

Grupo GISMAR participó activamente en la XLII Conferencia Latinoamericana de Informática Valparaíso, Chile CLEI 2016

Robinson Andrés Jiménez Toledo
Álvaro Alexander Martínez Navarro
Giovanni Albeiro Hernández Pantoja
Jesús Andrés Muñoz Guzmán
Docentes del Programa de Ingeniería de Sistemas
Universidad Mariana

Javier Alejandro Jiménez Toledo
Docente del Programa de Ingeniería de Sistemas
Institución Universitaria CESMAG



Asistentes al evento.

CLEI es el principal foro latinoamericano de informática y ciencias de la computación para intercambiar ideas, experiencias y resultados de estudios entre investigadores, practicantes y estudiantes. CLEI 2016 consistió en nueve simposios temáticos y varios eventos, talleres, tutoriales y paneles.

CLEI 2016 seleccionó ponencias en las que se reportaron resultados de naturaleza teórica y/o práctica que avancen en el estado del arte o presenten aplicaciones o casos relevantes en las áreas de interés de los simposios o eventos asociados. Su objetivo es una audiencia mixta académica e industrial. La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad Técnica Federico Santa María fueron las anfitrionas en esta oportunidad.

CLEI – SCCC 2016 se realizó durante los días 10 al 14 de octubre de 2016 (Ver banner de la conferencia en la Figura 1).



Figura 1. Logos y banner del XLII CLEI SCCC IEEE 2016.

Con el apoyo del director del programa de Ingeniería de Sistemas, Esp. Jesús Andrés Muñoz Guzmán y de las directivas de la Universidad Mariana fue posible la participación del grupo de investigación GISMAR, con dos ponencias, en el evento académico realizado y actualmente los trabajos fueron

publicados en IEEE Xplore Digital Library. Las ponencias fueron dos trabajos realizados con el apoyo de investigadores del grupo GISMAR y estudiantes de pregrado del programa de Ingeniería de Sistemas.

Estudio de perfiles profesionales y laboral del ingeniero de sistemas en Colombia

En Colombia, los estudiantes que culminan estudios secundarios, se plantean una serie de cuestionamientos relacionados a su futuro: ¿qué carrera universitaria seleccionar?, ¿qué universidad seleccionar?, ¿cuáles universidades preparan correctamente a las personas para el mundo laboral y real?; este último interrogante, también es reflexionado por estudiantes que ya han cursado cierto porcentaje de créditos en una universidad, sin importar la carrera en el que ellos se encuentren.

La carrera profesional de Ingeniería de Sistemas aporta a varias áreas laborales, culturales y sociales, incluso, la administración pública colombiana, actualmente genera espacios y beneficios económicos para quienes quieran cursar esta oferta profesional. Considerada una profesión innovadora, por muchas razones como: consolidarse como el apoyo tecnológico esencial para el desarrollo de todos los campos de la ciencia como las sociales, la tecnología, la educación, el gobierno y el entretenimiento, entre muchos otros. El sector local, nacional y mundial está necesitando cada vez más cantidades de ingenieros de sistemas en sus proyectos de desarrollo (Publicaciones Semana S.A, 2014). El gobierno colombiano promueve planes que requieren de la formación de grandes cantidades de profesionales en este campo, ejemplo de ello es el Plan Vive Digital (Ministerio de Tecnología Colombia [MIN TIC], 2014) y El desarrollo del Sector de TI como uno de Clase Mundial (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2008). Se considera en este momento como una profesión supremamente importante y necesaria para el desarrollo tecnológico de cualquier organización, empresa y sociedad, sus profesionales son altamente requeridos en el presente y seguirán siéndolo en el futuro. Por ello, es inevitable entre los estudiantes de esta carrera universitaria, realizarse a sí mismos y/o a los demás las preguntas mencionadas al inicio. En el país, son muchas las universidades que tienen entre sus opciones de formación a la Ingeniería de Sistemas. En este sentido, se llevó a cabo en la Universidad Mariana, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistema, la investigación denominada: “Estudio del perfil del ingeniero de sistemas a nivel nacional”, que pretende convertirse en un referente teórico, práctico y de reflexión, para quienes se generen este tipo de cuestionamientos (Jiménez, Palechor y Hernández, 2016).

La pregunta de investigación que se abordó fue: ¿cuáles son las oportunidades de formación del Ingeniero de Sistemas de acuerdo con las exigencias laborales en Colombia?, para dar respuesta a esta pregunta, se trazó como objetivo general de la investigación, identificar las oportunidades de formación del Ingeniero de Sistemas a nivel nacional de acuerdo con las exigencias en el mundo, mediante comparación de los perfiles profesional y laboral, trabajada por medio de tres objetivos específicos: 1) Caracterizar el perfil del Ingeniero de Sistemas formado en las universidades de Colombia. 2) Caracterizar el perfil del Ingeniero de Sistemas exigido por el sector productivo

en Colombia, y 3) Describir de manera comparativa las oportunidades de formación mediante el contraste de los dos perfiles caracterizados.

El proceso se inició con un riguroso trabajo de recolección de información, a fin de establecer un resultado claro pero sin intención de favorecer o perjudicar a las partes implicadas. Se plantearon dos fuentes para obtener la información primaria: por un lado se encuentran las universidades, los lugares encargados de brindar el conocimiento a los futuros profesionales de Ingeniería de Sistemas del país; por el otro, están las empresas, encargadas de explotar y beneficiarse de las virtudes y talentos presentes en un profesional de la profesión estudiada. En la investigación se determinó trabajar con un tipo de muestreo no probabilístico específicamente con procedimientos intencionales por conveniencia. En primera instancia, la población sobre la que se realizó la presente investigación fue el conjunto de universidades clasificadas en el QS World University Rankings como las mejores de Colombia (QS World University Rankings®, 2015) y el ranking Modelo de Indicadores del Desempeño de la Educación MIDE (Ministerio de Educación Nacional Colombiano [MEN], 2015); en segunda instancia se tomó como población las empresas de base tecnológica, tomadas de Intersoftware (2015), MUNDOBIZ S.A.S. (2015) y Publicaciones Semana S.A (2015).

Para el proceso de investigación, se identificó dos variables que permitieron diseñar y analizar la información recolectada: perfil del Ingeniero de Sistemas formado en la universidad (García, 2014), entendido como la caracterización de profesionales en Ingeniería de Sistemas que se forma en las universidades de Colombia y el perfil que requiere el sector productivo (Ludeña, 2004), entendido como la caracterización del Ingeniero de Sistemas que es requerido por las empresas del sector productivo y tecnológico. Al encontrarse, tanto las universidades como las empresas fuera de la región de residencia de los investigadores, fue necesario aplicar un tipo de recolección particular de la información. Esto se logra gracias a los medios masivos de comunicación de los que se dispone en la actualidad, como el internet y la telefonía, que fueron los más explotados, con el propósito de establecer un contacto más directo tanto con las universidades como con las empresas.

Resultados

Caracterización del perfil del ingeniero de sistemas formado en las universidades de Colombia – Perfil profesional

Para el proceso de análisis de la información recolectada, se identificó del plan de estudios, las áreas de conocimiento específicas de la Ingeniería de Sistemas de cada una de las 44 universidades que fueron tomadas del ranking QS y MIDE, asumidos por esta investigación como perfil profesional, y se las consignó en el instrumento de lista de chequeo diseñado para este fin, con el propósito de identificar con qué frecuencia estas áreas de conocimiento están presentes en el Computing Curricula 2005 (ACM, IEEE Computer Society and AIS, 2005). Posterior a esto, a partir de las páginas institucionales de cada universidad, se identificaron los perfiles laborales, campos de acción o perfiles ocupacionales, asumidos por esta investigación como perfil laboral y se las consignó en el

instrumento de lista de chequeo diseñado para este fin, con el propósito de reconocer las características de los egresados de cada universidad y contrastarlas con las características de los egresados de las disciplinas ACM. A continuación, se indican las matrices de información general resultante del anterior proceso.

Tabla 1. Matriz de frecuencia por área de conocimiento y características de egresados

Universidad	Disciplinas ACM				
	CS	CE	IS	SE	IT
Áreas	231	248	164	54	25
	32%	34%	23%	7%	3%
Porcentaje	163	166	99	117	57
	27%	28%	16%	19%	9%

Ciencias de la Computación (CS), Ingeniería Informática (CE), Sistemas de Información (IS), Ingeniería de Software (SE), Tecnología de la Información (IT).

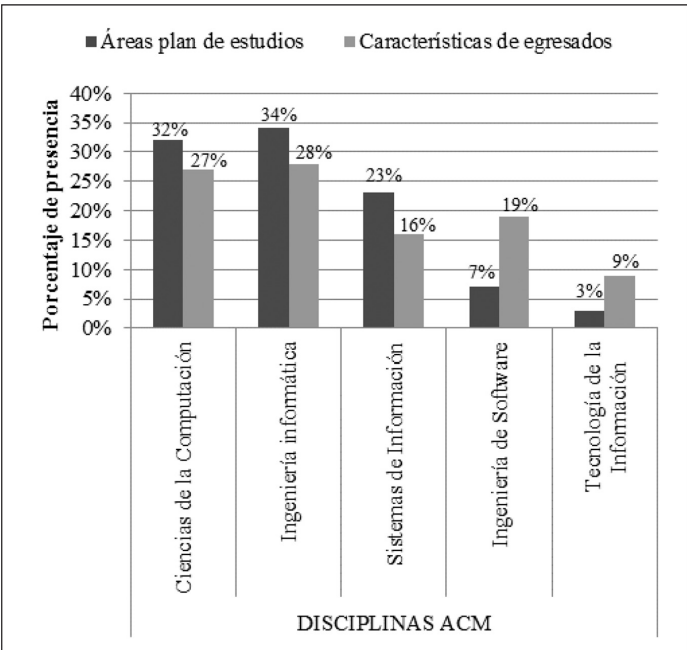


Figura 1. Porcentaje de presencia de áreas de conocimiento y de características de egresados de las universidades colombianas en los estándares de ACM.

Relación de las características del egresado y áreas de conocimiento de las universidades con las disciplinas ACM

La Tabla 2 indica los porcentajes de presencia de las áreas de conocimiento y características de los egresados en las disciplinas ACM.

En la Figura 1 se indica que la Ingeniería Informática (CE) al ser una disciplina que encierra ciencia y tecnología del diseño, construcción, implementación, mantenimiento y validación de hardware y software de los sistemas informáticos, y además tener gran variedad de áreas de conocimiento se lleva un alto porcentaje de presencia en la formación de Ingeniería de Sistemas de las universidades colombianas. Con igual

comportamiento se encuentra la disciplina de Ciencias de la Computación (CS), con un 32% de áreas de conocimiento presentes. Por su parte, la disciplina Sistemas de Información (IS) aparece con algunas de sus áreas de conocimiento similares a las dos primeras disciplinas.

En las últimas disciplinas Ingeniería de Software (SE) y Tecnologías de la Información (IT) se presenta un bajo porcentaje en áreas de conocimiento, ya que se asumen pocas de ellas en la formación profesional del Ingeniero de Sistemas, pero es probable, que más de estas áreas se traten en estudios de posgrado como especializaciones, maestrías o doctorados, lo que puede incrementar el porcentaje de presencia en áreas de conocimiento.

En forma general se puede observar en los resultados de frecuencias, que tanto en las áreas de conocimientos como en las características de los egresados, las disciplinas predominantes fueron Ciencias de la Computación (CS) e Ingeniería Informática (CE); en la Figura 1 se indica el comportamiento de estas disciplinas según ACM, donde se puede inferir que las universidades están formando para diversas áreas de actuación, pero existe una deficiencia de formación en lo relacionado con cuestiones organizacionales y sistemas de información.

Las disciplinas de Ingeniería Informática (CE) y Ciencias de la Computación (CS) de ACM, tienen un alto porcentaje de presencia en las características de los egresados. Por su parte, el porcentaje de presencia de estas características para la disciplina Ingeniería de Software (SE) es representativo en las universidades analizadas y comparte algunas de estas con las disciplinas CE y CS. Una de las posibles causas por la que el porcentaje de incidencia de la disciplina de Tecnología de la Información (IT) es bajo, posiblemente sea el hecho de existir en el referente ACM muy pocas características de egresados con las que se puede comparar desde los datos obtenidos en las universidades.

Tabla 2. Porcentaje de áreas de conocimiento y características de los egresados presentes en las universidades

Porcentajes	Disciplinas				
	CS	CE	IS	SE	IT
Áreas	32%	34%	23%	7%	3%
Características	27%	28%	16%	19%	9%

Caracterización del perfil del ingeniero de sistemas exigido por el sector productivo en Colombia – Perfil Laboral

Para alcanzar este propósito se realizó una encuesta en línea a las empresas colaboradoras de este estudio¹, en este punto, se identificaron las áreas de conocimiento que requieren las empresas y, se las consigna en el instrumento lista de chequeo diseñado para este fin, con el propósito de identificar con qué frecuencia estas áreas de conocimiento están presentes en el Computing Curricula 2005 (ACM, IEEE Computer Society and AIS, 2005). Posterior a esto, a partir de la respuesta dada a la encuesta aplicada se identifica las características de los egresados que requieren las empresas, asumidos por esta investigación como perfil laboral y se las consignó en el instrumento lista de

¹ Los instrumentos pueden consultarse en: <https://drive.google.com/file/d/0BwLjTb1w9pYZMzYybWFyWDZhRlk/view?usp=sharing>

chequeo, con el fin contrastarlas con las características de los egresados de las disciplinas ACM.

A continuación se indican las matrices de información general resultantes del anterior proceso.

Tabla 3. Matriz de frecuencia por área de conocimiento

Empresa	Disciplinas ACM				
	CS	CE	IS	SE	IT
Áreas	14	10	8	8	3
Porcentaje	33%	23%	19%	19%	7%

Tabla 4. Matriz de frecuencias características de los egresados

Empresa	Disciplinas ACM				
	CS	CE	IS	SE	IT
Características	35	24	27	8	0
Porcentaje	37%	26%	29%	9%	0%

Para la elaboración del documento síntesis de la caracterización del perfil laboral del Ingeniero de Sistemas, se tuvo en cuenta el análisis realizado en el punto anterior y se obtuvo como resultado los hallazgos relacionados a continuación.

Relación de las características del egresado y áreas de conocimiento de las empresas con las disciplinas ACM

La Tabla 5 indica los porcentajes de presencia de las áreas de conocimiento y características de los egresados en las disciplinas ACM.

En la Figura 2 se indica que Ciencias de la Computación (CS) tiene gran variedad de áreas de conocimiento, por lo que se lleva un alto porcentaje de presencia en el perfil requerido por las empresas. Con igual comportamiento se encuentra la disciplina Ingeniería Informática (CE), con un 23% de áreas de conocimiento presentes. Por su parte y con un 19%, las disciplinas Sistemas de Información (IS) e Ingeniería de Software (SE) aparece con algunas de sus áreas de conocimiento similares a las dos primeras disciplinas. Una de las posibles causas por la que el valor de frecuencia obtenido para la disciplina de Tecnología de la Información (IT) es bajo, sea la existencia de muy pocas áreas de conocimiento con las que se puede comparar desde el referente ACM con los datos obtenidos de las empresas de base tecnológico.

En el Figura 3 se indica que las disciplinas de Ciencias de la computación (CS) y sistemas de información (IS), tienen un alto porcentaje de presencia con relación al referente ACM, específicamente sobre las características de los egresados. Por su parte el porcentaje de presencia de estas características para la disciplina Ingeniería informática (CE) es representativo en las empresas analizadas y comparte algunas características con las disciplinas CE e IS. Una de las posibles causas por la cual el porcentaje de incidencia de la disciplina Ingeniería de Software (SE) es bajo, se debe al hecho de existir en el referente ACM pocas características con las que se puede comparar los datos obtenidos de las empresas. El bajo resultado de la disciplina de Tecnología de la información (TI) se debe a que las respuestas de las empresas, no explicitan concretamente las características de los egresados para ser comparados con el referente ACM.

Relación entre el perfil profesional formado en las universidades con el perfil profesional requerido por las empresas

A continuación se presenta la tabla que relaciona el perfil profesional entre lo formado en las universidades y lo requerido por las empresas. En esta matriz se analiza el porcentaje de presencia de cada una de las disciplinas ACM en el perfil profesional tanto de las universidades como de las empresas.

Tabla 5. Porcentaje de áreas de conocimiento y características de los egresados presentes en las universidades

Porcentajes	Disciplinas				
	CS	CE	IS	SE	IT
Áreas	33%	23%	19%	19%	7%
Características	37%	26%	29%	9%	0%

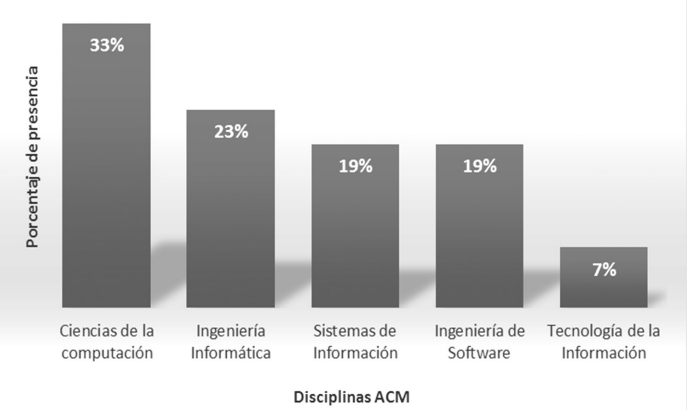


Figura 2. Porcentaje de presencia de Áreas de conocimiento de las empresas de base tecnológica en Colombia.

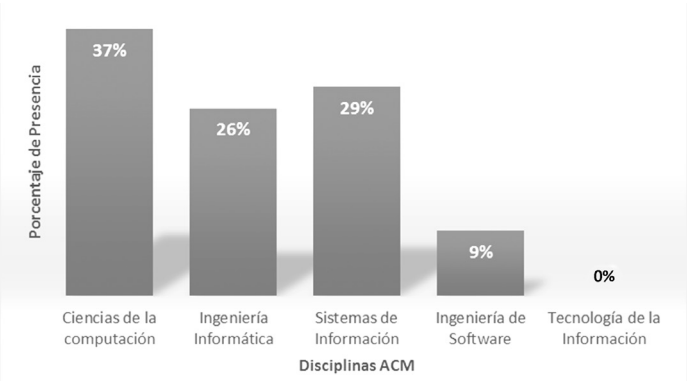


Figura 3. Porcentaje de presencia de características de egresados de las empresas de base tecnológica en Colombia.

Tabla 6. Relación del perfil profesional entre universidades y empresas

Disciplinas	Áreas de conocimiento	
	Universidades	Empresas
Ciencias de la Computación	32%	33%
Ingeniería informática	34%	23%
Sistemas de información	23%	19%
Ingeniería de software	7%	19%
Tecnología de la información	3%	7%

En la Figura 4 las disciplinas de Ciencias de la Computación (CS), Ingeniería de Software (SE) y Tecnología de la información (IT), el porcentaje de áreas conocimiento requeridas por las empresas, supera a las áreas de conocimiento formadas en las universidades. Implicando que las universidades deberían abordar estas competencias en sus currículos. Ocurre lo contrario en las disciplinas Ingeniería Informática (CE), Sistemas de Información (IS). Por otro lado, con los valores de porcentajes más representativos se encuentran las disciplinas CS, CE e IS, indicando que las universidades forman lo que las empresas realmente exigen en estas áreas de conocimiento. En relación con los valores menos representativos aparecen las disciplinas de SE e IT, aparecen dificultades en la formación de áreas de conocimiento por parte de las universidades y la falta de exploración de estos campos por parte de las empresas de base tecnológica, en comparación con las oportunidades que existen en contextos internacionales, fundamentados en normas como ACM.

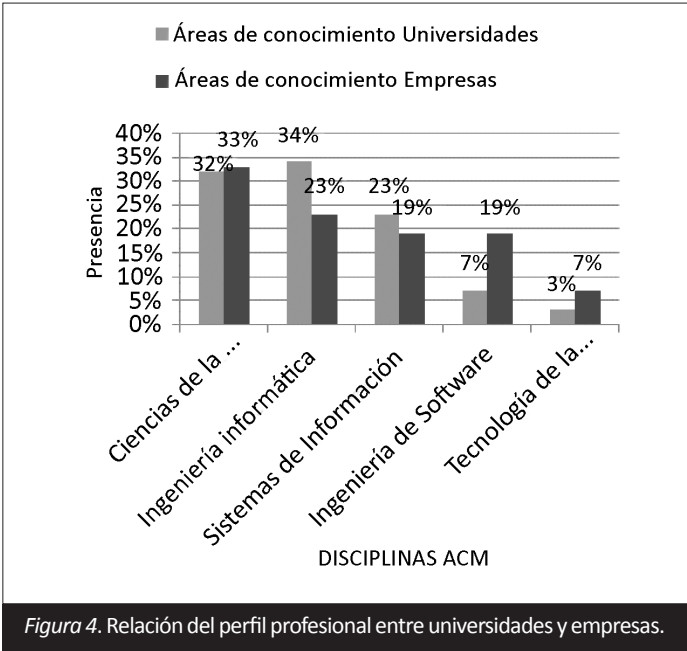


Figura 4. Relación del perfil profesional entre universidades y empresas.

Relación entre el perfil laboral de las universidades con el perfil laboral requerido por las empresas

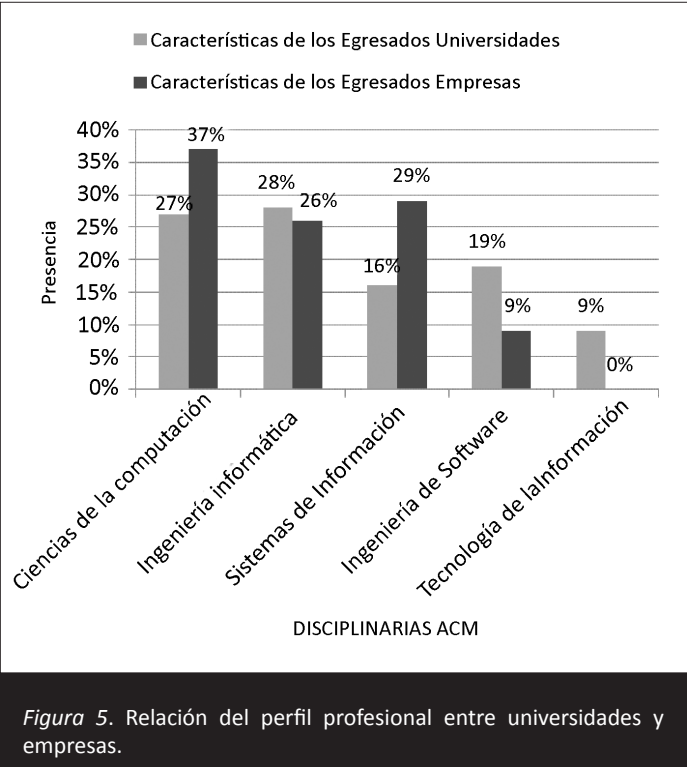
La tabla indicada a continuación, relaciona el perfil laboral de las universidades y empresas, detallando el porcentaje de presencia con cada una de las disciplinas ACM.

En la Figura 5 se observa que en las disciplinas de Ciencias de la Computación (CS) y Sistemas de Información (IS), el porcentaje de características de egresados que requieren las empresas, supera a las características de egresados de las universidades. Ocurre lo contrario en las disciplinas Ingeniería Informática (CE), Ingeniería de Software (SE) y Tecnología de la información (IT), donde las características de los egresados de las universidades se articulan de manera coherente con las necesidades de las empresas de base tecnológica. Por otra parte, con los valores más representativos se encuentran las disciplinas CS y CE, in-

dicando que los egresados de las universidades aportan laboralmente a las exigencias de las empresas de base tecnológica. En relación con los valores menos representativos aparecen las disciplinas IS, SE e IT, indicando debilidades en las competencias adquiridas por los egresados por parte de las universidades y la falta de exploración de estos campos por parte las de las empresas de base tecnológica, en comparación con las oportunidades que existen en contextos internacionales, fundamentados en normas como ACM.

Tabla 7. Relación del perfil laboral entre universidades y empresas

Disciplinas	Características de los Egresados	
	Universidades	Empresas
Ciencias de la Computación	27%	37%
Ingeniería informática	28%	26%
Sistemas de información	16%	29%
Ingeniería de software	19%	9%
Tecnología de la información	9%	0%



Conclusiones

La Ingeniería Informática (CE) al ser una disciplina que encierra ciencia y tecnología del diseño, construcción, implementación, mantenimiento y validación de hardware y software de los sistemas informáticos, junto con la disciplina de Ciencias de la Computación (CS), se caracterizaron en esta investigación por tener una gran variedad de áreas de conocimiento identificadas, evidenciando un alto porcentaje de presencia en la formación de Ingenieros de Sistemas de las universidades colombianas. En este mismo contexto la disciplina Sistemas de Información (IS) con un porcentaje de aparición más bajo, se caracterizó por compartir algunas de sus áreas de conocimiento con estas disciplinas predominantes. Por su parte, las disciplinas Ingeniería de Software (SE) y Tecnologías de la Información (IT)

tienen un bajo porcentaje en áreas de conocimiento que inciden en la formación de Ingenieros de Sistemas, pero es probable, que estas áreas se traten en estudios de especializaciones, lo que incrementaría el porcentaje de presencia en áreas de conocimiento.

Las disciplinas de Ingeniería Informática (CE) y Ciencias de la Computación (CS), tienen un alto porcentaje de presencia en relación con el referente ACM, específicamente sobre las características de egresados. Por su parte, el porcentaje de presencia de estas características para la disciplina Ingeniería de Software (SE) es representativo en las universidades analizadas y comparte algunas de estas con las disciplinas CE y CS. Una de las posibles causas por las que el porcentaje de incidencia de la disciplina de Tecnología de la Información (IT) es bajo, se debe al hecho de existir en el referente ACM muy pocas características de egresados con las que se puede comparar desde los datos obtenidos en las universidades.

Los resultados de frecuencias tanto en las áreas de conocimientos como en las características de los egresados, concluyeron que las disciplinas predominantes fueron Ciencias de la Computación (CS) e Ingeniería Informática (CE); el comportamiento de estas disciplinas según ACM, puede indicar que las universidades estudiadas están formando para diversas áreas de actuación, pero existe una deficiencia de formación en lo relacionado con cuestiones organizacionales y sistemas de información.

Ciencias de la Computación (CS) e Ingeniería Informática (CE) tienen gran variedad de áreas de conocimiento, por lo que se lleva un alto porcentaje de presencia en el perfil requerido por las empresas. Una de las posibles causas por la que el valor de frecuencia obtenido para la disciplina de Tecnología de la Información (IT) es bajo, se debe a que existen muy pocas áreas de conocimiento con las que se puede comparar desde el referente ACM con los datos obtenidos de las empresas de base tecnológica.

Específicamente sobre las características de los egresados, se identificó que las disciplinas de Ciencias de la Computación (CS) y Sistemas de Información (IS), tienen un alto porcentaje de presencia en relación con el referente ACM. Por su parte, el porcentaje de presencia de estas características para la disciplina Ingeniería Informática (CE) es representativo en las empresas analizadas y comparte algunas características con las disciplinas CE e IS. Una de las posibles causas por las que el porcentaje de incidencia de la disciplina Ingeniería de Software (SE) es bajo, se debe al hecho de existir en el referente ACM pocas características con las que se puede comparar los datos obtenidos de las empresas. El bajo resultado de la disciplina de Tecnología de la Información (IT) se debe a que las respuestas de las empresas, no explicitan concretamente las características de los egresados para ser comparados con el referente ACM.

Respecto del perfil profesional analizado desde los datos obtenidos en las universidades y empresas de base tecnológica,

se encontró que las disciplinas de Ciencias de la Computación (CS), Ingeniería de Software (SE) y Tecnología de la Información (IT), el porcentaje de áreas de conocimiento requeridas por las empresas, supera a las formadas en las universidades. Esto indica que las universidades deberían abordar estas competencias en sus currículos, sin embargo ocurre lo contrario en las disciplinas Ingeniería Informática (CE), Sistemas de Información (IS), donde el capital humano formado por las universidades, atiende los requerimientos de las empresas de base tecnológica. Por otro lado, con los valores de porcentajes más representativos se encuentran las disciplinas CS, CE e IS, indicando que las universidades forman en lo que las empresas realmente exigen en estas áreas de conocimiento. En relación con los valores menos representativos aparecen las disciplinas de SE e IT, señalando dificultades en procesos de formación de áreas de conocimiento por parte de las universidades y la falta de exploración de estos campos por parte de las empresas de base tecnológica, en comparación con las oportunidades que existen en contextos internacionales, fundamentados en normas como ACM.

En relación con el análisis de perfil laboral desde los datos obtenidos en las universidades y empresas de base tecnológica, se encontró que las disciplinas de Ciencias de la Computación (CS) y Sistemas de Información (IS), el porcentaje de características de egresados que requieren las empresas, supera a las características de egresados de las universidades. Ocurre lo contrario en las disciplinas Ingeniería Informática (CE), Ingeniería de Software (SE) y Tecnología de la Información (IT), donde las características de los egresados de las universidades se articulan de manera coherente con las necesidades de las empresas de base tecnológica. Por otro lado, con los valores más representativos se encuentran las disciplinas CS y CE, indicando que los egresados de las universidades aportan laboralmente a las exigencias de las empresas de base tecnológica. En relación con los valores menos representativos aparecen las disciplinas IS, SE e IT, esto muestra que existen debilidades en las competencias adquiridas por los egresados de las universidades y la falta de exploración de estos campos por parte de las empresas de base tecnológica, en comparación con las oportunidades que existen en contextos internacionales, fundamentados en normas como ACM.

En este trabajo se tomó como principal referente el Computing Curricula 2005 (ACM, IEEE Computer Society and AIS, 2005) en lo que respecta a competencias de los profesionales de las áreas de tecnología, sin embargo, existen otros marcos de habilidades como el de SFIA (SFIA Foundation, s.f.), que pueden ayudar a entender, de manera más práctica, la brecha entre la formación universitaria y la que requiere el mundo laboral de hoy, por tanto, se invita a los interesados en este tema a trabajar con este referente e incrementar los hallazgos.

Un acierto en este trabajo fue, gracias a la revisión de sitios web de las universidades estudiadas, recolectar información de

84.61% de la población; sin embargo, no ocurrió lo mismo con las empresas analizadas, porque apenas se trabajó con 17.44% de organizaciones debido a la dificultad de contactar a jefes, gerentes y personal involucrado en el tema de investigación, a pesar que el instrumento utilizado fue un cuestionario en línea elaborado con herramientas Google Apps.

Referencias

- ACM, IEEE Computer Society and AIS. (2005). Computing Curricula 2005. The Overview Report. Recuperado de http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf
- García, C. (2014). *Orientación laboral y promoción de la calidad en la formación profesional para el empleo*. Madrid: Paraninfo.
- Intersoftware. (2015). Empresas. Recuperado de <http://www.intersoftware.org.co/empresas>
- Jiménez, R., Palechor, A. y Hernández, G. (2016). *Estudio del perfil del Ingeniero de Sistemas a nivel nacional*. San Juan de Pasto.
- Ludeña, A. (2004). *La Formación por Competencias Laborales. Guía Técnico - Pedagógica. Para Docentes de Formación profesional* (2da Edición). Lima: CAPLAB.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2008). Desarrollo del sector de TI como uno de clase mundial, como uno de
- clase mundial. Recuperado de <http://www.mincit.gov.co/minindustria/descargar.php?id=23186>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2015). Modelo de indicadores del desempeño de la educación. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositos/1752/w3-propertyname-3214.html>
- Ministerio de Tecnología Colombia (MIN TIC). (2014). Plan Vive digital. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/vive-digital/612/w3-propertyvalue-6106.html>
- MUNDOBIZ S.A.S. (2015). Líderes empresariales. *Revista la Nota Económica*. Recuperado de <http://www.lanotadigital.com/leaders/grandes/>
- Publicaciones Semana S.A. (2014). Industria de las TIC necesita más ingenieros. Recuperado de <http://www.dinero.com/pais/articulo/mercado-laboral-ingenieros-sistemas-colombia/199380>
- Publicaciones Semana S.A. (2015). 5000 Empresas. *Revista Dinero*. Recuperado de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/articulo-apertura-5000-empresas-mas-grandes-del-pais-segun-revista-dinero/209392>
- QS World University Rankings®. (2015). University Rankings. Recuperado de <http://www.topuniversities.com/university-rankings>
- SFIA Foundation. (s.f.). SFIA Foundation. Recuperado de <https://www.sfia-online.org/es/reference-guide>



Fuente: pixabay.