

Enseñanza de Ingeniería de Software desde la perspectiva de la gestión estratégica

Doria, María Vanesa¹; Hausteín, María Carolina¹; Lazarte, Ivanna Maricruz¹ y Flores, Carola Victoria¹

(1) *Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.*

vanesadoria@tecono.unca.edu.ar; caro-h@tecono.unca.edu.ar; ilazarte@tecono.unca.edu.ar; carolaflores@tecono.unca.edu.ar

RESUMEN

En la actualidad, tanto la industria como la academia reconocen la mejora de procesos en el desarrollo de sistemas informáticos, desde una mirada estratégica. En este trabajo se presentan los aspectos más relevantes de la gestión estratégica que se deben contemplar en la enseñanza de la Ingeniería de Software, teniendo en cuenta que la mirada estratégica es una habilidad que todo futuro Ingeniero en Informática debe adquirir para satisfacer las necesidades tecnológicas de la sociedad a partir de la obtención de procesos más eficientes. Por consiguiente la enseñanza de la Ingeniería de Software desde la perspectiva de la gestión estratégica abarca los activos del proceso, de conocimiento (mercado y capital intelectual). Esta línea de trabajo se enmarca en el proyecto "Promover la Gestión Estratégica desde la Ingeniería de Software" que tiene como objetivo principal estudiar la gestión estratégica desde los siguientes factores: Humano, Conocimiento; de Información y TIC. El proyecto fue presentado en las convocatorias del Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico para Proyectos de Investigación perteneciente a la Secretaría De Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca y ejecutado en el periodo 2019-2021.

ABSTRACT

At present, the improvements of processes in the development of computer systems from a strategic point of view have been recognized, both by the industry and by the academy. This paper presents the most relevant aspects of strategic management that should be considered in the teaching of Software Engineering, considering that the strategic look is a skill that every future Computer Engineer must acquire to satisfy the technological needs of society, from obtaining more efficient processes. Therefore, the teaching of Software Engineering from the perspective of strategic management encompasses the assets of the process, of knowledge (market and intellectual capital). This line of work is part of the project "Promote Strategic Management from Software Engineering" whose main objective is to study strategic management from the following factors: Human, Knowledge; Information and ICT, the project was presented in the calls of the Scientific and Technological Development Program for Research Projects belonging to the Secretariat of Science and Technology of the National University of Catamarca with execution in the period 2019-2021.

Palabras claves: enseñanza, ingeniería de software, gestión estratégica

Keywords: teaching, software engineering, strategic management

1. INTRODUCCION

A partir de la reflexión sobre la existencia de una brecha entre lo que se enseña en el aula de clase de carreras de Ingeniería en Informática y la realidad del desarrollo de software con visión estratégica en las organizaciones, es que el Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI) ha establecido trabajar en el enfoque basado en competencias. CONFEDI (2017) define competencia como “la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales”.

En consecuencia, se aborda la gestión estratégica en la enseñanza por competencias de la Ingeniería de Software (IS).

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la Sección 2 se presenta el marco teórico en torno a la IS. Luego, el área en la que se encuentra la IS en el plan de estudios de la carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). En la sección 3, se presenta el marco teórico de la gestión estratégica, desde la perspectiva de los activos del proceso y los activos de conocimiento, relacionados con la IS. En la sección 4 se describen las estrategias didácticas utilizadas para incorporar la gestión estratégica en la enseñanza de la IS y una breve descripción de las estrategias llevadas a cabo a partir de la pandemia que afectó a todas las actividades a nivel mundial.

2 INGENIERIA DE SOFTWARE

La construcción de la revisión literaria, en torno a la enseñanza de la IS incluye la conceptualización, su ubicación en el plan de estudios de la carrera Ingeniería en Informática de la FTyCA y las estrategias utilizadas en la enseñanza, de tal manera que se favorezca el desarrollo de competencias que debe adquirir el futuro ingeniero.

2.1 Definición de Ingeniería de Software

La IS ha sido objeto de diferentes definiciones:

Fritz Bauer utilizó el término por primera vez en la primera conferencia sobre desarrollo de software patrocinada por el Comité de Ciencia de la OTAN celebrada en Garmisch (Alemania) en 1968. Bauer define la IS como el establecimiento y uso de firmes

principios y métodos de ingeniería para la obtención económica de software fiable y que funcione en máquinas reales (Nauer & Randell, 1969).

Pressman (Pressman, 2010), en alusión a Bauer, presenta la IS organizada en varias capas, como se muestra en la Fig. 1.



Figura 1: Capas de la Ingeniería de Software

Para Pressman el fundamento en el que se apoya la IS es el compromiso con la calidad, enfocada a la administración de la calidad y filosofías que alimentan la mejora continua. La capa de proceso de software forma la base para el control de la gestión de proyectos de software, se aplican métodos técnicos, se generan documentos, reportes, etc., se establecen puntos de referencia, se asegura la calidad y se administra el cambio y el control de riesgos. La capa métodos incluyen actividades de modelación y otras técnicas descriptivas como comunicación, análisis de los requerimientos, modelación del diseño, construcción del programa, pruebas y apoyo. La capa herramientas proporciona un apoyo automatizado o semi-automatizado para la capa de proceso y de métodos y apoya el desarrollo del software.

Otra definición difundida por el estándar ISO/IEC/IEEE 24765 (2017) es que la IS es:

1. La aplicación sistemática de conocimientos, métodos y experiencia científicos y tecnológicos al diseño, implementación, prueba y documentación de software.
2. La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software.

En conclusión se puede decir que el principal objetivo de la IS, es la puesta en práctica de principios y metodologías que lleven a un desarrollo de software eficiente desde sus etapas iniciales hasta su implementación y mantenimiento, para ello es necesario realizar la gestión de los procesos de la IS y la gestión estratégica de los activos de un proyecto de desarrollo de software.

2.2 Ingeniería de Software en la carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas – UNCA

La FTyCA de la UNCA con el objeto de prestar conformidad a la propuesta de estándares de acreditación dictada por el Ministerio de Educación de la Nación Argentina reelabora en el año 2010 un nuevo Diseño Curricular para la carrera Ingeniería Informática, el cual fue aprobado mediante Ordenanza 002/2010. El perfil definido en el diseño mencionado es formar un Ingeniero en Informática comprometido a servir a la comunidad mediante los conocimientos especializados en Informática. En otras palabras, un profesional capaz de llevar a cabo proyectos de implantación tecnológica informática con idoneidad y ética profesional en el ámbito empresarial, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales y grupos interdisciplinarios, así como generar empresas de servicios.

El plan de estudios del año 2010 se ajusta a la Resolución del Ministerio de Educación 786/2009 sobre los estándares de acreditación que incluye a la Carrera Ingeniería en Informática. Se organiza en cuatro áreas temáticas: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

La carrera Ingeniería en Informática ha pasado por dos procesos de acreditación, en el año 2011 fue acreditada por 6 años según Res. N°: 671/11 de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)-Argentina, y en el año 2019 fue acreditada por 6 años según Res. N°: 173/19 de la CONEAU.

Las asignaturas que corresponden a la IS se encuentran en el área de Tecnologías Aplicadas, cuyo objetivo es formar en el dominio de metodologías, permitiendo integrar los conocimientos de otras áreas tendientes a desarrollar las competencias del futuro Ingeniero en Informática. En el plan de estudios la IS se divide en las siguientes asignaturas Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II e Ingeniería de Software III.

La configuración didáctica de las asignaturas mencionadas es que son abiertas, flexibles y contextualizadas. Abiertas y flexibles porque se adaptan a las diversas circunstancias, cambiando o ajustando los elementos planificados, y porque toman y/o aplican conocimientos de otras asignaturas. Contextualizada porque considera los nuevos estándares y competencias del Ingeniero según el CONFEDI.

La enseñanza tradicional de cada asignatura se organiza en clases teóricas y clases prácticas. En las clases teóricas la estrategia didáctica utilizada son clases magistrales con ejemplificación de los conceptos enseñados y en las clases prácticas, las estrategias didácticas son: la enseñanza basada en casos, el aprendizaje basado en problemas y proyectos según la perspectiva con la que se resuelven

los problemas de ingeniería que deben resolver los alumnos.

La enseñanza basada en casos tiene su origen en la Universidad de Harvard aproximadamente en 1914, con el fin de que los estudiantes de Derecho, en el aprendizaje de las leyes, se enfrentaran a situaciones reales y tuvieran que tomar decisiones, valorar actuaciones, emitir juicios fundamentados, etc. Con el paso de los años fue extendiéndose a otros ámbitos educativos y se convirtió en una estrategia muy eficaz que no proporciona soluciones, sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles soluciones al problema que se presenta de manera que los estudiantes desarrollan habilidades de trabajo en equipo, autonomía en el aprendizaje, análisis, síntesis, evaluación, pensamiento crítico y toma de decisiones (Dirección de Investigación e Innovación Educativa, 2011).

El aprendizaje basado en problemas (APB) se fundamenta en el paradigma constructivista, donde conocer y aprender implica ante todo una experiencia de construcción interior, opuesta a una actividad intelectual receptiva y pasiva. Se parte de un problema diseñado por el profesor y el cual el estudiante ha de resolver, la intención es lograr que el estudiante desarrolle determinadas competencias de egreso genéricas, tanto tecnológicas como sociales, políticas y actitudinales. El aprendizaje se inicia con un problema que se toma de situaciones complejas del mundo real, donde el estudiante debe desarrollar competencias profesionales propias de la disciplina para solucionar el problema planteado (Garcés, 2019).

El aprendizaje basado en proyectos es una herramienta eficaz para la adquisición de los conocimientos y competencias que la sociedad está demandando a los estudiantes. Se trata de un tipo de instrucción que permite a los estudiantes llevar a cabo las investigaciones, integrar la teoría y la práctica, y aplicar los conocimientos y habilidades para desarrollar una solución viable a un problema definido (Toledo Morale, 2018). Los objetivos pedagógicos que se persiguen son integrar conocimientos de otras asignaturas, desarrollar la capacidad de autoaprendizaje, desarrollar la capacidad autocrítica, aprender a trabajar colaborativamente (Estruch & Silva, 2006).

Para la enseñanza específica de la IS las asignaturas siguen la visión de Anaya (2006) que propone la integración de factores técnicos, gerenciales y organizacionales para mejorar la práctica del desarrollo de software en las organizaciones. Desde dos aspectos básicos: los profesores deben tener una vista unificada del cuerpo de conocimiento de la IS y la universidad debe tener una percepción de la realidad en las organizaciones que se insertarán a

trabajar los futuros ingenieros.

2.3 Estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de la Ingeniería de Software

Por otra parte, tomando como referencia la propuesta pedagógica de Anaya (2006), que formula diferentes estrategias de enseñanza de la IS se consideraron algunas de éstas en las asignaturas Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II e Ingeniería de Software III:

Estrategia 1. Enfocar el proceso de formación alrededor de los elementos básicos de la ingeniería de software: el proceso, el producto, los métodos y técnicas, la tecnología y el proyecto.

Estrategia 2. El estudiante debe adquirir la habilidad de analizar con sentido crítico la manera de cómo deben ser aplicados el proceso, los métodos y las herramientas en el desarrollo de software.

Estrategia 3. Formación de hábitos sobre la calidad, vista como apropiación de buenas prácticas de ingeniería de software, alrededor tanto del producto que se construye como del proceso que se sigue.

Estrategia 4. Favorecer en los trabajos prácticos el uso de herramientas de apoyo a todo el proceso de desarrollo de software (modelado, gestión, calidad). Estrategia 5. Propiciar un adecuado equilibrio entre actividades que enfatizan el trabajo individual y el trabajo en equipo. El objetivo del trabajo individual es que el estudiante emplee su conocimiento, su autoeficacia para desempeñar y una tarea individual. El objetivo del trabajo grupal es asumir responsabilidades con diferentes roles dentro del equipo, manejo adecuado de interacciones tanto de presión como de colaboración.

Estrategia	Competencia de egreso relacionada
1	Competencia Tecnológica: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2	Competencia Tecnológica: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3	Competencia Tecnológica: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería. Competencias sociales, políticas y actitudinales: Comunicarse con efectividad
4	Competencia Tecnológica: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5	Competencias sociales, políticas y actitudinales: - Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. - Aprender en forma continua y autónoma. - Comunicarse con efectividad.

Tabla 1. Relación Estrategias con Competencias.

En la Tabla 1 se muestra la relación con las estrategias planteadas para la enseñanza de la IS con las competencias de egreso genéricas a las cuales se aportan desde las asignaturas IS.

Considerando que es importante en la enseñanza de la IS contemplar la mirada de la gestión estratégica en un desarrollo de software, para que los estudiantes puedan anticipar y gerenciar los cambios y propiciar software que brinde ventajas competitivas. Se presenta una revisión literaria sobre gestión estratégica y luego la estrategia didáctica que se incorpora en la enseñanza de la IS.

3 GESTIÓN ESTRATÉGICA

La construcción de la revisión literaria, en torno a los temas sobre gestión estratégica que pueden ser incluidos en la enseñanza de la IS, contiene la conceptualización de gestión estratégica y la descripción de los temas principales que se pueden enseñar en IS: activos del proceso y de conocimiento y estrategias didácticas para incluir la gestión estratégica en la enseñanza de la IS.

3.1 Definición de Gestión Estratégica

Ruiz Robles (2016) define la gestión estratégica como el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo con el objetivo de crear y mantener una ventaja competitiva. Los procesos que conforman la gestión estratégica son:

- Análisis de la estrategia: se deben definir los objetivos de negocio y los objetivos internos de las áreas, de forma que los esfuerzos de toda la organización estén dirigidos hacia un fin común.
- Formulación de la estrategia: con el fin de identificar fortalezas y debilidades que puedan determinar en qué medida la organización puede ser exitosa. Además, se debe analizar también el capital intelectual de la organización por resultar ser un elemento clave en la generación de ventajas competitivas en la economía actual.
- Implementación de la estrategia: desplegar mecanismos de control que permitan determinar si la estrategia se está llevando a cabo de la forma esperada y si los objetivos del negocio se están cumpliendo.

Desde la perspectiva de la gestión estratégica se consideran los activos de proceso de software y los activos de conocimiento que son descriptos brevemente a continuación.

3.2 Activos de proceso de software

Para Barón Salazar (2012) los activos de proceso de software incluyen los procesos del ciclo de vida. Se trabaja a partir de la colaboración y el trabajo en equipo al hacer que las actividades, funciones, responsabilidades y dependencias sean visibles a todo el personal. Se refieren al conocimiento técnico relacionado con las habilidades para realizar algunas actividades o tareas durante el proceso de software, considerando los métodos y las tecnologías apropiadas para la organización en general y para el proyecto en particular. Este conocimiento es dinámico y cambia con frecuencia, pero puede ser descrito explícitamente con estándares y patrones.

3.3 Activos de conocimiento

Para Carrasco (2010) los activos de conocimiento tienen por objetivo maximizar la utilización del conocimiento en conjunto con las herramientas de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), lo que le proporcionará una ventaja estratégica.

Barón Salazar (2012) los clasifica de acuerdo a diferentes criterios:

- Capital intelectual: es el conocimiento sobre las capacidades de las personas para trabajar en la organización, sus conocimientos, habilidades y experiencia. Es el recurso vital más importante que poseen las organizaciones orientadas al desarrollo de software en la economía actual. Este capital se incrementa por la socialización e interiorización.
- Capital relacional: representa la organización del conocimiento relacionado con las relaciones externas de mercado, los clientes de la organización, socios comerciales y competidores. Este capital se incrementa por la socialización.
- Capital estructural: representa las capacidades organizacionales necesarias para alcanzar los requerimientos funcionales.

De acuerdo con Barón Salazar (2012) en el marco de la Ingeniería de Software los activos de conocimiento pueden ser vistos en diferentes niveles:

- Primer Nivel: se encuentran los datos del proyecto y métricas recolectadas de proyectos anteriores.
- Segundo Nivel: se pueden construir modelos, utilizar métodos, técnicas, lenguajes, patrones, etc. de desarrollo de software.
- Tercer Nivel: representado como “mejores prácticas” y estándares.

Con el objetivo de gestionar los activos mencionados, las organizaciones deben plantear una gestión

estratégica que le permita terminar con éxito los proyectos de desarrollo de software.

Por lo tanto, es importante que un futuro profesional en Ingeniería en Informática aprenda a gestionar estratégicamente un proyecto de desarrollo de software. Por ello, desde la enseñanza de la IS, se pueden incorporar temáticas referidas la gestión estratégica desde lo teórico y lo práctico para formar un profesional competente con la realidad en la que se va insertar.

4 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA INCORPORAR LA GESTIÓN ESTRATÉGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

Para el desarrollo de la parte práctica, se emplea la resolución de problemas de ingeniería utilizando la enseñanza basada en casos, el aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos, donde se define un problema-guía, el cual presenta un sistema de información real que está inmerso en un contexto (organización o empresa). Esta práctica es articulada con las asignaturas Ingeniería de Software I, Ingeniería de Software II, Ingeniería de Software III, Base de Datos y Programación III. A continuación se plantea las actividades de las asignaturas de IS en relación a la gestión estratégica.

4.1.1 Gestión Estratégica – Activos de Proceso

En Ingeniería de Software I se realiza el análisis del sistema de información y se generan los artefactos necesarios correspondientes a esta fase del desarrollo de software.

Luego, con esa base, en Ingeniería de Software II se realiza el diseño del sistema de información, con sus respectivos artefactos.

En las asignaturas Programación III y Base de Datos se realiza el proceso de desarrollo e implementación. Con estas asignaturas se abordan las actividades del proceso básico del desarrollo de software, lo cual se realiza mediante una articulación curricular vertical y horizontal.

La estrategia didáctica usada por las asignaturas mencionadas es resolver un problema-guía con la enseñanza basada en casos y el aprendizaje basado en problemas, en la que los alumnos trabajan en equipo de manera colaborativa propiciándose el desarrollo de competencias profesionales.

4.1.2 Gestión Estratégica – Activos de Conocimiento

En Ingeniería de Software III, se consideran los niveles planteados por Barón Salazar (2012) y se continua trabajando con el problema-guía. La

estrategia didáctica es mantener los equipos de trabajo que vienen de Ingeniería de Software I y II y se aplica el aprendizaje basado en proyectos, combinada con la técnica de Role Playing, expresión inglesa para definir al “juego de roles” (del Río, Pumares, & Albizu, 2009).

- Primer Nivel: se lleva a cabo la Gestión, Planificación y Control del Proyecto del Sistema de Información con la técnica de Role Playing. Los alumnos asumen los distintos roles a cumplir dentro de un proyecto de desarrollo de software. Los roles que pueden asumir los alumnos son: Jefe de proyecto, analista/diseñador, programador, verificador y documentador. El equipo docente asume por un lado, el rol de cliente del sistema solicitado, y por otro, el rol de director de juego ya que realizan las guías de actividades y la exposición teórica.
- Segundo Nivel: los equipos de trabajo deben exponer las decisiones tomadas para completar la gestión del proyecto de software con su desarrollo en su versión definitiva o un prototipo del mismo.
- Tercer Nivel: los equipos de trabajo deben exponer sobre las normas y estándares que consideraron en la gestión del proyecto.

En cada una de las asignaturas mencionadas se establece el andamiaje teórico de los contenidos necesarios para que puedan resolver el problema-guía aplicando la gestión estratégica explicada anteriormente.

Con respecto al desarrollo de la parte práctica, los alumnos realizan las diversas tareas de gestión estratégica en las horas de clases y otras son completadas fuera del horario utilizando herramientas TIC elegidas por los propios alumnos. Semanalmente, los alumnos llevan a cabo una breve exposición de los progresos y dificultades; esto permite un seguimiento del trabajo individual y grupal.

Para la acreditación de saberes se consideran dos momentos:

1. Los alumnos deben presentar la documentación generada y exponer las decisiones tomadas como equipo de trabajo. Por situaciones excepcionales debidamente justificadas o por decisión del equipo de cátedra pueden no presentar el ejecutable del software.
2. Se utilizan rúbricas para que los alumnos realicen una coevaluación, en el que reconozcan el trabajo de sus compañeros de acuerdo a los criterios definidos por el equipo de cátedra, una autoevaluación relacionada con procesos de cambio y aprendizaje individual de cada alumno y heteroevaluación para los informes de Trabajos Prácticos.

4.2 Estrategias didácticas en la situación de Pandemia

La llegada del Covid-19, en el 2020, generó una crisis sanitaria mundial, que paralizó todas las actividades, incluido el sistema educativo. Esta situación llevó a repensar, redefinir, y adaptar las la enseñanza universitaria, tradicionalmente construidas en la presencialidad y que debieron trasladarse de forma compulsiva y urgente a los entornos virtuales. De acuerdo con Maggio (2021) la virtualidad impuesta significó para muchos docentes un salto tecnológico obligado y el surgimiento de la colaboración remota, en donde una solución tecnológica es compartida al instante por los colegas. Pero existe una brecha en la que se debe seguir trabajando y es garantizar que cada docente y estudiante tenga dispositivos y conectividad de calidad.

Los docentes de las carreras de la FTyCA-UNCA en algunos casos han realizado un esfuerzo de autoaprendizajes, en otros se han acogido a programas de capacitación institucional, para realizar propuestas de virtualización de sus asignaturas en la plataforma educativa Moodle de la Facultad y programas de videoconferencias como Meet o Zoom, donde el estudiante pueda interactuar de manera sincrónica o asincrónica.

En las asignaturas mencionadas para el desarrollo de la parte teórica de los contenidos necesarios para resolver el problema-guía se utiliza el espacio virtual para cada asignatura en la Plataforma Moodle en la que los alumnos encuentran el material multimedia o textos. Además, se pautan clases de manera sincrónica utilizando la aplicación Meet. Se crean grupos de Whatsapp entre docentes y alumnos como medio de comunicación y motivar la participación de los alumnos, tanto en el aula virtual como las sesiones de videoconferencia.

Para realizar la gestión del proyecto, los equipos de trabajos conformados por los alumnos elijen una herramienta que les permita trabajar de manera colaborativa.

Para la acreditación de saberes, los equipos de trabajo suben la documentación generada en el aula virtual y para la exposición se define un encuentro por Meet. Este año se prevé que las rúbricas de coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación se encuentren disponibles en el Aula Virtual para las asignaturas que las utilizan.

5 CONCLUSIONES

Con la incorporación de la gestión estratégica en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la carrera de Ingeniería en Informática de la FTyCA-

UNCA se genera un intenso ambiente de trabajo en equipo, en el cual los docentes son un promotor de la participación, y motivan a los alumnos para que sean activos, propositivos y analíticos.

Además, esta incorporación de gestión estratégica, les permite a los alumnos asimilar mejor los conocimientos y desarrollar un conjunto de competencias profesionales establecidas por el CONFEDI para los ingenieros, referidas a desarrollar la capacidad analítica, argumentativa y reflexiva, la competencia de comunicación oral, la habilidad de solucionar conflictos de comunicación, de resolver problemas de ingeniería y de comprender ideas distintas a las propias.

6 REFERENCIAS

- Anaya, R. Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. *Revista Universidad Eafit*, 42, 60-76, 2006.
- Barón Salazar, A. *Pegaso: una propuesta para la gestión activos de software*. Universidad EAFIT - Maestría en Ingeniería. Medellín, Colombia. 2012.
- Carrasco, C. Gestión estratégica del conocimiento para las empresas peruanas. *Quipukamayoc*, 17, 199-208, 2010.
- CONFEDI. *Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de ingeniería*. Libro Oro Verde. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, 2017.
- Del Río, A., Pumares, M., Albizu, M. Un juego de rol para la enseñanza de la profesión informática. *Novática: Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*, 47-50. 2009.
- Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Método de Casos. Técnicas Didácticas. *Tecnológico de Monterrey*. México. 2011.
- Estruch, V., Silva, J. Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. *Métodos pedagógicos innovadores*, 339-346. 2006.
- Garcés, S. *Metodología de aprendizaje basado en problemas*. Grupo Educar: https://www.grupoeducar.cl/material_de_apoyo/metodologia-del-aprendizaje-basado-problemas-abp/. 30-07-2021.
- ISO/IEC/IEEE. *ISO/IEC/IEEE 24765:2017 Systems and software engineering — Vocabulary*. : <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec-ieee:24765:ed-2:v1:en>. 29-07-2021
- Maggio, M. Docentes y tecnologías: aprender para enseñar en tiempos de pandemia. *Telam - Agencia Nacional de Noticias*,. <https://www.telam.com.ar/notas/202102/544531-docentes-tecnologia-pandemia-especial-educacion-clases-opinion.html>. 13-02-2021.
- Nauer, P., & Randell, B. Report on a conference sponsored by the NATO SCIENCE COMMITTEE. Garmisch, Alemania: <https://www.scrummanager.net/files/nato1968e.pdf>. 19-05-2021.
- Pressman, R. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 7ma edición. Mc Graw Hill, México, 2010.
- Ruiz Robles, R. Valoración y gestión estratégica de activos de proceso intangibles en ingeniería del software. Tesis doctoral. *Universidad Carlos III - Doctorado en Ciencia y Tecnología Informática*. Madrid, España: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/25144>. 2016. 28-05-2021.
- Toledo Morales, P. y Sánchez García, J. M.. Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*. 22, 471-491, 2018.