



# LIBRO DE ACTAS

## XXV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

Buenos Aires, abril del 2023  
UNNOBA – Red de Universidades  
de Carreras de Informática RedUNCI



ITT

Instituto  
Transferencia  
Tecnología



ESCUELA DE  
TECNOLOGÍA



UNNOBA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
NOROESTE • BUENOS AIRES

# Datos de la edición

## Escuela de Tecnología

Directora: Sarobe, Mónica

Secretario Académico: Cicerchia, Lucas Benjamin

## Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología – ITT

Director: Ramón, Hugo

Investigador: Esnaola, Leonardo

Investigador: Tessore, Juan Pablo

## Red de Universidades de Carreras de Informática – RedUNCI

Representante: Russo, Claudia

## Edita

### CEDi Centro de Edición y Diseño. UNNOBA

Callao 289 3.º piso, CP.1022

Tel: 54 -11-535-31520. Ciudad Autónoma  
de Buenos Aires, Argentina

Diseño y diagramación de tapa e interior:

CEDi | cedi@unnoba.edu.ar

### Fecha de catalogación:

Queda hecho el depósito que marca la ley 11723  
Reservados todos los derechos

Abril | 2023

► Diseño : Reflexiones sobre el hacer en el territorio, 2018- 2020 / Maria de las Mercedes Filpe ... [et al.] ; compilación de Alejandra Mizrahi ... [et al.]. - 1a ed. - Junín : Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. UNNOBA, 2022.  
Libro digital, PDF - (Investigación)

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-3724-64-0

1. Diseño Indumentaria. 2. Diseño Textil. 3. Educación. I. Filpe, Maria de las Mercedes. II. Alejandra Mizrahi, comp.  
CDD 746.92



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

# Índice

|                                                                                                                                                                                                            |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>ARSO – Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos</b>                                                                                                                                                    | <b>Pág (12-57)</b>   |
| Desafíos y buenas prácticas para pequeños proveedores de Internet zonales.                                                                                                                                 | <b>Pág (13-16)</b>   |
| Migración controlada de procesos en sistemas distribuidos.                                                                                                                                                 | <b>Pág (17-21)</b>   |
| Estudios del aporte de tecnologías como BLOCKCHAIN, NFT y VPN a la seguridad en plataformas de IOT.                                                                                                        | <b>Pág (22-26)</b>   |
| IoT for Vineyard Posts.                                                                                                                                                                                    | <b>Pág (27-31)</b>   |
| IoT-based energy monitoring system, to deploy an AMI.                                                                                                                                                      | <b>Pág (32-36)</b>   |
| In a Micro Smart Grid environment.                                                                                                                                                                         | <b>Pág (37-41)</b>   |
| Utilización Eficiente y Sostenible de Recursos en Clúster de bajo costo.                                                                                                                                   | <b>Pág (42-46)</b>   |
| Tecnologías de Smart IoT para la solución de problemas en el medio socio productivo.                                                                                                                       | <b>Pág (47-52)</b>   |
| Despliegue de aplicaciones contenerizadas: un caso de implementación basado en crane.                                                                                                                      | <b>Pág (53-57)</b>   |
| <b>ASI – Agentes y Sistemas Inteligentes</b>                                                                                                                                                               | <b>Pág (58-156)</b>  |
| Interfaces de Programación de Aplicaciones orientadas a la Integración de Sistemas Judiciales.                                                                                                             | <b>Pág (59-63)</b>   |
| Organizaciones inteligentes asistidas por tecnologías 4.o.                                                                                                                                                 | <b>Pág (64-68)</b>   |
| Aprendizaje Automático para Nodos Inteligentes.                                                                                                                                                            | <b>Pág (69-71)</b>   |
| Depuración de bases de datos de segunda sección del Boletín oficial de la república argentina mediante Aprendizaje de máquina.                                                                             | <b>Pág (72-76)</b>   |
| Una herramienta de Inteligencia Artificial para el modelado de distintos escenarios con la determinación del Índice de Calidad del Agua (ICA) para aplicar a ríos urbanos de Argentina.                    | <b>Pág (77-81)</b>   |
| Movilidad inteligente en una ciudad sostenible.                                                                                                                                                            | <b>Pág (82-86)</b>   |
| Asistente virtual con comportamiento definible de consultas referidas a la legislación argentina para personas con discapacidad.                                                                           | <b>Pág (87-89)</b>   |
| Automatización robótica de procesos en las pymes.                                                                                                                                                          | <b>Pág (90-94)</b>   |
| Clasificación de partículas de arena a través de redes neuronales convolucionales.                                                                                                                         | <b>Pág (95-100)</b>  |
| Resolución de problemas regionales NP-duros usando técnicas de optimización.                                                                                                                               | <b>Pág (101-105)</b> |
| Confeción de dataset de patentes de automóviles argentinos para entrenamiento de redes neuronales.                                                                                                         | <b>Pág (106-110)</b> |
| Metaheurísticas aplicadas al alineamiento múltiple de secuencias de ADN y/o de aminoácidos.                                                                                                                | <b>Pág (111-114)</b> |
| Aplicación de inteligencia computacional y computación de alto desempeño en el desarrollo de un modelo de predicción de las condiciones predisponentes al quemado del arroz ( <i>pyricularia oryzae</i> ). | <b>Pág (115-119)</b> |
| Lenguaje natural aplicado a los sistemas conversacionales para el aprendizaje de lenguas extranjeras.                                                                                                      | <b>Pág (120-124)</b> |
| Tecnologías Semánticas para el desarrollo de Agentes Inteligentes: Generación de comentarios a partir de código fuente.                                                                                    | <b>Pág (125-128)</b> |
| Deep Learning para Visión por Computadora.                                                                                                                                                                 | <b>Pág (129-133)</b> |
| Inteligencia artificial como herramienta para innovar y dinamizar procesos.                                                                                                                                | <b>Pág (134-139)</b> |
| Detección de Ransomware en Blockchains.                                                                                                                                                                    | <b>Pág (140-142)</b> |
| Desarrollo de soluciones tecnológicas de bajo costo a problemáticas en el sector hortícola.                                                                                                                | <b>Pág (143-147)</b> |
| Desarrollo de herramientas para generación de material de entrenamiento y análisis de textos estructurados.                                                                                                | <b>Pág (148-152)</b> |
| Sistema de predicción de incendios forestales.                                                                                                                                                             | <b>Pág (153-156)</b> |

|                                                                                                                                                                       |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>BDDM – Bases de Datos y Minería de Datos</b>                                                                                                                       | <b>Pág (157-216)</b> |
| Propuesta de técnicas de validación para la calidad de datos abiertos e identificación de patrones para predicciones con Machine Learning: Segunda Parte.             | <b>Pág (158-162)</b> |
| Knowledge Graphs para accesibilidad y reutilización de activos digitales del Mar Argentino.                                                                           | <b>Pág (163-166)</b> |
| Descubrimiento de patrones de comportamiento vinculados al abandono en la Universidad Nacional de Luján mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje automático. | <b>Pág (167-173)</b> |
| Desarrollo de soluciones de inteligencia y analítica de negocios.                                                                                                     | <b>Pág (174-177)</b> |
| Rediseño de la Plataforma Web MultiDB, Cuyo Propósito es el Aprendizaje de Lenguaje SQL, con Acceso a Distintos Motores de Base de Datos.                             | <b>Pág (178-182)</b> |
| Sistemas inteligentes en el uso de aplicaciones de bioinformática y sistemas embebidos.                                                                               | <b>Pág (183-187)</b> |
| Datos no Estructurados: Indexación, Búsquedas y Aplicaciones                                                                                                          | <b>Pág (188-192)</b> |
| Administración y Recuperación de Información en Bases de Datos Masivas.                                                                                               | <b>Pág (193-197)</b> |
| Diversas Aplicaciones de Bases de Datos Espaciales y Espacio Temporales.                                                                                              | <b>Pág (198-202)</b> |
| Bases de Datos no Convencionales.                                                                                                                                     | <b>Pág (203-207)</b> |
| Comparación de métodos y métricas para la predicción de series temporales aplicados a las ventas masivas de productos minoristas.                                     | <b>Pág (208-212)</b> |
| Índices de dominio para identificación eficiente mediante código de iris.                                                                                             | <b>Pág (213-216)</b> |
| <b>CGIV – Computación Gráfica, Imágenes y Visualización</b>                                                                                                           | <b>Pág (217-261)</b> |
| Testing de visualizaciones.                                                                                                                                           | <b>Pág (218-221)</b> |
| PACS Cloud Open Source.                                                                                                                                               | <b>Pág (222-226)</b> |
| Análisis visual de movimientos oculares en entornos dinámicos.                                                                                                        | <b>Pág (227-231)</b> |
| Visualización comparativa: estudio y diseño de visualizaciones orientadas a la comparación de conjunto de datos.                                                      | <b>Pág (232-236)</b> |
| Tecnologías inmersivas y visualización situada aplicadas a geociencias.                                                                                               | <b>Pág (237-241)</b> |
| Visualización de datos multidimensionales procedentes de las geociencias.                                                                                             | <b>Pág (242-246)</b> |
| Análisis visual guiado para el estudio de datos geoquímicos.                                                                                                          | <b>Pág (247-251)</b> |
| Industrias Inteligentes: Detección de uso de Elementos de Protección Personas en una Planta de Reciclaje.                                                             | <b>Pág (252-256)</b> |
| La importancia de la realidad extendida en el metaverso.                                                                                                              | <b>Pág (257-261)</b> |
| <b>IEI – Innovación en Educación en Informática</b>                                                                                                                   | <b>Pág (262-331)</b> |
| Adopción de verilog en materias de diseño digital.                                                                                                                    | <b>Pág (263-267)</b> |
| Aplicación con realidad aumentada para el aprendizaje de los conceptos de programación.                                                                               | <b>Pág (268-272)</b> |
| Innovación Tecnológica y Metodológica en Educación.                                                                                                                   | <b>Pág (273-277)</b> |
| Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje, para la enseñanza de la Informática, desde el Enfoque de los estudiantes. Medición del significado afectivo.      | <b>Pág (278-282)</b> |
| Marco para desarrollar nuevas unidades de proyectos e incorporar docentes y alumnos en actividades de investigación.                                                  | <b>Pág (283-287)</b> |
| Herramientas colaborativas multiplataforma para el aprendizaje basado en competencias en la ingeniería de software.                                                   | <b>Pág (288-295)</b> |
| El portafolio como metodología de trabajo en un grupo de investigación de infraestructura it.                                                                         | <b>Pág (296-300)</b> |
| Enseñar programación en la universidad en tiempos de gran demanda de programadores.                                                                                   | <b>Pág (301-305)</b> |
| Eye tracking para la enseñanza de la programación.                                                                                                                    | <b>Pág (306-310)</b> |
| Demanda laboral y competencias en inteligencia artificial dentro de carreras grado en ciencias aplicadas.                                                             | <b>Pág (311-315)</b> |

|                                                                                                                                                                     |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Proyecto Esport UNLP Diplomatura en Deportes Electrónicos.                                                                                                          | Pág (316-321)        |
| Programación y Autismo: una arquitectura epistémica centrada en Ciencia Ciudadana.                                                                                  | Pág (322-326)        |
| Desarrollo de Recursos Educativos para la Enseñanza de las Ciencias de la Computación en la Escuela Secundaria.                                                     | Pág (327-331)        |
| <b>IS – Ingeniería en Software</b>                                                                                                                                  | <b>Pág (332-481)</b> |
| Principios esenciales de la ingeniería de software en ámbito público.                                                                                               | Pág (333-337)        |
| Catálogo y recomendaciones de recursos (métodos) para facilitar experiencias de Diseño Participativo usando Design Thinking.                                        | Pág (338-342)        |
| Análisis de viabilidad del despliegue de sistemas de software en PyMES.                                                                                             | Pág (343-347)        |
| Métodos, técnicas y herramientas para mejorar y evaluar la calidad de requisitos en proyectos ágiles de software.                                                   | Pág (348-352)        |
| Métodos, técnicas y herramientas para mejorar y evaluar la calidad de la capacidad de producción de entregables dentro de un proceso ágil de desarrollo de software | Pág (353-357)        |
| Creación de un observatorio tecnológico de la gestión del conocimiento en la ciudad de buenos aires.                                                                | Pág (358-362)        |
| Aprovisionamiento automático en la nube mediante la Ingeniería Dirigida por Modelos.                                                                                | Pág (363-367)        |
| Hacia la evaluación de la calidad de datos abiertos.                                                                                                                | Pág (368-372)        |
| Aplicaciones Móviles, Realidad Virtual y Realidad Aumentada.                                                                                                        | Pág (373-376)        |
| Evaluación de las políticas de protección de datos personales en las iniciativas de apertura de datos en el ámbito de la Universidad Nacional de Catamarca.         | Pág (377-381)        |
| Desarrollo de Computadoras de a Bordo para Misiones Satelitales de Órbita Baja.                                                                                     | Pág (382-386)        |
| Enfoques y Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.                                                                                   | Pág (387-392)        |
| Construcción de colecciones de proyectos de software para estudios empíricos.                                                                                       | Pág (393-397)        |
| Buenas prácticas de calidad de software en el ámbito público.                                                                                                       | Pág (398-402)        |
| Evaluación de lenguajes de modelado gráficos de procesos de negocio colaborativos utilizando un método multicriterio.                                               | Pág (403-407)        |
| Diseño de un marco de trabajo para la gestión del conocimiento de productos de software en evolución.                                                               | Pág (408-410)        |
| Aspectos de ingeniería de software, bases de datos relacionales, y bases de datos NOSQL para el desarrollo de sistemas de software híbridos.                        | Pág (411-417)        |
| Desarrollo de Software Público: Un aporte para la mejora de la calidad.                                                                                             | Pág (418-422)        |
| Cultura, turismo y tecnología. Experiencias turísticas significativas para circuitos históricos de caleta Olivia.                                                   | Pág (423-427)        |
| Desarrollo y evaluación de productos web y móvil centrados en la experiencia de usuario.                                                                            | Pág (428-433)        |
| Evaluación de la Sostenibilidad en un Modelo de Calidad del Software.                                                                                               | Pág (434-438)        |
| CoVaMaT: Modelo conceptual de una herramienta para el soporte a la gestión de variedad en Sistemas Big Data.                                                        | Pág (439-443)        |
| Proceso de validación de requerimientos aplicando técnicas de procesamiento de lenguaje natural en un entorno colaborativo.                                         | Pág (444-448)        |
| Computación afectiva aplicada a la interacción con Interfaces Gráficas de Usuario.                                                                                  | Pág (449-453)        |
| Calidad de información en comunidades virtuales.                                                                                                                    | Pág (454-458)        |
| Accesibilidad web. Estrategias y aplicaciones.                                                                                                                      | Pág (459-463)        |
| Estimación del tamaño de un sistema mediante el análisis de diagramas UML y la aplicación de métodos basados en puntos de función.                                  | Pág (464-467)        |
| Gobernanza de Sistemas y Tecnologías de la Información (SI/TI) en el ámbito Universitario.                                                                          | Pág (468-474)        |
| Transformación Digital – Propuestas de solución para las Ciudades Inteligentes Sostenibles, la Gobernanza Digital y las Buenas prácticas y calidad.                 | Pág (475-480)        |

|                                                                                                                                                                   |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>ISS – Innovación en Sistemas de Software</b>                                                                                                                   | <b>Pág (481-573)</b> |
| Estado actual de la industria 4.0 en las PyMES del partido de Hurlingham.                                                                                         | <b>Pág (482-486)</b> |
| Sistema de recomendación ubicuo para contribuir a la disminución del estrés académico en estudiantes universitarios.                                              | <b>Pág (487-490)</b> |
| El avance en la madurez digital de las pymes a través de la transformación digital.                                                                               | <b>Pág (491-495)</b> |
| Tecnologías de la información facilitadoras para la interoperabilidad de software en Gobierno Abierto: Segunda Parte.                                             | <b>Pág (496-500)</b> |
| Desarrollo de una app móvil de Nueva Generación.                                                                                                                  | <b>Pág (501-504)</b> |
| Soluciones IoT desde Smart Cities a Blockchain.                                                                                                                   | <b>Pág (505-510)</b> |
| Diseñar una solución de identidad auto-gestionada para acceso a servicios de calidad con redes Blockchain multipropósito en la Universidad Nacional de Río Negro. | <b>Pág (511-515)</b> |
| Aplicación de geofencing para el cuidado de adultos mayores mediante un hardware dedicado.                                                                        | <b>Pág (516-519)</b> |
| Programa integrador de proyectos de Software con transferencia a la comunidad.                                                                                    | <b>Pág (520-523)</b> |
| Innovación en las Ciudades mediante las TIC Análisis de implementaciones en Ciudades Inteligentes.                                                                | <b>Pág (524-528)</b> |
| Aplicación de técnicas de inteligencia artificial en la prevención de problemas de salud mental.                                                                  | <b>Pág (529-533)</b> |
| Soluciones de IOT: ámbitos de aplicación y desafíos.                                                                                                              | <b>Pág (534-538)</b> |
| Machine learning y deep learning en la interpretación del lenguaje de señas.                                                                                      | <b>Pág (539-543)</b> |
| Diseño de una estrategia para la gestión del tiempo en la comunicación de corrección de fallas en el mantenimiento industrial.                                    | <b>Pág (544-548)</b> |
| Implementación de una BCI mediante el diseño y desarrollo de Serious Games para la rehabilitación de pacientes neurológicos.                                      | <b>Pág (549-553)</b> |
| La Inteligencia Artificial y su aplicación a los servicios de Internación Domiciliaria.                                                                           | <b>Pág (554-558)</b> |
| Abordajes científico tecnológicos basados en el uso de vants.                                                                                                     | <b>Pág (559-563)</b> |
| Innovación tecnológica a través de la hiper automatización.                                                                                                       | <b>Pág (564-568)</b> |
| Tecnologías de Datos Espaciales, Visualización y Realidad Virtual.                                                                                                | <b>Pág (569-573)</b> |
| <b>PDP – Procesamiento Distribuido y en Paralelo</b>                                                                                                              | <b>Pág (574-636)</b> |
| Paralelización de algoritmos y evaluación de rendimiento en Plataformas de cómputo de altas prestaciones.                                                         | <b>Pág (575-580)</b> |
| Análisis y modelado de sistemas utilizando Cloud Computing, IaaS privados y públicos.                                                                             | <b>Pág (581-585)</b> |
| Estrategias de modelado y simulación en sistemas de HPC y salud.                                                                                                  | <b>Pág (586-590)</b> |
| Arquitecturas Multiprocesador en HPC: Software de Base, Modelos y Aplicaciones.                                                                                   | <b>Pág (591-596)</b> |
| Arquitecturas Edge-Fog-Cloud en Procesamiento Distribuido. Aspectos de Eficiencia y Resiliencia.                                                                  | <b>Pág (597-602)</b> |
| Soporte Serverless para Aplicaciones Móviles de Nueva Generación.                                                                                                 | <b>Pág (603-607)</b> |
| Predicción de fenómenos naturales mediante paralelismo, algoritmos evolutivos y búsqueda por novedad.                                                             | <b>Pág (608-612)</b> |
| Simulación y análisis eficiente de grandes volúmenes de datos.                                                                                                    | <b>Pág (613-617)</b> |
| Autoescalado basado en Aprendizaje Profundo por Refuerzo de Workflows Científicos en la Nube.                                                                     | <b>Pág (618-622)</b> |
| Análisis de rendimiento de aplicaciones y sistemas complejos mediante computación paralela y técnicas de optimización de recursos.                                | <b>Pág (623-627)</b> |
| Técnicas de Recuperación y Procesamiento de Grandes Volúmenes de Datos Sísmicos. Un Repositorio Público Basado en Serverless.                                     | <b>Pág (628-631)</b> |
| Aplicaciones para la salud y métricas de rendimiento en sistemas paralelos y distribuidos.                                                                        | <b>Pág (632-636)</b> |

|                                                                                                                                                                                         |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>PSSTR – Procesamiento de Señales y Sistemas en Tiempo Real</b>                                                                                                                       | <b>Pág (637-655)</b> |
| Avances en el desarrollo de un prototipo experimental de segmento terreno Satelital multiplataforma-multimisión UGS UNLaM.                                                              | <b>Pág (638-641)</b> |
| Partición de Visual SLAM para su uso con celulares.                                                                                                                                     | <b>Pág (642-646)</b> |
| Implementación y Simulación de Sistemas de Tiempo Real.                                                                                                                                 | <b>Pág (647-650)</b> |
| Captura de variables para alerta temprana de incendios forestales y su almacenamiento para integración a sistemas de predicción mediante utilización de redes inalámbricas de sensores. | <b>Pág (651-655)</b> |
| <b>RCCI – Redes de Cooperación Científica Internacionales</b>                                                                                                                           | <b>Pág (656-666)</b> |
| Maestría en Gestión y Tecnología de Ciudades Inteligentes Resultado del Proyecto CAP4CITY.                                                                                              | <b>Pág (657-660)</b> |
| Avances del Consorcio para la colaboración en I+D+I en Temas de Cloud Computing, Big Data y Emerging Topics (CCC-BD&ET).                                                                | <b>Pág (661-666)</b> |
| <b>SI – Seguridad Informática</b>                                                                                                                                                       | <b>Pág (667-726)</b> |
| Estudio de las propiedades criptológicas de los Tokens No Fungibles Inteligentes para asegurar dispositivos de Internet de las Cosas.                                                   | <b>Pág (668-673)</b> |
| Análisis de las Herramientas para Realizar Pruebas Estáticas de Seguridad de las Aplicaciones.                                                                                          | <b>Pág (674-679)</b> |
| Tecnología Blockchain Aplicada a la Ciberdefensa.                                                                                                                                       | <b>Pág (680-683)</b> |
| Aprendizaje por Refuerzo Aplicado al Etiquetado de Tráfico de Red.                                                                                                                      | <b>Pág (684-688)</b> |
| Criptografía Liviana y Ciberseguridad aplicados a Sistemas Ciberfísicos.                                                                                                                | <b>Pág (689-693)</b> |
| Software para recolección de evidencias digitales rápidas en sistemas Windows.                                                                                                          | <b>Pág (694-698)</b> |
| Protección de activos de software.                                                                                                                                                      | <b>Pág (699-703)</b> |
| Técnicas para Incrementar la Seguridad en Web Services basados en WSDL.                                                                                                                 | <b>Pág (704-708)</b> |
| Avances sobre la Especificación Integral del Sistema OTP-Vote Orientada a su Implementación.                                                                                            | <b>Pág (709-713)</b> |
| Criptología Maliciosa para la Ciberdefensa.                                                                                                                                             | <b>Pág (714-718)</b> |
| Métodos, Técnicas y Herramientas para la Protección de Sistemas de Software.                                                                                                            | <b>Pág (719-723)</b> |
| La blockchain y la certificación de documentos en Argentina.                                                                                                                            | <b>Pág (724-726)</b> |
| <b>TD – Tesis Doctorales</b>                                                                                                                                                            | <b>Pág (727-775)</b> |
| Generalización del modelado de cadencias de tecleo con contextos finitos para su utilización en ataques de presentación y canal lateral.                                                | <b>Pág (728-737)</b> |
| Cálculo Científico Distribuido sobre Clientes Móviles Indeterminados en redes MANETs.                                                                                                   | <b>Pág (738-747)</b> |
| DepProMod: Modelo de Proceso de Despliegue de Sistemas de Software.                                                                                                                     | <b>Pág (748-757)</b> |
| Tesis Doctoral. Métricas de calidad para validar los conjuntos de datos abiertos públicos gubernamentales.                                                                              | <b>Pág (758-767)</b> |
| Modelo de madurez para servicios de gobierno electrónico en el ámbito universitario.                                                                                                    | <b>Pág (768-775)</b> |
| <b>TIAE – Tecnología Informática Aplicada en Educación</b>                                                                                                                              | <b>Pág (776-897)</b> |
| Tecno pedagogía en el Proceso Formativo.                                                                                                                                                | <b>Pág (777-781)</b> |
| Estrategias de accesibilidad para una educación inclusiva en la UNSAdA.                                                                                                                 | <b>Pág (782-786)</b> |
| Diseño de herramientas tecnológicas en Modelos educativos híbridos.                                                                                                                     | <b>Pág (787-791)</b> |
| Recursos educativos accesibles. Estudio de distintas técnicas y herramientas basadas en inteligencia artificial.                                                                        | <b>Pág (792-797)</b> |
| Experiencia de Usuario en Sistemas Interactivos usando reconocimiento de Emociones.                                                                                                     | <b>Pág (798-802)</b> |

|                                                                                                                                                                                                                   |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Un bot virtual en Moodle para asistir y complementar actividades académicas en espacios de educación superior.                                                                                                    | Pág (803-807)        |
| Interacción Persona Ordenador y Educación. Desarrollos y experiencias.                                                                                                                                            | Pág (808-813)        |
| Realidad aumentada en contextos educativos y su relación con el rendimiento académico universitario.                                                                                                              | Pág (814-815)        |
| Tecnologías digitales aplicadas al escenario educativo. Desarrollos y experiencias.                                                                                                                               | Pág (816-820)        |
| Tecnologías disruptivas y aulas emergentes en el nivel medio y superior en el contexto de la UNRN.                                                                                                                | Pág (821-825)        |
| Desarrollo y aplicación de laboratorios virtuales destinados a educación de grado y pregrado.                                                                                                                     | Pág (826-830)        |
| La mejora del aprendizaje en AVAs aplicando analítica del aprendizaje.                                                                                                                                            | Pág (831-835)        |
| La incorporación de la Ciencia de Datos como estrategia transversal para reforzar la enseñanza de la programación en el aula.                                                                                     | Pág (836-840)        |
| Realidad Virtual y Educación.                                                                                                                                                                                     | Pág (841-845)        |
| Diagnóstico de competencias genéricas universitarias, a través de software business intelligence.                                                                                                                 | Pág (846-850)        |
| Revisión de alternativas moodle para la extracción de indicadores de autorregulación del aprendizaje.                                                                                                             | Pág (851-855)        |
| Realidad virtual para la enseñanza de portugués: Una guía para la implementación de contenido educativo en estudiantes de nivel medio.                                                                            | Pág (856-860)        |
| Definición de Lenguajes Específicos del Dominio para la Generación de Sitios Web de Instituciones Escolares.                                                                                                      | Pág (861-865)        |
| Definición de Lenguajes Específicos del Dominio para la Generación de Sitios Web de Instituciones Escolares.                                                                                                      | Pág (866-869)        |
| Minisatélite CANSAT para la enseñanza de las ciencias experimentales en diferentes contextos educativos.                                                                                                          | Pág (870-874)        |
| Calidad educativa: instrumentos para alcanzar la mejora continua de la educación superior.                                                                                                                        | Pág (875-879)        |
| Evaluación del desempeño docente en el nivel superior.                                                                                                                                                            | Pág (880-884)        |
| Software para gamificar terapias de rehabilitación AD-HOC.                                                                                                                                                        | Pág (885-890)        |
| Tecnologías innovadoras aplicadas en contextos educativos                                                                                                                                                         | Pág (891-894)        |
| Alfabetizando: innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje en escuelas secundarias usando visualización de datos para desarrollar pensamiento computacional en materias de Humanidades y Ciencias Sociales. | Pág (895-897)        |
| <b>Autores:</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>Pág (898-901)</b> |

# HERRAMIENTAS COLABORATIVAS MULTIPLATAFORMA PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

Nicolás Battaglia, Carlos Neil, Marcelo De Vincenzi,  
Fabian Maffei, Nelson Garrido, Facundo Oliva, Jorge Lomoro

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,  
{Fabian.Maffei, Nelson.Garrido, JuanFacundo.Oliva, Jorge.Lomoro}@alumnos.uai.edu.ar

## RESUMEN

Las instituciones educativas han adoptado la educación híbrida y la educación a distancia, 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 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. Surge entonces 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 esta línea, el aprendizaje basado en competencias debe verse reflejado en los entornos colaborativos de aprendizaje en todas sus actividades, en el marco del alineamiento constructivo. El proyecto 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 desarrolla en la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI) con estudiantes de 2° a 5° año de la carrera de ingeniería en sistemas informáticos que trabajan de manera articulada en las siguientes asignaturas, Análisis y diseño de sistemas I, II (2° año); Análisis y diseño de sistemas III, Bases

de datos, Trabajo de diploma e Ingeniería de software I (3° año) y Seminario de trabajo final de ingeniería y Trabajo final de ingeniería (5° año).

## 1. INTRODUCCIÓN

La constante innovación tecnológica en TIC genera profundos cambios en la sociedad, en su forma de vivir y pensar. La presencia generalizada de computadoras y dispositivos que permiten tener información constante, en cualquier momento y en cualquier lugar demuestra de forma sustentable que la informática se ha vuelto ubicua [1]. Estos avances en la tecnología crean nuevos contextos de comunicación e interacción entre usuarios, generando nuevos conjuntos de herramientas, soportes y canales que brinden un mejor tratamiento de la información, mejorando las condiciones técnicas y el tiempo de respuesta, dejando disponibles nuevos dispositivos que reemplazan a otros más antiguos y aburridos [2], la capacidad de ubicuidad que genera este avance tecnológico, permite disponer de contenidos a lo largo del día, en cualquier momento y en cualquier lugar; obligando a disponer de nuevas infraestructuras tecnológicas [3].

Desde el comienzo del proyecto de investigación [4]–[8] afirmamos que el cambio y la evolución generó la necesidad de repensar el sistema educativo. 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 [9].

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 [10].

En resumen, el proyecto de investigación se fundamenta en los siguientes pilares: el aprendizaje colaborativo basado en competencias, la matriz de competencias, la evaluación mediante rúbricas analíticas y el alineamiento constructivo.

## 2. APRENDIZAJE COLABORATIVO

El trabajo colaborativo apoyado en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesto por Vygotski a principios del siglo XX [11] 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) [12], [13]. En el ámbito académico, los nuevos estándares para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina [14], [15] 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 [16]. 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. [17] 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 [18]. 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 [19], 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 [10]. 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.

## 3. MATRIZ DE 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 [20]. 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» [21]. El dominio de estos saberes le permite ser «capaz de» actuar con eficacia y eficiencia en situaciones que se le presenten [22]. 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 [22].

Un instrumento que permite obtener una visión general de cómo los diferentes espacios curriculares aportan al perfil de egreso es la matriz de competencias que representa, para cada una de ellas, los niveles de dominio de los distintos espacios curriculares del plan de estudios. Con el fin de evaluar el proceso de desarrollo de las competencias, se han establecido niveles de dominio que permiten establecer los logros en el aprendizaje durante un módulo determinado, en la parte intermedia y al final de un ciclo [23]. En tal sentido, la matriz de competencia representa la forma en que cada asignatura tributa al logro de una competencia considerando los distintos niveles de complejidad, integración y autonomía que alcanza el estudiante. De este modo, cada asignatura de un plan de estudios se orienta a promover determinados resultados de aprendizaje conforme a estas especificaciones. Esto implica que las competencias se deben desarrollar gradualmente y en forma progresiva y planificada a lo largo de la carrera. Esta matriz se diferencia de la de tributación [24] donde el foco está centrado en los espacios curriculares, en lugar de los estudiantes como lo hace la matriz de competencias, a partir de concepto de nivel de dominio.

En particular, en la Universidad Abierta Interamericana ([uai.edu.ar](http://uai.edu.ar)) se definieron, para todas las carreras, matrices de competencias con tres niveles de dominio que el alumno debe transitar es su recorrido académico de modo tal que la concatenación de los resultados de aprendizaje de las asignaturas que aportan a una competencia se desarrolle en su máximo nivel (de 1 a 3) al finalizar el plan de estudios. En la matriz de competencia queda explícito cómo cada asignatura de un plan de estudios se orienta a promover determinados resultados de aprendizaje.

#### **4. EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS**

Tal como planteó Perrenoud [25], las competencias son invisibles y sólo son abordables a través de los desempeños observables, por lo tanto, en línea con Zapata [26] 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 [27]. Si bien existen diversas metodologías de evaluación de competencias [28], 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 [19].

Según Zapata [29], 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.

##### **i. 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 [30]. 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 [31].

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 [32]. 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 [33]. 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 [34].

Por otro lado, la evaluación no debe ser un proceso distinto del aprendizaje, es una oportunidad para promoverlo [35]. 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 [36]. En este sentido, las rúbricas favorecen la autoevaluación debido a que poseen dos características fundamentales: los criterios de evaluación y los estándares de calidad [32].

## **5. ALIENAMIENTO CONTRUCTIVO**

Los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y aprendizaje y los medios de evaluación se deben definir de manera coherente (se "alinean") para mejorar el aprendizaje del estudiante [37]. El alineamiento constructivo es un modelo conceptual que persigue unos fines pedagógicos muy claros: mejorar la manera de enseñar de modo que todos los miembros de la clase tengan la oportunidad de aprender más profundamente. El alineamiento constructivo requiere que los profesores conozcan, con claridad y precisión, lo que se consideran los tres elementos centrales del planeamiento educacional. Los resultados de aprendizaje: ¿Qué esperamos que nuestros estudiantes logren en nuestras carreras, cursos o clases? Las actividades de enseñanza y aprendizaje: ¿Qué van a hacer nuestros estudiantes para alcanzar los resultados esperados y qué vamos a hacer nosotros para apoyarlos? y los medios de evaluación: ¿Cómo vamos a evaluar si nuestros estudiantes alcanzaron los resultados esperados?

Se espera también que los docentes coordinen estos tres pilares, es decir, que garanticen su cohesión y consistencia internas y que tengan plena conciencia de que, si cambian uno de ellos,

los otros dos elementos del plan deben ajustarse. Esto significa que los métodos de enseñanza y los sistemas de evaluación se definen paralela e integradamente en relación con las competencias a alcanzar

## **6. 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 [7] 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 [38], 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 [39]. La investigación se centrará en la adecuación de estrategias didácticas basadas en la gamificación [40], que se puedan diseñar y construir en un entorno virtual colaborativo, para la formación en ingeniería de software [41]. 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 [42]. Existen plataformas comerciales que ya vienen preparadas para ser multifuncionales [43] pero estas deberían ser útiles para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje [44]. 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 [45].

## **7. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

### **i. Resultados obtenidos:**

En el marco del proyecto de investigación se han presentado, el año 2022, los siguientes trabajos de investigación: “Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas” [46]. “Tecnología asistiva para personas con discapacidad en miembros superiores: un mapeo sistemático de la literatura” [47]. “Herramientas para determinar estilos de aprendizaje basadas en Inteligencia artificial” [48]. Además, se desarrolló una herramienta para diseñar rúbricas analíticas y un repositorio para que sean compartidas por la comunidad educativa ([UAIRubric](#))

### **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 utilizando inteligencia artificial. 8) Proponer mejoras en las herramientas de enseñanza virtual en Plataformas educativas mediante un mecanismo estandarizado. 9) Desarrollar una herramienta que facilite detectar, en un ambiente de trabajo con varias pantallas, hacia cual el operador está dirigiendo su mirada. 10) plantear lineamientos para la escritura de resultados de aprendizaje a partir de la matriz de competencias.

## **8. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El equipo de investigación está formado, por 13 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, Fabian Maffei y Darío Kiryczun y los alumnos de grado Facundo Romeu y Juan Manuel Stecklain.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. G. Figueroa and R. D. Cordero, "Informática ubicua: su aplicación en el contexto universitario," in *XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2012.
- [2] A. Bartolomé, J. Cabero, M. Cebrian, L. Serna, and F. Martínez, "Nuevas tecnologías, comunicación y educación," *edutec.es*, 1996.
- [3] J. L. Filippi, G. J. Lafuente, and R. A. Bertone, "Diseño de un ambiente de aprendizaje colaborativo," *V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. 2010.
- [4] C. Neil, M. De Vincenzi, N. Battaglia, and R. Martínez, "Herramientas Colaborativas Multiplataforma en la Enseñanza de la Ingeniería de Software," In *XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina)*., 2016.
- [5] M. de Vincenzi, C. Neil, N. Battaglia, and R. Martínez, "Uaibase: Enseñanza De Ingeniería De Software En Entornos Virtuales Colaborativos," *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste)*., pp. 1124–1129, 2018.
- [6] N. Battaglia *et al.*, "Desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo," in *XXIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2022, Mendoza)*, 2022.
- [7] 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 Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan)*., 2019.
- [8] Nicolás Battaglia, Carlos Neil, and Marcelo De Vincenzi, "Desarrollo y evaluación de competencias en la ingeniería de software en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo," in *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2021, pp. 875–880.
- [9] G. Lavigne, M. Ovando, J. Sandoval, and L. M. Salas, "Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual," *Actualidades Investigativas en Educación*, 2012.
- [10] N. Battaglia, "Integración de una Herramienta CASE en un Entorno Académico Colaborativo para la Enseñanza de Ingeniería de Software," Universidad Abierta Interamericana, 2017.
- [11] L. Vygotsky, "The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology," 1997.
- [12] G. Stahl, T. Koschmann, and D. Suthers, "Computer-supported collaborative learning: An historical perspective," 2006.
- [13] N. Battaglia, C. Neil, R. Martínez, G. Dana, and M. de Vincenzi, "Learning of Software Engineering on Collaborative Virtual Enviroments," in *Proceedings - 2017 7th World Engineering Education Forum, WEEF 2017- In Conjunction with: 7th Regional Conference on Engineering Education and Research in Higher Education 2017, RCEE and RHED 2017, 1st International STEAM Education Conference, STEAMEC 201*, 2018, pp. 548–552. doi: 10.1109/WEEF.2017.8467072.
- [14] CONFEDI, *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina "Libro Rojo de CONFEDI"*. 2018.
- [15] 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*, 1ra. Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana, 2021.
- [16] P. Bouillon, J. Krinke, and S. Lukosch, "Software engineering projects in distant teaching," in *Proceedings - 18th Conference on Software Engineering Education and Training, CSEE and T 2005*, 2005. doi: 10.1109/CSEET.2005.31.
- [17] 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.
- [18] N. Battaglia, C. Neil, M. De Vincenzi, and J. P. Beltramino, "Competency-based learning in collaborative virtual platforms," *International Institute of Innovation and Technology. 10th IIITEC International Symposium on Innovation*

- and Technology ISIT2019. Cuzco, Perú., 2019.
- [19] 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.
  - [20] D. C. McClelland, "Testing for competence rather than for 'intelligence'.,," *Am Psychol*, 1973, doi: 10.1037/h0034092.
  - [21] S. Tobón, "La Formación Basada en Competencias en la Educación Superior: El enfoque complejo.,," 2009.
  - [22] J. T. Fernández and C. R. Bueno, "Evaluación de competencias profesionales en educación superior: Retos e implicaciones," *Educacion XX1*, 2016, doi: 10.5944/educXX1.12175.
  - [23] S. T. Tobón, J. H. P. Prieto, J. Antonio, G. Fraile, and P. Hall, "Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias," 2010.
  - [24] A. González *et al.*, "Propuesta para evaluación del logro de perfiles de egreso," *Evaluación del logro de perfiles de egreso: Experiencias universitarias*, pp. 121–162, 2017.
  - [25] P. Perrenaud, *Construir competencias desde la escuela*. JC Sáez, 2008.
  - [26] A. Fernández March, "La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria," *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 2011, doi: 10.4995/redu.2010.6216.
  - [27] A. Villa Sánchez and M. Poblete Ruiz, *Aprendizaje Basado En Competencias Una Propuesta Para La Evaluación*. 2007.
  - [28] 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," *Revista de Investigacion Educativa*, vol. 36, no. 1, pp. 159–184, 2018, doi: 10.6018/rie.36.1.278301.
  - [29] 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.
  - [30] I. Á. Valdivia, "Evaluación del aprendizaje en la universidad: Una mirada retrospectiva y prospectiva desde la divulgación científica," *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, vol. 6, no. 14, pp. 235–272, 2008.
  - [31] M. García Hípola, "Diseño de la auto, co-evaluación y rúbrica como estrategias para mejorar el aprendizaje," *VI Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA)*, 2018, doi: 10.5821/jida.2018.5433.
  - [32] 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.
  - [33] M. P. G. Sanz, "La evaluación de competencias en Educación Superior mediante rúbricas: un caso práctico," *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, vol. 17, no. 1, p. 106, 2014.
  - [34] N. Battaglia, C. Neil, and M. De Vincenzi, "Software Engineering Competence-Based Learning in Collaborative Virtual Environments," *V IEEE Congreso Mundial de Educación en Ingeniería (EDUNINE2021)*, 2021.
  - [35] V. Torres-Sanz, J. Tramullas, J. A. Sanguesa, P. Garrido, and F. J. Martinez, "Rúbricas como estrategia de evaluación en entornos TICS [Rubrics as an evaluation strategy in ICT environments]," 2017.
  - [36] Y. Jiménez Galán, M. González, and J. Hernández, "Modelo 360 ° para la evaluación por competencias (enseñanza-aprendizaje)," *Innovación Educativa, IPN*, vol. 10, no. 53, pp. 43–53, 2010.
  - [37] J. Bigg, "Calidad del aprendizaje universitario. Cómo aprenden los estudiantes." Madrid: Narcea, 2003.
  - [38] L. María, M. Suárez, V. Daniel, G. Vera, and M. Suarez, "Gamificación en la enseñanza de Técnicas de Elicitación de Requisitos," *researchgate.net*, 2021.
  - [39] 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 - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, vol. 2020, no. E27, pp. 718–732, 2020.
  - [40] 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.
- [41] M. Del Carmen Pegalajar Palomino, “Implications of gamification in Higher Education: A systematic review of student perception,” *Revista de Investigacion Educativa*, vol. 39, no. 1, pp. 169–188, 2021, doi: 10.6018/RIE.419481.
  - [42] J. D. Britos *et al.*, “Los MOOC como propuesta para la estandarización de la calidad educativa,” in *XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016)*, 2016.
  - [43] J. Onrubia, “Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento,” *Revista de Educación a Distancia (RED)*, no. 50, 2016, doi: 10.6018/red/50/3.
  - [44] F. Molina, N. Da, S. Ignacio, A.-C. Juan, and J. Goyeneche, “Evaluación y monitoreo de plataformas educativas,” *colibri.udelar.edu.uy*, 2021.
  - [45] Aguaded. Ignacio and R. Medina-Salguero, “Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC,” *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 18, no. 2, pp. 119–143, 2015.
  - [46] C. Neil, N. Battaglia, M. de Vincenzi, Edutec. Revista Electrónica, and undefined 2022, “Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas,” *Edutec Revista Electrónica edutec.es*, vol. 80, pp. 198–215, 2022, doi: 10.21556/edutec.2022.80.2425.
  - [47] N. Garrido, C. Neil, and N. Battaglia, “Tecnología asistiva para personas con discapacidad en miembros superiores: un mapeo sistemático de la literatura,” *Memorias de las JAIIO*, vol. 8, no. 14, pp. 50–64, 2022, Accessed: Feb. 23, 2023. [Online]. Available: <https://publicaciones.sadio.org.ar/index.php/JAIIO/article/view/326>
  - [48] F. Maffei, C. Neil, and N. Battaglia, “Herramientas para determinar estilos de aprendizaje basadas en Inteligencia artificial,” in *XVII Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología-TE&ET 2022*, Jun. 2022.