



## **Conocimientos disciplinares. Aportes desde la universidad a la Industria del Software**

### **Disciplinary knowledge. Contributions from the university to the Software Industry**

### **Conhecimento disciplinar. Contribuições da universidade para a indústria de software**

**Sonia Itati Mariño<sup>1</sup>, Pedro Luis  
Alfonzo<sup>1</sup>**

Departamento de Informática. Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales y  
Agrimensura. Universidad Nacional del  
Nordeste. Argentina.  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3529-7003>, <http://orcid.org/0000-0001-5447-8518>. Correo electrónico:  
[simarinio@yahoo.com](mailto:simarinio@yahoo.com),  
[plalfonzo@hotmail.com](mailto:plalfonzo@hotmail.com)

**Recibido:** 16 de enero 2020

**Aceptado:** 27 de febrero 2020

#### **RESUMEN**

La disciplina Informática muestra distintas evidencias de sus abordajes teóricos y empíricos. Es así como estudios fundamentados en la Ingeniería del Software, basada en la Evidencia o ISBE,

proporciona un marco lógico-metodológico de abordaje. Este artículo indaga desde la Ingeniería del Software y en particular desde la guía SWEBOK cómo son representadas algunas de estas áreas en los trabajos finales de graduación defendidos por los estudiantes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información en los ciclos lectivos 2016 y 2017, en la Argentina. En el documento se expone el método basado en la ISBE, utilizando como materiales objeto de estudio las producciones finales estudiantiles. Los resultados evidencian el predominio de una de las áreas de conocimiento de la guía SWEBOK. Estos hallazgos se podrían explicar por la línea curricular asumida desde la carrera, tratada y profundizada en este espacio de formación profesional y personal, los contenidos recuperados de otras asignaturas y las demandas del contexto. Lo expuesto indicaría la relevancia de profundizar las redes con organizaciones externas.

**Palabras clave:** educación superior; informática; evidencias en informática; trabajos de graduación; SWEBOK.

#### **ABSTRACT**

The computer science discipline presents different evidences about theoretical and empirical approaches. Thus, studies treated from evidence-based software engineering or ISBE, provide a logical and methodological approach. In this paper, the approach from the Software Engineering and, in particular, the treatment focused on the SWEBOK guide, shows how some of these areas are represented in the final graduation works defended by the students of the Licenciatura en Sistemas de Información in the 2016 and 2017 years, in Argentina. In the paper, the method based on the ISBE is exposed, and the materials under study were the final student productions.

The results show the predominance of one of the knowledge areas of the SWEBOK guide. These findings could be explained by the curricular line assumed from the career, treated and deepened in this space of professional and personal training, the previous knowledge recovered from other subjects and the demands of the context. So, results demonstrate the relevance of strengthen the networks with external organizations.

**Keywords:** higher education; computing; computer evidence; graduation production, SWEBOK; software engineering.

## RESUMO

A disciplina de Informática mostra diferentes evidências de suas abordagens teóricas e empíricas. Assim, como os estudos baseados em Engenharia de Software ligada à Evidência ou ISBE fornecem uma abordagem metodológica de estrutura lógica. Este artigo investiga desde a Engenharia de Software e em particular desde o guia SWEBOK como algumas destas áreas estão representadas nos trabalhos finais de graduação defendidos pelos estudantes do curso de Sistemas de Informação nos ciclos acadêmicos de 2016 e 2017, na Argentina. No documento o método baseado na ISBE é exposto sendo os materiais objeto de estudo as produções finais dos alunos. Os resultados mostram a predominância de uma das áreas de conhecimento do guia SWEBOK. Estas descobertas poderiam ser explicadas pela linha curricular assumida na carreira, tratada e aprofundada neste espaço de formação profissional e pessoal, pelos conteúdos recuperados de outras disciplinas e pelas exigências do contexto. O acima exposto indicaria a relevância do aprofundamento das redes com organizações externas.

**Palavras-chave:** Ensino superior; informática; evidência em informática; trabalhos de graduação; SWEBOK.

## INTRODUCCIÓN

En ámbitos universitarios a través de las funciones de docencia, investigación, extensión y transferencia de conocimientos constantemente se promueve la vinculación con el estado y la industria.

En la Argentina se promulgan diversas leyes que fomentan el Sector de Servicios y Sistemas Informáticos (SSI). Entre ellas se mencionan la Ley de la Industria del Software (2004) y la Ley de la Economía del Conocimiento (2019).

La Ley de Promoción de la Industria del Software (2004) define el ámbito de aplicación y alcance y el tratamiento fiscal para el sector. También lo relacionado con las Importaciones, el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), las infracciones y sanciones.

La Ley 27.506 Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento aprobada en 2019, estará en vigencia desde el 1º de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2029 (Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, 2019). La misma "busca crear 215.000 puestos de trabajo de calidad y generar 15.000 millones de dólares de exportaciones anuales para 2030" (Ley de la Economía del Conocimiento, 2019). Es así como se trata de fortalecer aquellas "actividades productivas que se caracterizan por el uso intensivo de tecnología y que requieren capital humano altamente calificado" (Ley de la Economía del Conocimiento, 2019).

Entre las actividades que se benefician con la Ley de la Economía del Conocimiento (2019) se mencionan al software y los servicios informáticos y digitales.

La Ingeniería del Software (IS) es una de las disciplinas de la Ciencia Informática (Red de universidades con carreras en Informática, 2014), comprende los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación de un sistema, hasta el mantenimiento de este después de su implementación (Sommerville, 2011).

En disciplinas como Informática, las evidencias ocupan un lugar predominante y sustentan estudios con enfoques tecnológicos del método científico (Giró, Disderi y Zarazaga, 2016; Mariño y Alfonzo, 2019). La Ingeniería del Software se basa en métodos propuestos desde otras disciplinas para abordar sus estudios. Uno de ellos es el denominado Ingeniería del Software Basada en la Evidencia o ISBE.

Kitchenham, Budgen y Brereton (citado en Genero, 2016, p. 2) establecen que la Ingeniería de Software Basada en Evidencia (ISBE) brinda "los medios por los que la mejor evidencia actual de la investigación se pueda integrar con la experiencia práctica y los valores humanos en el proceso de la toma de decisiones sobre el desarrollo y mantenimiento de software".

Kitchenham, Budgen y Brereton (2015, p. 209) mencionan que la investigación basada en la evidencia es más que una práctica académica. Es una contribución a la disciplina y a la práctica en IS:

- Permite que las organizaciones tomen decisiones basadas en la evidencia sobre la adopción de políticas relacionadas con el

desarrollo y la adquisición de software.

- Proporciona orientación útil sobre buenas prácticas.
- Apuntala el trabajo del cuerpo estándar.

Vijay *et al.* (2008, p. 1) enuncian que la ISBE como metodología adopta los siguientes pasos:

- Convierte la necesidad de información en una pregunta respondible y busca la mejor evidencia disponible para su validez, impacto y aplicabilidad.
- Integra la evidencia valorada para la evaluación y mejora del desempeño.

Dunkel y Godel (2015) sostienen que aun cuando existen numerosos trabajos y eventos que aportan a la Ingeniería de Software empírica, se debe reconocer que la evidencia debe contextualizarse, por ello "la que es convincente para alguien puede no serlo para otros" (p. 25). En Mariño y Alfonzo (2019) se propone ampliar la propuesta de Genero (2016) aplicando la Ingeniería del Software Basada en la Evidencia como método de estudio empírico para crear un conocimiento que puede mejorar la práctica de la Informática y así evidenciar cuáles son los aportes desde los espacios de Educación Superior a la Industria del Software.

La guía SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge), como su cuerpo de conocimiento, proporciona los fundamentos para el desarrollo del sector del software y servicios informáticos y digitales. Esta guía surge del trabajo conjunto de asociaciones profesionales como el Institute of Electrical and Electronics Engineers y la Association for Computing Machinery. La versión

SWEBOK V3.0 presenta actualizaciones en todas las áreas de conocimiento (KAS, por sus siglas en inglés) y refleja los cambios de la Ingeniería de Software tratados en la guía SWEBOK 2004.

SWEBOK se considera un estándar de la disciplina. Bourque y Fairley (2014) mencionan entre algunas de sus características:

- Caracterizar los contenidos de la Ingeniería del Software.
- Proveer acceso a través de las temáticas al conjunto de conocimientos de la Ingeniería del Software.
- Promover una visión consistente de la Ingeniería del Software en todo el mundo.
- Clarificar la posición de la Ingeniería del Software respecto a otras disciplinas, como las Ciencias de la Computación o las Matemáticas.
- Proveer una base para su desarrollo curricular y la creación de materiales de certificación.

Esta guía expone 15 áreas del conocimiento, identificadas como: requisitos de software, diseño de software, construcción de software, pruebas de software, mantenimiento del software, gestión de la configuración de software, gestión de ingeniería de software, proceso de ingeniería de software, modelos y métodos de ingeniería de software, calidad del software, práctica profesional de la ingeniería de software, economía de ingeniería de software, fundamentos de computación, fundamentos matemáticos, fundamentos de ingeniería.

La Red de universidades con carreras en Informática (2019) (RedUNCI) define terminales o currículas. En la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y

Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste, la formación disciplinar se corresponde con la Licenciatura en Sistemas de Información (LSI).

Las licenciaturas se caracterizan por requerir en los estudiantes el desarrollo de una tesina para lograr la titulación. Las asignaturas Trabajo Final de Aplicación (TFA) y Proyecto Final de Carrera (PFC) están comprendidas respectivamente en el Plan 1999 y el Plan 2009 de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información.

El objetivo primordial de las mencionadas asignaturas es completar la formación académica y profesional de los alumnos, posibilitando la integración y utilización de los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio para la resolución de problemas de índole profesional, académico y científico (Mariño y Alfonso, 2019).

En este contexto, los trayectos de finalización de carrera se constituyen en una oportunidad para cumplir con este cometido de la Universidad hacia la sociedad, con la cual se encuentra comprometida. Cabe aclarar que, en particular, el Sector de Servicios y Sistemas Informáticos dispone de recursos humanos especializados en temas disciplinares según sus preferencias reflejadas en las temáticas elegidas por ellos.

En este trabajo se estudia cómo las áreas de conocimiento definidas por la guía SWEBOK se evidencian explícita o implícitamente en las producciones defendidas en los años 2016 y 2017 en el marco de las asignaturas Trabajo Final de Aplicación y Proyecto Final de Carrera de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional del

Nordeste (UNNE), Argentina, y así acceder al título de grado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se trató con una perspectiva epistemológica interpretativa. Es decir, se relevaron las áreas de conocimiento de la guía SWEBOK que explícita o implícitamente son abordadas por los estudiantes al diseñar y ejecutar el proyecto de finalización de carrera de la Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Siguiendo la propuesta de Mariño y Alfonzo (2017), se expone el proceso de la investigación empírica en torno a los proyectos de graduación desarrollado para la obtención y exposición de los resultados. Cabe aclarar que los resultados del estudio obtenidos de las Etapas 3 y 4, se detallan en la sección "Resultados".

Se desarrolló un análisis exploratorio y se optó por métodos primarios, dado que los estudios se ejecutaron sobre las producciones de los estudiantes graduados en los años 2016-2017.

### Etapa 1. Definición

Se define como objetivo de indagación: establecer las áreas y temas de interés de los estudiantes en relación con los aspectos tratados por la Guía SWEBOK. Siguiendo a Genero (2016, p. 5) "trabajar con evidencias científicas en lugar de con suposiciones permitirá que el desarrollo de software se convierta en una verdadera disciplina de ingeniería". Por ello, el propósito es lograr información respecto a la aplicación de los conocimientos en la resolución de problemas demandados y

plasmados en las producciones de graduación enmarcadas en las asignaturas TFA/PFC.

Se estableció como universo del estudio los informes finales fuentes primarias que reflejan la producción teórica y empírica elaborada por los estudiantes graduados de la LSI. Se estableció el tamaño de muestra en 32 y 29 producciones para los ciclos lectivo 2016 y 2017, respectivamente. Esta información se complementó con los obtenidos de una base de datos administrada por las asignaturas mencionadas. En el procesamiento de los datos se utilizó una planilla electrónica.

### Etapa 2. Diseño experimental

Se estableció como pregunta de investigación que guía el trabajo ¿cuál es la preferencia en áreas del conocimiento de la guía SWEBOK tratadas por los estudiantes para el desarrollo de su trabajo de graduación?

Además, esta pregunta se complementa desde la Ingeniería de Software basada en evidencia indicando: "qué es lo que funciona, para quién, dónde, cuándo y por qué".

Estas preguntas guían la definición de variables a obtener de los trabajos seleccionados:

- Qué es lo que funciona: el producto
- Para quién: el destinatario, representado por las empresas, organizaciones del gobierno, organizaciones del medio, sujetos demandantes de tecnologías de la información y sus productos
- Dónde: la ubicación de la implementación

- Cuándo: el período de indagación definido, en este caso por los años 2016 y 2017
- Por qué: la fundamentación que sustenta el desarrollo tecnológico.

Se complementan con aspectos:

- Técnico: tecnologías, complejidad o sistemas definidos
- Social: habilidad individual (por ejemplo, la facilidad con la que los estudiantes identifican un problema o a partir de un planteamiento lo transforman en un proyecto de graduación), autonomía de los estudiantes al seleccionar el áreas y tema de desarrollo del proyecto de tesina
- Ambiental: posibilidad de transferir el producto a las organizaciones demandantes, o de insertarse en el mercado con este artefacto de las TI.

Se definen como *variables de interés*: área de la guía SWEBOK representada en las producciones de fin de carrera de grado. Además, se establece:

- Cuándo: estudio centrado en los años 2016 y 2017
- Dónde: en las asignaturas PFC/TFA de la carrera Licenciatura en Sistemas, FaCENA, UNNE
- Bajo qué circunstancias: tesinas producidas por los estudiantes bajo la supervisión de un profesor orientador y la mencionada cátedra. Cabe aclarar que los alumnos pueden seleccionar el área y tema en el cual desarrollar el trabajo, lo que implícitamente podría considerarse como área de preferencia para el futuro desarrollo profesional.

### **Etapas 3. Conducción y análisis**

Se realizó el estudio enfocado en el procesamiento, reducción de los datos y la generación de estadísticos descriptivos concernientes a las evidencias estudiadas. Se analizaron los resultados como actividad previa a la interpretación y reporte.

### **Etapas 4 y 5. Interpretación de los resultados y reporte**

El análisis de los proyectos modelizados a partir de situaciones reales y defendidos en el período 2016-2017, permite identificar: qué áreas de conocimiento de la guía SWEBOK se abordan en los trabajos de graduación concretados en el período de estudio.

En referencia a las limitaciones se menciona el período de estudio concerniente a los años 2016 y 2017. Cabe aclarar que la indagación puede replicarse a otros años.

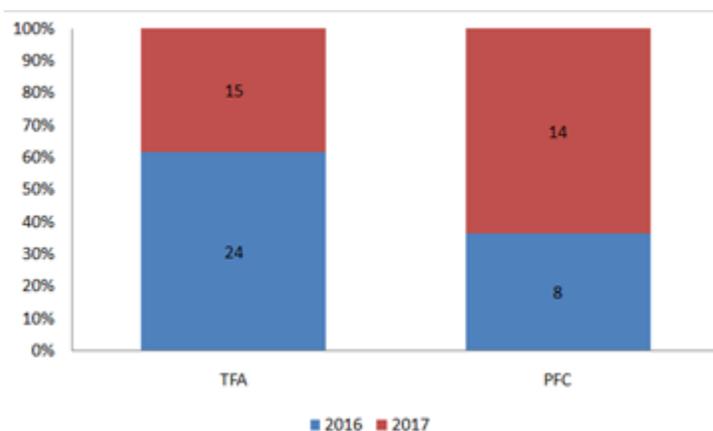
## **RESULTADOS**

La indagación empírica expuesta en este artículo se abordó desde la Ingeniería del Software, dado que los proyectos se concretaron con un producto software o con el uso de algunas herramientas del mercado que se adaptaron para proponer soluciones enfocadas a la resolución de problemáticas específicas; estas se correspondieron con algunas de las áreas de conocimiento de la Ingeniería del Software tratadas en la guía SWEBOK.

Como se observa en la figura 1, en los años 2016 y 2017 se concretó la defensa de 24 y 15 trabajos respectivamente, comprendidos en la asignatura Trabajo

Final de Aplicación (TFA) del plan LSI 1999. En el mencionado período se defendieron ocho y catorce producciones

pertenecientes a la asignatura Proyecto Final de Carrera (PFC) del plan LSI 2009.



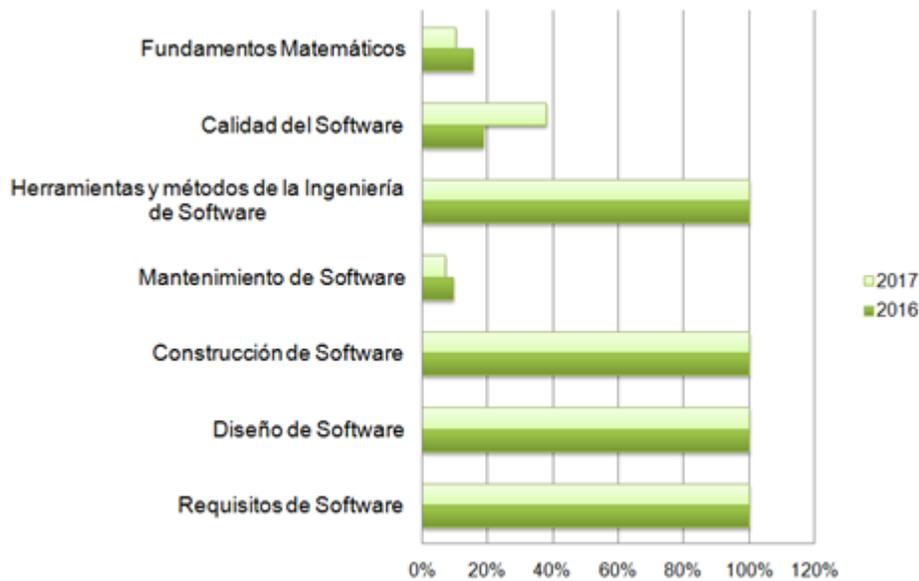
**Fig. 1** - Número de producciones defendidas según asignatura en los años 2016 y 2017 en la FaCENA, UNNE

El análisis de los resultados de la investigación (figura 2) evidenció que las áreas de "Requisitos de Software", "Diseño de Software" y "Construcción de Software" de la guía SWEBOK se encuentra representada en la totalidad de las soluciones tecnológicas defendidas en el ciclo lectivo 2016 y 2017. Se argumenta su inclusión dado que todas las soluciones tecnológicas se inician con la captura de requerimientos, las que son obtenidas por los estudiantes como paso preliminar al diseño y a la elaboración/construcción de una solución. Específicamente, son incorporadas en el capítulo "Método" o en una sección del capítulo "Resultados", según sea el abordaje de cada producción. Por otra parte, este tratamiento del conocimiento da cuenta de la integración de saberes previamente tratados en otras asignaturas del plan de estudios y aporta

al cumplimiento general de la realización del TFA o PFC, siendo determinante en la generación de las soluciones.

En este sentido, se resalta la aplicación de temas relacionados con el área de *Herramientas y métodos de la Ingeniería de Software* (100 %, figura 2), siendo esta área transversal a todo desarrollo del informe de graduación, incorporadas en el capítulo "Método" y "Herramientas".

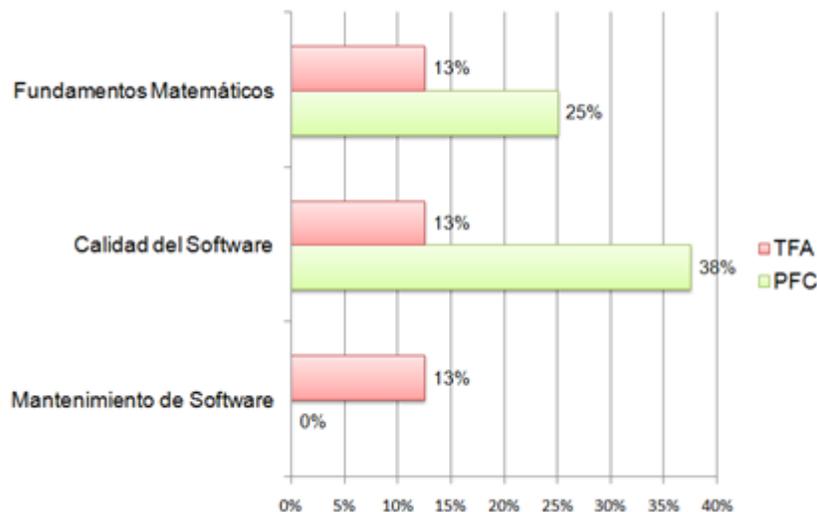
Por otra parte, se detectaron y analizaron las producciones que abordan como objeto de estudio el tratamiento conjunto de temas abordados por otras áreas, como aquellas concernientes al Mantenimiento de Software, Calidad del Software y Fundamentos Matemáticos.



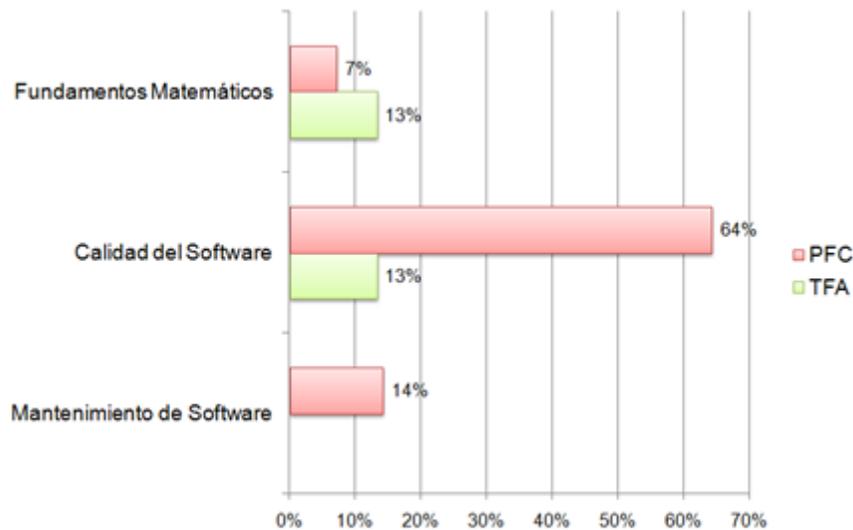
**Fig. 2-** Distribución porcentual según áreas de conocimiento, período 2016-2017

En la figura 3 se visualiza la representatividad de las soluciones, considerando las áreas de la guía SWEBOK y diferenciando aquellas que corresponden a los PFC y los TFA. Se observa que del total de producciones defendidas (100 %) en el año 2016, el área de conocimiento identificada como Calidad del Software y

Fundamentos Matemáticos posee temas abordados por ambas asignaturas y, en menor medida, el Mantenimiento del Software, principalmente focalizado en los TFA. En este sentido, en la figura 4 se presentan los porcentajes de las defensas concretadas en el año 2017.



**Fig. 3-** Distribución porcentual según áreas de conocimiento y plan de estudio. Período 2016 en la FaCENA, UNNE



**Fig. 4-** Distribución porcentual según áreas de conocimiento y plan de estudio. Período 2017 en la FaCENA, UNNE

## DISCUSIÓN

Las universidades evidencian sus funciones sustantivas a través de la docencia, investigación, extensión y transferencia de conocimiento, y en algunos casos se refleja también en productos y servicios. Los resultados de esta investigación contribuyen a estas dimensiones, dado que se genera conocimiento en torno a la formación de universitarios que se insertan en la Industria del Software, aún antes de graduarse como se detectó y se menciona en López y Ramos (2018).

El presente estudio, elaborado en la Universidad Nacional del Nordeste, como los expuestos en Mariño y Alfonzo (2017) y Mariño y Alfonzo (2019), crea conocimiento en torno a la productividad tecnológica desde espacios de Educación

Superior. Particularmente, se consideraron las especialidades identificadas en la guía SWEBOK que seleccionan los estudiantes explícita o implícitamente para desarrollar sus trabajos de graduación, conocimientos que se aplican y especializan en el SSI.

Es de resaltar que los conocimientos y competencias adquiridas en asignaturas previas incide en las decisiones de los estudiantes respecto a las áreas de la guía SWEBOK que seleccionan como objeto de estudio en el trayecto final. Estos saberes son profundizados y actualizados según los enfoques delimitados en los mencionados trabajos estudiantiles, y en algunos casos pueden estar influenciados por su desempeño laboral en una organización o como desarrolladores independientes, contribuyendo a la

Industria del Software y a la Economía del Conocimiento.

Además, el rol social-tecno-productivo que asume la Universidad en el siglo XXI en vinculación con la industria, el gobierno o los emprendimientos, es un factor a considerar en las políticas públicas que se fortalecen con estos productos tecnológicos orientados a la resolución de problemáticas de distinto orden: local, regional, nacional e internacional, tema también tratado en López y Ramos (2018). Inferencia que se abordará en futuras investigaciones.

Los hallazgos reportados en este artículo se comprenden en lo que Dunkel y Godel (2015, p. 30) identifican como "experiencia de investigadores que puedan proporcionar más información sobre la aplicación práctica de las tecnologías". En particular, se adoptó la Ingeniería del Software Basada en la Evidencias, como metodología que permite identificar y sistematizar desde las producciones de grado el aporte de soluciones tecnológicas diseñadas y desarrolladas para resolver problemáticas particulares, al tiempo que los estudiantes, iniciando su camino de especialización en la Informática como disciplina científica-tecnológica.

Siguiendo lo expuesto en Madeyski, Kitchenham y Wnuk (2018), la aplicación de la Ingeniería del Software empírica estimula el conocimiento, la discusión y la adopción de soluciones que puedan mejorar la credibilidad en la investigación en esta área disciplinar; y en particular adoptar este conocimiento para mejorar la práctica profesional aportando a la vinculación universidad-industria-gobierno.

## Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto TI y Sistemas de Información: modelos, métodos y herramientas acreditado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argentina. Ministerio de justicia y Derechos humanos. (2004). Ley de promoción de la industria del software. Ley 25.922. Argentina: Ministerio de justicia y Derechos humanos. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/98433/norma.htm>
- Argentina. Ministerio de Producción y Trabajo. (2019). Ley de la Economía del Conocimiento. El Congreso aprobó la Ley que promueve la Economía del Conocimiento. Argentina: Ministerio de Producción y Trabajo. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-congreso-aprobo-la-ley-que-promueve-la-economia-del-conocimiento>
- Argentina. Parlamento argentino. (2019). Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento. Ley 27.506. Argentina: parlamentario.com. Recuperado de: [http://www.parlamentario.com/db/000/000759\\_ley\\_de\\_edc\\_8.3.19.pdf](http://www.parlamentario.com/db/000/000759_ley_de_edc_8.3.19.pdf)
- Bourque, P. y Fairley, R. E. (2014). SWEBOK Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0. IEEE Computer Society. Recuperado de:

- <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
- Dunkel, A. y Gödel, A. (2015). Búsqueda de evidencia convincente en los estudios de Ingeniería de Software, *RACCIS*, 5(1), pp. 25-31.
- Genero, M. (2016). Ingeniería del software basada en la evidencia. Escuela Superior de Informática: Universidad de Castilla-La Mancha: España.
- Giró, J. F., Disderi, J. y Zarazaga, B. (2016). Las causas de las deficiencias de la Ingeniería de Software. *Ciencia y Tecnología*, 16, pp. 69-80.
- Kitchenham, B., Budgen, D. y Brereton, P. (2015). *Evidence-Based Software Engineering and Systematic Reviews*. CRC Press. Recuperado de:  
<https://www.crcpress.com/Evidence-Based-Software-Engineering-and-Systematic-Reviews/Kitchenham-Budgen-Brereton/p/book/9781482228656>
- López, A. y Ramos, A. (2018). El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Evolución, competitividad y políticas públicas. Argentina: Fundación CECE. Recuperado de:  
<http://fcece.org.ar/wp-content/uploads/informes/software-servicios-informaticos-argentina.pdf>
- Madeyski, L., Kitchenham B. y Wnuk K. (2018). Introduction to the special section on Enhancing Credibility of Empirical Software Engineering. *Information and Software Technology*, 99, pp. 118-119.
- Mariño, S. I. y Alfonzo, P. L. (2017). Ingeniería de software basado en evidencia: soportes como producto académico. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 14(1), pp. 50- 68.
- Mariño, S. I. y Alfonzo, P. L. (2019). Las áreas de conocimiento Swebok en producciones de graduación. Un estudio de la disciplina Informática en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina. *e-Ciencias de la Información*, 9(2), DOI: 10.15517/eci.v9i2.35553
- Red de Universidades con Carreras en Informática. (2019). Carreras de grado en informática. Propuesta de Currícula. Argentina: RedUNCI. Recuperado de:  
<http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/propuesta.doc>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. Pearson Educación: Madrid, España.
- Vijay, K., Nangia, A. Q., Ansari, A. B, Shilpi, J., Sunanda, C. y Tapasya, P. (2008). Applications of evidence based software engineering for IT systems, *Review of Business and Technology Research*, 1(1), pp. 1-7.
- Conflicto de intereses:**
- Los autores declaran no tener conflictos de intereses.
- Contribución de los autores:**
- Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial  
4.0 Internacional.

Copyright (c) Sonia Itati Mariño, Pedro Luis Alfonzo