

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EN UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Nicolás Battaglia, Carlos Neil, Marcelo De Vincenzi, Charles Maldonado,
Facundo Oliva, Jorge Lomoro, Fabian Maffei

Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Tecnología Informática.
Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática. Buenos Aires. Argentina
{Nicolas.Battaglia, Carlos.Neil, MeDevincenzi}@uai.edu.ar,
{CharlesRoy.MaldonadoDuarte, JuanFacundo.Oliva, Jorge.Lomoro,
Fabian.Maffei}@alumnos.uai.edu.ar

RESUMEN

Dos años después del recordado “año de la pandemia”, la sociedad naturalizó muchos de los cambios que fueron obligados en ese contexto. En particular, las instituciones educativas han adoptado la educación híbrida (en la mayoría de los casos) y la educación a distancia en otros. Por este motivo, han tenido que enfrentar diversos desafíos tales como reinventar sus modelos pedagógicos para que el proceso de enseñanza aprendizaje continúe de manera ininterrumpida y capacitar su cuerpo docente. Todo esto no hubiese sido posible sin los cambios constantes de las TIC. Cambios que nos hicieron reflexionar sobre la efectividad del método tradicional de enseñanza: los graduados deben ser competentes, deben conocer los saberes de un área de conocimiento y aplicarlos en futuros contextos profesionales. Un doble desafío: diseñar una infraestructura para poder brindar servicios de educación mediada por la tecnología y que los estudiantes puedan aprender en forma colaborativa para acreditar sus competencias. En este proyecto se propone la integración de plataformas tecnológicas para el aprendizaje colaborativo y evaluación basada en competencias, en cursos vinculados con la ingeniería de Software.

Palabras clave: Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Competencias, Ingeniería de Software, Trabajo Colaborativo, UML.

CONTEXTO

El proyecto de investigación se implementa en la facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). Estudiantes de la universidad de 2° a 5° año de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos, trabajan de manera articulada en las siguientes asignaturas relacionadas: 1) Metodologías de

Desarrollo de Sistemas I y II (2° año). 2) Bases de Datos, Trabajo de Diploma y Trabajo de Campo I (3° año). 3) Seminario de Aplicación Profesional y Trabajo Final de Ingeniería (5° año).

El proyecto, por otro lado, está en línea con el documento “Aportes para la implementación de un modelo de formación orientado a competencias” [1], donde se formulan las bases para el rediseño del plan de estudios centrado en competencias de la terminal Ingeniería en Sistemas de Información / Informática.

1. INTRODUCCIÓN

Como se pudo observar durante los años 2020 y 2021, uno de los aspectos que más sufrió el impacto del COVID-19, sin duda, fue la educación. Las instituciones educativas tuvieron que reestructurarse en muy poco tiempo para poder continuar operando de manera virtual y así lograr, parcialmente, sus objetivos. Por medio de las TIC, gran parte de los estudiantes continuaron estudiando, pero de manera virtual. Esto presentó nuevos desafíos: formar a los docentes en esta nueva modalidad y, además, implantar y adaptar sistemas pedagógicos e informáticos que permitieron lograr estos objetivos, en general, de manera parcial. Si bien esta realidad aceleró el proceso de cambio, también es cierto que durante los últimos años la educación ha ido cambiando sus métodos de aprendizaje centrado en el docente a métodos de aprendizaje centrados en el estudiante [2].

Desde el comienzo del proyecto de investigación [3], [4] afirmamos que el cambio y la evolución generó la necesidad de repensar el sistema educativo. Esta afirmación y el COVID-19 como catalizador, nos obliga a ahondar, aún más, en las implicancias de la tecnología en la educación.

Uno de los cambios más relevantes de los últimos tiempos es la capacidad actual de poder acceder a información de manera ubicua. Esto

está vinculado, sin dudas, con la evolución en las TIC [5].

De esta manera, gracias a Internet y a los dispositivos móviles, el estudiante puede aprender de manera virtual, utilizar herramientas sincrónicas (videoconferencias, chat, etc.) y asincrónicas (foros y redes que promueven la interacción con otras personas), facilitándoles el aprendizaje colaborativo. Por este motivo, el trabajo colaborativo, las TIC y la enseñanza se pueden integrar para crear entornos de aprendizaje colaborativo asistido por computadora. Esta integración se basa en el impacto social del trabajo colaborativo y las TIC en la educación que transforma la manera tradicional de enseñanza/aprendizaje. Esto conlleva varios cambios, entre ellos el Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) y centrada en el estudiante y el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para lo cual es necesario también modificar y adaptar los criterios y estrategias de evaluación motivados por esta disrupción [6].

Por un lado, el trabajo colaborativo apoyado en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesto por Vygotski a principios del siglo XX [7] y, por el otro, las TIC en el marco de las propuestas de *e-learning* o *blended learning*. Esto sumado al desarrollo creciente de las TIC junto con el concepto de trabajo colaborativo, conforman los entornos de Trabajo Colaborativo Asistido por Computadora (CSCW). Este concepto, integrado en entornos de enseñanza y aprendizaje colaborativo, dio origen a los entornos de Aprendizaje Colaborativos Asistidos por Computadora (CSCL) [8]. En el ámbito académico, los nuevos estándares para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina [1], [9] que proponen el ABC y están centrado en el estudiante, dan cuenta de la necesidad de la integración de ambos modelos, además de considerar todas las herramientas de seguimiento y evaluación que sean requeridas por este paradigma. Por otro lado, el estudio teórico de la Ingeniería de Software (IS) no es suficiente para comprender y resolver los problemas de cooperación y colaboración que surgen durante el desarrollo de un proyecto informático [10]. Los estudiantes suelen centrar su esfuerzo en aspectos técnicos y asumen que los inconvenientes vinculados al trabajo en equipo no impactarán en el proyecto. En virtud de resolver el problema planteado previamente, Daniele et al. [11] proponen, para mejorar los aspectos comunicacionales, la integración de las plataformas CSCL con entornos especializados en la resolución de problemas prácticos y

técnicos en un proyecto de desarrollo de software; además, esta propuesta potencia el aprendizaje de la IS y permite el desarrollo de competencias profesionales y sistemáticas en el desarrollo de software [4]. De la misma manera, tal como sucede en los procesos tradicionales de enseñanza, en los entornos CSCL, la evaluación cumple un rol muy importante. Según el estudio realizado en [12], en el modelo de enseñanza y aprendizaje de la IS mediado por tecnología, los estudiantes cumplen un papel de mayor protagonismo y responsabilidad y, en consecuencia, los docentes asumen un nuevo rol cuando es el estudiante quien adquiere mayor autonomía en su proceso de aprendizaje a través de entornos virtuales. Esta autonomía es una característica distintiva de la enseñanza centrada en el estudiante. En este contexto, la evaluación es entendida como un proceso que promueve el aprendizaje con una finalidad formativa, más que como un proceso de control de resultados. Por consiguiente, un proceso específico de enseñanza y aprendizaje en un entorno virtual colaborativo requiere también de un proceso de evaluación, autoevaluación y coevaluación (evaluación 360°) y seguimiento acorde al modelo de aprendizaje colaborativo planteado por el concepto CSCL [6]. El énfasis en la educación centrada en el estudiante permite retomar el modelo de ABC, que también promueve reformular y adaptar los criterios y estrategias de evaluación motivados por la disrupción tecnológica que da origen a los entornos CSCL.

En resumen, en este proyecto nos enfocamos en la enseñanza y el aprendizaje del modelado de software utilizando el estándar UML como lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar sistemas informáticos. Para esto proponemos el rediseño de un entorno CSCL específico para dicha área de conocimiento, con un enfoque centrado en el ABC. Otro aspecto importante es el énfasis en la utilización de rúbricas analíticas para la evaluación de competencias.

2. APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS

La universidad debe preparar al estudiante en un entorno de competencias genéricas y específicas que les permitan afrontar los problemas que plantea esta sociedad cambiante. McClelland [13], en la búsqueda de una alternativa a las pruebas de aptitud e inteligencia tradicionales, desarrolló el concepto de "competencia" definido como una característica subyacente de una persona que le permite demostrar un desempeño superior en un

determinado rol o situación, haciendo la diferencia entre personas con desempeño excelente versus personas con desempeño promedio. Por otro lado, el concepto de competencia engloba todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes que se combinan, coordinan e integran, para que el individuo logre «saber conocer», «saber hacer», «saber ser» [14]. El dominio de estos saberes le permite ser «capaz de» actuar con eficacia y eficiencia en situaciones que se le presenten [15]. En este sentido, la competencia no reside en los recursos (capacidades) sino en cómo éstos se movilizan para lograr un objetivo. Además, el aprendizaje por competencias ha promovido toda una renovación de las teorías psicopedagógicas de los aprendizajes, dando lugar a la evolución de los esquemas de referencia de la formación de profesionales [15].

3. EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

Tal como planteó Perrenoud [16], las competencias son invisibles y sólo son abordables a través de los desempeños observables, por lo tanto, en línea con Zapata [17] éstas deben ser observables y evaluables y esto sucede, básicamente, por medio de las conductas que los sujetos generan ante diversos problemas en contextos cambiantes. Esto plantea la necesidad de la sustitución o coexistencia de procedimientos, herramientas y formas de evaluar los saberes por medio de procesos descriptivos o conceptuales (exámenes, pruebas de destreza, problemas teóricos, etc.) por otros métodos donde se tenga en cuenta la simulación real de casos prácticos, con metodologías de indagación, de investigación formativa, con elaboración de proyectos, etc.

Como consecuencia, el ABC requiere un sistema de evaluación variado, debido a que cada competencia tiene componentes muy distintos que necesitan procedimientos diversos para ser evaluados correctamente [18]. Si bien existen diversas metodologías de evaluación de competencias [19], en la actualidad uno de los mejores instrumentos, son las rúbricas, debido a su facilidad de uso y a la oportunidad de obtener aspectos complejos, imprecisos y subjetivos [12].

Según Zapata [20], cuando se evalúa en un entorno virtual de aprendizaje, es necesario también la comunicación de los resultados que ayudan al estudiante a comprender el nivel de adquisición de una competencia determinada. En estos entornos, es fundamental el concepto tradicional de retroalimentación o *feedback* propuesto por los entornos virtuales. Sin

embargo, en los entornos virtuales colaborativos, es necesario medir también el nivel de participación de un estudiante dentro de un equipo de trabajo, por ejemplo, por medio de la cantidad de mensajes enviados, tomando en cuenta aspectos semánticos y de relevancia en cuanto a cómo son estos mensajes, su influencia en otros estudiantes, si son respondidos, etc.

4. RÚBRICAS ANALÍTICAS

La necesidad de instrumentar la evaluación para que facilite la mejora del aprendizaje implica, primero, plantearla como una tarea de aprendizaje; segundo, involucrar a los estudiantes y, finalmente, ofrecer sus resultados como retroalimentación [21]. Estos tres objetivos pueden abordarse mediante el uso de rúbricas que, como instrumento de evaluación, permiten valorar los aspectos complejos, imprecisos y subjetivos de un tema/problema, aportando una evaluación fácilmente interpretable, justa y transparente para profesores y estudiantes [22].

Las rúbricas no sólo evalúan, también enseñan; la autoevaluación basada en su uso contiene los criterios de evaluación que el estudiante ha de utilizar para valorar su trabajo [23]. Como instrumento de evaluación, brinda un conjunto de criterios de calidad relacionados con las competencias a evaluar y, mediante descriptores y diferentes niveles de logro, ponen de manifiesto no sólo el incremento cuantitativo de los estudiantes, sino también el salto cualitativo; demuestran cuánto han aprendido y lo bien que lo han hecho [24]. La rúbrica no es solamente una herramienta de evaluación sino, también, una estrategia de aprendizaje; en el proceso de autoevaluación, el estudiante no resuelve un problema y luego se autoevalúa, lo hace con las consideraciones establecidas en los criterios de evaluación que le permite reflexionar sobre el mismo y actuar en consecuencia. Por otro lado, su utilización se potencia en los contextos virtuales de enseñanza y aprendizaje, ya que su diseño y uso empoderan al docente, al estudiante y a la institución promoviendo la cultura de la evaluación auténtica en la educación [25].

Por otro lado, la evaluación no debe ser un proceso distinto del aprendizaje, es una oportunidad para promoverlo [26]. La evaluación 360° tiene como objetivo desarrollar un modelo que cubra todos los aspectos relevantes de la evaluación de un proceso a partir de la retroalimentación, permitiendo elevar la calidad y la mejora continua tanto del desempeño docente como del estudiante, es decir, de la enseñanza y del aprendizaje [27]. En este sentido,

las rúbricas favorecen la autoevaluación debido a que poseen dos características fundamentales: los criterios de evaluación y los estándares de calidad [23].

5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El presente trabajo está identificado como proyecto de investigación y desarrollo en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dentro de la línea de investigación Sociedad del Conocimiento y Tecnologías aplicadas a la educación. Además, el proyecto se ramifica en diferentes áreas temáticas específicas, a saber: 1) Analítica de aprendizaje: entendemos este concepto como “la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce”. 2) Estilos de aprendizaje y personalización de la enseñanza: el aprendizaje personalizado es un enfoque educativo cuya finalidad es que éste el aprendizaje se ajuste a las fortalezas, necesidades, habilidades e intereses de cada estudiante. La identificación de estilos de aprendizaje permite adaptar las estrategias de enseñanza a las características del estudiante. El objetivo es identificar, para cada estudiante, su estilo de aprendizaje para personalizar las estrategias de enseñanza. 3) Estudios empíricos sobre modelos de enseñanza aprendizaje: la herramienta UAI Case [28] se enfoca en la enseñanza y el aprendizaje del modelado de software utilizando el estándar UML. Existen muchos enfoques de enseñanza aprendizaje, desde los tradicionales hasta los más innovadores. El objetivo es realizar estudios empíricos que permitan establecer la ganancia de aprendizaje cuando se utiliza UAI Case respecto de otras estrategias de enseñanza. 4) Inteligencia artificial aplicada a la educación: el aprendizaje en entornos virtuales permite al estudiante organizar sus tiempos y no depender de un encuentro sincrónico para cumplir los objetivos, sino que puede hacerlo de manera desconectada, en cualquier momento y lugar. Sin embargo, el estudiante necesita obtener *feedback* del profesor y para eso depende de sus tiempos y espacios para poder responder consultas y corregir actividades. En base a esto, consideramos que la incorporación de herramientas cognitivas de educación, permitirán asistir a los estudiantes en tiempo real durante el proceso de aprendizaje y de esta manera permitir una mayor independencia del estudiante para poder realizar sus actividades. 5) Gamificación: la Ingeniería de

software es una actividad centrada en las personas [29], que no solo incluye aspectos de tipo técnico o tecnológico, sino que además está fuertemente influenciado por las competencias blandas que poseen los miembros del equipo. Bajo esta perspectiva, el proceso de desarrollo de software enfrenta desafíos relacionados con el tratamiento de factores sociales y humanos que influyen en el desempeño de los equipos de trabajo y su repercusión en el éxito o no de los proyectos de desarrollo de software [30]. La investigación se centrará en la adecuación de estrategias didácticas basadas en la gamificación [31], que se puedan diseñar y construir en un entorno virtual colaborativo, para la formación en ingeniería de software [32]. Utilizando las estrategias didácticas mediadas por recursos TIC, que apunten a mejorar la enseñanza, aprendizaje y evaluación de competencias específicas de la ingeniería de software. 6) Mecanismo estandarizado de propuesta de mejoras en las herramientas de enseñanza virtual en Plataformas educativas: dado que las plataformas de educación virtual son un recurso utilizado en la enseñanza superior y universitaria, es menester tener un estándar de calidad en su uso e implementación [34]. Existen plataformas comerciales que ya vienen preparadas para ser multifuncionales [35] pero estas deberían ser útiles para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje [36]. El objetivo es crear un mecanismo estandarizado de propuesta de mejoras en las herramientas de enseñanza virtual ubicua (específicamente, en plataformas educativas) para obtener una perspectiva general de los aspectos básicos que debe tener una plataforma para satisfacer los requisitos de la educación virtual de calidad [37].

6. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

i. Resultados obtenidos:

Se han obtenido los siguientes resultados: 1) El desarrollo, diseño e implementación del prototipo de una herramienta CASE colaborativa ubicua multiplataforma, denominada UAI Case [28]. 2) El diseño de una plataforma académica colaborativa multiplataforma para evaluación, seguimiento, interacción y coordinación de proyectos informáticos. 3) La definición y especificación de los bloques funcionales necesarios para determinar un proceso específico en la enseñanza y aprendizaje de modelados en la IS. 4) El diseño de un modelo de rúbrica analítica implementada en un entorno Web.

ii. Resultados Esperados:

Se esperan los siguientes resultados: 1) Diseñar herramientas que permitan integrar el concepto de ABC junto con herramientas que faciliten evaluar y realizar seguimientos en entornos colaborativos (UAI Case). 2) Generar indicadores en tiempo real que permitan medir la evolución de los saberes y competencias en el ABC. 3) Obtener un conjunto de indicadores que permitan medir el rendimiento de un equipo virtual de trabajo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la IS. 4) Realizar la evaluación empírica del prototipo de la herramienta UAI Case por medio de la definición de un método de evaluación basado en métricas. 5) Desarrollar sistemas de tutorías inteligentes mediante la implementación de tutores cognitivos que imiten el rol del profesor, guíen el desarrollo del aprendizaje y ofrezcan pistas a los estudiantes cuando están atascados en un problema. 6) Utilizar analíticas del aprendizaje que permitan, mediante la medición, recopilación y análisis de datos de los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje, detectar los errores más comunes y proporcionen una respuesta en tiempo real al estudiante. 7) Personalizar las estrategias de enseñanza a partir de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

7. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está formado, por 14 estudiantes de posgrado (doctorado en ciencias informáticas, maestría en tecnología informática y especialización en ingeniería de software) quienes están desarrollando sus respectivas tesis y trabajos finales en temas vinculados al proyecto: Fernando Parra, Jorge Lomoro, Silvia Poncio Gabriela Iannantuoni, Jorge Zarate, Marcelo Monferrato, Juan Facundo Oliva, Charles Maldonado, Nelson Garrido, Alejandro Downar, Mariano Bucher, Nicolás Repetti, Fabian Maffei y Darío Kiryczun.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Neil, N. Sotomayor, R. Muñoz, P. Cristaldo, B. Parra de Gallo, and J. C. Calloni, *Aportes para la implementación de un modelo de formación orientado a competencias*, Ira. Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana, 2021.
- [2] A. Schiter, N. Battaglia, and C. Neil, "El Porqué de las Rúbricas para la Evaluación y la Autoevaluación," *Congr. Nac. Ing. Informática - Sist. Inf. CONAIISI*, 2018.
- [3] C. Neil, M. De Vincenzi, N. Battaglia, and R. Martínez, "Herramientas Colaborativas Multiplataforma en la Enseñanza de la Ingeniería de Software," *XVIII Work. Investig. en Ciencias la Comput. (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina)*, 2016.
- [4] N. Battaglia, C. Neil, M. De Vincenzi, and J. P. Beltramino, "Competency-based learning in collaborative virtual platforms," *Int. Inst. Innov. Technol. 10th IIITEC Int. Symp. Innov. Technol. ISIT2019. Cuzco, Perú.*, 2019.
- [5] G. Lavigne, M. Ovando, J. Sandoval, and L. M. Salas, "Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual," *Actual. Investig. en Educ.*, 2012.
- [6] N. Battaglia, "Integración de una Herramienta CASE en un Entorno Académico Colaborativo para la Enseñanza de Ingeniería de Software," Universidad Abierta Interamericana, 2017.
- [7] L. Vygotsky, "The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology," 1997.
- [8] G. Stahl, T. Koschmann, and D. Suthers, "Computer-supported collaborative learning: An historical perspective," 2006.
- [9] CONFEDI, *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina "Libro Rojo de CONFEDI"*. 2018.
- [10] P. Bouillon, J. Krinke, and S. Lukosch, "Software engineering projects in distant teaching," 2005, doi: 10.1109/CSEET.2005.31.
- [11] M. Daniele, M. Uva, P. Martelloto, and G. Picco, "Aplicación de herramientas CASE a la enseñanza de Ingeniería de Software: Gestión de la Configuración de Software y Testing Funcional," 2010.
- [12] N. Battaglia, R. Martínez, M. Otero, C. Neil, and M. De Vincenzi, "Autoevaluación Colaborativa por medio de Rubricas en Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje," 2016.
- [13] D. C. McClelland, "Testing for competence rather than for 'intelligence' .," *Am. Psychol.*, 1973, doi: 10.1037/h0034092.
- [14] S. Tobón, "La Formación Basada en Competencias en la Educación Superior: El enfoque complejo.," 2009.
- [15] J. T. Fernández and C. R. Bueno, "Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones," *Educ. XXI*, 2016, doi: 10.5944/educXXI.12175.
- [16] P. Perrenaud, *Construir competencias desde la escuela*. JC Sáez, 2008.
- [17] A. Fernández March, "La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de

- formación por competencias en la educación universitaria,” *REDU. Rev. Docencia Univ.*, 2011, doi: 10.4995/redu.2010.6216.
- [18] A. Villa Sánchez and M. Poblete Ruiz, *Aprendizaje Basado En Competencias Una Propuesta Para La Evaluación*. 2007.
- [19] J. Cubero-Ibáñez, M. S. Ibarra-Sáiz, and G. Rodríguez-Gómez, “Propuesta metodológica de evaluación para evaluar competencias a través de tareas complejas en entornos virtuales de aprendizaje,” *Rev. Investig. Educ.*, vol. 36, no. 1, pp. 159–184, 2018, doi: 10.6018/rie.36.1.278301.
- [20] M. Zapata, “Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia universitaria,” *Revista de Educación a Distancia. Sección de Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento.*, vol. 1, no. 1DU, 2010.
- [21] I. Á. Valdivia, “Evaluación del aprendizaje en la universidad: Una mirada retrospectiva y prospectiva desde la divulgación científica,” *Electron. J. Res. Educ. Psychol.*, vol. 6, no. 14, pp. 235–272, 2008.
- [22] M. García Hípola, “Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje,” *VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquit.*, 2018, doi: 10.5821/jida.2018.5433.
- [23] E. Panadero, J. A. Tapia, and J. A. Huertas, “Rubrics and self-assessment scripts effects on self-regulation, learning and self-efficacy in secondary education,” *Learn. Individ. Differ.*, vol. 22, no. 6, pp. 806–813, 2012, doi: 10.1016/j.lindif.2012.04.007.
- [24] M. P. G. Sanz, “La evaluación de competencias en Educación Superior mediante rúbricas: un caso práctico,” *Rev. electrónica Interuniv. Form. del Profr.*, vol. 17, no. 1, p. 106, 2014.
- [25] N. Battaglia, C. Neil, and M. De Vincenzi, “Software Engineering Competence-Based Learning in Collaborative Virtual Environments,” *V IEEE Congr. Mund. Educ. en Ing.*, 2021.
- [26] V. Torres-Sanz, J. Tramullas, J. A. Sanguesa, P. Garrido, and F. J. Martínez, “Rúbricas como estrategia de evaluación en entornos TICS [Rubrics as an evaluation strategy in ICT environments],” 2017.
- [27] Y. Jiménez Galán, M. González, and J. Hernández, “Modelo 360 ° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje),” *Innovación Educ. IPN*, vol. 10, no. 53, pp. 43–53, 2010.
- [28] N. Battaglia, C. Neil, M. De Vincenzi, R. Martínez, and J. P. Beltramino, “UAI case: desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo,” *XXI Work. Investig. en Ciencias la Comput. (WICC 2019, Univ. Nac. San Juan).*, 2019.
- [29] L. María, M. Suárez, V. Daniel, G. Vera, and M. Suarez, “Gamificación en la enseñanza de Técnicas de Elicitación de Requisitos,” *researchgate.net*, 2021.
- [30] L. Machuca-Villegas, G. P. Gasca-Hurtado, L. M. R. Tamayo, and S. M. Puente, “Elementos de gamificación en el contexto de ingeniería de software,” *RISTI - Rev. Iber. Sist. e Tecnol. Inf.*, vol. 2020, no. E27, pp. 718–732, 2020.
- [31] M. Souza, R. Moreira, and E. Figueiredo, “Playing the Project: Incorporating Gamification into Project-based Approaches for Software Engineering Education,” in *sol.sbc.org.br*, 2020, pp. 71–80, doi: 10.5753/wei.2019.6618.
- [32] M. Del Carmen Pegalajar Palomino, “Implications of gamification in Higher Education: A systematic review of student perception,” *Rev. Investig. Educ.*, vol. 39, no. 1, pp. 169–188, 2021, doi: 10.6018/RIE.419481.
- [33] C. Maldonado and D. Pungutá, “Estrategias didácticas apoyadas en TIC para el desarrollo de competencias transversales,” *Educ@cion en Context.*, vol. 7, no. 13, pp. 228–253, 2021.
- [34] J. D. Britos *et al.*, “Los MOOC como propuesta para la estandarización de la calidad educativa,” 2016.
- [35] J. Onrubia, “Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento,” *Rev. Educ. a Distancia*, no. 50, 2016, doi: 10.6018/red/50/3.
- [36] F. Molina, N. Da, S. Ignacio, A.-C. Juan, and J. Goyeneche, “Evaluación y monitoreo de plataformas educativas,” *colibri.udelar.edu.uy*, 2021.
- [37] I. Aguaded, R. M.-S.-R. R. iberoamericana de, and undefined 2015, “Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC,” *redalyc.org*, vol. 18, no. 2, pp. 119–143, 2015.