

## Actualización de programas educativos en el CULagos: una experiencia colegiada

COSTILLA-LÓPEZ, Diana\*†, JIMÉNEZ-GUTIÉRREZ, Auria Lucia, LARA-RAMÍREZ, Larisa Elizabeth y LÓPEZ-REYES, Luis Javier

*Universidad de Guadalajara*

Recibido Diciembre 20, 2015; Aceptado Marzo 13, 2016

### Resumen

En este trabajo se presenta la experiencia colegiada del personal académico del CULagos para realizar una propuesta de mejora en los programas educativos de Ingeniería Mecatrónica y de Ingeniería en Electrónica y Computación, la cual tomó en consideración diversos informantes, tales como expertos universitarios, egresados y empleadores, los cuales brindaron su punto de vista sobre las exigencias a las que se enfrentan hoy en día los ingenieros, de manera que la actualización del programa resultara coherente con las necesidades de sectores laborales en los que se integrarán los egresados. La oferta de programas educativos híbridos ha constituido la apuesta de muchas universidades, pues se han fusionado áreas básicas para generar una currícula innovadora que formen estudiantes de alto nivel con capacidad de incorporarse a diversas actividades profesionales. En este respecto la malla curricular de estas carreras fue analizada por docentes con perfiles específicos a las áreas básicas del conocimiento, quienes además cuentan con posgrado y cuya labor como investigadores aporta una visión de especialización que enriquece el entramado de asignaturas en la propuesta de actualización.

**Programa educativo, Educación Superior, Formación de Ingenieros, Competencias profesionales**

### Abstract

In this paper, is presented the collegial experience of the CULagos's Academic Staff. The experience's results are ment to make a proposal for improvement in the educational programs of Mechatronics Engineering, and Electronic Engineering and Computer Science. These proposals took points of view from different informants, such as university experts, graduates and employers, which gave their opinions about the demands of engineers. Here is exposed too the program update, that is a consistent result with the needs of industrial sectors in which graduates will be integrated. The offer of hybrid educational programs has been the commitment of many universities, where core areas have merged to create innovative curricula. These educative programs form senior students with ability to join various professional activities. In this regard the curriculum of these engineering careers were analyzed by teachers with specific areas of knowledge, who also have a postgraduate degree and whose work as researchers provides an overview of expertise that enriches the courses mesh in the proposed update profiles.

**Educational program, Higher education, Engineering training, Professional skills**

**Citación:** COSTILLA-LÓPEZ, Diana, JIMÉNEZ-GUTIÉRREZ, Auria Lucia, LARA-RAMÍREZ, Larisa Elizabeth y LÓPEZ-REYES, Luis Javier. Actualización de programas educativos en el CULagos: una experiencia colegiada. Revista de Sistemas y Gestión Educativa. 2016, 3-6: 1-11.

\* Correspondencia al Autor (Correo electrónico: dianacl@lagos.udg.mx)

† Investigador contribuyendo como primerAutor.

## Introducción

La educación superior es un bien público que genera efectos multiplicadores en la sociedad y en la economía. En este contexto, la Universidad de Guadalajara [UdeG] se inscribe en el proyecto educativo de nación establecido en el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como una institución pública, laica y gratuita, promotora de la equidad y el desarrollo social con sustentabilidad (Universidad de Guadalajara, 2015).

En una sociedad del conocimiento la cual se actualiza día a día, la universidad es una de las instituciones pilares en la formación integral de los ciudadanos.

Para la UdeG es un compromiso latente la evaluación de logros, revisión de metas y objetivos, diseño de estrategias y puesta en marcha de líneas de acción que permitan una oferta académica acorde a las generaciones actuales y venideras, situándose en el escenario de los cambios mundiales.

Para el cumplimiento de sus fines, la UdeG se encuentra organizada con una estructura que contiene los siguientes elementos generales: una Administración General responsable de la coordinación y representación de la Red Universitaria, seis Centros Universitarios temáticos ubicados en la zona metropolitana de Guadalajara y nueve Centros Regionales ubicados en las principales ciudades que son polos de desarrollo de las diferentes zonas del estado de Jalisco. Estos 15 centros universitarios atienden la demanda de educación superior, desarrollan la investigación científica y tecnológica además prestan servicios en base a los requerimientos sociales específicos. A lo anterior se suma la oferta académica que brinda el Sistema de Universidad Virtual [SUV], con sus diferentes programas técnicos, carreras y servicios.

Uno de los centros regionales de la UdeG es el Centro Universitario de Los Lagos [CULagos], y desde su creación ha estado inmerso en un proceso de mejora continua, realizando actividades de manera colegiada y participativa que definen el rumbo del Centro, contrastando los retos que demanda la propia Red Universitaria y el entorno regional, nacional e internacional. Actualmente, la información es cada vez más importante para conocer, planificar, programar, presupuestar, evaluar de una mejor manera el rumbo de la Institución y de sus Centros Universitarios. Todo ello en busca de lograr la acreditación de los programas educativos y la certificación de los procesos administrativos.

En este mismo sentido, la actualización del plan de estudios de programas educativos de nivel superior es una tarea que debe realizarse periódicamente y de manera colegiada teniendo en cuenta la contribución de todos los involucrados. En el CULagos, la evaluación del plan de estudios de un programa educativo y su actualización profesional es sistemática, ajustando los criterios metodológicos en la operación del programa, valorando la pertinencia de la currícula, conociendo el impacto que tiene el programa en los diversos sectores de la sociedad, proponiendo estrategias que apoyen su buen desarrollo; todo esto con el objetivo de que el perfil del egresado satisfaga las expectativas del sector productivo en la región, ya que como institución pública la Universidad está obligada a dar respuestas pertinentes, eficaces y ágiles a las demandas en los distintos sectores sociales y productivos (López Reyes, et al., 2015).

A continuación se describe el trabajo desarrollado al interior del CULagos de manera conjunta con otros tres centros regionales de la Red Universitaria, para llevar a cabo la actualización de dos programas educativos del área de ingeniería.

Se hace énfasis en el proceso metodológico, la propuesta de mejora con base en las solicitudes de los egresados, la experiencia colegiada, el carácter multidisciplinar del equipo de trabajo, etc.

### Antecedentes

A partir del año 2002 el CULagos incluyó en su oferta académica de nivel licenciatura, la Ingeniería en Electrónica y Computación [LIEC] y la Ingeniería Mecatrónica [IME], programas educativos totalmente diferentes a los existentes en otras dependencias de la Red Universitaria; promoviendo desde el plan de estudios la participación de alumnos en actividades de investigación, movilidad estudiantil, actividades artísticas, el dominio de otro idioma (HCGU, 2016). Posteriormente, ambos programas tuvieron una modificación en el 2006 para IME y en el 2008 para LIEC, quedando como Ingeniería Mecatrónica [MEC] y como Ingeniería en Electrónica y Computación [LIEC] con cinco orientaciones: Bioinformática; Geomática; Diseño Interactivo y de Entretenimiento; Procesamiento de Imágenes y Señales; y Telecomunicaciones (CULagos, 2016).

Es importante mencionar, que a partir de estas modificaciones ambos programas fueron ofertados por otros centros regionales de la misma Red Universitaria en su zona de influencia; el programa de LIEC en el Centro Universitario del Norte [CUNorte] con sede en Colotlán y el Centro Universitario de los Valles [CUValles] con sede en Ameca, así mismo, el programa de MEC en el Centro Universitario de la Costa Sur [CUCSur] con sede en Autlán y también en el CUValles.

Una característica importante y parte fundamental en cada Centro Universitario, es el modelo académico con el cual trabaja en cada uno de ellos: CULagos, CUValles, CUNorte y CUCSur. En el CULagos se centra en tres características que son fundamentales:

Transdisciplinar, innovador y flexible que lo vincule a las necesidades de una sociedad que exige la democratización de la vida política y del conocimiento (CULagos, 2016).

El CUValles trabaja dando respuesta a las necesidades del estudiante, al abrir los espacios educativos en la Universidad: en su lugar de trabajo, familia y ambiente social. El Sistema de Educación no convencional combina dos procesos educativos diferenciados entre sí por la presencialidad del alumno en la Institución y por el trabajo de autogestión en espacios alternativos (CUValles, 2016).

El CUNorte se sustenta en el modelo educativo siglo XXI que es la base para toda la UdeG y de todos los programas pertenecientes a la misma. Dicho modelo está centrado en el estudiante y sus modos de ser y aprender a ser, conocer, hacer, convivir y emprender. Opera haciendo un amplio uso de las tecnologías para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje (CUNorte, 2016).

### Estudio de egresados

Hoy en día, los egresados compiten con ingenieros de todas partes del mundo, aun cuando su empleo sea en su entorno regional, por lo que, es importante tenga dos habilidades, una sea capaz de expresar y transmitir sus ideas de forma adecuada y segundo tener un amplio dominio del inglés (Ruíz Palacios, 2015). Es por esto que resulta sumamente importante actualizar los programas de formación de manera constante y adecuada, para lograr que los egresados sean competentes en diversas áreas, así mismo ellos son partícipes de su desarrollo profesional a través de sus capacidades y experiencias, vinculando a la Universidad con el sector al cual ingresan; razón por la cual su opinión es primordial en los procesos de valoración.

En un reciente estudio de egresados realizado a los hoy pasantes y graduados de Ingeniería Mecatrónica, se obtuvieron diversos comentarios sobre la necesidad de actualizar la currícula incluyendo un mayor enfoque en las materias destinadas al desarrollo de habilidades prácticas, incrementar la vinculación con la industria, impulsar a la Estadística en el área de Matemáticas así como el Diseño en el área Mecánica, y fomentar en el perfil el rasgo de emprendimiento. Esta retroalimentación fue muy valiosa y todas las opiniones fueron tomadas en cuenta en el diseño del nuevo plan de estudios del programa educativo.

### Recomendaciones de evaluación de los CIEES

Un elemento más a tener en cuenta para actualizar un programa educativo son las recomendaciones que se deriven de su evaluación por instancias externas. En este sentido, a principios del año 2015 los CIEES evaluaron el programa de MEC y al inicio del 2016 se evaluó el programa de LIEC.

En el informe final para MEC se identificó como prioridad número uno, actualizar el plan de estudios, haciendo énfasis que la flexibilidad que actualmente tiene no es una ventaja sino todo lo contrario pues resulta en diversas salidas de especialización sin tener claramente alguna definida; esto causa una pérdida de identidad del programa mismo y afecta la formación de los estudiantes, además de que no está vinculada a las necesidades del entorno regional. (CIEES MEC, 2015).

Debe aclararse, que a pesar de no recibir aún el informe final para LIEC, se han considerado las mismas recomendaciones para la actualización de su plan de estudios, debido a que es un programa similar a MEC y comparten diversos recursos como infraestructura, servicios, personal académico, entre otros.

Con el interés de atender las sugerencias que los CIEES realizaron, el CULagos se propuso organizar de manera inmediata un evento con la participación de representantes de empresas de la región para identificar e incorporar las necesidades del ámbito laboral de la región, así como redefinir las salidas de especialización a manera de reducir las opciones para lograr una formación más clara en los estudiantes.

### Coloquio con empresarios de la región

Con el fin de obtener un panorama amplio sobre cuáles son las necesidades que se tienen en la actualidad en la industria de la región y que se pueden abordar desde la Universidad, se realizó un Coloquio titulado Principales tendencias en la Ingeniería Mecatrónica y en la Ingeniería en Electrónica y Computación, en el cual participaron representantes de industria de la región de diferentes ramas de la ingeniería, personas que están involucradas directamente en los procesos de producción.

Así mismo, estuvieron representantes de la Universidad de Guanajuato, Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad de Bretaña del Sur en Francia, asistiendo también expertos y profesores del CULagos relacionados con el área, además del CUCSur, el CUNorte y el CUValles con personal responsable de la actualización de las dos licenciaturas en sus respectivos Centros. Dicho Coloquio se llevó a cabo el día 17 de junio del 2015, en las instalaciones del CULagos.

Durante el evento se plantearon 5 preguntas relacionadas con la Ingeniería Mecatrónica y con la Ingeniería en Electrónica y Computación, las cuales se mencionan enseguida y los presentes con base en su experiencia aportaron su opinión al respecto.

- ¿Cuáles son las tendencias que se deben observar y atender en la actualidad?

- ¿Qué nuevas competencias y desempeños profesionales demandan estas tendencias en la actualidad, para enfrentar y plantear soluciones ante los retos económicos, sociales y de desarrollo tecnológico?
- ¿Qué conocimientos, habilidades y valores se deben incorporar en el plan de estudios, para la formación integral del alumno, que le permita incidir en un plano profesional globalizado?
- ¿Cuáles métodos y estrategias serían pertinentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje para cumplir con estos propósitos?
- ¿Qué contenidos de otras disciplinas del conocimiento, debe adquirir para su formación?

En primer lugar se expusieron los perfiles de egreso de las carreras MEC y LIEC, para contextualizar a los invitados sobre el enfoque actual de cada uno de los programas educativos. Se hace referencia que el perfil de egreso que debe tener un ingeniero es un contrato que se establece con los estudiantes y debe cumplirse proporcionando las bases, conocimientos y habilidades en cada materia; se menciona también que son dos el tipo de competencias que se requieren, técnicas y humanas. Los egresados tienen muchas competencias técnicas pero se requiere fomentar más las humanas como el compromiso, la capacidad de integrar diferentes áreas del conocimiento, entre otras. Se destaca que para definir un perfil de egreso en ambos programas educativos es fundamental determinar la zona de influencia, con el fin de identificar en qué se debe o quiere hacer énfasis, porque las empresas requerirán diferentes competencias de acuerdo a sus propios intereses. Con relación a las tendencias actuales en el ámbito de MEC, el personal de la industria comenta que no existe una definición aceptada universalmente de la mecatrónica pero si hay un consenso común para describirla como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica, computación y control cuyo objetivo es desarrollar mejores productos, procesos o sistemas.

En ese sentido, para atender a un nuevo mercado es necesario enfocarse en el internet de las cosas y la telemática. En cuanto a las competencias necesarias, se resalta que los egresados están muy bien preparados en automatismos, sin embargo, es necesario fortalecer el área de inteligencia artificial enfocada a la electrónica programable FPGA, microcontroladores, microprocesadores para generar algoritmos inteligentes. Así mismo, se comenta que es necesario fortalecer el área de la mecánica de precisión. Respecto al ámbito de LIEC, personal de la industria recomienda que se deben atender los sistemas de tiempo real y Big Data, el análisis de datos masivos, la electrónica aeroespacial, etc.

Como parte de los conocimientos y las habilidades, el ingeniero debe tener dominio efectivo de un segundo idioma con la capacidad para transmitir ideas en ese idioma. Así mismo, debe tener la iniciativa para proponer soluciones a los problemas que se le presenten tomando en cuenta la normatividad local e internacional, NOM e ISO. La estrategia más pertinente para incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que tuvo mayor énfasis fue la vinculación con la empresa través de la realización de prácticas profesionales y/o estadías en la industria regional. Señalando que durante esta actividad el estudiante puede contar al interior de la empresa con la asesoría y supervisión de un Ingeniero de planta y/o con el respaldo de algún profesor como monitor para el análisis y solución de problemas. Por otra parte, se propuso también la estrategia de invitar a ingenieros que laboran en la industria a participar en algunos cursos especializantes para que los estudiantes conozcan de primera fuente los problemas típicos que encontrarán en la industria una vez que egresen. También se propuso la compactación de horarios de clases para apoyar a los alumnos en la vinculación con la empresa en el desarrollo de prácticas profesionales.

En cuanto a conocimiento de otras áreas diferentes a la disciplina, se mencionaron las siguientes: ortografía, oratoria, comunicación de ideas, técnicas de ventas, sistemas de gestión en calidad y productividad, planeación y administración de proyectos, costos y presupuestos, optimización, seguridad e higiene, trabajo en equipo, estética en los diseños, entre otras. Panel con egresados. El pasado mes de febrero se celebraron los XX años de las ingenierías en la sede Lagos de Moreno, en este evento tuvo lugar un panel con egresados de las carreras de Ingeniería Bioquímica, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica, quienes compartieron sus experiencias como estudiantes, su inserción en el mercado laboral, etc. Tras responder a varias preguntas del moderador y de los asistentes, es posible destacar las siguientes observaciones y sugerencias: La dedicación y tendencia del estudio autogestivo; la capacidad de trabajar en equipos transdisciplinarios; y la importancia de la incorporación temprana a la investigación.

### Proceso metodológico

A continuación, se relata la experiencia del trabajo colegiado por parte de los académicos del CULagos en la elaboración de una propuesta de mejora a los programas educativos de MEC y de LIEC, lo cual se logró a través de reuniones programadas, análisis consensado sobre contenidos, etc.

### Integración de Comités Curriculares Intercentros

Actualmente, para realizar cualquier propuesta de modificación en la currícula vigente de una licenciatura ofertada por la UdeG es necesaria la integración de un Comité Curricular Intercentros, uno por cada programa educativo; a este Comité se integran dos académicos por cada Centro Universitario, cuyo perfil profesional y experiencia académica son pertinentes para dirigir el trabajo colegiado en sus respectivos Centros.

Una vez conformado cada Comité Curricular el punto de partida para el proceso de actualización de los programas educativos fue realizado bajo un cronograma bien establecido y en las siguientes etapas: Acuerdos de organización de los trabajos; Fundamentación; Objetivos; Metodología del diseño curricular; Perfiles, Núcleo profesional, plan de estudios, malla curricular y mapa curricular; Implementación curricular; Evaluación de la propuesta; Funcionamiento integrado y en red; Programa de cada espacio curricular; Insumos por Centro Universitario; y Aprobación por órganos de gobierno.

Además, para apoyar al Comité Curricular del CULagos en la propuesta de actualización de las licenciaturas en MEC y LIEC, se conformó un equipo de trabajo base integrado por 20 profesores, cuyo perfil es de profesores de tiempo completo, investigadores y docentes, así como profesores de asignatura.

La formación académica de los profesores es de cuatro ingenieros en electrónica, cuatro en ingeniería mecánica eléctrica, tres licenciados en informática, un licenciado en matemáticas, un licenciado en ciencias físico matemáticas, un ingeniero químico y un ingeniero en computación y sistemas; garantizando con esto un enfoque multidisciplinario. Del total de profesores participantes seis tienen el grado de maestría y nueve el grado de doctorado, esto enriqueció el trabajo ya que se tenían diferentes puntos de vista y experiencias resultando en una propuesta más sólida.

En particular, en el CULagos las reuniones para elaborar la propuesta de actualización se realizaron durante los meses de junio y julio del 2015, de lunes a viernes en horario de 10:00 a 14:00 hrs con un total de 25 sesiones.

En éstas reuniones cada Comité expuso las diferentes necesidades y observaciones académicas, mismas que son el resultado de la puesta en marcha de los programas educativos en las diferentes regiones de influencia de cada Centro Universitario; para cada uno de los programas educativos se realizó una propuesta inicial del objetivo general y los objetivos particulares, del núcleo profesional, del perfil de egreso. Posteriormente, se diseñó la malla curricular y contenidos temáticos considerando orientaciones terminales (módulos, salidas de especialización), con carga horaria y número de créditos, pues era necesario estructurar cada una de las carreras a partir de su respectivo núcleo.

De manera específica, para una etapa muy importante y fundamental como es el diseño de la malla curricular los Comités acordaron que cada Centro Universitario hiciera una propuesta elaborada de forma colegiada por los profesores que pertenecen e imparten materias en cada una de las licenciaturas, MEC y LIEC; para ello se organizó el trabajo en dos partes: la primera que abarca el área básica (obligatoria y particular) se elaboró en forma conjunta por el equipo de trabajo base. La segunda se dividió en áreas especializantes y el trabajo fue realizado por las academias de Física, Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Industrial, Cómputo, Mecánica y de Electrónica, que conforman dichas carreras.

Una vez que se identificaron las asignaturas por academias, se procedió a plantear los contenidos temáticos para cada una de ellas; los profesores mediante trabajo colegiado organizaron el cúmulo de saberes que deberá conocer el estudiante en cada materia o unidad de aprendizaje, todas ellas se encuentran relacionadas entre sí en la malla curricular y tienen su razón de ser como elementos temáticos interconectados a través de los cuales el estudiante logrará los objetivos definidos en el núcleo profesional.

Al concluir la propuesta para las mallas nuevamente se reunieron los integrantes del Comité Curricular Intercentros del CULagos, CUValles, CUCSur, y CUNorte para presentar sus respectivas propuestas y acordar una malla curricular única por carrera.

### **Características generales de los planes de estudios**

En el planteamiento final del plan de estudios de ambos programas educativos, se tuvo en cuenta todos los factores que se mencionaron en la sección anterior. Sin embargo, un elemento considerado también muy importante es la optimización de recursos con los que cuenta el CULagos, tanto de personal académico como de infraestructura y servicios; es el motivo por el cual ambas mallas curriculares, que a continuación se describen, tienen características semejantes sobre todo en las etapas inicial e intermedia.

En términos generales, en los dos programas se propone una estructura dividida en cuatro áreas de formación: básico común obligatoria, básico particular obligatoria, especializante selectiva y optativa abierta. Asimismo, cada plan de estudios tiene característica modular, esto es, bloques de cursos que a pesar de ubicarse en áreas de formación diferentes, ya sea básica o particular, van encaminados a definir desde muy temprano el perfil especializante de los estudiantes; por cada uno de los módulos establecidos en el programa, el estudiante deberá elaborar un proyecto integrador de manera individual o en equipo. Para fomentar la movilidad y la internacionalización, se le exige al estudiante que demuestre durante su formación el dominio del idioma inglés al menos en el nivel A2 del marco común europeo; y para contribuir a su formación humanista deberá cursar un taller artístico durante cada uno de los primeros seis semestres, el cual podrá ser diferente cada semestre si así lo decide.

Como en toda institución pública, el estudiante brindará 400 horas de servicio social a la comunidad cuando tenga al menos un avance del 60% en sus estudios. En el último año en la universidad el estudiante realizará de manera simultánea sus prácticas profesionales vinculadas al perfil de la profesión, con duración de 400 horas. En las dos subsecciones siguientes se describe de manera breve aquello que distingue la malla curricular propuesta para LIEC de la malla para MEC. Debe mencionarse que en este documento no se abunda en el área de formación básico común obligatoria, sin embargo, como en cualquier programa educativo de ingeniería, en ésta se localizan los cursos relacionados con la matemática, la física, la química y la computación, entre otros.

### Mallas curriculares propuestas para LIEC y MEC

De manera particular, para el programa de LIEC se propone que los estudiantes transiten a lo largo de sus estudios por cuatro módulos, que como se mencionó anteriormente, dan lugar a las orientaciones especializantes, ver Tabla 1. En el área especializante selectiva el estudiante cursará de forma obligatoria 72 créditos de los cuales 32 corresponden a las materias de Óptica, de Sistemas de telecomunicaciones, de Diseño y programación de sistemas embebidos y de Multimedia, con el objetivo de brindarles una aproximación inicial a cada orientación terminal y tengan elementos suficientes para elegir su especialidad. El área optativa abierta se divide en tres ejes - general, humanidades y sociales - en la cual el estudiante deberá cursar un total de 42 créditos de los cuales 18 equivalen a 2 materias del eje General, 12 créditos en el eje de Humanidades, y otros 12 créditos en el eje de Sociales. Enseguida se muestra en la Tabla 1, las asignaturas de cada una de las cuatro orientaciones especializantes para LIEC.

Optoelectrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos electrónicos</li> <li>• Comunicaciones por fibra óptica</li> <li>• Sensores ópticos</li> <li>• Laser</li> <li>• Fibra óptica</li> <li>• Control Avanzado</li> </ul>
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criptografía</li> <li>• Redes de banda ancha</li> <li>• Normatividad en telecomunicaciones</li> <li>• Comunicaciones analógicas y digitales</li> <li>• Antenas y propagación</li> <li>• Sistemas de radiofrecuencia</li> <li>• Transmisores y receptores</li> <li>• Microondas y satélites</li> <li>• Teoría electromagnética</li> </ul>
Sistemas embebidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos de comunicación entre microcontroladores</li> <li>• Microcontroladores en sistemas mínimos</li> <li>• Arquitectura de dispositivos electrónicos digitales</li> <li>• Procesadores digitales de señales</li> <li>• Programación de tiempo real</li> <li>• Redes de sistemas embebidos</li> </ul>
Diseño interactivo y videojuegos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño interactivo I</li> <li>• Diseño interactivo II</li> <li>• Diseño y modelado en 3D</li> <li>• Narrativa y guion</li> <li>• Inteligencia artificial</li> <li>• Geometría computacional</li> </ul>

**Tabla 1** Materias que conforman las cuatro orientaciones especializantes de LIEC

Cabe mencionar, que las orientaciones terminales que se observan en la Tabla 1 fueron definidas en consenso con los otros dos centros universitarios que ofertan el programa educativo de LIEC, esto se debe al perfil muy particular que se desea para sus egresados.

Así pues, para promover la movilidad estudiantil y conforme al contexto regional los centros universitarios establecerán el tiempo en el que se da apertura y cierre a las orientaciones; no obstante que se ha identificado de manera inicial la fortaleza en cada uno de ellos, por ejemplo, Optoelectrónica en el CULagos, Diseño interactivo y videojuegos en el CUValles, y Sistemas embebidos para el caso del CUNorte, esto no restringe la posibilidad de abrir alguna otra de las especialidades.

Instrumentación y Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación y Evaluación de Proyectos</li> <li>• Sistemas Robóticos</li> <li>• Sistemas Embebidos</li> <li>• Control Avanzado</li> <li>• Procesamiento Digital de Señales</li> <li>• Sistemas Expertos</li> <li>• Control Digital</li> <li>• Procesamiento Digital de Imágenes</li> </ul>
Robótica y Visión Artificial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligencia Artificial</li> <li>• Formulación y Evaluación de Proyectos</li> <li>• Sistemas Robóticos</li> <li>• Sistemas Embebidos</li> <li>• Control Avanzado</li> <li>• Procesamiento Digital de Señales</li> <li>• Sistemas Expertos</li> <li>• Procesamiento Digital de Imágenes</li> <li>• Visión Artificial</li> </ul>
Automatización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación y Evaluación de Proyectos</li> <li>• Programación Avanzada en PLC's</li> <li>• Robótica Industrial</li> <li>• Sistemas Robóticos</li> <li>• Sistemas Embebidos</li> <li>• Control Avanzado</li> <li>• Supervisión, Control y Adquisición de Datos</li> <li>• Procesamiento Digital de Señales</li> <li>• Bases de Datos</li> <li>• Sistemas Expertos</li> <li>• Sistemas de Producción</li> <li>• Procesamiento Digital de Imágenes</li> <li>• Control Digital</li> </ul>

Sistemas Electromecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación y Evaluación de Proyectos</li> <li>• Diferencias y Elementos Finitos</li> <li>• Sistemas Robóticos</li> <li>• Sistemas Embebidos</li> <li>• Vibraciones Mecánicas</li> <li>• Control Avanzado</li> <li>• Supervisión, Control y Adquisición de Datos</li> <li>• Procesamiento Digital de Señales</li> <li>• Bases de Datos</li> <li>• Sistemas Expertos</li> <li>• Sistemas de Producción</li> </ul>
---------------------------	---

**Tabla 2** Materias que conforman las cuatro orientaciones especializantes de MEC

En cuanto a la malla curricular propuesta por el CULagos para el programa de MEC, ésta se caracteriza por contar también con cuatro módulos, ver Tabla 2. De manera análoga, después de que cada centro universitario definió sus fortalezas y el perfil particular para sus egresados llegaron al acuerdo de que el CULagos dará prioridad a la orientación de Instrumentación y Control así como también a la de Automatización, el CUValles hará énfasis en Sistemas Electromecánicos y Automatización, el CUCSur ofertará la orientación de Robótica y Visión Artificial además de la orientación de Sistemas Electromecánicos.

## Resultados

Una vez concluidos los documentos con las propuestas de actualización, obtenidos en conjunto con los otros tres Centros Universitarios que ofertan las licenciaturas de MEC y de LIEC y revisados por la instancia que funje como intermediario institucional en la realización del proceso, se turnaron a los diferentes órganos de gobierno de los Centros Universitarios: Colegio Departamental, Consejo Divisional, Comisión de Educación de Centro, Consejo de Centro, Comisión de Educación y de Hacienda del HCGU y por último para su aprobación definitiva y aplicar dicha modificación se turna al pleno del HCGU, máximo órgano de nuestra Universidad.

La situación actual del proceso de actualización es la siguiente:

- La Licenciatura en Ingeniería en Electrónica y Computación en CULagos ha sido avalada y aprobada por el Colegio Departamental y Consejo Divisional, está por turnarse a la Comisión de Educación del Centro. En CUValles y CUNorte está siendo revisada por el Colegio Departamental.
- La Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica en CULagos ha sido avalada y aprobada por el Colegio Departamental y Consejo Divisional, está por turnarse a la Comisión de Educación del Centro. En CUValles está siendo revisada por el Colegio Departamental y en CUCSur ha sido avalada y aprobada por el Colegio departamental, Consejo Divisional, Comisión de Educación, así como por el Consejo de Centro.

De acuerdo al cronograma, en los siguientes meses se concluirá con el proceso administrativo para comenzar con la implementación de dicha actualización en el mes de enero del próximo año con el ciclo escolar 2017 A.

A partir de ese momento el CULagos de la UdeG contará con dos programas de estudios adecuados a las necesidades del contexto regional y nacional, con base en las sugerencias de los CIEES, las demandas del sector productivo a través de los empleadores y los egresados, así como del cuerpo académico conformado por docentes e investigadores.

Estos programas propiciarán una formación clara cuyos módulos especializantes facilitarán la trayectoria de los estudiantes rumbo a lograr su perfil.

## Conclusiones

Con relación al proceso académico realizado es posible concluir que las adecuaciones y mejoras curriculares han sido una experiencia enriquecedora para los docentes involucrados, pues al conformar un equipo de trabajo colegiado multidisciplinar, se contó con aportaciones valiosas sobre las diferentes ramas del conocimiento y la didáctica de cada área disciplinar, considerando la postura de los expertos ante la conformación de los perfiles de egreso.

Lo anterior considerando además las recomendaciones académicas y laborales que se recibieron en los diferentes foros de consulta.

En lo referente a los nuevos programas educativos se destaca que su diseño es de carácter modular y flexible con el propósito de atender las demandas de cada región, además de estar en sintonía con la realidad de cada Centro Universitario que los ofrece, aprovechando sus propias fortalezas y respetando la visión plasmada en los respectivos planes de desarrollo.

Por último, se observó durante este proceso que la implementación de estos nuevos planes de estudios ha sido retrasada al menos un año respecto al cronograma original establecido, debido a la lentitud con que transita por las diferentes instancias de gobierno para su autorización formal.

En este sentido, para procesos similares que se realicen en el futuro se requiere un sólido compromiso en cada dependencia por las que transitan estas propuestas, y los responsables en turno, con el fin mantener vigentes e impulsar el desarrollo de los programas educativos.

## Referencias

CULagos. (22 de Mayo de 2016). Centro Universitario de los Lagos. Obtenido de <http://www.lagos.udg.mx/acerca/presentacion>

CULagos. (27 de 05 de 2016). Centro Universitario de los Lagos. Obtenido de: [http://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/dictamen\\_liec.pdf](http://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/dictamen_liec.pdf)

CULagos. (07 de 06 de 2016). Centro Universitario de los Lagos. Obtenido de [http://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/dictamen\\_mec\\_0.pdf](http://www.lagos.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/dictamen_mec_0.pdf)

CUNorte. (Junio de 2016). Centro Universitario del Norte. Obtenido de <http://www.cunorte.udg.mx/>

CUValles. (Junio de 2016). Centro Universitario de los Valles. Obtenido de <http://www.web.valles.udg.mx/vallesweb/>

HCGU. (09 de junio de 2016). H. Consejo General Universitario. Obtenido de: <http://www.hcgu.udg.mx/dictamenes/dictameno-i2002783>

HCGU. (09 de junio de 2016). H. Consejo General Universitario. Obtenido de: <http://www.hcgu.udg.mx/dictamenes/dictameno-i2002782>

López Reyes Luis Javier, Costilla L. Diana, Avelar Dueñas Adriana C. (2015). Un estudio de Egresados de Ingeniería Mecatrónica. Editorial Académica Española.

Universidad de Guadalajara. Plan de Desarrollo Institucional, P. d.-2. (22 de Mayo de 2015). Universidad de Guadalajara. Obtenido de: <http://www.udg.mx/es/PDI>

Ruíz Palacios, M. S. (Junio de 2015). Diagnóstico de tendencias y competencias que se deben impulsar en el campo de la Electrónica y Computación. (G. Solano Pérez, Entrevistador)

CIEES MEC. (Mayo de 2015). Informe de evaluación, Ingeniería Mecatrónica del CULagos