



LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:
UN COMPROMISO PARA EL
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD

15 al 18
DE SEPTIEMBRE

20
20

www.acofi.edu.co/eiei2020

FORMACIÓN PROFESIONAL UNIVERSITARIA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS, SU PERTINENCIA E INTERNACIONALIZACIÓN

Luz Mery Ríos Alzate, Saúl Antonio Bustamante Bustamante, María Victoria Silva Domínguez

**Universidad Católica de Oriente
Rionegro, Colombia**

Resumen

Se plantea, el enfoque de pertinencia de la formación profesional en ingeniería de sistemas, desde la perspectiva de la articulación e integralidad de dicha formación, de un lado, con los escenarios productivos de carácter local, regional y nacional, en pro de su desarrollo e impacto en la evolución de la sociedad y la economía; al igual que con los enfoques internacionales, desde una visión global y de conformidad con el apoyo al desarrollo de los objetivos de desarrollo sostenible ODS. Finalizando con algunos resultados generales del estudio de pertinencia, llevado a cabo para el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería FI, de la Universidad Católica de Oriente UCO, durante el año 2018, con ocasión de la solicitud de renovación de registro calificado de dicho programa, ante el Ministerio de Educación Nacional.

Palabras clave: formación profesional universitaria; ingeniería de sistemas; pertinencia; internacionalización; Objetivos de Desarrollo del Milenio ODS

Abstract

The pertinent focus of professional training in systems engineering is proposed, from the perspective of the articulation and comprehensiveness of said training, on the one hand, with the productive scenarios of local, regional and national character, in favor of their development and impact on the evolution of society and the economy; as with international approaches, from a global perspective and in accordance with support for the development of the SDG sustainable development goals. Ending with some general results of the relevance study, carried out for the Systems Engineering Program of the Faculty of Engineering FI, of the Universidad Católica de Oriente UCO, during the

year 2018, on the occasion of the request for renewal of qualified registration of said program, before the Ministry of National Education.

Keywords: *university professional training; systems engineering; relevance; internationalization; Millennium Development Goals*

1. Introducción

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (1998), señala que la *“educación superior debe estar orientada a la pertinencia, debiendo evaluarse la función de la educación al comparar lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que estas hacen. Asimismo, señala que, en un contexto económico caracterizado por los cambios y la aparición de nuevos modelos de producción basados en el saber y sus aplicaciones, así como en el tratamiento de la información, deberán reforzarse y renovarse los vínculos entre la enseñanza superior, el mundo del trabajo y otros sectores de la sociedad.”*¹

En esta perspectiva, es claro que, para lograr la pertinencia en la formación profesional en Ingeniería de Sistemas, particularmente, es necesaria la vinculación directa, con procesos tanto de Internacionalización, como de Integralidad, en las diferentes fases y etapas de dicha formación.

Esta vinculación, por supuesto, enfocada en aspectos tales como el desarrollo de competencias, habilidades y nuevo conocimiento, con carácter y reconocimiento global, para la concepción, diseño, construcción e implantación de soluciones a problemáticas de la vida real, con alto impacto particularmente, en la calidad de vida de la sociedad y de forma general en el desarrollo económico, a través de la producción y manufactura de servicios y bienes. Los cuales deben, efectivamente responder, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, bajo el cumplimiento de estándares de calidad y sustentabilidad, en el orden internacional, manteniendo los niveles adecuados de coherencia en cuanto al respeto y tolerancia por las diferencias de cultura e interculturalidad, propias de cada región, ya sean nacionales o internacionales.

Es claro, por tanto, que la formación profesional universitaria en Ingeniería de Sistemas, debe privilegiar, aquellos aspectos de formación, al interior, tanto de los contenidos curriculares, como de los aspectos académicos e investigativos, que promuevan el logro de altos niveles de pertinencia, internacionalización e integralidad, para la consolidación del perfil profesional de egreso.

Teniendo en cuenta, que garantizar la pertinencia de la formación, se relaciona, con la aproximación teórico práctica, con la mediación de nuevos enfoques metodológicos pedagógicos, basadas en el aprendizaje significativo, en aquellos núcleos de formación específicas y propias de las disciplinas profesionales de la ingeniería de sistemas, con la fundamentación en las ciencias básicas y en las ciencias básicas de la profesión, de tal forma que se configure el perfil de egreso del profesional, con la solidez que requiere y exige, los entornos corporativos empresariales de la actualidad y el futuro cercano, en el cual imperan condiciones de desarrollo económico y social, tales como la globalización, la internacionalización, el desarrollo y uso intensivo del desarrollo tecnológico, la innovación y el cambio permanente en los modelos de negocio.

2. Pertinencia

De acuerdo a lo consignado, en el Informe Final y Plan de Acción, de la Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y El Caribe (1996): *"la pertinencia radica en el papel que cumple y el lugar que ocupa la educación superior en función de las necesidades y demandas de los diversos sectores sociales. Las acciones que se formulen carecerán de real sentido social si no son anticipatorias de escenarios futuros y no manifiesten su intención de modificar la realidad vigente"*², es posible establecer, al menos tres aspectos fundamentales a tener en cuenta, para garantizar niveles de pertinencia adecuados, esperados y/o planeados, en los procesos de formación profesional en las disciplinas de la ingeniería de sistemas, en primer lugar da cuenta de los niveles de calidad, puesto, que precisamente en esta dimensión, son los entornos laborales, los que finalmente, determinan, los niveles de calidad, de los contenidos curriculares, el nivel de adecuación de estos contenidos curriculares, a los entornos laborales actuales, los modelos pedagógicos, las mediaciones didácticas, la articulación e integración del proceso académico con el proceso investigativo y la idoneidad docente, con las cuales se llevó a cabo la formación y por tanto determinan igualmente el nivel de pertinencia logrado, en los perfiles de egreso de dichos profesionales.

En segundo lugar, está directamente vinculado, con el logro de procesos de transformación de pensamiento unidimensional, a la dimensión de pensamiento crítico y creativo, mediante la construcción de capacidades profundas de análisis, argumentación y proposición, como resultado y producto de la formación.

En tercer lugar, que el desarrollo de los procesos de formación tanto académico, como investigativo, estén fortalecidos sistemáticamente, a través de la vinculación, articulación e integración, del contexto educativo universitario con los entornos productivos, en coherencia, con las necesidades de desarrollo económico y social, local, regional, nacional e internacional, con mediaciones didácticas, de flexibilidad, movilidad, internacionalización, desarrollo de competencias en idiomas adicionales al nativo, apropiación y aplicación de nuevas tecnologías de información, comunicación, redes, automatización, inteligencia artificial, realidad aumentada, robótica, electromedicina, entre otras.

3. Internacionalización

En el propósito fundamental de apoyar, para lograr efectivamente, altos niveles de pertinencia, el proceso de formación profesional en las disciplinas de la ingeniería de sistemas, es necesario, tener en cuenta, en la concepción, diseño y desarrollo, de dicho proceso de formación, enfocar los perfiles de egreso, en coherencia, con necesidades locales, regionales y nacionales, con alto impacto internacional y globalizado, posibilitando espacios de intervención activa y directa en las dinámicas de desarrollo internacional, de conformidad con políticas multilaterales de desarrollo económico y social sostenibles, tales como logro de los diez y siete (17), Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, promulgados en el año 2015, por la Organización de Naciones Unidas ONU, en su agenda 2016 – 2030, en su documento, Transformar nuestro mundo: Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.³ Los cuales entre otros aspectos y de acuerdo a lo expresado por el Secretario

General de la ONU, Señor Ban Ki-moon, “Los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible son nuestra visión compartida de la humanidad y un contrato social entre los líderes del mundo y la gente. Se trata de una lista de tareas para las personas y el planeta y de un plan para el éxito. En la lista de tareas para las personas, la educación superior tiene la responsabilidad de formar a los profesionales que ejercerán su tarea en el área de su formación, por lo que el ejercicio profesional para el desarrollo sostenible es un pilar fundamental en el logro del cumplimiento de la Agenda 2030. Resulta de fundamental importancia el rol de los profesores de la educación superior, como formadores de las futuras generaciones de profesionales para el desarrollo sostenible global, y para el desarrollo territorial sostenible a nivel nacional y subnacional, en una formación que debe conjugar calidad y pertinencia territorial.”⁴

4. Resultados generales de estudio de pertinencia 2018, para el programa de Ingeniería de Sistemas, de la FI-UCO

La universidad en búsqueda de herramientas con las cuales medir la calidad de la formación que imparte y en este caso en particular, en el proceso de autoevaluación llevado a cabo en la vigencia de 2018, con propósitos aseguramiento de las condiciones de calidad para Renovación de Registro Calificado, para el Programa de Ingeniería de Sistemas, de la Facultad de Ingeniería FI, realizó el seguimiento a la experiencia laboral de los egresados de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente UCO, mediante la aplicación de una encuesta, como instrumento de medición a dicha comunidad, en las empresas, con mayor participación, en número de estudiantes de práctica del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO, en la región del Oriente Antioqueño, cuyos resultados fueron incluidos en el documento maestro, correspondiente, presentado ante el Ministerio de Educación Nacional en Colombia.

Este proceso de seguimiento a egresados del Programa de Ingeniería de Sistemas, FI-UCO, se realizó contrastando las competencias del perfil profesional del Egresado de Ingeniería de Sistemas FI-UCO, en referencia con las demandadas por el sector empresarial.

Tal como se evidencia en la información incluida en la **Tabla-1**, se relacionan las competencias que se tienen establecidas en el proceso de formación, para el perfil de egreso de dicho programa.

COMPETENCIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ÁREAS DE FORMACIÓN
Científicas	C.001	Diseñar modelos matemáticos y físicos para la representación de información y sistemas.	Área de ciencias básicas
	C.002	Comprender el lenguaje científico dentro del estudio de los avances tecnológicos de la informática.	Área profesional específica
Laborales	C.003	Desarrollar, Implementar y administrar tecnologías de bases de datos para la gestión de sistemas de información.	Área de ciencias básicas de la ingeniería
	C.004	Desarrollar software de acuerdo con estándares de calidad para la especificación, diseño e implantación de sistemas.	Área organizacional

	C.005	Identificar recursos y funcionalidades de hardware y comunicaciones en el análisis, diseño, implantación y documentación de sistemas de información.	
Transversales	C.006	Diseñar y evaluar paradigmas, técnicas y herramientas de programación de computadores.	Área de Ciencias básicas de la Ingeniería
	C.007	Aplicar modelos estadísticos, probabilísticos y determinísticos en el análisis y diseño de soluciones informáticas.	
	C.008	Relacionar el entorno global con la solución de problemas propios del contexto de actuación empresarial.	Área Organizacional
	C.009	Utilizar medios verbales, escritos y gráficos, para la comunicación de manera clara y coherente.	
	C.010	Aplicar procesos gerenciales para planificar, administrar, organizar y evaluar proyectos, soluciones y servicios de informática.	
	C.011	Respetar la integridad personal de los integrantes de los equipos de trabajo.	Área de formación humana y complementaria
	C.012	Guardar la discreción y el celo institucional y actuar de acuerdo con los principios de la organización.	

Tabla 1: Competencias Ingeniero de Sistemas FI-UCO.

Fuente: Documento Maestro de Condiciones de Calidad de Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial FI-UCO - 2018.

El resultado, de llevar a cabo, el contraste de las competencias establecidas que se tienen establecidas en el proceso de formación, para el perfil de egreso de dicho programa, en referencia con las necesidades de la Empresas y los cargos de acuerdo a los perfiles definidos por éstas, se resume, en la **Tabla 2**.

NO.	CONTRASTE COMPETENCIAS	CARGO	EMPRESA
1.	C.008, C.007, C.004, C.001	Arquitecto Desarrollador	CEIBA QUIPUX BANCOLOMBIA SURA EPM
2.	C.004, C.004	Coach Técnico	
3.	C.001, C.004, C.010, C.009	Consular Empresarial	
4.	C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Gerente de Proyectos	
5.	C.007, C.004	Analista Desarrollador	
6.	C.006, C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Gerente Investigación y Desarrollo	
7.	C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Gerente de Nuevos Negocios	
8.	C.007, C.004	Analista de Calidad	
9.	C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Jefe de Proyectos	
10.	C.003, C.004	Arquitecto de Datos	
11.	C.004, C.005, C.007	Arquitecto de Software	
12.	C.007	Líder de Mejora Continúa	
13.	C.008, C.007, C.004, C.003	Arquitecto Líder de Software	
14.	C.006, C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Vicepresidente de Investigación y Desarrollo	
15.	C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Líder de Proyecto	
16.	C.008, C.009, C.010, C.011, C.012	Gerente de Servicios	
17.	C.007, C.004	Jefe de Auditoría	
18.	C.007, C.004	Analista de Requisitos	

19.	C007, C.004	Jefe de Soluciones de Optimización y Mejora	
20.	C003	Administrador de Aplicativo	

Tabla 2: Contraste de competencias del Ingeniero de Sistemas de la FI-UCO con las del cargo del egresado en la empresa para la cual trabaja.

Fuente: Documento Maestro de Condiciones de Calidad de Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial FI-UCO - 2018.

En el Gráfico 1, se muestra la frecuencia, con la que se demandan las competencias por empresa.

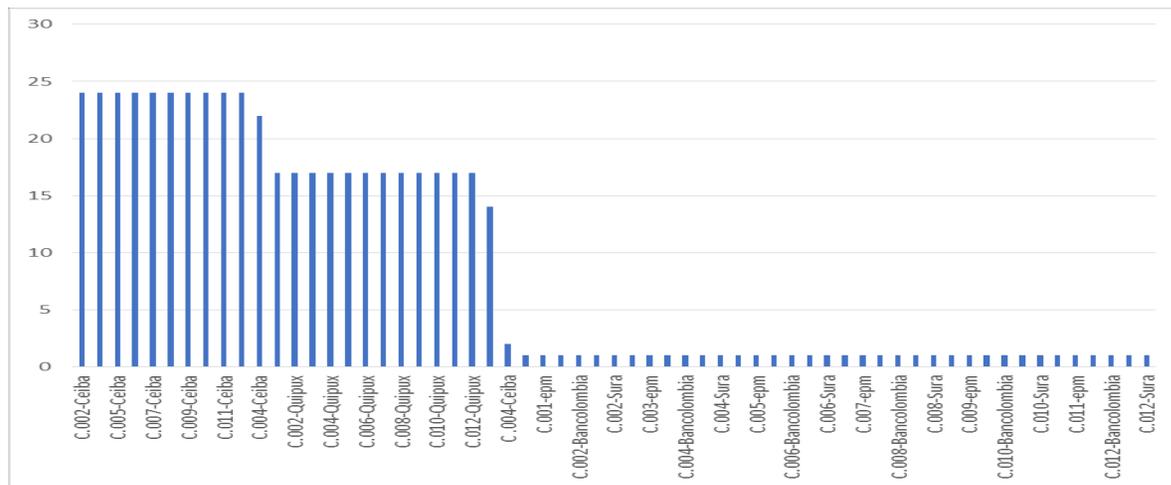


Gráfico 1: Frecuencia de Demanda de Competencias por empresas en las cuales trabajan los Egresados de la del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO.

Fuente: Documento Maestro de Condiciones de Calidad de Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial FI-UCO - 2018.

De acuerdo a la información anterior, es posible entonces, ratificar que el proceso de pertinencia de la formación profesional, en Ingeniería de Sistemas, está en relacional directa con:

- La vinculación directa de la universidad como Institución formadora, con los sectores productivos, en sus áreas y regiones de influencia, con proyecto de carácter internacional, que efectivamente repercutan de forma directa, en el apoyo desde la región, al desarrollo de los ODS, desde la perspectiva de las competencias que definen el perfil de egreso de los profesionales de la Ingeniería de Sistemas, tal como se evidencia en el caso del Programa de Ingeniería de Sistemas de la FI-UCO.
- La correspondencia y conformidad de las competencias definidas y desarrolladas, del perfil de egreso de los profesionales de la Ingeniería de Sistemas, con las demandadas por las empresas, con mayor proyección local, regional, nacional e incluso internacional, en el sector productivo de mayor relevancia en la región de influencia, de la Institución formadora.



5. Referencias

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXIV Visión y Acción. Consultado el 19 de febrero de 2019 en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116345_spa.
- Navarro, Ana María., Alvarez, María T., Gottifredi, Juan C. (1997). Pertinencia social de la universidad. Una propuesta para la construcción de la imagen institucional. Revista EDUCACIÓN SUPERIOR y SOCIEDAD. VOL 8 N° 2: 75-96, Consultado el 18 de febrero de 2019, en <http://ess.iesalc.unesco.org.ve/ess3/index.php/ess/article/view/375/313>.
- Organización de Naciones Unidas (2015). Consultado el 20 de febrero de 2019 en <http://www.onu.org.ar/wpcontent/uploads/12agostoODS2030.pdf>.
- Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Lineamientos para la pertinencia. Revolución Educativa: Plan Sectorial 2006 -2010. (2008). Documento No. 8., Pág.8.
- Cajiao, Francisco. (2008). Pertinencia en lo académico y laboral. Debate nacional sobre la evaluación, Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. Disponible en <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-184024.html>. Consultado el 19/02/2019.
- Documento Maestro, Condiciones de Calidad para Renovación de Registro Calificado del Programa de Ingeniería de Sistemas de la FI-UCO. (2018).

Sobre los Autores

- **Luz Mery Ríos Alzate** Ingeniera de Sistemas, Magister en Ingeniería de Software, Universidad Católica de Oriente, Profesora asistente. lrios@uco.edu.co.
- **Saúl Antonio Bustamante Bustamante** Ingeniero de Sistemas, Especialista en Ingeniería de Software, Universidad Católica de Oriente, Profesor asistente. sbustamante@uco.edu.co.
- **María Victoria Silva Domínguez** Ingeniera de Sistemas, Magister en Alta Gerencia, Universidad Católica de Oriente, Profesora asistente. msilva@uco.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)