



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN
DE INGENIEROS EN LA
ERA DIGITAL



ANÁLISIS COMPARATIVO DE CURRÍCULAS DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN ARGENTINA, COLOMBIA Y VENEZUELA: CONFIGURACIONES Y TENSIONES

**José Texier, Jusmeidy Zambrano,
Emmanuel Frati, Alberto Riba**

**Universidad Nacional de Chilecito
Chilecito, Argentina**

Diego José Luis Botía

**Universidad de Antioquía
Medellín, Colombia**

Resumen

Durante mucho tiempo se han implementado reformas o actualizaciones curriculares que pretenden hacer que los planes de estudio sean más adecuados a las exigencias de la realidad. En las carreras universitarias repensar y reorganizar un plan de estudio es un procedimiento que se da con cierta frecuencia, pero no se conoce si tales modificaciones permean o no la formación académica y profesional de los estudiantes y egresados. En las carreras universitarias de distintos países existen sistemas de acreditación y validación que dictan algunos lineamientos para que las carreras cuenten con estándares de calidad. Este estudio se propone una comparación entre las currículas de tres carreras de Ingeniería en Ciencias de la Computación de tres universidades públicas de diferentes países, a saber: Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Chilecito (Argentina), Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia (Colombia) e Ingeniería en Informática de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela). Se toma de manera puntual la subdisciplina de Sistemas de Información de acuerdo con las recomendaciones de la Computing Curricula 2005 (CC2005) de la Association for Computing Machinery (ACM), la Association for Information Systems (AIS) y de la IEEE-Computer Society (IEEE-CS). Si bien el objetivo general es comparar las tres mallas curriculares de esas Carreras sobre la base de las ciencias básicas, básicas de ingeniería, formación profesional, formación complementaria y socio-humanístico, se propone conocer cómo se configuran y tensionan esas áreas entre sí y las condiciones que favorecen o no la formación de los ingenieros en un campo del saber con tantas exigencias a nivel global. Para el estudio se tomaron los planes de estudio y una encuesta autoadministrada a una muestra de egresados de las carreras en las tres universidades. Estas dimensiones de análisis permiten afirmar que los planes de estudio de tales

carreras de Ingeniería se adecuan a los vertiginosos cambios de la época, si hay un flujo curricular más o menos flexible y que se posibilite en pro de un currículo más contextualizado que vincule los saberes profesionales con una formación que garantice una calidad del egresado.

Palabras clave: plan de estudios; ingeniería; sistemas; educación superior; competencias

Abstract

For a long time, curricular reforms or updates have been implemented to make curricula more appropriate to the demands of reality. In university careers, rethinking and reorganizing a study plan is a procedure that occurs with some frequency, but it is not known whether or not such modifications permeate the academic and professional formation of students and graduates. In the university careers of different countries there are systems of accreditation and validation that dictate some guidelines so that the careers have quality standards. This study proposes a comparison between the curricula of three degrees in Computer Science Engineering from three public universities in different countries, namely: Systems Engineering from the Universidad Nacional de Chilecito (Argentina), Systems Engineering from the Universidad de Antioquia (Colombia) and Computer Engineering from the Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela). The subdiscipline of Information Systems is taken in a punctual way according to the recommendations of the Computing Curricula 2005 (CC2005) of the Association for Computing Machinery (ACM), the Association for Information Systems (AIS) and the IEEE-Computer Society (IEEE-CS). Although the general objective is to compare the three curricular meshes of these Careers on the basis of the basic sciences, basic engineering, professional training, complementary and socio-humanistic training, it is proposed to know how these areas are configured and stressed among themselves and the conditions that favor or do not favor the training of engineers in a field of knowledge with so many demands at the global level. For the study, the curricula and a self-administered survey were taken from a sample of graduates from the three universities. These dimensions of analysis allow us to affirm that the curricula of such Engineering careers are adapted to the vertiginous changes of the time, if there is a more or less flexible curricular flow and that it is possible in favor of a more contextualized curriculum that links professional knowledge with a formation that guarantees the quality of the graduate.

Keywords: curriculum; engineering; systems; higher education; competencies

1. Introducción

En los últimos 15 años se han realizado reformas o actualizaciones curriculares en los planes de estudio universitarios. Para tal fin, en diferentes países existen sistemas de acreditación y validación tales como: La *Accreditation Board for Engineering and Technology* -ABET-; La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria -CONEAU-; el Sistema Nacional de Acreditación en Colombia -SNA-; entre otros, que se encargan de velar porque éstos cumplan los estándares más altos de calidad.

Estos sistemas, en su mayoría, se orientan o apuntan a la formación en competencias, entendidas éstas como capacidades, habilidades, actitudes que los sujetos deben tener para el uso del conocimiento integradas como un todo en el repertorio profesional (García *et al*, 2008). Si bien en este trabajo el objetivo no es ahondar en ese tema, es pertinente mencionarlo porque condice con muchas de las tensiones y configuraciones de los planes curriculares en las carreras analizadas.

A esto se debe sumar el vínculo que con el campo laboral se teje en las ingenierías, pues algunos investigadores han resaltado que muchos estudiantes no finalizan sus estudios por la temprana inserción laboral (Chiecher, 2013; Panaia, 2004, 2006, 2011, 2013) y, en otros casos, el desafío es mayor por cuanto se pretende que se ajusten vertiginosamente a los cambios de época marcados por una fuerte tendencia a resolver problemas, tomar decisiones, trabajar en redes y establecer lazos de cooperación y comunicación con otros que exceden la formación básica que adquieren en las universidades. Por ejemplo, en Argentina se ha relevado durante los últimos años información que demuestra que “los sectores productivos que demandan ingenieros (...) están en una etapa de redefinición de la calificación laboral, de rediseño de sus saberes y de las exigencias de contratación (...) inducidas por las nuevas formas de producción, la aplicación de las nuevas tecnologías informatizadas, el trabajo en red y el desarrollo de las comunicaciones” (Panaia, 2013).

Ahora bien, en las carreras afines a las Ciencias de la Computación (Cuadros-Vargas, Silva-Sprock, Delgado-Castillo, Hernández-Bieliukas, & Collazos, 2013; REDIS, 2010) la exigencia se alinea con los cambios disruptivos que están ocurriendo en esta disciplina, los cuales se dan con mayor asiduidad y rapidez. Pero ¿qué sucede con los planes de estudio en estas carreras en Colombia, Venezuela y Argentina?, ¿cómo se configuran en la formación profesional para habilitar una inserción en el campo laboral?, ¿qué saberes prevalecen en la formación curricular?

El objetivo de este artículo fue conocer cómo se configuran y tensionan las áreas de las ciencias básicas, básicas de ingeniería, formación profesional, formación complementaria y socio-humanística en las currículas de tres carreras de Ingeniería en Ciencias de la Computación de tres universidades públicas de diferentes países, a saber: Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Chilecito (Argentina), Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia (Colombia) e Ingeniería en Informática de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (Venezuela).

El análisis tomó de manera puntual la subdisciplina de Sistemas de Información (ACM, 2013; ACM & AIS, 2010) de acuerdo con las recomendaciones de la *Computing Curricula 2005* (CC2005) de la *Association for Computing Machinery* (ACM), la *Association for Information Systems* (AIS) y de la *IEEE-Computer Society* (IEEE-CS).

2. La estructura curricular de Ingeniería en Ciencias de la Computación (Computing Sciences)

La Ciencia de la Computación es una disciplina joven (Fein, 1959; Finkelstein, 1993), se usó por

primera vez el término en 1959 en un artículo de la revista *Communications of the ACM*. Con el pasar de los años, esta disciplina empezó a abarcar diversos temas como la programación, base de datos, matemáticas, etc. Por ello, y en la búsqueda de una estandarización de las áreas de conocimiento que abarca las Ciencias de la Computación (en adelante, CS), en 1985 surge *Computing Sciences Accreditation Board* (CSAB o la Junta de Acreditación en Ciencias de la Computación) (Engel, Impagliazzo, & LaMalva, 2010), con el fin de garantizar la educación de calidad en esta disciplina. Esta Asociación está integrada por representantes de la ACM y de la IEEE-CS. Están conformadas por profesores de las universidades más importantes en el área y representantes de las empresas tecnológicas más importantes del mundo.

La ACM (www.acm.org) es una asociación norteamericana que agrupa profesionales, docentes y científicos cuyo objetivo es la difusión del conocimiento y patrocinio de eventos del área de computación y afines. La IEEE-CS (www.computer.org) es una organización líder en la creación de estándares en el mundo en la disciplina CS. Por tanto, ambas organizaciones desarrollaron para los profesionales de las Ciencias de Computación una currícula que ha evolucionado a través de sus propuestas del 2001, 2008 y 2013, abarcando una variedad de áreas, las cuales sirvieron como punto de partida, es decir, la estandarización de las áreas del conocimiento de esta disciplina a partir de 5 subdisciplinas en la Computación en la recomendación del “*Computer Science Curricula 2013*” conocida como CS2013 (ACM, 2013).

Las propuestas curriculares de estas carreras tanto en Argentina como en Venezuela y Colombia se rigen institucionalmente por dependencias que las regulan de manera diferente. En el caso de Argentina, la Resolución 786/2009 del Ministerio de Educación de la Nación dispone los lineamientos para la acreditación de carreras de informática (Ministerio de Educación de la Argentina, 2009), es decir, fija los contenidos mínimos y permite a las instituciones agregar otros contenidos que crean convenientes.

En el caso de Venezuela no hay una disposición estatal sobre la disciplina específica, pero sí existen lineamientos básicos en las ingenierías y licenciaturas como tal. Asimismo, en Venezuela los diversos programas de formación conducentes a títulos de grado en Ciencias de la Computación no están en alguna resolución que agrupe cada una de las ofertas curriculares (Cuadros-Vargas et al., 2013; García, Pereira, Paladino, Cardoso, & de Gouveia, 2014), pero el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) define ocho (8) áreas de conocimiento a través de su libro de oportunidades de estudio, de las cuales una se llama “Ingeniería, Arquitectura y Tecnología” (OPSU, 2016).

En Colombia, se encuentra el Decreto único reglamentario del sector educación conocido como el Decreto 1075 de 2015, que regula todos los programas académicos (Ministerio de Educación Nacional, 2015). Para la disciplina, las asociaciones como ACOFI, ASIS, REDIS, proponen recomendaciones curriculares. Similar a estas asociaciones se encuentran en Argentina el CONFEDI y la REDUNCI y, en Venezuela existe la SVC.

3. Propuesta metodológica

En este trabajo prevalece un análisis cuantitativo de la organización curricular que se hizo sobre:

1. La carga horaria en las áreas de la estructura curricular general de cada plan de estudios;
2. La carga horaria en los núcleos de conocimiento (clasificados a su vez en subnúcleos) de acuerdo con la estructura académica de cada plan de estudios: algoritmia y lenguajes, arquitectura de máquinas y redes, e ingeniería de software;

A partir del análisis de esos documentos y una encuesta autoadministrada a egresados se realizaron algunas aproximaciones a la configuración de los perfiles académicos profesionales; las relaciones entre los perfiles profesionales y la dimensión social y humana de los estudiantes y, las condiciones que la formación académica profesional plantea curricularmente para el futuro desempeño laboral (Texier & Zambrano, 2019).

4. Resultados y discusión

Los resultados agrupan algunas categorías a los fines de abreviar para este artículo, en primera instancia, se muestran los que remiten a la cantidad de horas y materias organizadas por las áreas de conocimiento. En segundo lugar, se analiza cómo es que la organización curricular se relaciona con áreas diferentes a la formación básica y, por último, se profundiza en cómo son los desempeños laborales de los egresados de las tres universidades tomando como eje sus formaciones.

En la Tabla 1, se observa la totalización de horas por áreas de conocimiento de las tres universidades de estudio. Destaca el porcentaje (84.83%) que suman las ciencias básicas y la formación profesional para la UndeC, a diferencia de las otras dos universidades en las cuales la suma de esas áreas está entre el 73% (UNET) y 74% (UdeA). Respecto de la carga horaria en la formación complementaria y socio-humanística resalta que la UNET tiene el mayor porcentaje (21.14%), continúa la UdeA con 19.59% y, por último, la UndeC con un 10.89%. En las áreas básicas de la ingeniería las tres universidades tienen similares porcentajes (4.28% UndeC; 5.83% UdeA y 4.88% UNET). Uno de los aspectos novedosos del análisis tiene que ver con que el programa académico de la UNdeC cuenta con una totalidad mayor de carga horaria (4055 horas) porque incluye la "Práctica Profesional Supervisada" (PPS) que representan 200 horas y es obligatoria en todas las carreras de la disciplina en Argentina según el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación de la Argentina, 2009).

Estos resultados arrojan una primera tensión relacionada con la poca carga horaria para áreas diferentes de las básicas y profesionales; lo que invisibiliza cuantitativamente la importancia de la formación humana y el acompañamiento que los estudiantes requieren en el ámbito académico. Datos que incluso podrían alimentar las estadísticas de deserción o abandono de los estudios universitarios.

Tabla 1. Totalización por horas de áreas de conocimiento. Fuente: Autores

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	UNdeC: 53			UdeA: 56			UNET: 54		
	Semanal	Semestral	%	Semanal	Semestral	%	Semanal	Semestral	%
Ciencias básicas	58	870	22.57	39	624	16.25	49	784	19.92
Básicas de ingeniería	11	165	4.28	14	224	5.83	12	192	4.88
Formación profesional	160	2400	62.26	140	2240	58.33	133	2128	54.07
Formac. complementaria	19	285	7.39	31	496	12.92	38	608	15.45
Socio-humanística	9	135	3.50	16	256	6.67	14	224	5.69
TOTALES	257	3855	100.00	240	3840	100.00	246	3936	100.00
		4055							

Al revisar cada uno de los planes de estudio junto con los programas de las materias se obtuvo la Tabla 2 que muestra el total de horas por áreas de conocimiento por cada uno de los diez semestres de los planes de estudio. La UNdeC tiene una carga total de 257 horas de clase semanales; la UdeA, 240 horas y la UNET 246 horas. Asimismo, si se observan la distribución de todas las instituciones analizadas pareciera que por semestre hay un número parecido de horas (entre 23 y 26). Sin embargo, resalta que, en el segundo, tercero y cuarto semestres la UdeA tiene la mayor cantidad de horas (31, 28 y 28 horas respectivamente) parecido a la UndeC que la tiene en el segundo y cuarto semestres (27 y 29 horas), a diferencia de la UNET que tiene la mayor carga en el quinto, sexto y séptimo semestres (27 horas en cada uno).

También se aprecia en la Tabla 2, que las ciencias básicas en la UNdeC están distribuidas en los cinco primeros semestres, a diferencia de la UdeA y UNET, que solo están presentes en los cuatro primeros semestres. La UdeA tiene un equilibrio de carga horaria de la formación complementaria en toda la carrera y en la UNET pasa lo mismo con el eje socio-humanístico. En cambio, la UNdeC tiene mayor peso la formación complementaria y lo socio-humanístico al final de la carrera. En cuanto a la formación profesional, la UNET tiene un equilibrio en las cargas horarias en toda la carrera, en cambio la UdeA y UNdeC tiene el peso de esta área de conocimiento en entre el primer tercio y último tercio de las carreras.

Si bien los resultados aportan un equilibrio en las cargas horarias por semestre es necesario destacar cómo en Argentina la mayor deserción y abandono de las carreras de Ingeniería se dan en los primeros semestres, como Panaia (2013) afirma “las deserciones van del 30 al 50% (...) principalmente en los primeros años de cursada”. Esto dentro de la configuración curricular genera una segunda tensión que se podría denominar del ámbito institucional con respecto a los dispositivos que las universidades disponen para que los estudiantes se adapten a la nueva cultura, a la reconfiguración de sus identidades como estudiantes y a los perfiles docentes que

dictan en esos primeros semestres (Zambrano y Carignano, 2017).

Tabla 2. Malla curricular por horas de las áreas de conocimiento. Fuente: Autores

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Universidad	Áreas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas	
UNdeC	Ciencias básicas	14	22	9	9	4	0	0	0	0	0	
	Básicas de ingeniería	0	0	0	4	3	4		0	0	0	
	Formación profesional	9	5	16	16	19	19	16	20	20	20	
	Formación complementaria	3	0	0	0	0	3	7	6	0	0	
	Socio-humanística	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	
	Total		26	27	25	29	26	26	26	26	23	23
UdeA	Ciencias básicas	16	16	4	3	0	0	0	0	0	0	
	Básicas de ingeniería	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	
	Formación profesional	4	10	14	12	22	22	20	20	14	2	
	Formación complementaria	6	5	4	4	4	4	4	0	0	0	
	Socio-humanística	0	0	0	0	2	0	0	6	8	0	
	Total		26	31	28	27	28	26	24	26	22	2
UNET	Ciencias básicas	10	18	14	11	0	0	0	0	0	0	
	Básicas de ingeniería	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	
	Formación profesional	7	6	9	5	11	19	15	18	15	24	
	Formación complementaria	0	0	0	0	6	8	12	3	3	0	
	Socio-humanística	5	0	3	5	2	0	0	3	2	0	
	Total		22	24	26	25	27	27	27	24	20	24

En la Tabla 3 se aprecian los núcleos de conocimiento detallados por áreas profesionales, ambos definidos similarmente en las diferentes comisiones curriculares de las tres universidades. Se destaca en los núcleos de "algoritmia y lenguajes" y "arquitectura de máquinas y redes", que los mayores pesos porcentuales de carga horaria corresponden a la UNdeC con un 33.75% y 23.75% respectivamente. En cambio, en el eje de "ingeniería de software" el mayor peso corresponde a la UNET con un 53.38% y le sigue la UdeA con un 44.29%.

Tabla 3. Estructura de la formación profesional. Fuente: Autores

		UNdeC: 53			UdeA: 56			UNET: 54		
NÚCLEOS	ÁREAS PROFESIONALES	Hs.S	%	Total	Hs.	%	Total	Hs.S.	%	Total
Algoritmia y lenguajes	Algoritmia y programación	570	23.75	33.75	448	20.00	32.8	352	16.5	27.0
	Cs. e ingeniería computacional	240	10.00		288	12.86		224	10.5	
Arqui. De	Arq. de máquinas y sistemas operativos	300	12.50	23.75	320	14.29	22.8	256	12.0	19.5

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CURRÍCULAS DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN EN ARGENTINA, COLOMBIA Y VENEZUELA: CONFIGURACIONES Y TENSIONES

máquinas y redes			11.2	5			6			5
	Comunicación de datos	270	5		192	8.57		160	7.52	
Ingeniería de software	Administración de información	240	10.0		288	12.8		256	12.0	
	Elementos sociales y profes.	360	15.0	42.5	128	5.71	44.2	480	22.5	53.3
			0	0			9		6	8
	Ingeniería de software	420	17.5		576	25.7		400	18.8	
		2400			2240			2128		

Los resultados de la encuesta se presentan en la Tabla 4. La UNdeC tiene un poco porcentaje de egresados con estudios de postgrado. A su vez, se observan porcentajes similares en la UdeA (35.2%) y UNET (37.8%) con respecto a maestrías y especializaciones. También se evidencia que la UndeC y UdeA tienen el 92% y 100% de egresados en trabajos relacionados con la carrera, mientras que la UNET el 86.70% de los egresados lo hace. No obstante, este dato se correlaciona con el lugar de trabajo, en el cual la UndeC tiene un 100% de egresados trabajando en una universidad y en la UdeA y UNET ese porcentaje es menor al 10% de los egresados. En cuanto al rango salarial, los egresados de la UdeA y UNET son los mejores pagos, al ver el detalle de los resultados de la encuesta, existe una correlación entre rango salarial y empresas transnacionales. En la pregunta relacionada con el manejo del inglés, se observa que la importancia del mismo en el mundo laboral, ya que un 60% aproximadamente lo necesita. Finalmente, se destaca que los egresados se encuentran trabajando con lenguajes y frameworks de vanguardia, si se hace la comparación con los reportes anuales de GitHub y Stack Overflow (GitHub, 2019; StackOverflow, 2019).

Evidentemente, los egresados de las universidades analizadas presentan un positivo vínculo con el campo laboral, pues la mayoría se desempeña en empleos relacionados con su formación universitaria.

5. Conclusiones y recomendaciones

Al analizar las tres carreras en las dimensiones propuestas se puede afirmar que existe un curricular que vincula los saberes profesionales con una carga horaria alta en la formación profesional y las ciencias básicas y eso, por lo menos, con los datos analizados, posibilitaría una inserción laboral en el área de formación.

Este trabajo es un primer paso que seguirán para conocer las brechas entre la Industria y las Universidades en la formación de personal en áreas TIC, cuáles son los nuevos tipos de perfiles que requieren las empresas, la presencia (poca o mucha) de estudiantes mujeres en los programas, la composición de los planes de estudio de las universidades y su correlación con las nuevas tendencias en la Industria TIC, la actualización de los Currículos y Evaluación de los mismos, la integración de la virtualidad/globalidad a los programas, entre otros.

Tabla 4. Encuesta a egresados. Fuente: Autores

Pregunta	Respuesta	UNdeC	UdeA	UNET
1. Título de Posgrado	Ninguno	55,55	60,6	46,70
	Estudiando	33,33	2,4	14,40
	Especialización	11,11	19,4	11,10
	Maestría	0,00	15,8	26,70
	Doctorado	0,00	1,8	1,10
2. Trabajando relacionado a la carrera	Sí	100,00	92,7	86,70
	No	0,00	7,3	13,30
3. Trabaja en una universidad	Sí	100,00	9,7	6,67
	No	0,00	90,3	93,33
4. Sin trabajo	Sí	0,00	4,2	12,22
	No	100,00	95,76	87,78
5. Rango salarial	Menor que 700 USD	55,10	3,00	20,10
	Entre 701 USD y 1750 USD	22,20	48,00	20,90
	Más de 1751 USD	0,00	36,00	42,20
	Sin respuesta	22,20	12,00	16,70
6. Manejo del inglés	Sí	77,80	59,4	68,90
	No	22,10	40,6	31,10
7. Lenguajes	Primero	Java	Java	Javascript
	Segundo	C++/C	JavaScript	PL/SQL
	Tercero	Python	PL/SQL	Java
8. Framework	Primero	Spring MVC	Angular	Bootstrap
	Segundo	Java EE	Spring MVC / Spring Boot	Jquery
	Tercero	.NET	JavaEE / Jakarta EE	NodeJS/Angular/PHP

6. Referencias

- ACM (Ed.). (2013). *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science*. <https://doi.org/10.1145/2534860>
- ACM, & AIS. (2010). *IS 2010 Curriculum Guidelines*.
- Chiecher, A. (2013). Abandonar ingeniería en la Universidad Nacional de Río Cuarto. La experiencia desde la voz de los protagonistas. En Panaia, M. (2013). *Abandonar la universidad con o sin título*. Buenos Aires. Argentina: Miño y Dávila.
- Cuadros-Vargas, E., Silva-Sprock, A., Delgado-Castillo, D., Hernández-Bieliukas, Y., & Collazos, C. (2013). Evolution of the Computing Curricula for Computer Science in Latin America 2013. *Computing Conference (CLEI), 2013 XXXIX Latin American*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/CLEI.2013.6670628>
- Engel, G., Impagliazzo, J., & LaMalva, P. (2010). A Brief History of the Computing Sciences Accreditation Board (CSAB) Promoting Quality Education in the Computing Fields. *ACM Inroads*, 1(2), 62–69. <https://doi.org/10.1145/1805724.1805740>
- Fein, L. (1959). The Role of the University in Computers, Data Processing, and Related

- Fields. *Commun. ACM*, 2(9), 7–14. <https://doi.org/10.1145/368424.368427>
- Finkelstein, A. (1993). European Computing Curricula: A Guide and Comparative Analysis. *The Computer Journal*, 36(4), 299–319. <https://doi.org/10.1093/comjnl/36.4.299>
 - García Cabrero, B. G., Loredó Enríquez, J. L., Luna Serrano, E. L., & Rueda Beltrán, M. R. (2008). Modelo de Evaluación de Competencias Docentes para la Educación Media y Superior. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1(3), 124–136.
 - García, S., Pereira, W., Paladino, R., Cardoso, L., & de Gouveia, L. (2014). Estudio sobre Competencias del Ingeniero en Informática: Caso Universidad Católica Andrés Bello. *Revista Venezolana de Computación*, 1(1), 01–07.
 - GitHub. (2019). Report Annual GitHub. Retrieved June 14, 2019, from The State of the Octoverse website: <https://octoverse.github.com/projects.html>
 - Ministerio de Educación de la Argentina. (2009, April 6). *Resolución 786/2009. Boletín oficial Nro. 31.667.*
 - Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Decreto 1075 de 2015.* República de Colombia.
 - OPSU. (2016). Libro de Oportunidades de Estudios - MPPEUCT. 2016. Retrieved April 27, 2016, from http://loeu.opsu.gob.ve/vistas/carreras/areas_subareas_conocimiento.php?id=0
 - Panaia, M. (2004). Origen social y abandono de la carrera. *Boletín Trayectorias, No 7, Laboratorio MIG.*
 - Panaia, M. (2006). *Trayectorias de ingenieros tecnológicos: graduados y alumnos en el mercado de trabajo.* Buenos Aires. Argentina: Miño y Dávila.
 - Panaia, M. (2011). *Dejar la Universidad ¿Decisión o imprevisto?* Retrieved from http://www.ing.unrc.edu.ar/laboratorios/mig_rio4/archivos/12-boletin-junio-2011.pdf
 - Panaia, M. (2013). *Abandonar la universidad con o sin título.* Buenos Aires. Argentina: Miño y Dávila.
 - REDIS. (2010). *I Encuentro Nacional de Ingeniería de Sistemas.* Retrieved from <http://www.acofi.edu.co/redis/wp-content/uploads/2016/05/I-Encuentro-Nacional-Ingenier%C3%ADa-Sistemas.pdf>
 - StackOverflow. (2019). Stack Overflow Developer Survey 2018. Retrieved June 14, 2019, from Stack Overflow website: https://insights.stackoverflow.com/survey/2018/?utm_source=social&utm_medium=social&utm_campaign=dev-survey-2018&utm_content=social-share
 - Texier, J., & Zambrano, J. (2019, June 14). *Data de planes de estudio: UNdeC, UdeA y UNET.* <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8275529.v1>
 - Zambrano, J. & Carignano, J. (2017). Acompañamiento en el ingreso a la universidad: las tutorías en Ingeniería. *Acción Pedagógica*, vol 026, número 1.

Sobre los autores

- **José Texier.** Ingeniero en Informática, Magíster en Computación, Doctor en Ciencias Informáticas. Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Chilecito y exprofesor de la Universidad Nacional Experimental del Táchira. jtexier@undec.edu.ar

- **Jusmeidy Zambrano**. Licenciada en Educación, Especialista en Escritura Académica. Doctora en Ciencias de la Educación. Docente-Investigadora de la Universidad Nacional de Chilecito y exprofesora de la Universidad Nacional Experimental del Táchira. jzambrano@undec.edu.ar
- **Emmanuel Frati**. Licenciado de Sistemas, Doctor en Ciencias Informáticas. Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Chilecito. fefrati@undec.edu.ar
- **Diego José Luis Botía**. Ingeniero de Sistemas y Computación. Especialista en Construcción de Software para Redes, Magíster en Software Libre, Doctor en Ingeniería Electrónica Jefe del Departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Antioquia. diego.botia@udea.edu.co
- **Alberto Riba**. Ingeniero en Sistemas. Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Chilecito. ariba@undec.edu.ar

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

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)