

Plan de estudio de Ingeniería Mecánica Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, versión 2015

Educational Program of Agricultural Mechanical Engineering of the Autonomous University Chapingo, version 2015

M.Sc. José Ramón Soca Cabrera, Dr. Gilberto de Jesús López Carteñs, Ing. Ramón Lobato Silva, Ing. J. Guadalupe Gaytán Ruelas, Dr. Eugenio Romantchik Kruskova, Dr. Efren Fitz Rodríguez

¹ Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola, Chapingo, Texcoco, México.

RESUMEN. Este trabajo es parte del proyecto de revisión y actualización del plan de estudio del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica Agrícola que con una periodicidad entre 4 y 5 años se realiza con fines de reacreditación ante el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A. C. (CACEI) y se fundamenta en los avances del conocimiento existentes y prospectivos de la Ingeniería Agrícola, además de las nuevas tendencias y enfoques pedagógicos necesarios en el siglo XXI. Se realizaron estudios diagnósticos documentales rectores de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), de la Secretaría de Educación Pública (SEP), de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), UNESCO, FAO, entre otras, así como encuestas y opiniones de empleadores, egresados, académicos y estudiantes de la propia carrera. Los resultados brindan un nuevo perfil de egreso basado en el enfoque por competencias, un nuevo mapa curricular con la incorporación de nuevos contenidos, la introducción de proyectos integradores por semestres que garantizan la eficiencia de titulación, así como la inclusión de la formación integral dentro del currículo, entre otros aspectos novedosos.

Palabras clave: Plan de estudio, Ingeniería Mecánica Agrícola, competencias, formación integral.

ABSTRACT. This work is part of the project to revise and update the curriculum of the Educational Program of Agricultural Mechanical Engineering with a frequency between 4 and 5 years was performed for the reaccreditation before the Council for Accreditation of Engineering Education AC (CACEI) and is based on the progress of existing and prospective knowledge of agricultural engineering, as well as new trends and pedagogical approaches needed in the XXI century. Guiding documentaries diagnostic studies Chapingo (UACH), Secretary of Public Education (SEP), the National Association of Universities and Institutions of Higher Education (ANUIES), UNESCO, FAO, among others, and surveys were conducted and opinions of employers, alumni, faculty and students of the race itself. The results provide a new graduate profile based on competency-based approach, a new curriculum map with the addition of new content, introducing semester's integration projects that guarantee the efficiency of qualification, and the inclusion of comprehensive training within the curriculum, among other novel aspects.

Keywords: Curriculum, Agricultural Mechanical Engineering, skills, comprehensive training.

INTRODUCCIÓN

“El siglo XXI, que ofrecerá recursos sin precedentes tanto a la circulación y al almacenamiento de informaciones como a la comunicación, planteará a la educación una doble exigencia que, a primera vista, puede parecer casi contradictoria: la educación deberá transmitir, masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognoscitiva, porque son las bases

de las competencias del futuro” (Delors, 1996).

“En cierto sentido, la educación se ve obligada a proporcionar las cartas náuticas de un mundo complejo y en perpetua agitación y, al mismo tiempo, la brújula para poder navegar por él” (Delors, 1996).

En México, la ANUIES han proporcionado orientaciones hacia donde debe transitar la educación de nivel

superior. En este sentido planeta que: “La visión 2020 ... considera la existencia de un sistema de educación superior vigoroso, que realizará sus tareas sustantivas de formación de profesionales e investigadores, de generación y aplicación del conocimiento, y de extensión y preservación de la cultura, en condiciones de calidad, pertinencia, cobertura y equidad equiparables con los indicadores internacionales. Finalmente, establece que la educación, y la educación superior en particular, contribuye de manera fundamental a que los mexicanos disfruten de paz y prosperidad en un marco de libertad, democracia, justicia y solidaridad” (ANUIES, 2000).

Los cambios se están gestando en múltiples campos de la vida humana: en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que ha revolucionado la organización de los procesos productivos como nunca antes se había visto en la historia; en el acceso y la distribución de la información a través del uso de los medios informáticos; en las formas de organización de las economías de los países, incluyendo a México, que se han agrupado en bloques regionales para obtener mayor ventaja en la competencia internacional, y dentro de una economía cada vez más globalizada; en las dinámicas sociales con efectos paradójicos, como es la coexistencia de la aldea global con la reaparición de los etnocentrismos, racismos y actitudes de intolerancia que han producido guerras devastadoras y conflictos en distintas regiones del planeta; en la geopolítica mundial con el derrumbe del bloque socialista y la conformación de un nuevo orden incierto en la comunidad internacional; en las formas de gobierno, resultantes del reclamo por la extensión cada vez mayor de la democracia, la libertad y la pluralidad; y finalmente, en una distribución de la riqueza cada vez más inequitativa, en la que millones de personas han pasado, en los últimos años, a engrosar el segmento de la población en pobreza extrema.

Uno de los retos para México radica en fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico (Reséndiz, 2008).

Uno de cada tres participantes de la Consulta Ciudadana consideró que lo que más se necesita para reactivar el campo mexicano es impulsar la adopción de tecnologías modernas para elevar la productividad. La capacidad instalada de investigación no se aplica plenamente para resolver las demandas de los productores. El campo mexicano tiene una alta vulnerabilidad a riesgos climáticos, sanitarios y de mercado, y una elevada dependencia externa de insumos estratégicos como los fertilizantes. Esta situación afecta el abasto, calidad y acceso a los agroalimentos Gobierno de la República (México), 2013).

En este en este ámbito mundial y nacional, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), utilizando las políticas, estrategias y acciones declaradas en el Plan de Desarrollo Institucional 2005–2025, debe transformarse en una Universidad del siglo XXI, capaz de formar profesionales comprometidos con el desarrollo del campo mexicano; la

eliminación de las desigualdades de todo tipo y la pobreza extrema; el desarrollo de conocimiento y tecnologías propias con creatividad, iniciativa e innovación; reforzar el sistema de valores y actitudes que garanticen la convivencia social, la paz y la libertad, con responsabilidad y compromiso (DIMA, 2010).

En el contexto antes descrito se desarrolla el nuevo rediseño curricular del Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola, cuyos resultados generales se presentan.

METODOLOGÍA

Se realizaron estudios diagnósticos documentales rectores de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), de la Secretaría de Educación Pública (SEP), de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, entre otras, así como encuestas y opiniones de empleadores, egresados, académicos y estudiantes de la propia carrera (UACH, 2009; SEP, 2013; ANUIES, 2000; UNESCO, 1998; OIT, 2004, PNUD, 1998).

La metodología utilizada en esta investigación es de corte cualitativa – cuantitativa, utilizando como técnicas las encuestas, entrevistas, análisis documental y de relatorías de congresos y eventos diversos, con la participación de docentes, estudiantes, egresados y empleadores (ABET, 2015).

El rediseño curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica Agrícola está orientado a lograr el aprendizaje significativo del estudiante mediante el enfoque por competencias, por lo que: a) toma en cuenta la forma de aprender; b) concede mayor importancia a enseñar la forma de aprender, que a la asimilación de conocimientos; c) logra mayor pertinencia que en el enfoque basado en disciplinas o especialidades académicas, y d) permite mayor flexibilidad que con otros métodos (DIMA, 2014)¹.

Además está orientado a la solución de problemas de manera integral, que articula los conocimientos generales, los profesionales y las experiencias en el trabajo. Promueve una enseñanza total que privilegia el cómo se aprende, el aprendizaje permanente, la flexibilidad en los métodos y el trabajo en equipo. Considera el qué, cómo y cuándo se aprende. Pretende formar personas integrales con un claro proyecto ético de vida, espíritu creativo, investigador y de emprendimiento, y, además, con competencias para desempeñarse con idoneidad en los diversos campos del quehacer profesional (ASABE, 2015; Barrantes, 2002; Rodríguez, 2007; Brundtland, 1987; Rychen y Salganik, 2006; Spencer & Spencer, 1993; Tobón, 2006a; Tobón, 2006b; Tobón 2007; Vargas, 2009). Por lo que, el currículum elaborado debe responder no sólo a los retos presentes sino también a los retos futuros. En la Figura 1 se presentan las ocho etapas que corresponden a la metodología seguida para el rediseño curricular por competencias de la carrera de Ingeniería Mecánica Agrícola.

¹ DIMA (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA AGRÍCOLA): 2014. Primer Informe de Seguimiento de Egresados, 82pp., DIMA. Chapingo, México, 2014.



FIGURA 1. Etapas del rediseño curricular basado en el enfoque por competencias.

Para dar cumplimiento a las etapas del rediseño se integran dos comisiones que tienen funciones diferentes:

a) Comisión curricular pequeña: Integrada por profesores de diferentes asignaturas de ingeniería mecánica agrícola y cuya función es elaborar los apartados de: diagnóstico, justificación, fundamentos curriculares, perfiles curriculares, mapa curricular, propuesta operativa y evaluación curricular, que integran el currículo de dicha ingeniería.

b) Comisión curricular ampliada: Integrada por todos los docentes expertos de cada una de las unidades de aprendizaje que forman la malla curricular. La función de dicha comisión será, elaborar todos los programas de estudio por competencias, que forman el plan de estudios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rediseño de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Agrícola para la Universidad Autónoma Chapingo

Fundamentos filosóficos: a) Propone la formación integral de sus estudiantes, de tal forma que se asuman como profesionistas competentes, con un amplio sentido de compromiso social, el desarrollo sustentable y el comportamiento ético y humanista. b) se sitúa en el paradigma educativo centrado en el aprendizaje del estudiante y la construcción de competencias, lo que implica el compromiso individual en la construcción del conocimiento y el aprendizaje en y a lo largo de la vida. c) Contribuye al incremento de la cobertura de la Educación Superior en México con equidad, calidad y pertinencia, así como en el trabajo colaborativo. d) Acata lo establecido en la Carta Declaración Universal de Derechos Humanos de la ONU, donde se expresa que se debe “respetar, proteger y promover

los derechos humanos y las libertades fundamentales de todos, sin distinción alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento, discapacidad u otra condición”. e) Asume el planteamiento la ONU en su documento “El futuro que queremos”, donde se expresa que se deben “adoptar medidas para mejorar la investigación agrícola, los servicios de extensión, la capacitación y la educación con el fin de aumentar la productividad agrícola y la sostenibilidad de la agricultura ... mejorar el acceso a la información y a los conocimientos técnicos y prácticos, incluso mediante las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, ... elegir entre diversos métodos de lograr una producción agrícola sostenible”.

Fundamentos epistemológicos: a) El proceso de enseñanza-aprendizaje se aborda desde una perspectiva constructivista, garantizando con ello la participación activa de sus estudiantes, mientras que el docente se convierte en un facilitador del proceso de aprendizaje. Se concibe que el conocimiento como una construcción personal, a través de la interacción con el contexto social, histórico y político. El estudiante construye y reconstruye saberes que le permiten aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir con los otros y aprender a emprender. b) Se asume el planteamiento constructivista que pondera la relación teoría-práctica, enfatizando la conceptualización científica y su aplicación en tareas concretas y situadas, desde una perspectiva holística que considere el contexto y la cultura. c) Se fundamenta en el paradigma educativo centrado en la construcción de competencias (conocimientos, habilidades, valores y actitudes), incorporando a la formación profesional un conjunto de estrategias que permitan la construcción de un aprendizaje significativo, autónomo y contextualizado

que contribuyan a resolver problemas de la sociedad a nivel local y global.

Misión: Formar personas en la rama de la Ingeniería Agrícola, sustentado en la gestión del conocimiento a través de la optimización del capital intelectual y de las herramientas de la gestión tecnológica sostenible que, unido a un sólido sistema de valores y actitudes pertinentes, garantiza que los egresados poseen los conocimientos y habilidades para que resuelvan problemas de su profesión, participando activamente en el desarrollo humano sostenible, con calidad ambiental.

Visión: Formar personas que contribuyan al desarrollo sostenible de la agricultura, mediante la generación, investigación, desarrollo, difusión y transferencia de tecnologías y sistemas mecanizados y automatizados, que favorezcan la competitividad, la eficacia y la eficiencia en el campo mexicano.

Objeto de estudio: la Mecanización y Automatización eficaz y eficiente de las Operaciones y Procesos Tecnológicos que se requieren llevar a cabo en las distintas Tecnologías de la Producción Agrícola (Agricultura: convencional; de conservación; orgánica y sustentable; protegida o intensiva; de precisión, etc.), Pecuaria, Agroindustrial e Industrial, mediante el diseño, desarrollo, manufactura, mantenimiento, reparación, operación, instalación, regulación, prueba, evaluación y administración de los medios, máquinas y equipos empleados.

Problema principal que debe resolver este profesional:

¿Cómo mecanizar y, en su caso, automatizar, de manera eficiente y eficaz, los diferentes procesos que se utilizan en la agricultura, la ganadería, la agroindustria y la industria; utilizando los métodos ingenieriles apropiados, teniendo presente la diversidad del entorno; la disminución de los costos; la sustentabilidad y la equidad social?

Campos de acción: 1) Diseño y Construcción de Máquinas Agrícolas. 2) Diseño y Manufactura Asistido por Computadora. 3) Mantenimiento y Reparación de Maquinaria Agrícola. 4) Diagnóstico Técnico de Maquinaria Agrícola. 5) Mantenimiento y Reparación Automotriz. 6) Aplicación de la Electricidad y Electrónica a los Procesos Tecnológicos en la Agricultura. 7) Automatización y Control aplicados a Procesos y Sistemas Productivos Agropecuarios y Agroindustriales. 8) Uso Eficiente de la Energía y de las Máquinas Utilizadas en la Agricultura. 9) Estudio de Impacto Ambiental de las Máquinas Agrícolas. 10) Tecnologías de las Energías Alternativas. 11) Selección, Gestión y Administración de la Maquinaria Agrícola. 12) Mecanización de las Labores Agrícola, Pecuaria y Agroindustrial. 13) Metrología, Normalización, Control y Gestión de la Calidad. 14) Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos de Inversión. 15) Realización de Pruebas y Evaluación de Maquinaria Agrícola. 16) Operación de Máquinas Agrícolas y Equipos Empleados en la Industria Metal Mecánica.

Esferas de actuación del profesional: constituyen las distintas formas en que se manifiesta el objeto de estudio de la carrera. Para el Ingeniero Mecánico Agrícola, las esferas de actuación son: la mecanización y automatización de: a) los procesos de producción agrícola; b) los procesos de producción pecuarios; c) los procesos agroindustriales; d) los procesos industriales.

Competencias genéricas: a) Aplica los conocimientos, habilidades y actitudes de la ingeniería mecánica agrícola con capacidad crítica y de síntesis y resolver problemas prácticos con honradez, responsabilidad, compromiso ético, espíritu solidario y de servicio, y respeto al medioambiente. b) Demuestra una comunicación oral y escrita efectiva, en su idioma y al menos en una lengua extranjera, relacionado con su profesión. c) Organiza y planifica los recursos materiales, económicos y humanos, incluyendo el tiempo, en situaciones reales, con información pertinente, para tomar decisiones con juicios de valor sobre temas sociales, científicos y éticos. d) Aplica herramientas de aprendizaje autónomo y en equipo como estrategia para continuar aprendiendo, que le permita adaptarse a nuevas situaciones. e) Demuestra capacidad para trabajar en equipo con grupos heterogéneos y multidisciplinares y colaborar en proyectos inter y multidisciplinares, y multiculturales. f) Demuestra tolerancia a las ideas diversas provenientes de distintos grupos sociales. g) Demuestra compromiso con la calidad, mediante su desempeño profesional en términos de creatividad, liderazgo y espíritu emprendedor.

Competencias básicas y específicas profesionales:

Básicas: 1) Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para solucionar problemas contextualizados y significativos de la Ingeniería Mecánica Agrícola. 2) Programa y aplica software especializado para la solución de problemas concretos en la Ingeniería Mecánica Agrícola, incluyendo la modelación y simulación de sistemas. 3) Aplica los conocimientos de la ciencia de la ingeniería: mecánica, termodinámica, electricidad, electrónica, hidráulica, neumática, materiales, entre otras, para solucionar problemas situados y significativos de la Ingeniería Mecánica Agrícola. 4) Aplica los conocimientos sobre las organizaciones, su marco legal y jurídico, su organización y gestión con base a los principios de la sustentabilidad, la equidad, el compromiso ético y social. **Específicas:** 1) Diseña y evalúa componentes, procesos y sistemas que satisfagan necesidades específicas, tomando en cuenta las consideraciones económicas, técnicas, ambientales, sociales, de salud ocupacional y seguridad, y de sostenibilidad. 2) Aplica, diseña y evalúa los procesos de manufactura para la producción agropecuaria, forestal, agroindustrial e industrial bajo principios de sustentabilidad y seguridad en el trabajo. 3) Selecciona, calcula, opera y administra la mecanización y automatización de los procesos y máquinas para la producción agropecuaria, forestal, agroindustrial e industrial. 4) Aplica y evalúa sistemas energéticos convencionales y alternativos, enfatizando en su uso racional. 5) Planifica, dirige, ejecuta y evalúa el mantenimiento y el montaje industrial de máquinas sistemas e instalaciones utilizadas en la agricultura y la industria. 6) Diseña, aplica y evalúa los procesos de normalización, prueba y gestión de la calidad de sistemas, procesos y máquinas empleadas en la producción agropecuaria, agroindustrial e industrial. 7) Evalúa el impacto ambiental de los procesos, sistemas y máquinas aplicado a la agricultura y la industria. 8) Diseña, ejecuta y evalúa proyectos técnicos sustentables de instalaciones

agrícolas y pecuarias. 9) Selecciona y aplica Tecnologías de Información y Comunicación para solucionar problemas de la agricultura y la industria. 10) Selecciona, aplica y diseña normas, lineamientos y procedimientos para garantizar la seguridad e higiene en el trabajo en proyectos relacionados con la Ingeniería Mecánica Agrícola. 11) Selecciona, aplica y diseña procedimientos, procesos, sistemas y tecnologías para almacenar, transportar, tratar y reciclar los productos desechados, subproductos y residuos de la producción agropecuaria, forestal, agroindustrial e industrial, así como la recuperación de sitios contaminados. 12) Diseña, aplica y evalúa planes de negocios y de servicios profesionales, tales como asesorías, ventas, servicios técnicos, peritajes y capacitación sobre procesos y máquinas agropecuarias, forestales y agroindustriales.

Mapa curricular: La malla curricular está conformada por 61 asignaturas repartidas en 8 semestres, a razón de 8 asignaturas por semestre, excepto el último con 5 donde se incluye la estancia profesional (EP) de 480 horas (3 meses); consta de 4032 horas de clases teórico – prácticas y 2016 de estudio independiente (EI) y 3 viajes de estudio (VE) de 120 horas cada uno, ubicados en los primeros 3 años; de tal manera que posee 304 créditos sin tener en cuenta el EI y 430.5 considerando en EI según los criterios del Sistema de Acreditación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA). Se tienen 4 asignaturas con proyectos (P) en los primeros dos años (1 por semestre) y un proyecto integrador (PI) a partir del tercer año relacionado con la EP y el trabajo de titulación.

CONCLUSIONES

- El Plan de Estudio de la carrera de Ingeniero Mecánico Agrícola, versión 2015, es una versión actualizada según las tendencias y requerimientos del siglo XXI para la educación superior a nivel nacional e internacional, permite la formación de profesionales integrales y de perfil amplio; con las competencias necesarias para resolver los problemas principales de su perfil de egreso; con responsabilidad, compromiso social y cuidado del medio ambiente.
- El currículo consta de 4 años, 6 asignaturas optativas y una estancia preprofesional que garantiza flexibilidad para elegir una orientación terminal; 4 niveles de Inglés obligatorios; 3 viajes de estudio (uno internacional) que junto a prácticas foráneas posibilitan la vinculación con empresas de clase mundial; 4 proyectos semestrales desde el primer semestre y la asignatura Proyecto Integrador que permite que el estudiante elija el tema del trabajo de culminación de estudio desde el quinto semestre y hasta el último, que permite elevada eficiencia de titulación.
- El proceso de enseñanza y aprendizaje se fundamenta en la teoría constructivista con enfoque en competencias, centrado en el aprendizaje y en el estudiante; el uso intensivo de las TIC y del idioma Inglés; la utilización de estrategias como el método proyectos y resolución de problemas; el trabajo colaborativo; la posibilidad de combinar modalidades presenciales y virtuales; y la flexibilidad y movilidad estudiantil nacional e internacional; garantizan la formación de profesionales altamente competentes en el siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABET (ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY): *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2014–2015*. [en línea] 2015, Disponible en: <http://www.abet.org/eac-criteria-2014-2015/> [Consultado: 04 de abril de 2015].
- ANUIES (ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR): La educación superior en el siglo XXI: líneas estratégicas de desarrollo: Una propuesta de la ANUIES, 497pp., ANUIES, D.F. México. [en línea] 2000, Disponible en: <http://publicaciones.anui.es.mx/revista/113/5/2/es/la-educacion-superior-en-el-siglo-xxi-lineas-estrategicas-de> [Consultado: 04 de abril de 2015].
- ASABE (AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL ENGINEERS): Agricultural and Biological Engineering within ASABE – Definition. [en línea] 2015, Disponible en: <http://www.asabe.org/news-public-affairs/about-this-profession.aspx>. [Consultado: 04 de abril de 2015].
- BARRANTES, C. E.: *El concepto de competencia. Una mirada interdisciplinaria*, Sociedad Colombiana de Pedagogía, 171pp., Colombia [en línea] 2002, Disponible en: https://books.google.com.mx/books/about/El_concepto_de_competencia_I_una_mirada.html?id=rFFWPwAACAAJ&redir_esc=y [Consultado: 04 de abril de 2015].
- BRUNDTLAND, G.: *Informe Brundtland. Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU*. [en línea] 1987, Disponible en: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- DELORS, J.: *La Educación Encierra un Tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión internacional sobre la Educación para el siglo XXI*, 44pp., Madrid, España [en línea] 1996, Disponible en: http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF [Consultado: 04 de abril de 2015].
- DIMA (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA AGRÍCOLA): *Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Mecánica Agrícola*, 137pp., 2010, DIMA. Chapingo, México [en línea] 2010, Disponible en: <http://www.chapingo.mx/dima/contenido/plan/planversion2010.swf> [Consultado: 04 de abril de 2015].
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA (MÉXICO): 2013. *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, 184pp., Gobierno de la República, D.F. México [en línea] 2013, Disponible en: <http://pnd.gob.mx/> [Consultado: 04 de abril de 2015].
- OIT (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO): *Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos. Recomendación Ginebra: Instituto Internacional de Estudios Laborales de la Organización Internacional del Trabajo No. 195*. Suiza [en línea] 2004,

- Disponible en: http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:12100:0::NO::PI2100_ILO_CODE:R195. [Consultado: 01 de abril de 2015].
- PNUD (PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO): *Desarrollo humano en Chile: las paradojas de la modernización*, 249pp., Oficina PNUD-Chile, Santiago de Chile [en línea] 1998, Disponible en: http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/human_development/las-paradojas-de-la-modernizacion.html [Consultado: 01 de abril de 2015].
- RESÉNDIZ, D.: *El rompecabezas de la ingeniería*, 393pp., Fondo de Cultura Económica, D.F. México [en línea] 2008, Disponible en: <http://www.fondodoculturaeconomica.com/Librerias/Detalle.aspx?ctit=046215LE> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- RODRÍGUEZ, Z. H.: *El paradigma de las competencias hacia la educación superior*. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas XV (1):145-165*, 2007 [en línea] 2007, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90915108> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- RYCHEN, D.S.; SALGANIK, L.H.: *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico*, pp. 1-13, Ediciones Aljibe, Archidona [en línea] 2006, Disponible en: <http://www.agapea.com/libros/Las-competencias-clave-para-el-bienestar-personal-social-y-economico-9788497003759-i.htm> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN): *Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018*, 35pp., SAGARPA, DF, México [en línea] 2006, Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/asuntosinternacionales/cooperacioninternacional/Documents/Febrero%202014/Programa%20Sectorial%20de%20Desarrollo%20Agro%20Pesq%20%20y%20Alim%20%202013-2018.pdf> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- SEP (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA): *Programa Sectorial de Educación 2013-201*, 117pp., SEP, DF, México [en línea] 2013, Disponible en: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf [Consultado: 01 de abril de 2015].
- SPENCER, L.M.; SPENCER, S.M.: *Competence at Work: models for superior performance*, 384pp., New York: John Wiley & Sons, Inc. New York, USA [en línea] 1993, Disponible en: <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-047154809X.html> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- TOBÓN, S.: *Formación basada en competencias, pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*, 257pp., ECOE Ediciones, 2da edición, Bogotá, Colombia [en línea] 2012, Disponible en: http://beceneslp.edu.mx/PLANES2012/1er%20Sem/06%20DFySPreesco/Materiales/Unidad%20A%201_DFySPreesco/RecursosExtra/Tob%F3n%20Formaci%F3n%20Basada%20C%2005.pdf [Consultado: 01 de abril de 2015].
- TOBÓN, S.: *Metodología general de diseño curricular por competencias desde el marco complejo*, 30pp., Grupo CIFE, Bogotá, Colombia [en línea] 2007, Disponible en: <http://redeca.uach.mx/curriculo/Competencias%20y%20ciclos%20propeuticos.pdf> [Consultado: 01 de abril de 2015].
- TOBÓN, S.: *Competencias, calidad y educación superior*, 209pp., Magisterio/Colección "Alma Mater", Bogotá, Colombia [en línea] 2006, Disponible en: https://books.google.com.mx/books/about/Competencias_calidad_y_educaci%C3%B3n_superior.html?id=jW7G7qRhy4C&hl=es [Consultado: 01 de abril de 2015].
- UACH (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO): *Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025*. UACH, 200pp., Chapingo, México [en línea] 2009, Disponible en: http://www.chapingo.mx/upom/descargas/pdi/pdi_2009_2025_.pdf [Consultado: 01 de abril de 2015].
- UNESCO: *La educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción*, 137pp., En: Conferencia mundial sobre la educación superior. UNESCO, París, Francia [en línea] 1998, Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm [Consultado: 01 de abril de 2015].
- VARGAS, Z. F.: *Competencias clave y aprendizaje permanente*, Ed: CINTERFOR/OIT, Montevideo, Uruguay. 185 p. [en línea] 2009, Disponible en: http://www.ilo.org/public/english/anniversary/90th/download/events/cinterfor/vargas_logo90.pdf [Consultado: 01 de abril de 2015].

Recibido: 23/04/2015.

Aprobado: 09/10/2015.

Publicado: 13/01/2016.

José Ramón Soca Cabrera, Prof. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola, Chapingo, Texcoco, México. Carretera México- Texcoco, km 38.5, Texcoco, Edo. de México, México. C.P. 56230. Correo electrónico: jsoca@yahoo.com

Gilberto López Canteñs, Correo electrónico: alelopez10@hotmail.com

Ramón Lobato Silva, Correo electrónico: acadimaxxi@yahoo.com.mx

J. Guadalupe Gaytán Ruelas, Correo electrónico: acadimaxxi@yahoo.com.mx

Eugenio Romantchik Kruskova, Correo electrónico: eugenior@correo.chapingo.mx

E. Fitz Rodríguez, Correo electrónico: efitzr@gmail.com