

MODELOS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y COMPUTACIÓN UBICUA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN Y OTROS DOMINIOS

Durán Elena, Álvarez Margarita, Únzaga Silvina, Salazar Nevelin, Fernández Reuter Beatriz, Lara Cecilia, González Gabriela, Espeche Fabián, Acosta Denis, Díaz Fátima y Juárez Gastón

Instituto de Investigaciones en Informática y Sistemas de Información
Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
e-mail: {eduran, alvarez, sunzaga, nsalazar, bfreuter, clara@unse.edu.ar, ggonzalez@unse.edu.ar}@unse.edu.ar, h_espeche@hotmail.com, denislionelacosta@gmail.com, fatimadiaz91@gmail.com, lucianojuarezgaston@gmail.com

CONTEXTO

En este trabajo se presenta el proyecto de investigación “Modelos basados en Inteligencia Artificial y Computación Ubicua para la resolución de Problemas en Educación y otros dominios”, correspondiente a la convocatoria 2021 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (SICYT - UNSE). El proyecto tiene un período de ejecución desde el año 2022 hasta el año 2025. Lo allí propuesto es una continuación de las líneas de investigación iniciada en 2012, en el proyecto "Sistemas de información web personalizados, basados en ontologías, para soporte al aprendizaje ubicuo" y continuadas en el 2017 en el proyecto “Métodos y Técnicas para desarrollos de Aplicaciones Ubicuas”.

El proyecto de investigación presentado en este trabajo, propone favorecer el desarrollo de conocimiento científico- tecnológico de relevancia, principalmente sobre Computación Ubicua e Inteligencia Artificial, realizando propuestas de modelos computacionales para la resolución de problemas en Educación y otros dominios.

RESUMEN

Dos nuevas tecnologías han irrumpido fuertemente en el mundo en los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) y la Computación Ubicua (CU). La primera de ellas se caracteriza por crear máquinas inteligentes que simulen el razonamiento y comportamiento humanos. Por su parte, la CU hace referencia a una tecnología profunda que está inmersa en la vida cotidiana, de forma tal que no se

puede distinguir de ella. La CU se aplica en diversos campos, siendo el campo de la educación una rama destacada en las investigaciones. Para hacer posible el aprendizaje de los estudiantes, los modelos computacionales requieren aplicar técnicas de IA para adaptar el contenido a cada alumno de acuerdo al contexto, a los perfiles de aprendizaje y a las características de los dispositivos que usan para concretar el aprendizaje.

En consecuencia, la combinación de la IA y la CU puede generar resultados de alto impacto en educación y en otros dominios. Es por eso que, en este proyecto, se quiere abordar el diseño de nuevos modelos de IA y CU para atender problemáticas relacionadas principalmente con el desarrollo y la evaluación de estrategias y recursos de aprendizaje. Se espera además, favorecer el desarrollo de conocimiento científico-tecnológico de relevancia y formar recursos humanos en las áreas de CU e IA.

Palabras clave: Modelos Computacionales, Inteligencia Artificial, Computación Ubicua, Realidad Aumentada, Procesos de Enseñanza y de Aprendizaje.

1. INTRODUCCIÓN

Los usuarios necesitan sistemas con una operación simple y fácil de recordar; dan cada vez más importancia a los sistemas que brindan ayuda de forma automática para completar las tareas. En este sentido, el nuevo paradigma de la CU permite ofrecer entornos con sistemas donde los usuarios pueden obtener automáticamente información y funcionalidad según su estado (por ejemplo:

ubicación, tarea actual, etc.). Este paradigma incorpora la capacidad computacional en objetos cotidianos para que se comuniquen de manera efectiva y realicen tareas útiles (Chaparro-González, 2003).

En los entornos ubicuos los ordenadores están incluidos en nuestros movimientos naturales y en las interacciones con nuestro entorno, tanto físico como social. La CU involucra la movilidad; es decir, la capacidad de mover los servicios informáticos con nosotros; y la pervasividad, o sea, la capacidad de obtener información del entorno en el que está inmersa una aplicación informática y utilizarla para construir dinámicamente modelos computacionales (Hwang et al., 2008), (Sakamura y Koshizuka, 2005).

Muchos campos y dominios de aplicación se benefician de la CU, principalmente tiene un gran potencial en el campo de la educación. Así ha surgido un nuevo paradigma educativo denominado Aprendizaje Ubicuo que permite el aprendizaje del contenido correcto, en el lugar más apropiado, en el momento indicado y de la manera correcta Yahya *et al.* (2010). Para hacer posible este aprendizaje, los modelos computacionales requieren aplicar técnicas de IA que permitan adaptar el contenido a cada alumno de acuerdo al contexto, a los perfiles de aprendizaje y a las características de los dispositivos que usan para concretar el aprendizaje.

Por lo tanto, el desarrollo de aplicaciones de software ubicuas presenta para los desarrolladores un inmenso desafío.

En proyectos anteriores se ha dado inicio a esta línea de investigación, ahondando en el estudio de los métodos y técnicas para desarrollar aplicaciones ubicuas (Álvarez et al., 2015), (Álvarez et al., 2017), (Durán et al., 2016), (Durán y Álvarez, 2017), (Fernández Reuter et al., 2017), (González y Durán, 2014) y (Únzaga et al., 2015). No obstante, son muchos los interrogantes que aún persisten; como, por ejemplo: ¿cómo modelar contexto heterogéneo y dinámico de forma eficiente?, ¿cómo proporcionar modelos de adaptación al contexto para usuarios particulares?, ¿cómo crear modelos basados en IA para automatizar estrategias y recursos de aprendizaje? ¿cómo aplicar y evaluar los modelos en desarrollos de software educativo y de otros dominios? Es decir, el desarrollo de un sistema ubicuo requiere de la utilización de técnicas especializadas de adquisición y modelado del contexto, técnicas de IA, tales como: razonamiento automático,

adaptación, agentes inteligentes, aprendizaje automático, ontologías, planning, etc.

En este artículo se presentan los objetivos, la metodología, los resultados esperados y la formación de recursos humanos del proyecto de investigación.

2. OBJETIVOS

Con este proyecto de investigación se busca realizar contribuciones teóricas y metodológicas en el campo de los Modelos basados en IA y CU en el ámbito del aprendizaje y otros dominios de aplicación. En consecuencia, los objetivos son:

1. Desarrollar el Estado del Arte del diseño y construcción de Modelos basados en IA y CU en el ámbito de la Educación y otros dominios.
2. Diseñar modelos basados en IA y/o CU para la generación y evaluación de estrategias y recursos de aprendizaje.
3. Diseñar un modelo del contexto ambiental basado en el descubrimiento automático de patrones en sistemas ubicuos para diferentes dominios.
4. Aplicar los modelos propuestos en la construcción de aplicaciones de software para la resolución de problemas en educación y otros dominios.
5. Evaluar, en contextos reales, el nivel de satisfacción del usuario y el desempeño de las aplicaciones construidas en base a los modelos diseñados.

3. METODOLOGÍA

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo específico 1, se realizarán las siguientes actividades:

- a. Exploración e investigación bibliográfica sobre modelado computacional con IA y/o CU de problemas de educación y otros dominios.
- b. Análisis de los antecedentes encontrados.
- c. Síntesis de los antecedentes encontrados.

Con el fin de obtener el objetivo específico 2, se realizará:

- a. Diseñar un modelo basado en IA para la evaluación de la Calidad de los Objetos de Aprendizaje desde el enfoque de los estudiantes.
- b. Diseñar un modelo para la Generación automática de caminos de aprendizajes personalizados para aprendizaje ubicuo.
- c. Diseñar un modelo para los procesos de evaluación en el aprendizaje ubicuo.

- d. Diseñar un modelo para aprendizaje ubicuo con el uso de Laboratorios Virtuales.

Para el objetivo específico 3 se plantean las siguientes actividades:

- a. Diseño del modelo.
- b. Diseño de la estrategia de adquisición del contexto en tiempo real.
- c. Inferencia de eventos y patrones de eventos.
- d. Evaluación del modelo de contexto construido.

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo específico 4, se realizarán las siguientes actividades:

- a. Identificación de problemáticas educativas y de otros dominios que justifiquen el desarrollo de aplicaciones ubicuas con los modelos computacionales previamente diseñados .
- b. Diseño de las aplicaciones ubicuas.
- c. Construcción del software.

Por último, para dar cumplimiento con el objetivo específico 5 se realizará:

- a. Operacionalización de las variables nivel de satisfacción del usuario y desempeño de aplicaciones ubicuas.
- b. Ejecución de las aplicaciones en contextos reales.
- c. Análisis de resultados.
- d. Elaboración de conclusiones.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados que se esperan obtener de esta investigación son:

- Estado del arte sobre modelos computacionales basados en IA y CU para educación y otros dominios
- Modelos computacionales de contexto ambiental para sistemas ubicuos en diferentes dominios.
- Modelos computacionales para la Generación automática de caminos de aprendizajes personalizados para aprendizaje ubicuo
- Modelo de evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje desde el enfoque de los estudiantes.
- Modelo para aprendizaje ubicuo con el uso de Laboratorios Virtuales.
- Modelo para los procesos de evaluación en el aprendizaje ubicuo.
- Modelo de innovación educativa para el aprendizaje de la programación en entornos de aprendizaje ubicuo.

- Prototipo que implemente el Modelo de contexto ambiental para sistemas ubicuos.
- Prototipo que implemente el Modelo para la Generación automática de caminos de aprendizajes personalizados para aprendizaje ubicuo.
- Prototipo que implemente el Modelo para los procesos de evaluación en el aprendizaje ubicuo.
- Prototipo de aplicación que recomiende en forma personalizada Tutores para entornos aprendizaje ubicuo.
- Prototipo de aplicación para el Aprendizaje Ubicuo de Conceptos Básicos de Programación con Realidad Aumentada.
- Prototipo de sistemas de recomendación ubicuo de documentos científicos para Repositorios Digitales Institucionales

El proyecto tendrá también un importante impacto a nivel local, ya que los desarrollos concretados en el marco del proyecto serán transferibles de modo directo a organizaciones del medio cuyas problemáticas se atienden en estos desarrollos.

5. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El desarrollo del proyecto de investigación presentado, facilitará la formación de recursos humanos de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la UNSE. En este sentido, dos integrantes están desarrollando su Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación. Tres integrantes del proyecto, elaborarán su Tesis de la carrera de Maestría en Informática Educativa de la UNSE. Por último, tres alumnos de la Licenciatura en Sistemas de Información llevarán a cabo sus tesis de grado.

Además, con el desarrollo de este proyecto se está afianzando el grupo de investigación en las temáticas del proyecto: Modelos Computacionales, IA, CU, Realidad Aumentada y Procesos de Enseñanza y de Aprendizaje, lo que contribuye a una mejora en el fondo de conocimiento disciplinar disponible, no sólo a nivel local sino también regional y nacional.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M., Únzaga S. y Durán E. (2015). "Modelo de dominio en sistemas de aprendizaje ubicuo". 10° Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. 21 y 22

- de mayo de 2015. Universidad Nacional de Salta. ISBN N°: 978-987-633-133-3. Pág. 116.
- Álvarez, M., Únzaga S. y Durán E. (2017). "Método para generar recomendaciones personalizadas para integrar grupos de aprendizaje ubicuo y colaborativo". XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2017). Libro de actas. Pag. 363- 372. ISBN 978-950-34-1539-9. Compiladores: De Giusti, Armando Eduardo y Pesado, Patricia Mabel. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63019>. La Plata. Prov. Buenos Aires. 9 al 13 de octubre.
- Chaparro-González, D. (2003) Computación ubicua. (Tesina de grado, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España). Disponible en <http://docplayer.es/6315315-Universidad-reyjuan-carlos>.
- Durán, E., Álvarez, M. y Únzaga S. (2016). "Modelo ontológico para personalizar aplicaciones de aprendizaje ubicuo". EATIS 2016. Colombia. 27-29 de abril de 2016.
- Durán, E. y Álvarez, M. (2017). "Método para generar recomendaciones de expertos para asesorar a los estudiantes sobre experiencias de aprendizaje ubicuas", 36° Congreso Internacional de la Sociedad Chilena de Ciencias de la Computación (SCCC), 2017, pp. 1-8, doi: 10.1109 / SCCC.2017.8405121
- Fernández Reuter, B., Durán, B. y Amandi, A (2017). "Designing a Hybrid Method for Personalized Ubiquitous Learning Paths Generation". Conferencia Internacional de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación (SCCC 2017). Arica, Chile. 16 al 20 de Octubre de 2017.
- González, G. y Durán E. (2014). "Modelo del estudiante para sistemas de aprendizaje ubicuo: representación por medio de ontologías". IX Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2014), Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja, ISBN 978-987-24611-1-9, pp. 298-305.
- Hwang, G.J., Tsai, C.-C. y Yang, S. J. H. (2008). "Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning". Journal of Educational Technology & Society, vol. 11(2), pp. 81-91.
- Sakamura, K. y Koshizuka, N. (2005). "Ubiquitous computing technologies for ubiquitous learning". IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'05), Tokushima, Japan.
- Únzaga S., Álvarez M., Durán E. (2015). "Modelo de Requerimientos de una Aplicación de Apoyo al Aprendizaje Ubicuo para el Ingreso Universitario". TE&ET'15: X Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología 2015. Argentina
- Yahya, S., Ahmad, E., & Abd Jalil, K. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. International Journal of Education and Development using ICT, 6(1).