que facilite la formación práctica; una vinculación universidad-sector productivo y social muy consolidada, y una adecuada planeación, ejecución y seguimiento de las actividades involucradas en este tipo de propuestas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amestoy de Sánchez, M. “La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento”, en *Re-*

vista Electrónica de Investigación Educativa, vol. 4, núm. 1, 2001.

- Badilla**, L. “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”, Consorcio de Universidades Mexicanas, “Una alianza de calidad por la educación Superior”, Tuning América Latina, 2 y 3 de mayo de 2005.
- Chan**, N. Ma. *et al.* *En busca de una práctica educativa innovadora*, cuaderno 2, “Apoyos conceptuales y metodológicos para el diseño de cursos orientados al aprendizaje autogestivo”, Guadalajara, CECAD/FOMES, 1997.
- Comité de Ciencias Agropecuarias.** *Marco de referencia para la evaluación*, México, CIEES/SEP/CONAEVA, 2001.
- Coombs**, Philip H. “Teoría de Sistema. Enfoque del estudio”, en V. J. Gómez y A. Hernández (comps.). *El debate social en torno a la educación. “Enfoques predominantes”*, Serie Antologías, México, UNAM-ENEP-Acatlán, s/f. pp. 168-182.
- Covarrubias**, S. M. J. “Condiciones y exigencias profesionales para los ingenieros en un mundo de tecnología cambiante y globalizado y sus consecuencias en el currículo de los ingenieros”, ponencia presentada en el 1er. Encuentro de Ingenieros, Universidad de Guanajuato, 1999.
- Damm**, A. A. “Del agua y la lección de economía”, en *Este País*, “Un futuro incierto”, núm. 171, junio de 2005, pp. 19-21.
- Delors**, J. *et al.* “Los cuatro pilares de la educación”, UNESCO (s/f). Disponible en <http://www.unesco.org/delors/four-pil.htm>
- FAO.** *Educación Agrícola Superior. La urgencia del cambio*, Serie Desarrollo Rural núm. 10, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1993.
- Follari**, R. “La interdisciplinariedad en la educación ambiental”, en *Tópicos en Educación Ambiental*, 1 (2), 1999, pp. 27-35.



- Gómez, C. V. M. y J. E. Celis G. “Factores de innovación curricular y académica en la educación superior”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, 2004.
- Hager, P. y D. Beckett. “Bases filosóficas del concepto integrado de competencia”, en Antonio Argüelles (comp.). *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*, México, LIMUSA/SEP/CNCCL/CONALEP, 1999, pp. 289-318.
- Hanel del Valle, J. y H. Taborga T. “Elementos para la evaluación del sistema de educación superior en México”, en *Revista de la Educación Superior*, ANUIES, 21 (82), 1992, pp. 7-166.
- Hanel del Valle et al. “Orientaciones para la formulación de revisión de planes de estudio para carreras de ingeniería”, en *Revista de la Educación Superior*, ANUIES, 26 (103), 1997, pp. 9-24.
- Lacki, P. *Buscando soluciones para la crisis del agro: ¿En la ventanilla del banco, o en el pupitre de la escuela?*, Santiago de Chile, Organización Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 1995.
- López, C. M. *Planeación y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Manual del Docente*, México, Trillas/Universidad Iberoamericana, 2000,
- Maldonado, A. “Los organismos internacionales y la educación en México. El caso de la Educación Superior y el Banco Mundial”, 2001. Fecha de acceso, 21 de junio de 2001. Disponible en <http://losorganismosinternacionalesylaeducacionenMexico.htm>
- Malpica, J. Ma. del C. “El punto de vista pedagógico”, en Antonio Argüelles (comp.). *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*, México, Limusa/SEP/CNCCL/CONALEP, 1999, pp. 125-140.
- Marín, M. A. “La globalización y su impacto en la reforma universitaria mexicana”, en *La universidad mexicana en el umbral del siglo XX, visiones y proyecciones*, México, ANUIES, 1998 pp. 11-29.
- Mertens, L. *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*, México, OIT/CINTERFOR/CONOCER, 1996.



- Masera, O., M. Nacer y S. López. “Sustentabilidad y manejo de recursos naturales”, en *Mundiprensa Gira*, México, Instituto de Ecología-UNAM, 1999.
- Medellín Milán, P. y L. M. Nieto Caraveo. “Ingeniería y gestión ambiental: Una propuesta práctica de formación científica, técnica y ética”, ponencia presentada en el XIX Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Asociación Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química, Ixtapa, Guerrero, 13-15 mayo de 1998.
- Méndez, D. E. “Atributos de los ingenieros del futuro. Academia Mexicana de Ingeniería”, en *Ingeniería y Sociedad. Una alianza nacional indispensable*, México, Academia Mexicana de Ingeniería/SEP/CONACYT/SCT, 1999, pp. 147-157.
- Nieto Caraveo, L. M. “Agronomía y medio ambiente: ¿Un siglo de revoluciones?”, en *Revista Universitarios*, vol. VII, núm. 5, Editorial Universitaria Potosina, 1999.
- Olive, L. “Los desafíos de la sociedad del conocimiento: Ciencia, tecnología y gobernanza”, en *Este País*. “Tendencias y Opiniones”, núm. 172, julio de 2005, pp. 66-70.
- Olmeda, G. M del P. *El desarrollo curricular como alternativa para la ampliación de la cobertura y mejoramiento de las funciones de la educación superior*, México, ANUIES, Innovación Curricular en las Instituciones de Educación Superior, 1998.
- Pinilla, R. A. E. “Las competencias en la educación superior”, documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina, Taller “La metodología Tunning...”, *op. cit.*, 2005.
- Ruiz, L. E. “La era postindustrial y la formación de ingenieros”, en *Perfiles Educativos*, 20 (79-80), CISE-UNAM, 1998, pp. 58-79.
- Souza, S. J. *Proyecto Quo Vadis: El futuro de la investigación agrícola y la innovación institucional en América Latina y el Caribe*, Costa Rica, Red Nuevo Paradigma, 2005.
- Tejada, F. J. “El trabajo por competencias en el *practicum*: cómo organizarlo y cómo evaluarlo”, en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 7, núm. 2, 2005.



Tejada, F. J. “Acerca de las competencias profesionales”, en *Revista Herramientas*, Madrid, núm. 57, 1999.

Topete, B. C. “La universidad en transición: tres escenarios posibles”, en Juan E. Larrondo (coord.). *La Universidad hoy y mañana. Perspectivas Latinoamericanas*, México, CESU-UNAM/ANUIES, 1995, pp. 49-60.

Yadarola, M. A. “Las transformaciones necesarias en la formación de ingenieros”, en *Ingeniería y Sociedad. Una alianza nacional indispensable*, México, Academia Mexicana de Ingeniería/SEP/CONACyT/SCT, 1999, pp. 159-170.

