

Competencias profesionales para currícula de Computación: una evaluación de perspectiva en sistemas de información

Professional competencies for Computing curricula: an evaluation of perspective in information systems

Garita G., Gabriela, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica,
gabriela.garita.gonzalez@una.ac.cr
Lizano M., Fulvio, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica,
fulvio.lizano.madriz@una.ac.cr
Cortes C., Rita, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica,
rita.cortes.chavarria@una.cr
Villalobos M., Johnny, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica,
johnny.villalobos.murillo@una.ac.cr

Fecha de recepción: 15 de julio de 2021

Fecha de aceptación: 25 de abril de 2022

Resumen. Las competencias profesionales para desarrollar currícula en programas formales de computación se ha impuesto como un tema actual de discusión permanente. La necesidad de integrar las habilidades socioemocionales tan necesarias en la formación técnica de la computación se puede lograr de forma más natural con las competencias profesionales. En este artículo resumimos los resultados de un estudio tipo encuesta que tuvo como objetivo desarrollar un método para evaluar la perspectiva de egresados, académicos y empresas sobre la pertinencia de las competencias definidas en el perfil de egreso del plan de estudios en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Informática ubicada en Heredia, Costa Rica. Los resultados permitieron identificar la percepción citada anteriormente en diferentes categorías de competencias. Además, el estudio concluyó que la percepción de los profesores puede estar "fuera de contexto" cuando se contrasta esta percepción con la percepción de los egresados-empresas. Este estudio es relevante porque propone un método para evaluar la percepción de las competencias profesionales cuando se desarrolla o actualiza un plan de estudios de computación.

Palabras clave: Competencias profesionales, currícula en computación, perspectiva.

Summary. Professional skills to develop curricula informal computer programs have become a recent topic of permanent discussion. The requirement to integrate much-needed socio-emotional skills into technical computer training, can naturally achieved through professional skills. In this paper, we summarize the results of a survey-type study aimed to develop a method to assess graduates, academics, and companies' perspective on relevance of the competencies defined in the exit profile of the study plan in the Systems Engineering program from the School of Informatics located in Heredia, Costa Rica. Results allowed to identify the cited above perception in different categories of competencies. In addition, the study concluded that professors' perception may be "out of context" when this perception is contrasted with graduates-companies' perception. This study is relevant due proposes a method to evaluate professional competencies' perception when a computing curriculum is developed or updated.

Keywords: Professional skills, computer curriculum, perspective.

1 Introducción

Desde la universidad se debe formar profesionales que la sociedad demanda. Para esto se requiere que los planes de estudio deben ser diseñados a partir de competencias y resultados de aprendizaje. [24] [25]. Este es el principal motivador de todo compromiso con la actualización de los planes de estudio.

Zabalza (2003) presenta el concepto de competencia como una alternativa a modelos formativos del currículo para dar respuestas a escenarios más reales en contextos profesionales. Por otro lado, el Marco Pedagógico de la Universidad de Deusto (UD) define competencias como el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades o destrezas adquiridas por la persona profesional o estudiantado, que da lugar a un buen nivel de desarrollo y actuación" (p. 28). Así mismo para [30] las competencias genéricas o transversales se definen desde tres tipos: *competencias instrumentales*, *competencias interpersonales* y *competencias sistémica*, lo cual coincidente en los contextos universitarios con el Proyecto Tuning (2003, 2014). En abono a lo anterior, para la Facultad de Informática de Barcelona (FIB) las competencias profesionales son el conjunto de habilidades, actitudes y responsabilidades que describen resultados de aprendizaje, a su vez se clasifican primero como *transversales o genéricas* cuando no son conocimientos técnicos de la cualificación o titulación y a su vez, se clasifican en *sistémicas*, *instrumentales* e *interpersonales*. Finalmente, las *competencias técnicas o específicas* que incluyen los

conocimientos técnicos propios y específicos de la cualificación o titulación [12] [27].. Las definiciones descritas hasta aquí se validan con el profundo análisis desde el enfoque socioformativo del autor [24], [25], que engloba una propuesta de diseño y el rediseño curricular, desde las perspectivas de socioformación y del pensamiento complejo desde el ámbito del aprendizaje del enfoque basado en competencias.

El concepto de competencias y el enfoque basado en competencias resultan muy importantes en el contexto actual, son la punta de *iceberg* de un movimiento generalizado global que motiva procesos agresivos de actualización curricular y planes de estudios en las universidades (IEEE-CS, 2020). Coyunturalmente, grandes organizaciones como el Banco Mundial y la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [35] promueven e impulsan los sistemas de educación superior por competencias, en tanto que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) impulsa el fortalecimiento del currículo, la pedagogía y la evaluación de resultados de aprendizaje. Otros aspectos que se suman a esta tendencia son las nuevas habilidades y las competencias de los nuevos puestos, que ha generado la económica digital, la gobernanza de las TIC, el emprendimiento y la innovación. Los cambios en la arquitectura empresarial, la continuidad del negocio y la acelerada transformación digital del 2020-2021 como resultado de las crisis económicas y la reciente pandemia de COVID-19.

El proceso para definir los planes de estudio basados en competencias que se ha desarrollado años atrás en Europa ha sido definido desde el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) donde se postulan las competencias a desarrollar por los futuros profesionales [10]. Lo reafirman experiencias en rediseños de planes de estudio [12]. Además, en los Estados Unidos de América, nació la propuesta de Accreditation Board for Engineering and Technology [1] que definió los referentes para la acreditación especializada de programas de educación que va desde la ciencia aplicada hasta la computación. Varias organizaciones y entes de gobiernos a las instituciones de educación para que evalúen de forma periódica los perfiles de formación (IEEE-CS, 2020) y puedan estos ser actualizados de forma flexible ante nuevas demandas y nuevos puestos en una de las carreras más solicitadas a nivel mundial [33] [34].

Más específicamente el proceso de definición de competencias tiene También referents teoricos que vale la pena presentar. En Latinoamérica el proyecto Alfa Tuning (2004-2007), en el cual entre otros resultados se logró el desarrollo de perfiles profesionales en términos de competencias genéricas y específicas [6], [7] incluyó además la caracterización de destrezas, conocimientos y contenido para innovar a través de la reflexión de experiencias y la identificación de buenas prácticas [15]. A nivel **centroamericano**, en el 2018 se hace presente el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA) [20] en el cual se presenta resultados de aprendizaje y se estructuran en cinco niveles (Técnico Superior Universitario, Bachillerato Universitario, Licenciatura, Maestría y Doctorado), asimismo se agrupan en cinco categorías o descriptores (1. Saberes disciplinarios y profesionales, 2. Aplicación de conocimientos, análisis de información y resolución de problemas e innovación, 3. Autonomía, responsabilidad personal, profesional, social y toma de decisiones, 4. Comunicación y 5. Interacción profesional, cultural y social). En el caso de Costa Rica, se destaca primero el Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica [11], [21] con una estructura que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores [21]. Además, es importante mencionar que el informe del Estado de la Educación Costarricense [11] recaló la importancia de utilizar el enfoque por competencias y el énfasis en el emprendimiento; el estudio también reveló cifras alarmantes en el caso de carreras relacionadas con las Ingenierías, Informática y la Computación en donde un 48% de planes de estudios están sin modificaciones en los últimos 10 años.

Todos estos referentes sobre las tendencias mundiales promueven la utilización de competencias a nivel académico universitario; han motivado a la Escuela de Informática de la Universidad Nacional (UNA) localizada en Heredia, Costa Rica, a realizar un proceso sistémico de rediseño del plan de estudios de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de Información.

Entra otras actividades importantes la Escuela de Informática considero contrastar percepciones de los actores principales (empleadores, egresados y académicos) para futuras tomas de decisiones en el rediseño de los planes de estudios. La participación de estos actores no es trivial. *Los empleadores* valoraron las competencias y clarificaron en su opinión la importancia de ellas. El *egresado* en su papel profesional en el mercado laboral, [16]; [26] y *los académicos* en su rol de formador [29]. Tienen mucho que aportar en un proceso como el que está desarrollando en la Escuela de Informática.

Como punto de partida se definió una propuesta de perfil profesional de competencias profesionales; requeridas por las organizaciones nacionales, regionales y mundiales. Durante este ejercicio, la carrera analizó una base de datos con un total de 114 referentes analizados: Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana [20]; Proyecto Alfa Tuning II para la disciplina de Informática (2014); Guías curriculares ACM/IEEE Computing Curricula (2005, 2018, 2020) Espacio Europeo de Educación Superior (EEES); Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) [1]; Conferencia de Decanos y Directores de Informática CODDII; Universidad Politécnica de Barcelona de la Facultad de Ingeniería (FIB) [14]. Luego del análisis y reflexiones, se encontraron coincidencias con los grupos de competencias seleccionados para carreras

de computación (IEEE-CS, 2020) y finalmente como uno de los resultados, se elaboró de forma preliminar la lista de competencias (Tabla 1) que en un futuro cercano y luego de otras revisiones con las personas académicos pueda ser un insumo para la definición del nuevo perfil profesional. Estos referentes de competencias profesionales fueron utilizados en este estudio como base de diseño para la investigación que aquí se reporta. Teniendo en cuenta esto, la pregunta de investigación definida para el estudio que se reporta en este artículo es: ¿Cómo evaluar la perspectiva de egresados, académicos y empleadores respecto a la importancia de las competencias definidas en el perfil de salida del plan de estudios en Ingeniería de Sistemas?

Después de esta introducción, el lector encontrará una sección donde se contextualiza las competencias utilizadas en este trabajo. Luego de eso, se incluye una sección de trabajos previos tomados en cuenta para esta investigación, el método utilizado, Los resultados y la discusión, las conclusiones y finalmente las referencias utilizadas para el fundamento teórico.

2 Competencias utilizadas en este estudio

En este estudio utilizaremos el esquema de competencias formativas propuestas para la Escuela de Informática de la Universidad Nacional que permitió proponer un nuevo perfil profesional a partir de una base consensuada de competencias profesionales formativas [14], [18]. Entre los principales resultados alcanzados, se derivó un conjunto de competencias para proponer un perfil profesional. Para efectos de este estudio, procedimos a resumir y codificar las competencias de la forma en que se presenta en la Tabla 1. [14]

Tabla 1. Propuesta de perfil profesional Escuela de Informática.

Categoría	Código	Competencia
Técnicas	CT01	Aplicar los conceptos fundamentales, principios y teorías relativas a la computación.
	CT02	Utilizar teorías, principios, procedimientos, herramientas y metodologías para el desarrollo de sistemas y servicios.
	CT03	Comprender el contexto organizativo, económico y legal.
	CT04	Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas.
	CT05	Aplicar el paradigma y los lenguajes de programación.
	CT06	Comprender funcionamiento de computador y sistemas operativos.
	CT07	Evaluar plataformas de producción hardware y del software.
	CT08	Demostrar dominio en la planificación, control y ejecución de los proyectos, servicios y sistemas.
Técnicas del énfasis (CTE)	CTE01	Determinar los Requerimientos.
	CTE02	Integrar interfaces hombre-máquina.
	CTE03	Dominio en la implementación de los sistemas de información
	CTE04	Evaluar proyectos de sistemas de información
	CTE05	Comprender los modelos de negocio
Transversales (CT)	CTra01	Emprendimiento e innovación.
	CTra02	Lengua extranjera.
	CTra03	Comunicación eficaz.
	CTra04	Trabajo en equipo.
	CTra05	Aprendizaje autónomo.
	CTra06	Actitud proactiva.
	CTra07	Razonamiento.
	CTra08	Investigación.
	CTra09	Sostenibilidad, cultura y compromiso social.

3 Método

En este estudio se desarrolló una encuesta digital basada en principios generales de Escalas de Likert [31]. La encuesta se desarrolló tomando en cuenta la percepción de empleadores, académicos y egresados quienes son actores fundamentales en un proceso de definición de currículo basado en competencias.

3.1 Participantes

El total de participantes fue de 199 de los cuales, el 23% (45) fueron empleadores, el 25% (49) académicos y el 52% (105) egresados de la Escuela de Informática. En la tabla No. 2 se muestran los principales aspectos demográficos de los participantes del estudio.

Tabla 2. Participantes del estudio.

Tipo		Empleadores 45 (23%)	Docentes 49 (25%)	Egresados 105 (52%)
Genero	Femenino	16 (35%)	15 (33%)	20 (19%)
	Masculino	29 (65%)	33 (67%)	85 (81%)
Sector	Privado	12 (27%)		89 (85%)
	Publico	32 (77%)	49 (100%)	19 (9%)
	Otro	1 (2%)		5 (6%)
Tipo de rol	Educación		49 (100%)	
	CEO	9 (20%)		1 (1%)
	PM	2 (4%)		1 (1%)
	CTO, Jefe Desarrollo, otro)	16(36%)		4(4%)
	Operac., RH, relaciones, etc.	14(31%)		4(4%)
	Ingeniero Software o similar	4(9%)		95(90%)
Tamaño de la organización	<6	3 (7%)	49(100%)	
	6- 25	6 (13%)		
	26-100	8 (18%)		
	>100	28 (62%)		
Relación con UNA		<ul style="list-style-type: none"> • 27 (60%, supervisa egresados de UNA). • 18 (40%, no supervisa egresados de UNA) 	<ul style="list-style-type: none"> • 49 (100%, empleado de UNA) 	<ul style="list-style-type: none"> • 88 (84%, no egresado de UNA) • 17 (15%, egresado de UNA)

3.2 Procedimiento

La encuesta utilizada en este estudio se implementó utilizando el software institucional LimeSurvey¹. La encuesta se aplicó desde el día 08/05/2019 hasta el 05/06/2019 por tanto el instrumento estuvo disponible a los participantes durante 4 semanas. De forma automática se parametrizo el software para hacer recordatorios semanales. El diseño del instrumento, la distribución de los correos y la parametrización de los recordatorios, se realizaron bajo estricta confidencialidad, así como el seguimiento exhaustivo el cual estuvo a cargo de la unidad de soporte técnico de la Escuela de Informática.

3.3 Colección de datos y análisis

El estudio utilizó como elemento de colección de datos principal un cuestionario en línea para medir la percepción de los participantes sobre la importancia de competencias formativas definidas para la Escuela de Informática de la Universidad Nacional [14]. La “escala” utilizada en el cuestionario de percepción, pretendió explorar una opinión contundente del participante por lo que se consideró definir 5 niveles de respuesta de opinión codificadas del número 5 al 1 donde 5 significaba “Completamente de Acuerdo”, 4 “Muy de Acuerdo”, 3 “De Acuerdo”, 2 “Medianamente de Acuerdo” y 1 “Completamente en Desacuerdo”. Como parte del análisis de los datos los resultados fueron limpiados y codificados. Pruebas T fueron utilizadas para determinar diferencias significativas.

¹ <https://survey.limesurvey.org/>

4 Resultados y discusión

Los resultados integrales de la percepción de empleadores, académicos y egresados sobre la importancia de las competencias profesionales definidas para la Escuela de Informática de la Universidad Nacional se muestran en la Tabla No. 3. En el conjunto de competencias técnicas mejor valoradas por todos los participantes, sobresalen la CT04 (Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas). Respecto a las competencias del énfasis mejor valoradas por los participantes, destaca CTE03 (Dominio en la implementación de los sistemas de información). Para el caso de las competencias transversales, la valoración más alta la tiene la competencia CTra02 (Lengua extranjera). Estos resultados también identifican otras competencias, con una valoración positiva alta, lo cual coincidió con referentes de literatura ya publicados por ejemplo competencias (CTra03 Comunicación eficaz - CTra04 Trabajo en equipo -CTra05 Aprendizaje autónomo - CTra06 Actitud proactiva - CTra07 Razonamiento), que destacan y coinciden absolutamente con el estudio de [12]. Asimismo, la competencia CT04 (Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas) es atinente al proceso de resolución de problemas algorítmicos aplicables a las ciencias de la computación e informática, [5], [9]. También la competencia transversal CTra07 *razonamiento*, concuerda plenamente con [6] y [7], [5]. La CTra03 *Comunicación eficaz* siempre en el contexto de la Computación y la Informática y como se ajusta a la propuesta [23]. También, la competencia CTra05 el *aprendizaje autónomo* y como todo profesional necesita un compendio de estrategias para autorregularse, autodirigirse y la capacidad para aprender solo. [2] , [17]. En tanto que CTra06 la *actitud proactiva* distingue al profesional desde ese conjunto de creencias, para reaccionar en diferentes formas (conductas).

Tabla 3. Valoración de percepción integral sobre la importancia de las competencias formativas.

Preguntas-->	1	2	3	4	5
Competencias					
CT01	2%	4%	19%	31%	44%
CT02	2%	3%	14%	36%	46%
CT03	3%	6%	28%	31%	32%
CT04	2%	1%	12%	31%	55%
CT05	3%	5%	11%	31%	51%
CT06	1%	15%	27%	29%	28%
CT07	2%	7%	25%	28%	38%
CT08	3%	5%	21%	30%	42%
CTE01	3%	3%	17%	33%	45%
CTE02	3%	6%	20%	33%	39%
CTE03	2%	2%	14%	32%	51%
CTE04	5%	9%	24%	28%	35%
CTE05	4%	5%	20%	29%	43%
CTra01	1%	7%	23%	26%	43%
CTra02	4%	7%	9%	14%	67%
CTra03	2%	4%	7%	28%	59%
CTra04	2%	2%	7%	26%	63%
CTra05	2%	2%	6%	28%	63%
CTra06	2%	0%	5%	33%	61%
CTra07	2%	0%	5%	32%	62%
CTra08	0%	6%	22%	38%	35%
CTra09	2%	6%	25%	35%	33%

Fuente: Elaboración propia.

Después de una verificación y análisis integral de los resultados, se presenta a continuación los resultados y el análisis detallados para los empleadores, académicos y egresados.

En la Figura No.1, se muestran los resultados la percepción de empleadores sobre la importancia de las competencias formativas definidas para la Escuela de Informática de la Universidad Nacional. La competencia técnica mejor valorada por los empleadores es CT02 (Utilizar teorías, principios, procedimientos, herramientas y metodologías para el desarrollo de sistemas y servicios.).

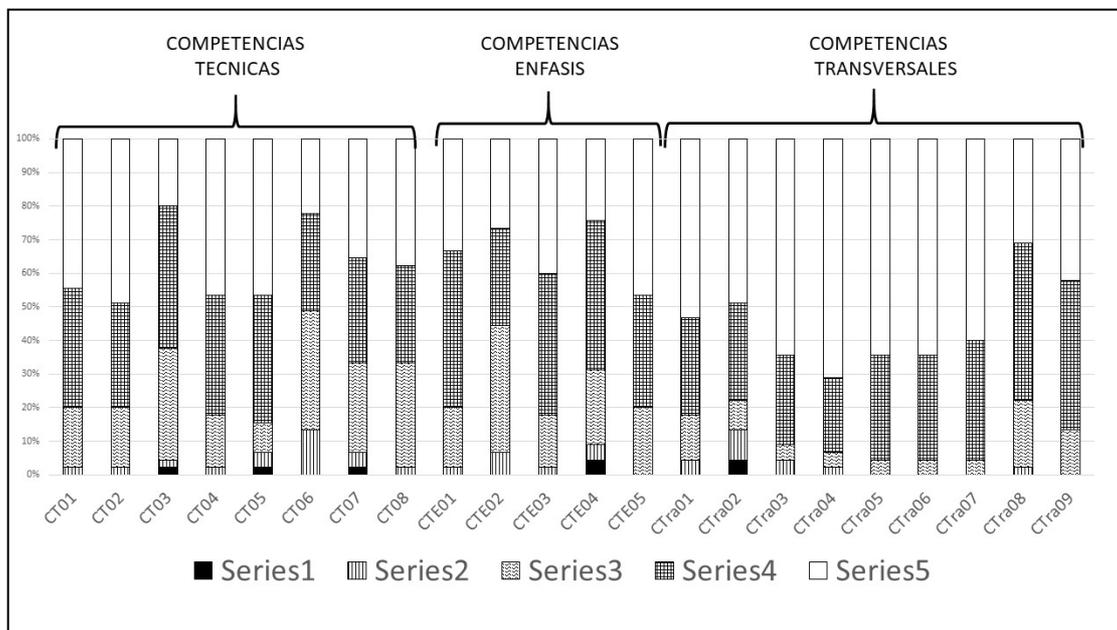


Figura 1. Valoración de percepción de empleadores sobre la importancia de las competencias formativas.

Para el caso de las competencias del énfasis, la mejor valorada es CTE05 (Comprender los modelos de negocio), para el Libro Blanco de la Ingeniería Informática [8] y las recomendaciones de la ACM se muestran coincidentes y requeridas a carreras de Computación e Informática. Por otro lado, en el caso de las competencias transversales, la valoración más alta la tiene la competencia CTr04 (Trabajo en equipo) que coincide con otros estudios similares [7], [17], [6] además de [3], igualmente lo confirman [3], [16] y [22]. Para el caso de los empleadores la competencia CTr02 Lengua extranjera no tiene una alta valoración debido a que este tipo de competencias es asumido como básica [22].

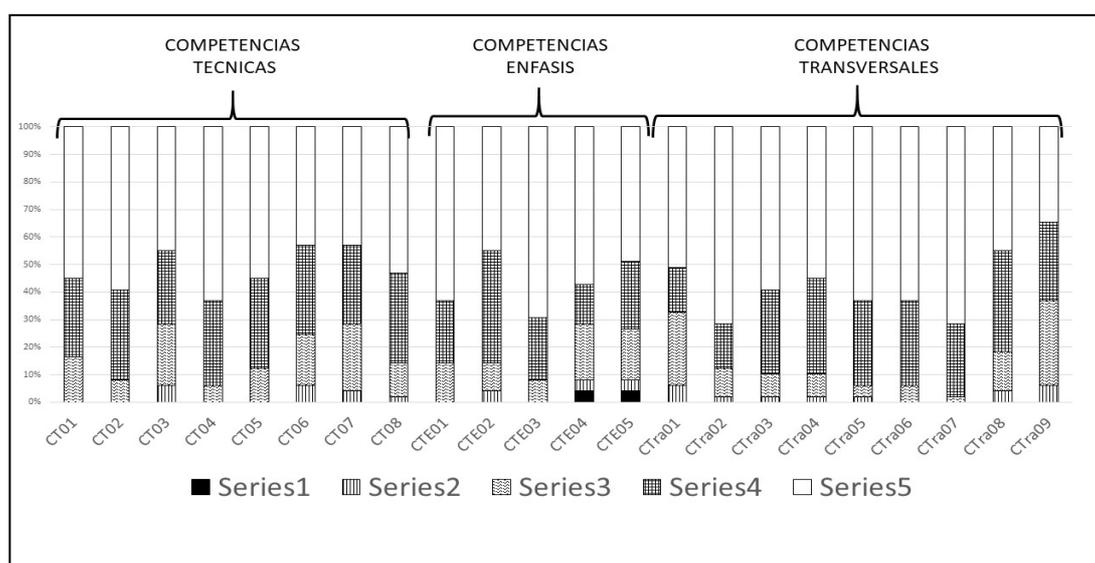


Figura 2. Valoración de percepción de académicos sobre la importancia de las competencias formativas.

En segunda instancia en la Figura No. 2. Se muestran los resultados la percepción de académicos sobre la importancia de las competencias formativas definidas para la Escuela de Informática de la Universidad Nacional. La cual concuerda con el contexto académico (Lino, 2013).

La competencia técnica mejor valorada por los académicos es CT04 (Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas). Esto coincide con [28] para quienes los problemas computacionales, el logro del pensamiento algorítmico, pensamiento computación y pensamiento lógico y la capacidad de formular y resolver problemas son un obstáculo que el estudiantado de las carreras en computación debe enfrentar, además, pensar de forma creativa para brindar soluciones claras y precisas [5], [19].

En el caso de las competencias transversales, la valoración más alta la tienen las competencias CTra02 (Lengua extranjera.) y CTra07 (Razonamiento.). En este sentido [13] y Cha-Morena (2019) resaltaron la priorización de la internacionalización de programas académicos de las universidades, la necesidad del estudiantado para el fortalecer la habilidad lectora en inglés y vocabulario especializado en carreras de Computación.

Dicho lo anterior, se puede agregar que la capacidad de razonamiento y los atributos que componen esta competencia: el pensamiento crítico, la lógica, y las habilidades de resolución de problemas en el estudiantado son determinantes para aprender a programar [28] lo asevera [32] al resolver una tarea compleja o un sistema complicado o como se pueden dar soluciones desde el pensamiento de pasos computaciones discretos y algorítmicos [4]

Finalmente, en la Figura No.3, es posible apreciar los resultados la percepción de los egresados sobre la importancia de las competencias formativas. La percepción de este tipo de participantes coincide de forma casi total con la percepción de los académicos en cuanto a las competencias mejor valoradas (CT04 Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas, CTE03 Dominio en la implementación de los sistemas de información y CTra02 Lengua extranjera.). Estos resultados sugiere que es válido analizar las percepciones de los empleadores en contraste con las competencias de los graduados universitarios desde la perspectiva ámbito laboral y de la contribución de la evaluación a su desarrollo, es aquí donde [7] indican la necesidad de estrechar la relación con el mundo laboral, incrementar la empleabilidad y mejorar la calidad de la enseñanza universitaria, además los empleadores valoran, principalmente, las competencias transversales y la más valorada es el trabajo en equipo.

Según [2], [3] el inglés se reafirma como el idioma más demandado por las empresas, puede decirse que es la lengua que domina y prevalece lo cual sugiere que el dominio de esta lengua es un requisito importante [10].

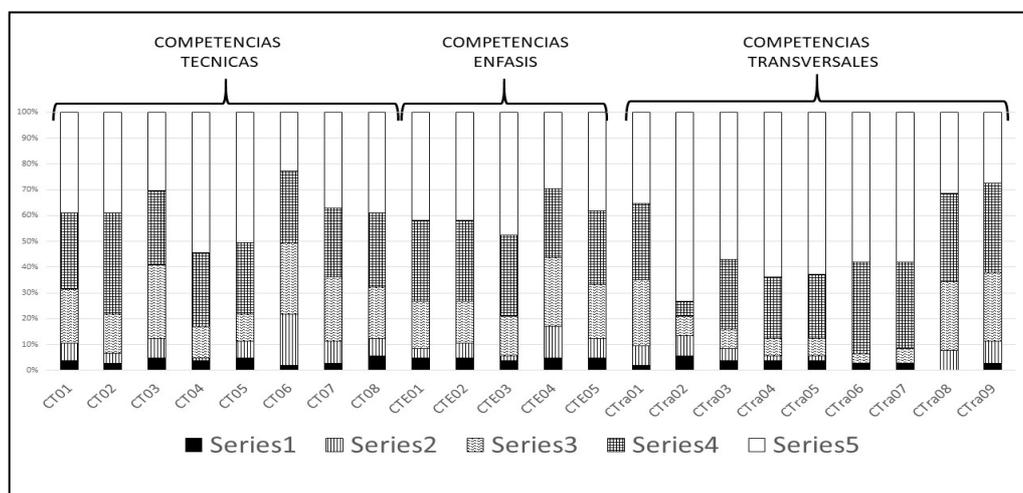


Figura 3. Valoración de percepción de egresados sobre la importancia de las competencias formativas.

No obstante, las coincidencias generadas en los anteriores resultados. Una batería de pruebas T-test encontró diferencias significativas en la valoración de percepciones de acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla No. 4. En general, las diferencias de percepción son significativas entre los docentes y los empleadores, altamente significativas entre los docentes y la percepción integral y extremadamente significativa entre los docentes y los egresados. Entre los egresados, empleadores y la totalidad de percepciones, no existe diferencia estadística significativa.

Tabla 1. Resultados de significancia estadística. (* Diferencia significativa, ** Diferencia altamente significativa, *** Diferencia extremadamente significativa).

	Total	Empleadores	Docentes	Egresados
Total		p>0,69	p<0,006 **	p>0,18
Empleadores	p>0,69		p<0,03*	p>0,11
Docentes	p<0,006 **	p<0,03*		p<0,0001***
Egresados	p>0,18	p>0,11	p<0,0001***	

5 Conclusión

En este estudio se reportan los resultados de un estudio que se enfocó en evaluar la perspectiva de actores relevantes en un proceso de definición curricular académica basado en competencias. Específicamente se desarrolló un estudio tipo encuesta para medir la percepción de empleadores, egresados y docentes.

El estudio identificó la mejor percepción en diferentes categorías de tipos de competencias. Puntualmente se determinó que la competencia técnica mejor valorada era la identificada como CT04 (Comprender procedimientos algorítmicos básicos y soluciones algorítmicas). Del mismo modo, la competencia técnica del énfasis CTE03 (Dominio en la implementación de los sistemas de información), fue también bien apreciada. Por último, la competencia transversal más valorada la CTra02 (Lengua extranjera). En general, estas valoraciones positivas de estas competencias coincidieron con diversos referentes teóricos utilizados como contraste de análisis en el estudio. Adicionalmente, en el estudio se realizó un análisis individual de la perspectiva por tipo de actor en donde, de forma similar, se identificaron similitudes con investigaciones previamente hechas.

El análisis de significancia estadística identificó aspectos muy relevantes. Los resultados obtenidos sugieren que los docentes pueden estar fuera de contexto ante las diferencias de percepción entre los docentes y los empleadores y egresados. Por el contrario, entre egresados y empleadores no existe diferencia estadística significativa.

Esta conclusión cobra fuerza si se toma en consideración que, todo proceso de utilización de competencias profesionales en la académica parte del hecho de que se debe de tomar en cuenta a la industria, y estamos ante un hecho claro de que los docentes tienen diferencias importantes con los dos actores clave representantes de la industria.

Este estudio tuvo dos limitaciones importantes. En primer lugar, el tema de competencias siempre puede ser poco comprendido por, entre otras razones, la versatilidad inherente de las mismas competencias en sí. Por esta razón, se decidió utilizar el conjunto de competencias definidas con anterioridad para el contexto del estudio. La segunda limitación está relacionada con la cantidad de participantes que fue, como se pudo apreciar, poca. No obstante, lo anterior, las cualidades de los participantes en cuanto a su experiencia y contexto de acción (industria y academia) permiten tener cierto nivel adecuado de certeza sobre la validez de los mismos.

Referencias

1. ABET (2021). Accreditation Board for Engineering and Technology. Abet Updates. Disponible en: <https://www.abet.org/>
2. Adeco (2019). Informe Infoempleo ADECCO. Signo Comunicación Consultores. Madrid
3. Adeco (2020). Informe Infoempleo ADECCO. Signo Comunicación Consultores. Madrid
4. Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832- 835.
5. Babori, A., Fihri, H., Hariri, A. and Bideq, M. (2016). An e-Learning environment for algorithmic: Toward an active construction of skills. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 8(2), 82-90. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1141892>
6. Beneitone, P.; Esquetini, C.; González, J.; Marty, M.; Siufi, G. & Wagenaar, R. (eds.). (2007). *Tuning América Latina: Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina*. (Informe Final Proyecto Tuning América Latina 2004-2007). Universidad de Deusto y Universidad de Groningen. <http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/>
7. Cabrera Lanzo, Nati, & López López, María, & Portillo Vidiella, María (2016). Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores. *Estudios Pedagógicos*, XLII(3),69-

- 87.[fecha de Consulta 20 de Marzo de 2021]. ISSN: 0716-050X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173550019004>
8. Casanovas, J., Colom, J.M., Morlán, JM; Sancho, MR. (2004). El Libro Blanco de la Ingeniería Informática: el proyecyo EICE. X Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI'04) At: Alicante, España. pp. 13-17
 9. Chezzi, C. M., Schenberger, L., Casañas, F., Giuponi, D., Anzardi, A. y Salvarredi, M. (2017). Estrategia de motivación para el razonamiento de algoritmos computacionales mediante **Vol. 10, Núm. 20 enero - Junio 2020**. V Jornada de Enseñanza de la Ingeniería. San Nicolás de los Arroyos, octubre 2017. Recuperado de <http://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2266/Estrategia%20de%20%20motivaci%20c3%b3n%20para%20el%20razonamiento%20de%20algoritmos%20computacionales%20mediante%20juegos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
 10. Cordero-Pérez (2019). La ley de Murphy. Compañías informáticas están contratando más y estos son los títulos, certificaciones y habilidades que se requieren para ser elegidos. El financiero. Disponible en: <https://www.elfinancierocr.com/blogs/la-ley-de-murphy/companias-informaticas-estan-contratando-mas-y/JIVLE6Z7SVD6BPNGREFBH6KNQM/story/>
 11. Estado de la Nación (2019). Resumen Estado de la Educación Costarricense. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2019/08/Estado-Educacio%CC%81n-RESUMEN-2019-WEB.pdf>
 12. F. Sánchez, M-R. Sancho, P. Botella, J. García, T. Aluja, Navarro y J. Balcazar (2008) Competencias Profesionales del Grado en Ingeniería Informática. XIV Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2008 Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/6470>
 13. Ferra-Peralta, M.J; Gutiérrez-Estrada, M.R y Cha-Morena, VY. (2019). Una exploración a las necesidades del uso del inglés en la Licenciatura en Ciencias de la Computación. Revista de Lenguas Modernas. N. 30, 2019 / 97-114. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/38975/39723>
 14. Garita-Gonzalez. G., Villalobos-Murillo, J., Esquivel, C. C., & Alzate, S. C. (2021). Referentes internacionales para el rediseño de un plan de estudios: competencias para una carrera en Informática. *Uniciencia*, 35(1), 169-189. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.11>.
 15. González, J., & Wagenaar, R. (eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. (Informe final. Fase 1). Universidad de Deusto.
 16. Jackson, D. (2012). Business undergraduates' perceptions of their capabilities in employability skills: Implications for industry and higher education. *Industry and Higher Education*, 26(5), 345-356.
 17. Leyva-Cordero O; Ganga -Contreras F; Tejada-Fernández J; Hernández-Paz A. (2015). La formación por competencias en la Educación Superior: alcances y limitaciones desde referents de México, España y Chile.
 18. Lino, J., Alanoca, J., Salem, J., Quevedo, J., Garita, G., Sepúlveda, R., Hinojosa, C. M., Duarte, H. J., Alma, A. P., Estrada, A. E., Bernal, D., García, M. E., Pow-Sang, A., & González, L. (2013). *Educación superior en América Latina: Reflexiones y perspectivas en informática*. Universidad de Deusto.
 19. Luza, C. (2017). La computación y solución de problemas computacionales. *Perspectiv@S*, 13(12), 23-27. Recuperado de <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/perspectiva/article/view/208>.
 20. MCESCA (2018). Marco de cualificaciones para la educación Superior Centroamericana. Consejo superior Universitario Centroamericano (CSUCA). Disponible en: <http://hica.csuca.org/attachments/article/54/Marco%20de%20cualificaciones%20para%20la%20educacion.pdf>
 21. (MNC-EFTP-CR, 2013). Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica. Disponible en: <http://www.cualificaciones.cr/index.php/catalogo-nacional-de-cualificaciones>
 22. Nelcy, M., Rodríguez, P., Hincapié, J., Aguadelo, A.M., & Ramírez, R. (2012). Percepción de empleadores sobre las competencias de graduados del Programa de Enfermería de la Fundación Universitaria del Área Andina de Pereira (Colombia). *Revista Cultura del Cuidado*, 9(2), 22-38.
 23. Román-Sánchez, C; Heras-Navarro (2013). La Competencia Comunicativa en las Titulaciones de Grado de Ingeniería Informática. Universidad Oberta de Catalunya. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/19381/6/aromansTFC0113memoria.pdf>
 24. Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica*, 16(1), 14-28. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17292/2/articulo2.pdf>
 25. Tobón, S. (2017). Conceptual analysis of the socioformation according to the knowledge society. *Knowledge Society and Quality of Life (KSQL)*, 1(1), 9-35. <https://goo.gl/aJeSvw>

26. Torres-Coronas, T., y Vidal-Blasco, M.A. (2015). Percepción de estudiantes y empleadores sobre el desarrollo de competencias digitales en Educación Superior. *Revista de Educación*, 367, 63-90.
27. Valerio Ureña, Gabriel, & Valenzuela González, Jaime Ricardo (2011). COMPETENCIAS INFORMATICAS PARA EL E-LEARNING 2.0. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14(1),137-160. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3314/331427214008>.
28. Velasco-Ramírez (2020). *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Resolución de problemas algorítmicos y objetos de aprendizaje: una revisión de la literature. Vol 10, Núm, 20 Enero – Junio 2020. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v10n20/2007-7467-ride-10-20-e022.pdf>
29. Wickramasinghe, V., & Perera, L. (2010). Graduates', university lecturers' and employers' perceptions towards employability skills. *Education & Training*, 52(3), 226-244.
30. Villa, A. (2020). Competence-based learning: development and implementation in the university field. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 19-46. <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015>
31. Williamson, K., & Johanson, G. (Eds.). (2017). *Research methods: Information, systems, and contexts*. Chandos Publishing.
32. Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
33. Zabala S.A, (2013). *Espacios*. Perfil por competencias del profesional de la informática: una visión desde la perspectiva del mercado empleador venezolano. vol. 34 (6) 2013. Pág. 7. Venezuela. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a13v34n06/13340607.html>
34. Zabalza, M.A. (2003) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
35. OCDE, (2019). Banco Mundial y la organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.