LIBRO DE ACTAS

XXVI WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

WICC2024

Puerto Madryn, abril 2024
UNPSJB - Red de Universidades de Carreras de Informática RedUNCI

RedUNCI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

CONICET

CENPAT

Libro de Actas XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación/ Compilación de Marcos Daniel Zárate; Francisco Ezequiel Paez; Romina Stickar. - 1a ed. - Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia -EDUPA, 2024.

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-8352-57-2

1. Computación I. Zarate, Marcos Daniel, comp. II. Paez, Francisco Ezequiel, comp. III. Stickar, Romina, comp. IV. Título.
CDD 600



Autoridades

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Rectora
ANTONIA LIDIA BLANCO

Facultad de Ingeniería

Decana
MARÍA ELIZABETH FLORES

Autoridades RedUNCI

Coordinador Titular
PESADO, PATRICIA (UNLP)

Coordinador Alterno
ETEROVIC, JORGE (UNLAM)

DEFINICIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN CARRERAS DE INFORMÁTICA

Carlos Neil, Nicolás Battaglia, Marcelo De Vincenzi,
Fabian Maffei, Nelson Garrido, Silvia Poncio, Facundo Oliva, Jorge Lomoro,
Gabriela Iannantuoni, Charles Maldonado, Marcelo Monferrato

Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Tecnología Informática.
Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática. Buenos Aires. Argentina
{carlos.neil, nicolas.battaglia, medevincenzi,}@uai.edu.ar,
{fabian.maffei, nelson.garrido, silviavictoria.poncio, juanfacundo.oliva, jorge.lomoro,
gabrielafernanda.iannantuoni, charlesroy.maldonadoduarte, marcelo.monferrato}@alumnos.uai.edu.ar

RESUMEN

Las instituciones educativas están adaptando sus enfoques pedagógicos para satisfacer las demandas del mundo actual y asegurar un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo. Su meta es formar graduados competentes, capaces de aplicar sus conocimientos en los desafíos profesionales futuros. En este contexto, este proyecto de investigación busca establecer las bases conceptuales para las actividades investigativas, centrándose en la interconexión de conceptos clave para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, se enfatiza la importancia del enfoque del aprendizaje centrado en el estudiante, que lo coloca como el eje central del proceso educativo. Se destaca la relevancia del trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes para fomentar un aprendizaje significativo. Se aborda el enfoque constructivista como base teórica, destacando la construcción activa del conocimiento mediante la interacción y la reflexión. Se propone la integración de un modelo de competencias en el diseño curricular, priorizando la aplicación práctica del aprendizaje y la preparación para situaciones reales. Se propone el uso de rúbricas como herramienta de evaluación y se subraya la importancia del alineamiento entre resultados de aprendizaje, actividades de enseñanza y estrategias de evaluación para garantizar la coherencia educativa. Por último, se plantea el desafío de incorporar a la Inteligencia Artificial en la educación como un medio para potenciar los enfoques mencionados y mejorar la calidad del proceso educativo, adaptándose a un entorno en constante cambio, aprovechando las nuevas herramientas disponibles.

Palabras clave: Enfoque centrado en el estudiante, constructivismo, competencias, evaluación formativa, innovación pedagógica, metodologías didácticas, inteligencia artificial.

CONTEXTO

El proyecto de investigación se desarrolla en la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI), en donde se están implementado las estrategias didácticas que se detallan en diversas asignaturas de grado y posgrado.

1. INTRODUCCIÓN

El marco general del proyecto de investigación se comprende a partir de la conexión coherente entre los diferentes conceptos que lo fundamentan, evidenciado su interrelación y su capacidad conjunta para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Se introduce, inicialmente, el concepto de aprendizaje centrado en el estudiante como un enfoque pedagógico que coloca al alumno en el epicentro del proceso de aprendizaje. Se enfatiza, luego, en la importancia del trabajo en equipo y en la colaboración entre estudiantes como estrategias fundamentales para fomentar un aprendizaje significativo. Luego, se presenta el enfoque constructivista como base teórica que sustenta tanto el aprendizaje centrado en el estudiante como el trabajo colaborativo. Posteriormente, se propone la integración de un modelo de competencias en el diseño curricular haciendo hincapié en la aplicación práctica del aprendizaje y la preparación para situaciones reales. Seguidamente, se plantea el uso de rúbricas como herramienta de evaluación. En este contexto, se resalta la importancia del alineamiento entre los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y las estrategias de evaluación. Finalmente, se aborda el desafío de integrar la Inteligencia Artificial en la educación, considerando cómo puede potenciar el aprendizaje centrado en el estudiante, el trabajo colaborativo, el enfoque constructivista y el modelo de competencias.

1.1. Aprendizaje centrado en el estudiante

El aprendizaje centrado en el estudiante se ha convertido en un enfoque central en la educación coadyuvado con la rápida evolución de la tecnología y la creciente importancia de las habilidades digitales en la sociedad actual [1]. En este modelo no se disminuye la carga de trabajo del docente, sino que se la direcciona en actividades tutoriales y de retroalimentación [4].

El concepto se basa en teorías constructivistas del aprendizaje donde los estudiantes deben construir y reconstruir el conocimiento para aprender de forma efectiva. Es también un proceso de cambio cualitativo, reforzando y empoderando al estudiante, desarrollando sus habilidades críticas [2]. En particular, adherimos al modelo por competencias, como una de las posibles implementaciones del aprendizaje centrado en el estudiante. En este enfoque, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar sus propios intereses y ritmos de aprendizaje, lo que les permite desarrollar un mayor compromiso y motivación hacia el estudio [3].

1.2. Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo, fundamentado en el concepto de zona de desarrollo próximo [5] ha experimentado un notable impulso en los últimos años. La convergencia entre el trabajo colaborativo y las TIC ha generado una sinergia poderosa, potenciando la creación de nuevos métodos y herramientas para el aprendizaje.

Una forma de implementar el trabajo colaborativo es mediante el aprendizaje basado en problemas, que fomenta el pensamiento complejo y la reflexión grupal y cooperativa para tomar decisiones sobre problemas reales y relevantes dentro del ámbito profesional en el que participa y se forma el estudiante [6].

Este enfoque educativo se centra en el desarrollo de competencias a través de la resolución de problemas auténticos, donde los estudiantes se enfrentan a situaciones problemáticas del mundo real y trabajan en equipos colaborativos para identificar y resolverlos, utilizando el conocimiento y las habilidades adquiridas.

En un trabajo previo hemos planteado lineamientos que involucran estos conceptos en el desarrollo de competencias [4].

1.3. Enfoque constructivista

El enfoque constructivista propone un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes son protagonistas en la construcción de su conocimiento mediante la interacción con el material de estudio y con sus pares. El constructivismo, una teoría pedagógica arraigada en la psicología del desarrollo cognitivo, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen su conocimiento a través de experiencias contextualizadas. Fue propuesta inicialmente por Piaget [7], que desarrolló su teoría del desarrollo cognitivo en la primera mitad del siglo XX, que fue posteriormente expandida por Vygotsky [8].

Por otro lado, el trabajo de Ausubel [9], se enfoca en el aprendizaje significativo, donde propone que los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos del estudiante, utilizando organizadores previos y materiales que faciliten la asimilación de la información.

1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

Ser competente implica la habilidad para movilizar conocimientos, procedimientos y actitudes con el fin de enfrentar desafíos profesionales que permitan al estudiante demostrar iniciativa, transferencia de conocimiento e innovación [10].

En términos generales, las competencias se describen en un sentido amplio; en relación con ellas pero de manera más específica, los resultados de aprendizaje son formulaciones que indican lo que se espera que los estudiantes conozcan, sean capaces de hacer o demuestren al finalizar un período formativo [11]. La definición de competencias de egreso implican el compromiso de la unidad académica para implementar estrategias pedagógicas y evaluativas que promuevan su desarrollo [12].

La matriz de competencias, por otro lado, ofrece una visión general de la distribución de responsabilidades en el desarrollo y evaluación de competencias en los diferentes espacios curriculares [4]. Además, la evaluación de las competencias se apoya en niveles de dominio de la matriz de competencias que permiten medir el progreso en el aprendizaje a lo largo del tiempo y tomar acciones para mejorar en las áreas necesarias [13].

En un trabajo previo se presentó un modelo para el desarrollo de competencias que utiliza conceptos del aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje y descriptores de la rúbrica analítica, asociadas al problema, como criterios de evaluación.[14].

1.5. Evaluación y rúbricas

1.7. Inteligencia artificial en educación

Las rúbricas brindan un conjunto de criterios de calidad relacionados con las competencias [15] y son un instrumento válido para su evaluación. Cuando las rúbricas son utilizadas en una evaluación centrada en el aprendizaje, tienen el potencial de ayudarlos a comprender mejor las metas del aprendizaje a partir de los criterios de valoración sobre el grado en que las competencias han sido adquiridas [16].

Las rúbricas, por otro lado, no se limitan únicamente a la evaluación, sino que también tienen un componente instructivo; la autoevaluación basada en su uso incorpora los criterios de evaluación que los estudiantes deben aplicar para valorar su propio trabajo [17]. Como instrumento de evaluación, las rúbricas ofrecen un conjunto de criterios de calidad relacionados con las competencias [15].

La rúbrica también se constituye en una estrategia de aprendizaje; en el desarrollo de trabajos prácticos, 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 y actuar en consecuencia [18].

En un trabajo previo se ha desarrollado un modelo de rúbrica cuyo rasgo diferenciador está centrado en la construcción de los descriptores [19].

1.6. Alineamiento constructivo

El alineamiento constructivo es un enfoque pedagógico [20], [21], [22], reconocido por su énfasis en la necesaria coherencia entre los resultados de aprendizaje, el proceso educativo y la evaluación. Este enfoque busca asegurar que las estrategias de enseñanza y evaluación empleadas estén en armonía con los resultados de aprendizaje establecidos.

En esta línea, es fundamental que los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y aprendizaje, así como los métodos de evaluación se definan de manera coherente para maximizar el aprendizaje del estudiante. El alineamiento constructivo no solo implica la concordancia inicial de estos elementos, sino también su revisión y adaptación continua para asegurar un proceso educativo efectivo y significativo.

En un trabajo previo se desarrolló un modelo que integra los tres componentes del alineamiento constructivo [23].

Los avances en IA están generando profundos cambios en el ámbito educativo, redefiniendo los paradigmas de aprendizaje y enseñanza [24]. Esta nueva ola tecnológica no solo brinda acceso a una cantidad sin precedentes de información, sino que también ofrece herramientas innovadoras que transforman la manera en que concebimos la educación, desde el aprendizaje personalizado hasta la evaluación adaptativa [25].

Por otro lado, el aprendizaje automático puede ayudar a definir recomendaciones para los estudiantes, como la selección de asignaturas o universidades, y facilitar a los profesores la evaluación de los alumnos de manera rápida y confiable [26].

No obstante, uno de los aspectos que debemos reconsiderar es la evaluación del conocimiento adquirido por los estudiantes. Con el surgimiento de nuevas herramientas que simplifican ciertas tareas, el enfoque tradicional de evaluación se ha vuelto obsoleto. Es crucial, por tanto, explorar cómo la IA puede mejorar y transformar los procesos de evaluación, asegurando así una educación pertinente y eficaz en el futuro.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto de investigación se desarrolla en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) y se enmarca en la línea de investigación de la *Sociedad del Conocimiento y Tecnologías aplicadas a la educación*, abordando las siguientes áreas temáticas de relevancia en el ámbito educativo:

- Analítica de aprendizaje
- Estilos de aprendizaje
- Estudios empíricos sobre modelos de enseñanza-aprendizaje
- Inteligencia artificial aplicada a la educación:
- Gamificación
- Sistemas de tutorías inteligentes

3. RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

3.1. Resultados obtenidos

En el marco del proyecto de investigación se han presentado, en 2023, los siguientes artículos científicos:

"Estilos de aprendizajes personalizados con inteligencia artificial. Un mapeo sistemático de la literatura" [27]; "Diseño de competencia conducido por rúbricas" [4]; "La matriz de competencias como herramienta para orientar la escritura de resultados de aprendizaje" [14]; "Herramientas colaborativas multiplataforma para el aprendizaje basado en competencias en la ingeniería de software" [28]; "UAIRubric: una herramienta colaborativa para el diseño de rúbricas analíticas" [29] y, por último, "La inteligencia artificial en la educación y sus implicaciones: un mapeo sistemático de la literatura" [30].

3.2. Resultados esperados

En el horizonte de 2024, se están desarrollando diversas iniciativas enmarcadas en tesis y trabajos finales de posgrado. Se destacan:

La creación de una herramienta para diseñar rúbricas analíticas y un repositorio destinado a su compartición con la comunidad educativa (case.uai.edu.ar/rubrics/home). La elaboración de aplicaciones que integren el aprendizaje basado en competencias con herramientas de evaluación y seguimiento en entornos colaborativos (case.uai.edu.ar/info). El desarrollo de herramientas basadas en inteligencia artificial para personalizar las estrategias de enseñanza en entornos educativos virtuales. El desarrollo de estrategias didácticas innovadoras para la formación en ingeniería de software, centrándose en entornos virtuales colaborativos y herramientas de IA generativa. La introducción de tecnologías de modelos generativos para comprender cómo estas innovaciones están transformando el proceso de enseñanza y la dinámica en el aula. El desarrollo de un DataWarehouse para analizar la competencia de aprendizaje autónomo en estudiantes de Ingeniería en Sistemas. El diseño de mapas conceptuales para mejorar la organización, comprensión, retención y comunicación de la información. Por último, para abordar el problema de la falsificación y adulteración de títulos universitarios y de postgrados, se están implementando diversas soluciones de verificación de diplomas, considerándose la tecnología *blockchain*.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación está compuesto por estudiantes de posgrado de la UAI, quienes están desarrollando sus respectivas tesis y trabajos finales en temas relacionados con el proyecto. Entre ellos, Nelson Garrido, Fabian Maffei, Jorge Lomoro, Silvia Poncio, Gabriela Iannantuoni, Juan Facundo Oliva, Charles Maldonado y Marcelo Monferrato. También por los alumnos de grado, Facundo Romeu y Juan Manuel Stecklain.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] M. Mendoza and M. Rodríguez, "Aprendizaje centrado en el estudiante desde la planificación en investigación. Cienciamatría, 6 (10), 560-572." 2019.

[2] J. J. C. Cantu, E. D. C. Ramirez, M. E. L. Almeida, E. S. I. Mendo, and J. M. Vergaray, "El aprendizaje autónomo en educación superior. Revisión sistemática," *Salud, Cienc. y Tecnol.*, no. 3, p. 391, 2023.

[3] L. M. Delgado, "Aprendizaje centrado en el estudiante, hacia un nuevo arquetipo docente. Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica, 37 (1), 139–154." 2019.

[4] M. Neil, C. G., Battaglia, N., & De Vincenzi, "Diseño de competencia conducido por rúbricas," in *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2023.

[5] C. N. Suárez Guerrero, "La Zona de Desarrollo Próximo: categoría pedagógica para el análisis de la interacción en contextos de virtualidad," *Pixel-Bit*, 2004.

[6] S. L. Olivares Olivares and Y. Heredia Escorza, "Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior," *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 17, no. 54, pp. 759–778, 2012.

[7] L. S. Vygotsky, *The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology*, vol. 3. Springer Science & Business Media, 1987.

[8] J. Piaget, M. Cook, and W. W. Norton, "The origins of intelligence in children, vol. 8 New York," *NY Int. Univ. Press. Sch.*, 1952.

[9] D. Ausubel, J. Novak, and H. Hanesian, "Significado y aprendizaje significativo," *Psicol. Educ. un punto vista cognoscitivo*, vol. 1, no. 2, pp. 53–106, 1976.

[10] M. Á. M. García-Quismondo and E. Cruz-Palacios, "Gaming como Instrumento

Educativo para una Educación en Competencias Digitales desde los Academic Skills Centres," *Rev. Gen. Inf. y Doc.*, vol. 28, no. 2, 2018,

[11] J. H. P. Prieto, "Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior," *Bordon*, vol. 63, no. 1. pp. 77–92, 2011.

[12] S. V. Rueda, J. A. Carballido, L. Tamargo, A. J. García, and G. R. Simari, "Una propuesta metodológica para evolucionar hacia un diseño curricular basado en competencias," in *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 14 al 18 de octubre de 2019)*, 2019.

[13] S. T. Tobón, J. H. Pimienta, P. Juan, A. García, and F. P. Hall, "Aprendizaje y Evaluación de Competencias," *Pearson Educ.*, vol. 1, p. 216, 2010.

[14] C. G. Neil, N. Battaglia, and M. De Vincenzi, "La matriz de competencias como herramienta para orientar la escritura de resultados de aprendizaje," in *XVIII Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología-TE&ET 2023 (Hurlingham, 15 y 16 de junio de 2023)*, 2023.

[15] M. P. García Sanz, "La evaluación de competencias en Educación Superior mediante rúbricas: un caso práctico," *Rev. Electrónica Interuniv. Form. del Profr.*, vol. 17, no. 1, 2014,

[16] J. Valverde Berrocoso, "El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios: Estudio sobre fiabilidad del instrumento," *REDU Rev. Docencia Univ.*, 2014.

[17] 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.

[18] N. Battaglia, C. G. Neil, and M. De Vincenzi,"SoftwareEngineering Competence-BasedLearningin Collaborative Virtual Environments," in *EDUNINE 2021 - 5th IEEE World Engineering Education Conference: The Future of Engineering Education: Current Challenges and Opportunities, Proceedings*, 2021.

[19] C. Neil, N. Battaglia, and M. E. D. V. Zemborain, "Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas," *Edutec. Rev. Electrónica Tecnol. Educ.*, no. 80, 2022,

[20] J. B. Biggs, "Calidad del aprendizaje universitario," *Educ. Siglo XXI*, vol. 22, p. 272, 2004.

[21] F. Carlino, "De la alienación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista," *Cuad. Pedagog. Univ.*, vol. 18, no. 35, pp. 58–70, 2021.

[22] E. J. Oquendo-González, Y. Velásquez-Pérez, C. Rose-Parra, and N. Cervera-Manjarrez, "El alineamiento constructivo para el desarrollo de la competencia científica," *Cienciamatria*, vol. 8, no. 3, pp. 666–686, 2022.

[23] M. Neil, C. G., Battaglia, N., & De Vincenzi, "Diseño de competencia conducido por rúbricas," in *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2023.

[24] M. M. O. Fernández and A. A. Ferreiro, "Las tecnologías digitales en el entrenamiento de las funciones ejecutivas: una revisión sistemática de literatura," *RiiTE Rev. Interuniv. Investig. en Tecnol. Educ.*, pp. 120–136, 2023.

[25] C. Beaulac and J. S. Rosenthal, "Predicting university students' academic success and major using random forests," *Res. High. Educ.*, vol. 60, pp. 1048–1064, 2019.

[26] L. Chen, P. Chen, and Z. Lin, "Artificial intelligence in education: A review," *Ieee Access*, vol. 8, pp. 75264–75278, 2020.

[27] F. Maffei, C. Neil, and N. Battaglia, "Estilos de aprendizajes personalizados con inteligencia artificial. Un mapeo sistemático de la literatura," in *XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2023.

[28] L. J. Battaglia, B., Neil, C., De Vincenzi, M., Maffei, F., Garrido, N., Oliva,J., "HerramientasColaborativas Multiplataforma para el Aprendizaje Basado en Competencias en la Ingeniería de Software," in *XXV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC)*, 2023.

[29] F. Romeu, J. M. Stecklain, N. Battaglia, and C. G. Neil, "UAIRubric: una herramienta colaborativa para el diseño de rúbricas analíticas," in *XVIII Congreso Nacional de Tecnología en Educación y*

Educación en Tecnología-TE&ET 2023 (Hurlingham, 15 y 16 de junio de 2023), 2023.

[30] O. D. L. Granizo, C. Neil, and C. S. C. Jiménez, “La inteligencia artificial en la educación y sus implicaciones: un mapeo sistemáticodelaliteratura,” *CONECTIVIDAD*, vol. 5, no. 1, pp. 49–66, 2024.