

Universidad Estatal a Distancia



## Centro de Investigación y Evaluación Institucional

Vicerrectoría de Planificación



### Unidad de Investigación Institucional

#### Ingenierías en Educación a Distancia

Una aproximación mediante el estudio de  
universidades de Educación a Distancia,  
bimodales y virtuales de Iberoamérica y Europa.

Equipo investigador:

Vanessa Carmiol  
Ana Lorena Gamboa  
Leonardo Picado  
Rosberly Rojas, Coordinadora

Documento CIEI 333-210

Noviembre 2010

Sede Central, Edificio A, 5to. Nivel  
Tel: 2527-2206, Fax: 2234-1704  
info.ciei@uned.ac.cr

## *Antecedentes*

Este estudio, elaborado por la Unidad de Investigación del Centro de Investigación y Evaluación Institucional (CIEI), tiene el fin de brindar un panorama general relacionado con la oferta de carreras de Ingeniería en universidades bimodales, a distancia y virtuales.

La Universidad Estatal a Distancia, previamente ha realizado estudios relacionados con la oferta académica, donde se señala entre las profesiones más requeridas en el país para el decenio 2010-2020 a las Ingenierías y dentro de éstas las que resultaron de más relevancia fueron Ingeniería Informática, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Industrial (Gamboa, 2009). En dicho estudio se demostró la necesidad del mercado de más profesionales en estas áreas debido a la demanda creciente generada principalmente por el establecimiento de grandes empresas y multinacionales orientadas a las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación).

La enseñanza de la ingeniería a distancia presenta retos particulares por la naturaleza de la profesión, ya que ciertos conocimientos solo pueden ser adquiridos por los estudiantes en laboratorios o en la práctica (Ariandurai & Manohanthan, 2008, s.p); sin embargo, esto no ha inhibido a las instituciones de educación superior a distancia de haber incursionado en este campo.

Actualmente, la UNED, en el área de las Ingenierías ofrece las carreras de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Agronómica. Es por ello que estos énfasis no serán contemplados en el estudio.

Como parte de los estudios que está desarrollando el CIEI actualmente, emergen datos que se considera importante mencionar, ya que los mismos son insumos primordiales para la toma de decisiones. En este orden de cosas, se resalta que en un estudio que actualmente se encuentra en ejecución referido a las necesidades de formación profesional en la Región Chorotega, se indica que las profesiones más requeridas por los potenciales estudiantes provenientes de colegios son las ingenierías, especialmente en Informática, también conocida como Ingeniería en Sistemas o en Computación. Sin embargo, el 75.6% de los 350 estudiantes de último año de

secundaria consultados en diferentes colegios públicos de la Región, dijeron no conocer las carreras que ofrece la UNED, (Gamboa & Picado, 2010).

Los cambios contextuales, las nuevas tendencias mundiales y las necesidades de formación de la población costarricense, hacen necesario indagar el estado actual y futuro de las organizaciones de educación a distancia, para así valorar mejor las posibles oportunidades educativas que permitan responder a la pregunta; ¿cuáles ingenierías se imparten en universidades similares a la UNED?

## ***Objetivos***

### **Objetivo general:**

Ofrecer un panorama general relacionado con carreras de Ingeniería que se ofrecen en universidades de educación a distancia, bimodales y virtuales de Iberoamérica y Europa.

### **Objetivos específicos:**

1. Presentar las carreras de ingeniería, especialidades y niveles académicos que se imparten, tipos de laboratorios que se utilizan y modalidad bajo la cual se ofrecen (virtual o a distancia), así como los modelos y la mediación pedagógica que aplican las universidades.
2. Relacionar la información de las universidades en busca de características predominantes.
3. Presentar opciones de laboratorios virtuales para la enseñanza de la ingeniería que se han desarrollado en el contexto educativo internacional.

## *Metodología*

La investigación se realizó en el mes de noviembre del 2010 y utilizó como fuentes de información documentos institucionales, así como la consulta de los portales web de las universidades seleccionadas. Además, se aplicó una entrevista semi-estructurada por medio de correo electrónico al señor Rodrigo Avendaño, especialista en Telemática, quien es Consultor Internacional para Latinoamérica en el área de Conectividad de Redes con especialidad en Ingeniería Eléctrica y con amplia trayectoria como profesor de Telemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad de Costa Rica, (Cf: anexo 2).

Con el fin de acceder a una base de datos fiable que aglutine universidades homólogas a la UNED, se consultaron los sitios web del Consejo Internacional para la Educación Abierta y a Distancia (ICDE, por sus siglas en inglés) y el de la Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia (AIESAD), que incorporan 70 instituciones (Cf: anexo 1). La utilización de estos referentes permite asegurar rigor metodológico, porque ambas organizaciones concentran instituciones educativas que promueven y practican modalidades a distancia de aprendizaje (para un detalle de los criterios de asociación de ambas organizaciones véase el anexo 4). No se utilizaron motores de búsqueda, ya que los resultados podrían provocar confusión, dada la gran cantidad de instituciones que está incursionando en este campo.

Una vez consolidadas las bases de datos, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión/exclusión, basados en la experiencia y conocimiento del equipo investigador:

- Ser universidades cuya modalidad educativa sea a distancia, bimodal o virtual.
- Ubicarse en Iberoamérica o Europa, pero que sus programas se impartan en idioma español, lo cual es atinente a la aproximación contextual.
- Impartir carreras de ingeniería a nivel de pregrado o grado. No se consideraron universidades cuya oferta de carreras de ingeniería se

restringe a la ingeniería de sistemas y agronómica, ya que éstas son ofrecidas actualmente por la UNED.

Adicionalmente a las universidades que cumplieron los criterios mencionados, los investigadores, fundamentados en su experiencia incluyeron a la Universitat Oberta de Catalunya y a la Open University del Reino Unido, ya que ambas gozan de amplia trayectoria en educación virtual y a distancia, así como nexos de larga data con la UNED.

La información recopilada fue procesada por medio de cuadros y matrices que permitieron la emergencia de las cualidades y categorías de análisis.

En suma, las universidades elegidas para la indagación fueron:

- Universidad Nacional Abierta de Venezuela (UNA)
- Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED-España)
- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
- Universidad Alas Peruanas (UAP)
- Open University (OU)

## ***Resultados***

En este apartado se presentan los resultados de la investigación, reunidos por cada uno de los objetivos específicos, en tres secciones. En la primera sección se caracterizan las universidades sujeto de estudio. La segunda sección presenta las características predominantes surgidas del análisis de las universidades seleccionadas. En la tercera sección se presentan opciones de laboratorios virtuales para la enseñanza de la ingeniería que se han desarrollado en el contexto educativo internacional.

### ***1) Universidades seleccionadas y sus características.***

En esta sección se muestran de forma gráfica, las características de las universidades indagadas, a saber: nombre, tipo de modalidad, oferta de carreras en ingenierías, especialidades y niveles académicos, tipos de laboratorios, así como los modelos y la mediación pedagógica que aplican.

Cuadro No.1 Universidad Nacional Abierta	
País	Venezuela
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Ingeniería industrial
	Ingeniería en sistemas
	Especialización en telemática e informática en educación a distancia
Grados	Pregrado
Tipos de laboratorios	No se encuentran menciones específicas.
Modelo pedagógico	Centrado en el estudiante.
Mediación pedagógica	El recurso principal es el material impreso, apoyado por material radial, audiovisual, televisivo y plataformas virtuales. Se resalta la comunicación directa y permanente con los docentes.

Elaboración CIEI, fuente: (Universidad Nacional Abierta, s.f.)

Cuadro No.2 Universitat Oberta de Catalunya	
País	España
Modalidad educativa	Virtual
Ingenierías que ofrece	Ingeniería de Informática
	Ingeniería técnica de informática de gestión
	Ingeniería técnica de Informática de sistemas
	Ingeniería técnica de Telecomunicación Especialidad de Telemática
Grados	<p>Pregrado. Actualmente en sustitución por niveles de grado, de modo que en el 2011 las ingenierías de informática, técnica de informática de gestión y técnica de informática de sistemas serán sustituidas por el Grado de Ingeniería de Informática.</p> <p>Así mismo, la ingeniería técnica de telecomunicación, especialidad de telemática, será sustituida por el Grado de Tecnologías de Telecomunicación, con especialidades en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Ingeniería en Telemática e Ingeniería en Sistemas Audiovisuales.</p>
Tipos de laboratorios	La UOC se sirve de laboratorios virtuales y simuladores desarrollados en todo el mundo para un gran número de disciplinas, pueden apreciarse diversos ejemplos en el anexo 2.
Modelo pedagógico	<p>El modelo pedagógico de la UOC es caracterizado por esta universidad como dinámico y flexible, en donde el estudiante y su proceso de aprendizaje son el centro del modelo.</p> <p>“El modelo está orientado hacia la participación y la construcción colectiva de conocimiento desde un planteamiento interdisciplinario y abierto a la experiencia formativa, social y laboral de los estudiantes. Apuesta por un aprendizaje colaborativo a través de metodologías que impliquen la resolución de problemas, la participación en el desarrollo de proyectos, la creación conjunta de productos, la discusión y la indagación”. (Universitat Oberta de Catalunya, s.f.)</p>

Mediación pedagógica	<p>Se basa en tres pilares:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos: Contenidos, espacios y herramientas de aprendizaje</li> <li>2. Colaboración: Conjunto de dinámicas comunicativas y participativas que favorecen la construcción conjunta del conocimiento.</li> <li>3. Acompañamiento: Es el conjunto de acciones que llevan a cabo los docentes para hacer el seguimiento de los estudiantes y apoyarles en la planificación de su trabajo, en la resolución de actividades, en la evaluación y en la toma de decisiones, por medio de un trato personalizado y permanente.</li> </ol> <p>Para estos pilares se utilizan recursos tales como: Tutorías, consultorías, bibliotecas virtuales, plataformas educativas, materiales didácticos multimediales, entre otros.</p>
----------------------	---

Elaboración CIEI, fuente: (Universitat Oberta de Catalunya, s.f.)

Cuadro No.3 Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	
País	España
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Ingeniería Eléctrica
	Ingeniería en electrónica industrial y automática
	Ingeniería mecánica
	Ingeniería en tecnologías industriales
	Ingeniería informática
Ingeniería en tecnologías de la información	
Grados	Grado
Tipos de laboratorios	Las referencias se centran en la disponibilidad de aulas virtuales, materiales y asistencia tutorial tanto presencial como virtual en los laboratorios.
Modelo pedagógico	Centrado en el estudiante.
Mediación pedagógica	El principal mediador de su educación es la integración del estudiante con comunidades virtuales, así como a todo tipo de soporte y ayuda, sea presencial o virtual, de modo que los materiales y demás recursos pedagógicos sean fáciles de utilizar: radio, televisión, material impreso y digital, tutorías presenciales y en línea, plataformas



	educativas, entre otros.
--	--------------------------

Elaboración CIEI, fuente: (UNED-España, s.f.)

Cuadro No.4 Universidad Técnica Particular de Loja	
País	Ecuador
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Ingeniería en Informática Ingeniería en Gestión Ambiental
Grados	Grado
Tipos de laboratorios	No se encuentran menciones específicas.
Modelo pedagógico	Se basa en un modelo denominado <i>Gestión Productiva</i> , que busca el trabajo conjunto entre estudiante y profesor para la realización de proyectos reales. La gestión productiva es una parte esencial en la formación profesional, traduce el liderazgo en espíritu de servicio y realizaciones concretas, en las cuales, profesores y estudiantes son agentes del desarrollo social
Mediación pedagógica	Se evidencia que el uso de plataformas de aprendizaje, así como los materiales en línea y el soporte al estudiante son las estrategias que utiliza la UTPL.

Elaboración CIEI, fuente: (Universidad Técnica Particular de Loja, s.f.)

Cuadro No.5 Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	
País	Colombia
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Ingeniería Agroforestal Ingeniería de Alimentos Ingeniería de Sistemas Ingeniería de Telecomunicaciones
Grados	Grado
Tipos de laboratorios	Están dotados de diversos instrumentos o

	equipos para el desarrollo del componente práctico en cada una de las áreas temáticas. Cada centro regional de la UNAD cuenta con alianzas estratégicas con empresas y organizaciones para garantizar la práctica necesaria para la apropiación del conocimiento.
Modelo pedagógico	Social Solidario, basado en los ejes: * Eje antropológico cultural * Eje sociológico educativo * Eje bio-psicosocial y pedagógico didáctico * Eje socioproductivo y asociativo solidario Los ejes definen los currículos integrados.
Mediación pedagógica	La producción de mediaciones se basa en criterios fundamentales que orientan la práctica pedagógica, teniendo en cuenta: educabilidad, enseñabilidad, comunicabilidad, complejidad y productividad o economía de los aprendizajes, elementos presentes en las plataformas educativas, materiales digitales, radio, televisión en línea, entre otros.

Elaboración CIEI, fuente: (Universidad Nacional Abierta y a Distancia , s.f.)

Cuadro No.6 Universidad Alas Peruanas	
País	Perú
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Ingeniería Ambiental
	Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
	Ingeniería Industrial
	Ingeniería de Sistemas e Informática
Grados	Grado
Tipos de laboratorios	No se encuentran referencias claras sobre el tema
Modelo pedagógico	Centrado en el estudiante.
Mediación pedagógica	Los materiales que se entregan al estudiante son mediados para que éste logre la autonomía. Como principal herramienta se cuenta con el material escrito, apoyado por material multimedia o audiovisual, así como el uso de plataformas educativas y aulas virtuales.

Elaboración CIEI, fuente: (Universidad Alas Peruanas, 2010)

Cuadro No.7 Open University	
País	Reino Unido
Modalidad educativa	Distancia
Ingenierías que ofrece	Bachillerato en Ingeniería
Grados	Grado
Tipos de laboratorios	La universidad utiliza laboratorios remotos que están disponibles al estudiante para que realice las simulaciones y prácticas que diversos procesos requieren. Además, los laboratorios virtuales son indispensables para la educación del estudiante.
Modelo pedagógico	Centrado en el estudiante, quien decide cuándo y qué estudiar dependiendo de sus necesidades personales, por lo que los programas son contruidos a medida del estudiante. Este modelo hace énfasis también en el trabajo colaborativo, sustentado por las interacciones entre los estudiantes, estudiante-docente y estudiante con su objeto de estudio.
Mediación pedagógica	Los materiales que ofrece la Open University son variados y se apoyan en el uso de las tecnologías para garantizar su calidad, es por esto que el uso de DVD, aulas virtuales, simuladores y otros son parte de lo que el estudiante llega a utilizar a lo largo de su formación. Se enfatiza el seguimiento y apoyo constante al estudiante.

## 2) *Características predominantes de las universidades:*

A partir de la descripción anterior se identificaron las características predominantes, dando como resultado que seis de ellas operan bajo la modalidad a distancia, en tanto sólo la UOC es virtual.

La frecuencia de carreras que se ofrecen denota que ingeniería de sistemas, telecomunicaciones y telemática son las más ofrecidas. Debe recordarse que esta carrera ya es ofertada por la UNED-Costa Rica.

Cuadro No.8

Carreras de ingeniería ofrecidas.

<b>INGENIERÍA</b>	<b>FREC.</b>
Sistemas/informática	6
Telecomunicación	2
Gestión Ambiental	2
Industrial	2
Telemática	2
Informática de gestión	1
Mecánica	1
Tecnologías de la información	1
Tecnologías industriales	1
Eléctrica y Telecomunicaciones	1
Agroforestal	1
Electrónica industrial y automática	1
De Alimentos	1

Elaboración CIEI

**Del nivel académico:**

Cinco universidades ofrecen carreras a nivel de grado y las otras dos universidades titulan a nivel de pregrado. Sin embargo, para el año 2011 se debe tomar en cuenta el cambio en el nivel de la titulación que implementará la Universitat Oberta de Catalunya, por lo que casi la totalidad de las universidades consultadas ofrecerá títulos de grado.

**De los laboratorios:**

Cuatro de las siete universidades mencionan la utilización de algún tipo de laboratorio, sea este de simulación, virtual o bien por medio de plataformas educativas. En el caso de dos de las universidades (UNAD y UOC) se hace una clara referencia al uso de laboratorios en alianza estratégica con otras universidades, empresas o instituciones dedicadas a brindar estos servicios académicos. Con respecto a los laboratorios cuya modalidad es presencial destaca la UNED-España, ya que

inicialmente ofrece laboratorios en sus centros asociados, pero conforme avanza la carrera, el estudiante debe trasladarse a la sede central en Madrid para realizarlos.

### **De los modelos pedagógicos:**

En cuanto a los modelos pedagógicos, cinco de las siete universidades consultadas centran su modelo en el estudiante, por lo que su enfoque es similar al de la UNED-Costa Rica, institución para la cual:

Un modelo centrado en el estudiante debe permitirle a éste, la libertad de aprovechar al máximo los recursos que se le ofrecen, de planificar el progreso de su aprendizaje y de regular, él mismo, el ritmo y la calidad de sus avances. Esto implica que todos los elementos del modelo pedagógico se piensen para ponerlos a disposición de los estudiantes, de manera que ellos puedan gestionar su propio proceso de formación (UNED, 2004, pág. 16).

Cabe destacar que además de poseer un modelo centrado en el estudiante (UNED-España, UNA, UOC, UAP y OU), hacen énfasis en la importancia de que sus modelos pedagógicos sean flexibles, adecuándolos a las condiciones y particularidades propias de las carreras, de los cursos y de los estudiantes, circunstancia que logran por medio de la atención y asesoría que los docentes brindan a sus estudiantes en el proceso educativo.

Las otras dos universidades poseen un enfoque centrado en los resultados que el proceso de enseñanza genera en los estudiantes y la forma como esto repercute en lo social. Tal es el caso del modelo de la UNAD, denominado *social solidario*, el cual integra en el currículo diversos ejes que permiten al estudiante conceptuar su rol individual, comunal y social, dentro de su contexto y circunstancias propias.

Si bien es cierto, los modelos pedagógicos deben ser flexibles para ajustarse a las particularidades de las carreras y contextos, se evidencia en el caso de la UNAD el desarrollo de estrategias de implementación que permiten que el modelo sea

operacionalizado, lo que promueve la integración y participación de los agentes educativos en la construcción conjunta del proyecto educativo (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s.f.).

Por su parte, el modelo *de gestión productiva*, de la UTPL busca que el estudiante sea un agente de cambio social, por lo que sus estudios giran en torno al desarrollo de proyectos directamente vinculados con las empresas y las comunidades.

### **De la mediación pedagógica:**

Por otro lado, los recursos didácticos utilizados en estas universidades son diversos y los más mencionados en los portales de las universidades consultadas son:

- Materiales impresos y digitales diseñados para el aprendizaje autónomo.
- Apoyo de profesores vía telefónica, en línea y por videoconferencia.
- Televisión y radio en línea y convencional.
- Bibliotecas y bases de datos virtuales.
- Cursos/aulas virtuales para todas las asignaturas. Estos medios permiten que el estudiante tenga acceso a materiales educativos, herramientas de autoevaluación, foros, chats, entre otros.
- Tutorías presenciales y virtuales.
- Laboratorios virtuales y presenciales.

En este orden de cosas, emerge en el análisis de forma recurrente el seguimiento personalizado y permanente que los profesores dan a sus estudiantes. El docente actúa como facilitador del aprendizaje de los estudiantes, que llegan a tener una relación directa con él, dado que es la misma persona que los guía desde el inicio hasta el final de los cursos.

Además, surge la importancia que las aulas virtuales tienen como medio para la construcción del conocimiento por medio de comunidades virtuales, en donde el estudiante no está solo, sino que forma parte de redes y espacios en donde comparte sus experiencias y se beneficia de las de sus pares, por medio del aprendizaje colaborativo.

Estas y otras prácticas tienen por objeto fomentar la reciprocidad en el aprendizaje y fortalecer la capacidad de aprendizaje permanente. Algunas estrategias utilizadas son: 1) Sociedades de aprendizaje que se basan en encuentros ocasionales y apoyo mutuo. 2) Grupos de estudio: 5 a 7 estudiantes se reúnen para estudiar alguna materia que entonces enseñarán a sus pares. 3) Talleres dirigidos por los estudiantes, son grupos pequeños que presentan sus resultados ante otros grupos 4) Pares de evaluación, son aquellos compañeros que participan en decisiones y proporcionan retroalimentación sobre el trabajo del otros. Estas actividades responden a modelos pedagógicos centrados en el estudiante, pero flexibles, dinamizados por las interacciones y la tecnología que se utilice: con frecuencia oímos decir que la tecnología debe servir a la pedagogía, pero la tecnología juega un papel más activo como mediadora del proceso educativo. (Thorpe, 2010)

La importancia que la tecnología tiene para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ingenierías en las universidades consultadas, es señalada por éstas de manera enfática. Esto obedece a la necesidad de ofrecer educación acorde con los tiempos, pero ante todo, a que la tecnología ha sido el vínculo mediador entre el objeto de estudio y el estudiante, siendo incluso los avances de ésta, los que marcan las diferentes generaciones de educación a distancia, mostrando así la estrecha relación entre la tecnología y la educación, tal y como lo señala Cousin (2005), citado por Thorpe (2010):

Todas las pedagogías necesariamente involucran las tecnologías de la comunicación y por lo tanto la historia de la pedagogía está inevitablemente ligada a la historia de los medios de comunicación... las pedagogías no están aisladas de los medios de comunicación predominantes... por eso las tecnologías trabajan de forma dinámica con las pedagogías, pero no para ellas, y en el proceso la una determina a la otra, (pág. 20)

### 3) *Laboratorios virtuales para la enseñanza de la ingeniería*

La utilización de laboratorios virtuales representa una opción innovadora para la enseñanza de la ingeniería, ya sea que estos se desarrollen en la universidad o sean alquilados a alguna de las empresas proveedoras del servicio. En una indagación abierta por medio de motores de búsqueda de internet, se encontraron ofertas de laboratorios virtuales en física, química, biología, ciencias naturales e informática.

La Universidad Oberta de Catalunya hace uso de laboratorios gratuitos (Cf: Anexo 3). En el cuadro No.9 se presentan algunos ejemplos de los mismos.

Cuadro No.9

Ejemplos de laboratorios gratuitos utilizados por la UOC

Nombre del laboratorio
Simulaciones de física con Java
Sistema de poleas
Diseño de puentes
Distribuciones de probabilidad
Máquinas simples
Physics 2000
Microsoft Virtual Labs
Circuitos lógicos
Applets de cálculo

Elaboración CIEI, fuente Universitat Oberta de Catalunya

En Latinoamérica, la Universidad Militar Nueva Granada de Colombia ha desarrollado un laboratorio remoto de automatización industrial, para que estudiantes de



Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Industrial usen los equipos reales de laboratorios a distancia (Ariza Ladino & Amaya Hurtado, 2008).

Rama, Kansal, & Nageswara (2007) presentan una metodología viable para educación a distancia en ingeniería y tecnología, por medio de aulas virtuales (Virtual Classroom) y aplicaciones de realidad virtual, sin embargo, hacen un llamado a que primordialmente deben ser atendidas las necesidades educativas de los estudiantes.

En el área de la investigación, dado que las plataformas de aprendizaje en línea se han popularizado como herramienta para la educación a distancia, uno de los retos actuales en la enseñanza de la ingeniería es la integración de los “mundos virtuales” a dichas plataformas. En este sentido, el Centro de Investigación en Sistemas Inteligentes de la Universidad de Ulster, Irlanda del Norte, desarrolla una herramienta denominada SLOODLE (Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment por sus siglas en inglés) el cual es un software de fuente abierta para aprendizaje virtual que vincula el software virtual Second Life y la plataforma Moodle, con el fin de intercambiar y sincronizar flujos de datos entre ambos ambientes (Callaghan, McCusker, Lopez Losada, Harkin & Wilson, 2009, p.9).

En relación con las empresas que alquilan laboratorios virtuales se presenta de manera general información de dos de ellas, según se indagó por medio de la web. Es preciso señalar que estos laboratorios se imparten en idioma inglés.

Los laboratorios virtuales proporcionan un ambiente que puede reflejar casi cualquier configuración, incluido entornos personalizados para cumplir con los entrenamientos para un curso y para los requisitos de certificación de Tecnologías de Información. Por ejemplo Element- K, localizada en Rochester, Nueva York cuenta con 5.800 cursos de educación virtual, 1.300 titulaciones, una plataforma de aprendizaje, prácticas de laboratorio, certificaciones profesionales, desarrollo de contenido personalizado, servicios gestionados y servicios de integración. Para ello ofrece cursos en línea, laboratorios virtuales, libros en línea, educación bimodal, tutorías personalizadas, educación continua y cursos a empresas, entre otros. En un laboratorio virtual, por ejemplo, los estudiantes a distancia pueden demostrar sus habilidades con relación al uso de hardware y software en un entorno real (Element k, 2010). Los módulos de educación virtual ofrecidos por esta empresa son utilizados en las certificaciones de compañías como Cisco, Microsoft, CompTIA y Linux.

Los costos relacionados con estos laboratorios virtuales dependen de la complejidad del curso. Element K puede cobrar \$400 por alumno por año por una *library* de Microsoft que incluye 100 cursos. Esto le permite al estudiante navegar por todos los cursos, los laboratorios virtuales y también los libros en línea (Element-k, 2010).

Otras empresas como TechNet también ofrecen programas de adiestramiento y pruebas, en los que se puede disponer de un entorno virtual que simule un sistema real en el que las distintas herramientas de servidor se encuentran operativas y listas para efectuar pruebas de laboratorio (Microsoft 2010).

Por otro lado, según la entrevista realizada, los costos de laboratorios virtuales son onerosos, sin embargo reducen los costos asociados con los viajes y la productividad. Además, en el caso de alquilarlos, no es necesario adquirir hardware, asignar el espacio físico para apoyar el programa, ni emplear recursos para mantener el equipo (Avendaño 2010).

En cuanto a la adquisición de equipos propios, Avendaño reitera la importancia de tomar en cuenta la obsolescencia, ya que deben ser renovados cada dos años para la actualización (Avendaño 2010). Según el entrevistado, la carrera menos costosa sería Ingeniería Industrial, ya que la Eléctrica y la de Telecomunicaciones requieren una gran cantidad de equipo para las prácticas y laboratorios, lo que aunado a la obsolescencia tecnológica implica altos costos de apertura y sostenimiento.

Debemos tener presente además, los costos asociados con el espacio o infraestructura física que requiere de condiciones ambientales, eléctricas y mecánicas, para garantizar una alta disponibilidad y rendimiento del equipo, así como mobiliario, proyectores de vídeo, pizarras, servicios de banda ancha para la conectividad a Internet, sin dejar de lado la capacitación permanente del personal docente.

## *Discusión*

La UNED debe renovar su oferta académica a la luz de una adecuada planificación financiera, técnica y curricular que le permita ofrecer y sostener programas de alta calidad. Esta perspectiva supone el trabajo articulado de diversas dependencias, que allende ejecutar sus partes, alcancen la sinergia necesaria para el éxito de las nuevas carreras pertinentes con el entorno costarricense.

Se requiere el trabajo de un equipo multidisciplinario, conformado por expertos en la profesión, en diseño y programación curricular, así como en mediación pedagógica, entre otros, que construyan una oferta académica sostenible y de alta calidad. Lo que supone el desarrollo de los diversos materiales y medios didácticos pero ante todo las estrategias de comunicación del estudiante con su profesor, de manera personalizada y permanente.

La metodología a distancia, con las condiciones adecuadas, es pertinente para la enseñanza de las ingenierías, dado que se está implementando en varios países, tanto con laboratorios presenciales como con el apoyo de laboratorios virtuales. Por medio del rol facilitador se logra que los modelos dejen de centrarse en los contenidos para que apunten al estudiantado y sus interrelaciones, haciendo pertinente no sólo los materiales didácticos de que se dispone, sino exitosa la experiencia de aprendizaje a distancia. Además, es claro que los recursos tecnológicos son fundamentales para el desarrollo actual de la educación bajo la modalidad a distancia, especialmente en carreras como las ingenierías que requieren de prácticas simuladas en laboratorios, diseñados para atenuar la asincronía temporal-espacial, propia de la educación a distancia, entre pares y de estos con los docentes.

Las opciones son diversas, se pueden desarrollar los cursos o comprarlos a un proveedor; sin embargo, como señaláramos anteriormente, le corresponderá a los expertos en la disciplina que realicen el diseño curricular establecer o no la

conveniencia de estas opciones y las condiciones institucionales para dar sostenibilidad a estas carreras.

Debe tomarse en cuenta la experiencia desarrollada por las universidades presentadas en este estudio en relación con la enseñanza de las ingenierías, de tal forma que la UNED suscriba convenios con alguna de estas instituciones en procura de desarrollar su propuesta educativa en este campo.

Asimismo, dados los altos costos que implica el desarrollo de una oferta de programas en ingeniería, la UNED debe considerar la aplicación de aranceles diferenciados a estas carreras.

## ***Referencias***

- Ariandurai A. & Manohanthan R. (2008). Instructional strategies in teaching engineering at a distance: Faculty perspective. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9, 2.
- Ariza Ladino, C., & Amaya Hurtado, D. (2008). Laboratorio remoto aplicado a la educacion a distancia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 18, 2.
- Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia . (2009). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de [http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=375,2898784&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=375,2898784&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Athabasca University. Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de <http://cde.athabascau.ca/syllabi/mdde605.php>
- Callaghan, MJ., McCusker, K., Lopez Losada, J., Harkin, JG. & Wilson, S.(2009). Engineering education island: teaching engineering in virtual worlds. *ITALICS*, 8, 3.
- Educaweb. (2010). Guía de nuevas profesiones. Recuperado el 08 del 11 del 2010 de: <http://www.educaweb.com/contenidos/laborales/guia-nuevas-profesiones/>
- Element K. (2010). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010 de: <http://www.elementk.com/why-element-k>
- Gamboa A.L. (2009). Nuevas Necesidades de Oferta Académica para la UNED 2010-2020. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, Centro de Investigación y Evaluación Institucional.
- Gamboa, A. L., & Picado, L. (2010). Nuevas necesidades de formación universitaria en la Región Chorotega. Informe preliminar. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, Centro de Investigación y Evaluación Institucional.
- International Council for Open and Distance Education. (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de [http://www.icde.org/en/about/membership/members\\_of\\_icde/institutions/UNED](http://www.icde.org/en/about/membership/members_of_icde/institutions/UNED).
- Microsoft.(s.f). Laboratorio virtual Technet. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de <http://www.microsoft.com/latam/technet/virtuallab/ins.aspx>
- Moore, J., Thornton, M.A., & Skeith, R.W. (s.f.). Teaching a Laboratory Intensive Class in a Distance Education Mode. Recuperado el 15 del 11 del 2010 de <http://www.asee.org/documents/sections/midwest/2008/202-1.pdf>

- Open University. (s.f.). Portal. Recuperado el 12 del 11 del 2010, de <http://www3.open.ac.uk/study/undergraduate/engineering-and-technology/index.htm>
- Rama K., Kansal, G. & Nageswara, P. (2007). Virtual Class Rooms for Distance Education in Engineering and Technology. Conferencia presentada en la V Conferencia Internacional de Ingeniería y Tecnología de América Latina y el Caribe (LACCEI), realizada del 29 de mayo al 1 de junio, Tampico, México. Recuperado el 15 del 11 del 2010 de [http://www.laccei.org/LACCEI2007Mexico/Papers%20PDF/EDE068\\_BhupalR eddy.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2007Mexico/Papers%20PDF/EDE068_BhupalR eddy.pdf)
- Thorpe, M. (2010). Philosophies and theories at the basis of student-centred educational models. Desafíos e innovaciones de la educación superior frente al estudiante del siglo XXI (pág. 23). San José: UNED-Memoria digital XV Congreso Internacional de Tecnología y Educación a Distancia.
- Universidad Alas Peruanas. (s.f.). Portal. Recuperado el 11 de 11 de 2010, de [https://dued.uap.edu.pe/Perfil\\_RS.html](https://dued.uap.edu.pe/Perfil_RS.html)
- Universidad Nacional Abierta. (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de <http://www.una.edu.ve/index.php?page=ofertapregrado>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia . (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de <http://www.unad.edu.co/>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (s.f.). Operacionalización pedagógica. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de [http://autoevaluacion.unad.edu.co/sitio\\_suiteteach/menu\\_izquierdo/archivos\\_cap itulados/version\\_sisnes/documentos/6organizacion\\_pedagogica.pdf](http://autoevaluacion.unad.edu.co/sitio_suiteteach/menu_izquierdo/archivos_cap itulados/version_sisnes/documentos/6organizacion_pedagogica.pdf)
- UNED. (2004). Modelo pedagógico. San José: EUNED.
- UNED. (2007). Valoración de la pertinencia de los lineamientos del Modelo Pedagógico. San José: EUNED.
- UNED-España. (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de [http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,22987398&\\_dad=portal&\\_schema =PORTAL&idContenido=10](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,22987398&_dad=portal&_schema =PORTAL&idContenido=10)
- Universitat Oberta de Catalunya. (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de [http://www.uoc.edu/portal/castellano/la\\_universitat/model\\_educatiu/introduccio/ index.html](http://www.uoc.edu/portal/castellano/la_universitat/model_educatiu/introduccio/ index.html)
- Universidad Técnica Particular de Loja. (s.f.). Portal. Recuperado el 08 del 11 del 2010, de <http://www.utpl.edu.ec/utpl/carrerasmodalidaddistancia>

University of Twente. (s.f.) The European Higher Education and Research Landscape  
2020 : Scenarios and Strategic Debates. Recuperado el 12 del 11 del 2010 de  
<http://doc.utwente.nl/60111/>

Anexo 1

CONSOLIDACION DE BASES DE DATOS				
PAIS	UNIVERSIDAD	MODALIDAD	RASGO	CRITERIO
<b>Alemania</b>	Bavarian Virtual University (Virtuelle Hochschule Bayern)		Idioma	No cumple criterios
	Inst. F. Verbundstudien Der Fachhochschulen Nrw		Idioma	No cumple criterios
	Fernuniversität-Gesamthochschule In Hagen		Idioma	No cumple criterios
<b>Argentina</b>	Instituto Universitario Aeronáutico (Iua)	Bimodal	Imparte ingeniería de sistemas	No cumple criterios
	Universidad Nacional Mar Del Plata (Unmp)	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Nacional De Quilmes	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
<b>Barbados</b>	The University Of The West Indies		Idioma	No cumple criterios
<b>Brazil</b>	Centro Universitario De Educación A Distancia Del Estado De Río De Janeiro (Cederj)		Idioma	No cumple criterios
	Universidad Salgado De Oliveira (Universo)		Idioma	No cumple criterios
	Universidad De Alfenas (Unifenas)		Idioma	No cumple criterios
	Fundación Universidad De Tocantins (Unitins)		Idioma	No cumple criterios
	Brazilian Association For Distance Education - Abed - Brazil		Idioma	No cumple criterios
	Fundação Getulio Vargas - Fgv Online - Brazil		Idioma	No cumple criterios
<b>Chipre</b>	Open University Of Cyprus		Idioma	No cumple criterios
<b>Colombia</b>	Fundación Universitaria Manuela Beltrán (Fumb)	Bimodal	Ofrece Ingeniería en informática	No cumple criterios
	Universidad De La Sabana	Bimodal	Ofrece ingenierías pero la modalidad es presencial, apoyada por una plataforma educativa	No cumple criterios



CONSOLIDACION DE BASES DE DATOS				
PAIS	UNIVERSIDAD	MODALIDAD	RASGO	CRITERIO
	Universidad De Santo Tomás (Usta)	Bimodal	Ofrece Ingeniería en informática	No cumple criterios
	Universidad De Tolima (Ut)	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Nacional Abierta Y A Distancia (Unad)	Distancia		Cumple criterios
	Universidad Tecnológica De Pereira	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Del Valle	Bimodal	Las ingenierías son presenciales	No cumple criterios
	Universidad Del Quindío	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Militar De Nueva Granada	Bimodal	Ofrece ingenierías pero la modalidad es presencial, apoyada por una plataforma educativa	No cumple criterios
<b>Cuba</b>	Universidad De La Habana	Bimodal	Ofrece ingenierías pero la modalidad es presencial, apoyada por una plataforma educativa	No cumple criterios
<b>Dinamarca</b>	Danish Association Of Open Universities (Daou)			Idioma
<b>Ecuador</b>	Universidad Internacional De Ecuador	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Escuela Politécnica Del Ejército (Espe)	Bimodal	Ofrece Ingeniería en informática	No cumple criterios
	Universidad Politécnica Salesiana	Bimodal	Ofrece ingenierías pero la modalidad es presencial, apoyada por una plataforma educativa	No cumple criterios
	Universidad Técnica Particular De Loja (Utpl)	Distancia		Cumple criterios
<b>España</b>	Universidad Nacional De	Distancia		Cumple criterios

CONSOLIDACION DE BASES DE DATOS				
PAIS	UNIVERSIDAD	MODALIDAD	RASGO	CRITERIO
	Educación A Distancia (Uned)			
	Instituto Internacional De Teología A Distancia	Distancia	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universitat Oberta De Catalunya (Uoc)	Distancia		Incluida por juicio de investigadores
<b>Francia</b>	Centre National D'enseignement A Distance (Cned)		Idioma	No cumple criterios
	Fédération Interuniversitaire De L'enseignement A Distance (Fied)		Idioma	No cumple criterios
<b>Holanda</b>	Open Universiteit Netherland		Idioma	No cumple criterios
<b>Hungría</b>	Dennis Gabor College		Idioma	No cumple criterios
<b>Italia</b>	Scuola Lad - "Tor Vergata"		Idioma	No cumple criterios
	Uninettuno - International Telematic University		Idioma	No cumple criterios
<b>México</b>	Centro Interamericano De Estudios De Seguridad Social (Ciess)	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Nacional Autónoma De México (Unam) Coordinación De Universidad Abierta Y Educación A Distancia (Cuaed Antes Sua)	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Instituto Tecnológico Superior De San Luis Potosí (Itssp)	Bimodal	Imparte ingenierías pero no se encuentran evidencias de virtualidad o distancia	No cumple criterios
	Universidad Autónoma De Nuevo León (Uanl)	Bimodal	Imparte ingenierías pero no se encuentran evidencias de virtualidad o distancia	No cumple criterios
	Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores	Bimodal	No ofrece ingenierías en la modalidad a distancia	No cumple criterios
<b>Noruega</b>	Centre For Lifelong Learning, Lillehammer University College		Idioma	No cumple criterios
	Norgesuniversitetet		Idioma	No cumple criterios
	Norwegian University Of		Idioma	No cumple criterios

CONSOLIDACION DE BASES DE DATOS				
PAIS	UNIVERSIDAD	MODALIDAD	RASGO	CRITERIO
	Science And Technology (Ntnu)			
	Department Of Student And Academic Affairs, University Of Oslo		Idioma	No cumple criterios
	Studiesenteret.No		Idioma	No cumple criterios
<b>Panamá</b>	Universidad Abierta Y A Distancia De Panamá (Unadp)	Distancia	No ofrece ingenierías, a excepción de un técnico en computación y manejo de datos. Sin embargo en su descripción se relaciona con el área de recursos humanos.	No cumple criterios
<b>Perú</b>	Escuela De Periodismo Jaime Bausate Y Mesa	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Pontificia Universidad Católica Del Perú (Pucp)	Bimodal	No ofrece ingenierías	No cumple criterios
	Universidad Nacional Federico Villarreal	Bimodal	No ofrece ingenierías a distancia o virtuales	No cumple criterios
	Universidad Inca Garcilaso De La Vega	Bimodal	Imparte ingeniería de sistemas	No cumple criterios
	Universidad Alas Peruanas	Bimodal	Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones Ingeniería Industrial	Cumple criterios
	Universidad José Carlos Mariátegu	Bimodal	Ofrece ingeniería agronómica e informática	No cumple criterios
<b>Polonia</b>	Warsaw School Of Computer Science		Idioma	No cumple criterios
<b>Portugal</b>	Instituto Politécnico De Leiria (Ipl)		Idioma	No cumple criterios
	Universidad Aberta (Ua)		Idioma	No cumple criterios
<b>Reino Unido</b>	Open Learning Foundation		Idioma	No cumple criterios

CONSOLIDACION DE BASES DE DATOS				
PAIS	UNIVERSIDAD	MODALIDAD	RASGO	CRITERIO
	The Open University			Incluida por juicio de investigadores
	University Of Leicester		Idioma	No cumple criterios
<b>República Dominicana</b>	Universidad Abierta Para Adultos (Uapa)	Abierta	Ofrece Ingeniería en informática	No cumple criterios
	Universidad Del Caribe	Bimodal	No ofrece ingenierías por convenios	No cumple criterios
<b>Rusia</b>	Moscow State University Of Economics, Statistics, And Informatics (Mesi)		Idioma	No cumple criterios
	North-West State Technical University		Idioma	No cumple criterios
<b>Suiza</b>	Universitäre Fernstudien Schweiz		Idioma	No cumple criterios
<b>Suecia</b>	Stockholm College (Mkfc)		Idioma	No cumple criterios
<b>Trinidad and Tobago</b>	Ministry Of Science, Technology And Tertiary Education		Idioma	No cumple criterios
<b>Venezuela</b>	Universidad Nacional Abierta (Una)	Distancia		Cumple criterios
	Universidad Dr. Rafael Bellosó Chacín (Urbe)	Bimodal	Imparte ingenierías pero no se encuentran evidencias de virtualidad o distancia	No cumple criterios
<b>Elaboración CIEI, fuente ICDE / AIESAD</b>				

## Anexo 2

### Entrevista semiestructurada aplicada por correo electrónico 4/11/2010

Entrevistado: Rodrigo Avendaño

Tipo de informante: Criterio experto

Calidades: Especialista en Telemática, Consultor Internacional para Latinoamérica en el área de Conectividad de Redes con especialidad en Ingeniería Eléctrica, amplia trayectoria como profesor de Telemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la UCR.

1) Desde su experiencia como profesor del ITCR y consultor internacional asesorando empresas y Gobiernos a nivel latinoamericano, ¿considera usted que se podría impartir Ingeniería Eléctrica, Civil o Ingeniería Industrial a Distancia desde la UNED de Costa Rica?

**RA:** Existen los laboratorios virtuales hoy en día muy buenos y esto es un complemento excelente en la enseñanza. Existen los V-labs, los e-books y los cursos en línea. También esta SAP que tiene investigaciones y capacitaciones en línea, pero en SAP señalan que existen cursos que no pueden ser virtuales. Para mí lo mejor es lo que llaman Blending y en eso está muy bien que la Universidad Estatal a Distancia cuente con tutorías presenciales, que en caso de abrirse otra Ingeniería en esta Universidad, como civil, industrial y/o eléctrica, permitiría la obligatoriedad de los laboratorios presenciales para dar cursos como Redes, circuitos, comunicaciones, etc.

Para presentar una Ingeniería a distancia tiene que tener contenido necesario y presentarse atractiva para los potenciales estudiantes y considero que se podría dar siempre que existan laboratorios presenciales. Existen laboratorios virtuales, por ejemplo los hechos en Inglaterra y Argentina que son de excelente calidad y los renta para los cursos.

2) ¿Que costo puede tener actualmente para una universidad a distancia como la UNED de Costa Rica el montaje de los laboratorios para aquellas clases presenciales de laboratorios requeridos?

**RA:** El costo virtualmente lo cobran por participante en los laboratorios que existen. Así que dependerá de la cantidad de estudiantes el costo. Es muy importante tomar en cuenta que en dos años los equipos deben ser renovados para la actualización. En e-learning se pueden desarrollar cursos o comprarlos a un servidor y fortalecer las aplicaciones.

He estado dando cursos en República Dominicana, Honduras y en la Universidad Ave María de Nicaragua. Para el caso de Honduras, he desarrollado aplicaciones para meterlas en un sistema. También es vital tener el Learning management system, que es el sistema de monitoreo y de gestión. Así se puede ver que avances se ha tenido y se retroalimenta para tener control.

3) Si en UNED se ha trabajado con Blackboard, webCT y Moodle y estamos en búsqueda de mayor utilización de software libre...

**RA:** Un LMS generalmente no incluye posibilidades de auditoría (crear sus propios contenidos), sino que se focaliza en gestionar contenidos creados por fuentes diferentes. La labor de crear los contenidos para los cursos se desarrolla mediante un LCMS (Learning Content Management Systems), es decir en un curso se crean partes de contenido en forma de módulos que se pueden personalizar, manejar, y que se pueden usar en diferentes ocasiones.

También debe considerarse las mejores prácticas ITIL que conlleva a organización de personal para dar mayor productividad. ITIL es un marco de trabajo de las buenas prácticas para facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información, ayuda a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de Tecnologías de Información. En Ingeniería hay materias que se prestan y otras que no para ello. Así, considero que otras Ingenierías podrían impartirse en UNED 80% e-learning y 20% presencial.

4) Desde su experiencia, ¿cuáles cree que son las Ingenierías más requeridas en este momento en nuestro país? ¿Cuáles de ellas se pueden ofrecer en Blending Learning?

**RA:** Ingeniería Eléctrica especialidad en Telecomunicaciones o Telemática, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas (Computación). Lo anterior debido a la gran demanda de

profesionales en estas áreas debido al establecimiento de grandes empresas y multinacionales orientadas a la Tecnología (TICs: Tecnologías de Información y Comunicación).

Las tres se pueden ofrecer bajo la modalidad Blended Learning, integrando “delivery” presencial, e-learning, “delivery” virtual, vlabs (laboratorios virtuales) y eBooks. Definitivamente la modalidad debe ser capacitación mixta o “blended learning”, ya que existen factores como el gran componente práctico que se debe considerar en la Curricula de los respectivos Programas, la evacuación de consultas e inquietudes, las clases magistrales, etc.

5) ¿Cuáles serían las Ingenierías que impliquen menores costos de laboratorio y de equipo? ¿Por qué?

**RA:** Desde mi perspectiva Ingeniería Industrial, ya que Eléctrica y Sistemas demandan una gran cantidad de equipo para sus prácticas y laboratorios, y se debe contemplar la obsolescencia tecnológica, lo cual hace el considerar upgrade de Hardware y Software constantemente. La constante evolución tecnológica hace que se deban considerar inversiones frecuentes en renovación de equipo, para mantenerse actualizado según los estándares y normas internacionales.

6) ¿Conoce además de Element- k otras empresas con laboratorios de Ingenierías a las que nos pudiera referir?

**RA:** Un líder mundial es Skillsoft, este es mucho más grande que Element K, existen otros también en Europa, se puede ingresar a Google y dar servicios de labs virtuales por ejemplo en Cisco, Microsoft, SAP, HP, etc.

7) ¿Considera que es una mejor opción rentar el equipo con alguna de estas empresas para que se dieran esos laboratorios presencialmente?

**RA:** No existen muchas empresas que rentan equipo para cursos o labs presenciales, hoy en día la orientación es ofrecer servicios de labs virtuales, entonces, los requerimientos es contratar determinado(s) labs específicos, normalmente estos servicios son por un período de tiempo (e.g una semana), y son cobradas según número de participantes. Lo usual es un equipo por cada dos estudiantes, sin embargo, existen de un equipo por estudiante. Las empresas que brindan estos servicios, ofrecen guías de laboratorio, o se amoldan según normativa o recomendaciones de los principales fabricantes líderes en el mercado.

8) ¿Element K u otras empresas también diseñan cursos de acuerdo a las necesidades de las universidades o solo venden sus cursos?

**RA:** Existen muchas empresas que se dedican al diseño de cursos en particular, y por consiguiente desarrollan el contenido, otras reciben el contenido de los interesados (universidades), y lo llevan a un formato Web para ser ofrecidos en Internet. Es decir estas empresas se dedican a poner en formato Web cursos creados o diseñados por clientes en particular, este proceso se llama customización de cursos. Si existe una gran demana por un curso o curso en particular, estas empresas pueden contratar profesionales para que desarrollen el contenido, avalado por la universidad, y una vez este es avalado y aprobado se pone la disposición de los interesados.

9) ¿Cuáles considera que serían otros costos asociados a la apertura de una carrera de Ingeniería, diferentes a los de laboratorios, relacionados con materiales y equipo, según su criterio?

**RA:** El espacio o infraestructura física es sumamente importante, se requiere de condiciones ambientales, eléctricas y mecánicas, para garantizar una alta disponibilidad y rendimiento. Mobiliario, accesorios como proyectores de vídeo, pizarras, servicios de banda ancha para la conectividad a Internet, contratación de servicios e-Learning, alianzas estratégicas con fabricantes y organismos de estandarización basado en pagos de FEE periódicos. Facilitadores o Instructores con gran conocimiento y experiencia en las diversas áreas de interés.

10) Hoy en día, ¿cuáles son las Universidades idóneas para enviar personal universitario a especializarse para que puedan hacerse cargo posteriormente de estos programas?

**RA:** Definitivamente Japón y USA poseen un gran liderazgo en el diseño e implementación de Programas de grado y postgrado bajo la modalidad “Blended Learning”, sin embargo, también Europa está jugando un papel muy importante en la creación de demanda de servicios virtuales e e-Learning.

11) ¿Cuáles son las Ingenierías que pueden compartir troncos comunes para luego dividirse en especialidades, o considera que cada una debe tener una estructura independiente?

**RA:** Definitivamente los Programas de Ingeniería Eléctrica y Sistemas, llevan algunos cursos comunes, máxime si tenemos la especialidad en Telemática, la cual es una fusión de ambas carreras.

### **Anexo 3 Ejemplos de laboratorios gratuitos utilizados por la UOC**

Simulaciones de física con Java <a href="http://www.myphysicslab.com/">http://www.myphysicslab.com/</a>	Máquinas simples <a href="http://www.edheads.org/activities/simple-machines/">http://www.edheads.org/activities/simple-machines/</a>
Sistema de poleas <a href="http://library.thinkquest.org/27948/pulley.html">http://library.thinkquest.org/27948/pulley.html</a>	Physics 2000 <a href="http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl">http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl</a>
Google Labs <a href="http://labs.google.com/intl/es/index.html">http://labs.google.com/intl/es/index.html</a>	Microsoft Virtual Labs <a href="http://www.microsoft.com/events/vlabs/default.msp">http://www.microsoft.com/events/vlabs/default.msp</a>
Diseño de puentes <a href="http://www.jhu.edu/~virtlab/bridge/truss.htm">http://www.jhu.edu/~virtlab/bridge/truss.htm</a>	Circuitos lógicos <a href="http://www.jhu.edu/virtlab/logic/logic.htm">http://www.jhu.edu/virtlab/logic/logic.htm</a>
Distribuciones de probabilidad <a href="http://www.jhu.edu/virtlab/stats/statistics.htm">http://www.jhu.edu/virtlab/stats/statistics.htm</a>	Applets de cálculo <a href="http://www.ies.co.jp/math/products/calc/menu.html">http://www.ies.co.jp/math/products/calc/menu.html</a>
Atlas de la diversidad <a href="http://www.atlasdeladiversidad.net/">http://www.atlasdeladiversidad.net/</a>	Ecosfera virtual <a href="http://www.open2.net/diyscience/ecosphere/virtual_ecosphere.html">http://www.open2.net/diyscience/ecosphere/virtual_ecosphere.html</a>
Jardín virtual <a href="http://www.bbc.co.uk/gardening/design/virtualgarden_index.shtml">http://www.bbc.co.uk/gardening/design/virtualgarden_index.shtml</a>	Diseción de una rana <a href="http://frog.edschool.virginia.edu/">http://frog.edschool.virginia.edu/</a>
Cirugía de la cadera <a href="http://www.edheads.org/activities/hip/">http://www.edheads.org/activities/hip/</a>	Laboratorio virtual de neurofisiología <a href="http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/neurophysiology/index.html">http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/neurophysiology/index.html</a>

Laboratorio virtual de cardiología <a href="http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/cardiology/index.html">http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/cardiology/index.html</a>	LiveChem, vídeos sobre reacciones químicas <a href="http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/livechem/transitionmetals_content.html">http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/livechem/transitionmetals_content.html</a>
Armonía al teclado <a href="http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/armonia/">http://aplicaciones.virtual.unal.edu.co/armonia/</a>	

Fuente Universitat Oberta de Catalunya

#### **Anexo 4. Criterios de membresía del ICDE y de AIESAD**

### **Membership criteria ICDE**

Membership of ICDE is available to institutions, educational authorities and agencies, companies, and individuals engaged in education and training throughout the world. Associate membership is also available for not-for-profit membership organizations.

An educational institution must be recognized and in good standing in its own country or region, and must conduct its educational operations in accordance with codes of ethics in distance learning in order to be accepted as a member institution. The institution must be prepared to provide documentary evidence of this at any time.

Claims that ICDE provides institutional accreditation or the unauthorized use of the ICDE logo on websites or marketing materials is strictly prohibited and will result in withdrawal of membership.

Admittance to the membership of ICDE is at the discretion of the ICDE Executive Committee. ICDE reserves the right to expel from membership without any refund in membership fee already paid, or to refuse membership to institutions not meeting the criteria described above.

**Fuente:** <http://www.icde.org/en/about/membership/criteria/>

### **Clases de socios de AIESAD**

Podrán pertenecer a la Asociación aquellas universidades o instituciones de educación superior de Iberoamérica que imparten sus ofertas educativas en la modalidad de enseñanza a distancia o virtual, y que promueven el estudio e investigación del modelo de enseñanza superior en esta modalidad.

Asimismo, se hace extensiva a aquellas universidades presenciales iberoamericanas que tengan ofertas de enseñanza en esta metodología conducentes a la obtención de Títulos profesionales o grados académicos o su equivalente legal. También se incluyen las instituciones iberoamericanas o del ámbito internacional, interesadas en el estudio e



investigación de esta modalidad con la finalidad de impulsarla en beneficio de la educación y cultura de los pueblos de Iberoamérica (Artículo 6 de los Estatutos).

En la AIESAD podrán existir las siguientes clases de socios:

**Socios de pleno derecho**, que serán aquellas universidades e instituciones de Educación Superior que en el momento de su incorporación a la Asociación estén reconocidas legalmente por el gobierno de su país y ofrezcan la totalidad o parte de sus enseñanzas en la modalidad a distancia.

**Socios observadores**, que serán aquellas universidades e instituciones de Educación Superior que estando legalmente reconocidas por el gobierno de su país, carezcan de carreras, cursos o programas en la modalidad a distancia y todas aquellas otras que ofrezcan enseñanza en la modalidad a distancia y deseen acogerse a esta forma de pertenencia. Asimismo, tendrán esta consideración aquellas asociaciones y organismos nacionales e internacionales y otras entidades públicas y privadas interesadas en esta modalidad educativa. Las universidades que, careciendo de carreras, cursos o programas en la modalidad a distancia, sean miembros observadores solo podrán adquirir la condición de miembros de pleno derecho cuando acrediten ante la Secretaría Permanente la organización y desarrollo de programas y/o cursos de carácter abierto o a distancia.

**Socios de honor**, que serán aquellas universidades e instituciones de Educación Superior o personas jurídicas que por su prestigio o por haber contribuido de modo relevante a la dignificación y desarrollo de la Asociación, se hagan acreedores a tal distinción. El nombramiento de los socios de honor corresponderá al Consejo Directivo, previa ratificación de dos tercios de los miembros presentes en la Asamblea General.

**Socios provisionales**, que serán aquellos que estando legalmente reconocidas por el gobierno de su país, hayan solicitado la entrada en la Asociación y hayan sido admitidos como tales por acuerdo del Consejo Directivo. Tras evaluar su solicitud, el Consejo Directivo, determinará la calidad de socio observador o socio de pleno derecho, de acuerdo con la calidad de las carreras, cursos o programas en la modalidad a distancia que estos ofrezcan, sin perjuicio de la rectificación posterior de la Asamblea General.

Los referidos socios no habrán de pertenecer necesariamente al ámbito iberoamericano. Aparte de los requisitos anteriormente expuestos, para pertenecer a la Asociación se requerirá ser admitido según los Estatutos. El Consejo Directivo podrá determinar otras categorías de socios, conforme con las prioridades marcadas en cada una de sus reuniones (Artículo 7 de los Estatutos).

**Fuente:**

[http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=375,2900495&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=375,2900495&_dad=portal&_schema=PORTAL)