

Diseño y desarrollo de herramientas y entornos digitales para escenarios educativos híbridos

Sanz Cecilia^{1,3}, Madoz Cristina¹, Gorga Gladys¹, Gonzalez Alejandro¹, Zangara Alejandra¹, Iglesias Luciano¹, Ibáñez Eduardo¹, Violini Lucía^{1,2}, Fachal Adriana¹, Archuby Federico^{1,2}, Abásolo María José⁴, Manresa-Yee Cristina⁴, Pesado Patricia¹

¹Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI). Centro Asociado CIC.

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

²Becario/a UNLP

³Investigador Asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

⁴Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática. Universidad de las Islas Baleares, España

{csanz, cmadoz, ggorga, agonzalez, li, eibanez, lviolini, farchuby, mjabasolo, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar, alejandra.zangara@gmail.com, afachal@hotmail.com, cristina.manresa@uib.es

RESUMEN

Este trabajo presenta y describe algunas de las líneas de investigación y desarrollo del subproyecto “Metodologías y herramientas para la apropiación de tecnologías digitales en escenarios educativos híbridos”, correspondiente al Instituto de Investigación en Informática LIDI. Se detallan más específicamente los avances y resultados del año 2020, e inicios del 2021.

Este subproyecto aborda la investigación, desarrollo e innovación en el área de tecnologías digitales para escenarios educativos. Se estudian metodologías y herramientas para el diseño y desarrollo de diferentes sistemas de interés para escenarios educativos, en los que se entran diferentes dispositivos, contextos, formas de acceso y dinámicas de trabajo. Además, se participa fuertemente en la formación de recursos humanos en el área y en la cooperación con otras universidades del país y del exterior.

Palabras clave: materiales educativos digitales, entornos digitales para el aprendizaje, juegos serios, herramientas colaborativas

CONTEXTO

Este subproyecto llamado “Metodologías y herramientas para la apropiación de tecnologías digitales en escenarios educativos híbridos” forma parte de un proyecto más general titulado: “Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso” (período 2018-2021), perteneciente al Instituto de Investigación en Informática LIDI, de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. En el marco de este proyecto se trabaja interdisciplinariamente y se llevan adelante diferentes cooperaciones.

1. INTRODUCCION

El subproyecto se estructura en diferentes ejes temáticos en el que se tienen en común la investigación en metodologías y herramientas para:

- A. El diseño y desarrollo de entornos para el escenario educativo, y materiales hipermediales para el estudio, con diferente granularidad y paradigmas.
- B. La mediación y el seguimiento de actividades colaborativas en escenarios educativos, con indicadores y visualización del proceso subyacente.
- C. La creación de juegos serios educativos con diferentes paradigmas de interacción que combinan el mundo físico y digital.

Estos ejes son de actualidad en la agenda de investigación nacional e internacional. Como es sabido el aprendizaje no solo se enmarca en las interacciones que ocurren cuando los estudiantes y docentes se encuentran en el marco de una clase, en espacios y tiempos específicos (Carvalho and Yeoman, 2021). En los procesos educativos cada vez toman más relevancia la variedad de actividades que se llevan adelante, que implican el uso de diferentes ecosistemas de herramientas y experiencias con tecnologías digitales, en diferentes entornos y entramados sociales (Dabbagh & Fake, 2017; Osorio, 2010). En el marco de estas actividades se combinan instancias de reflexión personal con tareas de colaboración.

Es por ello que bajo estas consideraciones, se investigan en este proyecto diferentes diseños de materiales educativos digitales, que favorecen la reflexión, y la apropiación por parte del estudiante de los contenidos y habilidades que se le proponen. Se está trabajando en el tema de diseño de objetos de aprendizaje, en frameworks para su diseño y desarrollo y metodologías específicas para su creación (Violini,

Sanz & Pesado, 2020). Se aborda también el concepto de granularidad de estos materiales, y su estandarización (Allen & Mugisa, 2010) para la integración y recuperación desde distintos entornos tecnológicos, y su ensamblaje para la conformación de itinerarios. Para su recuperación y para la creación de itinerarios se estudian sistemas recomendadores y ensambladores, para ellos se trabaja con repositorios estructurados, entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje y plataformas de MOOC (Gasparetti, De Medio, Limongelli, Sciarrone, Temperini, 2018; Astudillo, Sanz & Santacruz, 2017). Aquí un tema relevante es la metaanotación de los materiales educativos (Mouriño-García, Pérez-Rodríguez, Anido-Rifón, Fernández-Iglesias, & Darriba-Bilbao, 2018), que permiten la aplicación de diferentes tipos de sistemas recomendadores

Se está realizando, además, una tesis de maestría que propone un prototipo de simulador de entrevistas laborales como herramienta de formación inclusiva para adultos postlocutivos que utilizan ayudas auditivas conforme a los principios de accesibilidad.

También se trabaja en el diseño de entornos orientados a la enseñanza, el aprendizaje y la colaboración. Se abordan el diseño de entornos 3D con avatares, e investigaciones sobre indicadores de mediación de la colaboración que pueden aportar a la autorregulación del estudiante y del grupo (Dieser, Sanz, Zangara, 2019). Se aplican técnicas y herramientas de *mirroring* que permiten reflejar el proceso de trabajo de un grupo, su interacción y producción (van Leeuwen & Rummel, 2020; Zangara & Sanz, 2020, 2019)

Finalmente, se viene trabajando fuertemente en el eje de juegos serios digitales, en metodologías para su diseño, desarrollo y evaluación. Los juegos serios son aquellos que tienen un objetivo caracterizante además del entretenimiento (Dörner, Effelsberg, Göbel & Wiemeyer, 2016). En el proyecto se crean juegos serios educativos que se aplican diferentes contextos y que integran diferentes paradigmas de interacción persona – ordenador, buscando aprovechar las posibilidades del contexto físico y virtual.

En todos los ejes se abordan enfoques participativos y de codiseño para involucrar a docentes y a estudiantes en el diseño de la tecnología apropiada para generar soluciones centradas en las necesidades de las personas que se verán afectadas al utilizarlas (Gros & Durall, 2020).

Cabe señalar que las líneas de I+D+I que se abordan se vinculan con las temáticas de la Maestría y Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación de la misma Facultad, por lo que esta vinculación favorece el desarrollo de tesis y trabajos finales en estos temas.

2. LINEAS DE INVESTIGACION / DESARROLLO/ INNOVACIÓN

Se presentan aquí las principales líneas de investigación, desarrollo e innovación abordadas en el marco del proyecto:

- Entornos digitales para la mediación de procesos educativos. Integración de nuevas funcionalidades y formas de acceso a estos espacios, trazabilidad de las actividades, estándares. Estrategias para el diseño e implementación de estos tipos de entornos.
- Materiales educativos digitales. Metodologías para su diseño y producción. Objetos de aprendizaje. Multimedia e hipermedia en escenarios educativos. Nuevos entramados de medios, soportes y lenguajes.
- Integración de TIC en procesos educativos. Hibridación de las modalidades educativas. Diseño de MOOC.
- Juegos Serios con diferentes paradigmas de interacción. Metodologías para su creación.
- Trabajo colaborativo mediado por TICs. Autorregulación y capacidades metacognitivas como factores claves para su desarrollo. Conceptualización, análisis y desarrollo de software y metodologías. Actividades colaborativas aprovechando dispositivos móviles.

En el proyecto participan investigadores formados, en formación, becarios, tesisistas y alumnos de grado.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Se presentan aquí los principales resultados que se han alcanzado en el período 2020 - inicios de 2021. Para ello se organizan de acuerdo a los principales ejes mencionados del proyecto.

- A. El diseño y desarrollo de entornos para el escenario educativo, y materiales hipermediales para el estudio, con diferente granularidad y paradigmas

En esta línea se avanzó en las mejoras del entorno IDEAS¹ (entorno virtual de enseñanza y aprendizaje - EVEA). Se está realizando una actualización de las tecnologías subyacentes (migración a versiones actuales de *symphony*), y el rediseño de su *look & feel* para atender a las demandas de su constante utilización. Durante el período de la pandemia se ha profundizado el aprovechamiento de este desarrollo que se vincula con este proyecto de investigación. Se ha puesto el foco en el uso de sus herramientas de autoevaluación, de tareas, y de estadísticas, encontrando necesidades de mejora. Se han definido estrategias de mediación de los contenidos de las carreras de la Facultad de Informática utilizando este

¹ Proyecto IDEAS:
<https://proyectoideas.info.unlp.edu.ar/>

EVEA. Se avanzó también en el uso con fines de autoevaluación del juego Desafiarte integrado con la herramienta de evaluación de IDEAS (Archuby, Sanz & Manresa, 2020).

Se finalizó un trabajo de especialización sobre calidad de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, dirigido por un miembro del proyecto (Ochoa Roblez, Astudillo & Esponda, 2020), y se dará continuidad al tema con una tesis de maestría (Ochoa Roblez, Esponda, Gorga & Astudillo, 2020).

Al mismo tiempo, durante 2020 se avanzó en la tesis doctoral referida a entornos 3D para el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva (Fachal, Abásolo, Sanz, 2019). Se creó un servidor propio de OpenSim² con diferentes escenarios preparados para el trabajo de campo. Se estudiaron diferentes alternativas para la comunicación de personas sordas en este espacio y se está creando un tablero para expresar emociones mediante movimientos del avatar.

Se llevó a cabo un avance en el estudio de aplicaciones móviles para personas con discapacidad auditiva. Esta línea se realizó en el marco de un trabajo de cooperación con la UIB y la UNSE.

En relación con los temas vinculados al diseño y desarrollo de materiales educativos hipermediales, se realizó la producción de nuevos materiales educativos, en particular se crearon objetos de aprendizaje orientados a diferentes áreas, y se integraron al repositorio creado en el marco del proyecto para su difusión: <http://roa.info.unlp.edu.ar>. Además, se finalizó una tesis de maestría relacionada con el diseño y producción de un material hipermedial para el área de Química, dirigida por dos miembros del proyecto (García, Bertone, & Gorga, 2020). En el tema de objetos de aprendizaje se avanzó en el framework para la creación de OA (Violini, Sanz, & Pesado, 2020) para el que se está llevando adelante un proceso de prototipos evolutivos con diseño participativo.

Al mismo tiempo, como parte de este eje se trabajó en la creación de una metodología para guiar el diseño de MOOC, que se plasmó en un documento y se utilizó en el marco del proyecto Cap4city (Erasmus). Su aplicación se realizó tanto para la creación de cursos en el marco de este proyecto como en instancias de capacitación para formación de formadores (Zangara & Sanz, 2020).

B. La mediación y el seguimiento de actividades colaborativas en escenarios educativos, con indicadores y visualización del proceso subyacente

Como resultado de este eje se está dirigiendo una tesis doctoral en la que se diseñan herramientas para el seguimiento y visualización de procesos colaborativos en escenarios educativos. La tesis se desprende de trabajos previos del proyecto, relacionándose en forma

directa con la metodología MetSCIN que propone, entre otras cosas, un conjunto de indicadores para analizar procesos colaborativos y reflejarlos a partir del uso de estrategias de *mirroring* (Zangara & Sanz, 2019). MetSCIN se aplica todos los años en el marco de una actividad colaborativa en un curso de postgrado de la Facultad de Informática. Al mismo tiempo, se finalizó una tesis de maestría que se vincula con estrategias de colaboración entre docentes y alumnos para potenciar visitas guiadas a centros interactivos de ciencia y tecnología (Dávila, Fernández & Gorga, 2020). En 2020, también se abordó un tema transversal a los distintos ejes del proyecto, que se enfoca en analizar la autorregulación de los estudiantes en procesos educativos con mediación tecnológicas, y su vinculación con el rendimiento académico. Se difundieron los resultados de la investigación realizada en el marco del trabajo de Especialización de Dieser, Sanz & Zangara (2019), se escribió un capítulo de libro (Dieser, Sanz & Zangara, 2020) y se encaminó su profundización a partir de su continuación en su tesis de maestría.

C. La creación de juegos serios educativos con diferentes paradigmas de interacción que combinan el mundo físico y digital.

Se continúa en este eje con la investigación sobre el diseño, la creación, la evaluación y la puesta en práctica de juegos serios educativos. Se finalizó una tesis de maestría relacionada en la que se investigaron metodologías para el diseño de juegos serios educativos, relevando un total de 38 trabajos sobre esta temática. Se propuso además una nueva metodología, llamada DIJS, con el fin de abordar aspectos no considerados en los estudios previos. Se llevó a cabo un juicio de expertos sobre esta propuesta y su validación a través de un estudio de caso (Archuby, Sanz & Pesado, 2020; Archuby, Sanz, Manresa-Yee, 2020). También se aborda el tema de juegos serios en cooperación con la Universidad Nacional de Río Negro, donde se dirige un proyecto vinculado a estas temática (Lovos et al., 2020).

Se ha finalizado una tesis de maestría, dirigida por uno de los miembros del proyecto, que se orientó a gamificar procesos educativos, si bien no se relaciona en forma directa con este eje, algunas de las estrategias usadas en la gamificación provienen del mundo de los juegos serios (Hunicken & Gonzalez, 2020).

En el último año, se han creado diferentes juegos serios como parte de la investigación, entre ellos, se mencionan: Albores que combina la interacción tangible con las posibilidades de los entornos inmersivos, y el juego Innovática basado en realidad virtual, entre otros. Parte de estos desarrollos se aplicaron en talleres y charlas con escuelas que se abordan a partir del Proyecto Nexos y de las acciones

² http://opensimulator.org/wiki/Main_Page

del Centro de Innovación y Transferencia de la Facultad de Informática.

En cuanto a los proyectos vinculados con la temática y los acuerdos de cooperación, el III- LIDI participa en los siguientes:

- Se cuenta con un acuerdo de colaboración en estos temas con la Universidad de Zaragoza y se trabaja en forma conjunta.
- Se tienen un acuerdo de cooperación con la Universidad de Islas Baleares, en particular se trabaja con el Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática. En este contexto se dirigen tesis y se participa de proyectos conjuntos.
- Se finalizó la participación en el proyecto REFORTICCA: Recursos para el Empoderamiento de FORMadores en TIC, Ciencias y Ambiente. Proyecto que se desarrolla en el marco de los Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la Pcia. de Buenos Aires (PIT-AP-BA) con presentación de informe.
- Se participa del Proyecto Nexos de articulación entre la escuela y la universidad, a partir del cual se llevan a cabo acciones con diferentes escuelas de la región de La Plata y se participa de ferias y exposiciones de ciencia, tecnología y educación.
- Se coopera con la Universidad Nacional de Santiago del Estero y con la Universidad Nacional de Río Negro con asesoría en el primer caso y dirección de un proyecto en el segundo, en vinculación a los ejes presentados aquí.
- Se participa en el proyecto PERGAMEX y en particular en el subproyecto RTI2018-096986-B-C31: “Design of pervasive gaming experiences for intergenerational social and emotional well-being (PERGAMEX-INTERGEM)”.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Se realiza formación de recursos humanos en el área a través de la dirección de becas, tesis de doctorado, maestría y trabajos finales de especialización y tesinas de grado.

En 2020, se cuenta como resultado con 4 trabajos de Maestría aprobados en relación a los temas aquí presentados (dirigidas por miembro del proyecto, y 1 de ellas correspondiente a un integrante), 1 de Especialización en el área de Tecnología y Educación, también dirigido por miembros de este proyecto y la dirección de una tesina de grado, además se continúa con otras que están en desarrollo. Entre las tesis finalizadas se destaca la tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación, titulada “Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales”, finalizada en septiembre de 2020 (Archuby et al., 2020). Debajo se presenta un resumen.

5. BIBLIOGRAFIA

- Allen, C & Mugisa, E. (2010). Improving Learning Object Reuse Through OOD: A Theory of Learning Objects. In *Journal of Object Technology*, vol. 9, no. 6, 2010, pages 51–75, doi:10.5381/jot.2010.9.6.a3
- Archuby, F., Sanz, C. & Manresa-Yee, C. (2020). Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales. Tesis de maestría finalizada. Sep. 2020. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111123>
- Archuby, F., Sanz, C. & Pesado, P. (2020). Experience Analysis for the Use of Desafiate Serious Game for the Self-assessment of Students. In: Pesado P., Arroyo M. (eds) *Computer Science – CACIC 2019*. CACIC 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1184. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48325-8_8
- Astudillo, G., Sanz, C. & Santacruz-Valencia, L. (2017). Proceedings of the Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 2017, ISBN: 978-1-5386-2376-3, págs. 1-4, doi. 10.1109/LACLO.2017.8120939.
- Carvalho, L.; Yeoman, P. (2021) Performativity of Materials in Learning: The Learning-Whole in Action. *Journal of New Approaches in Educational Research*, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 28-42, jan. 2021. ISSN 2254-7339. Available at: <https://naerjournal.ua.es/article/view/627>
- Dabbagh, N. & Fake, H. (2017) Percepciones de los estudiantes universitarios sobre los Entornos Personales de Aprendizaje a través de un prisma de herramientas digitales, procesos y espacios. *Journal NAER*. Vol. 6. No. 1. Enero 2017. pp. 30–38 ISSN: 2254-7339 DOI: 10.7821/naer.2017.1.215
- Dávila, A.; Fernández, A.;Gorga, G. (2019) La colaboración mediada por tecnología como estrategia para potenciar visitas guiadas. El caso del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Abremate, desde la mirada de sus actores. Tesis de Maestría en TIAE de la Facultad de Informática de la UNLP
- Dieser, P; Sanz, C. & Zangara, A. (2019) Estrategias de autorregulación del aprendizaje en escenarios educativos mediados por tecnologías de la información y la comunicación. Una revisión y análisis en la Educación Superior Iberoamericana. Trabajo final de Especialización en TIAE. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/85104>
- Dieser, P., Sanz, C., Zangara, A. Capítulo: Autorregulación del aprendizaje en contextos educativos mediados por tecnologías digitales. Teoría, investigación y aplicaciones en la

- educación superior iberoamericana. Libro: Aprendizaje y tecnologías: habilidades del presente, proyecciones de futuro. Editorial Noveduc. Julio 2020. 978-987-538-764-5
- Dörner, R., Effelsberg, W., Göbel, S., Wiemeyer, J. (2016). *Serious Games. Foundations, concepts and practice*. Springer. Alemania
 - Fachal, A. S., Abásolo, M. J., & Sanz, C. V. (2019). Experiences in the Use of ICT and Digital Ramps for Students in Tertiary Education with Visual or Hearing Impairment. In Argentine Congress of Computer Science (pp. 369-388). Springer, Cham.
 - Filsecker, M., & Hickey, D. T. (2014). A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, 75, 136-148. doi:10.1016/j.compedu.2014.02.008
 - García, R.; Bertone, R. & Gorga, G. (2020) Producción de material multimedia interactivo con contenido de Química General. Tesis de Magister TIAE. Facultad de Informática. UNLP.
 - Gasparetti, F., De Medio, C., Limongelli, C., Sciarrone, F., Temperini, M. (2018) Prerequisites between learning objects: Automatic extraction based on a machine learning approach, *Telematics and Informatics*, Volume 35, I3, 595-610, ISSN 0736-5853, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.007>.
 - González, A. H., Quintana, N., Vallejo, A. E., & Pereyra, J. M. (2020). Capacitación de adultos hipoacúsicos mediante un entorno multimedia basado en la simulación de una entrevista laboral. In XV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2020). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103672>
 - Gros, B., & Durall, E. (2020). Retos y oportunidades del diseño participativo en tecnología educativa. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (74), 12-24. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1761>
 - Hünicken, L. A., Gonzalez A. (2020). Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias: el caso de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112436>
 - Kiili, K., & Ketamo, H. (2018). Evaluating Cognitive and Affective Outcomes of a Digital Game-Based Math Test. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11 (2), 255-263. doi: 10.1109/TLT.2017.2687458
 - Lovos, E., Sanz, C., Goin, M., Ricca, M., Molina, C., Gil, E., Basciano, I., Gastaminza, M. (2020). Juegos Serios Móviles. Diseño, Desarrollo e Integración En Escenarios Educativos. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC2020
 - Mouriño-García, M., Pérez-Rodríguez, R., Anido-Rifón, L., Fernández-Iglesias, M., Darriba-Bilbao, V. (2018). Cross-repository aggregation of educational resources, *Computers & Education*, Volume 117, 2018, Pages 31-49, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.014>
 - Ochoa Roblez, J., Esponda, S. & Astudillo, G. (2020). Análisis del estado del arte de los modelos de calidad de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje. Trabajo final de Especialización en TIAE. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89019>
 - Ochoa Roblez, J., Esponda, S., Gorga, G. & Astudillo, G. Diseño de un modelo de evaluación de calidad de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje basado en la familia de calidad ISO/IEC 25000. Propuesta de tesis de Maestría en TIAE.
 - van Leeuwen, A. & Rummel, N. (2020) Comparing teachers' use of Mirroring and advising dashboards. In: Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge, Frankfurt Germany, pp. 26-34, March 2020. <https://doi.org/10.1145/3375462.3375471>
 - Violini, L.; Sanz, C. & Pesado, P. (2020) metodologías y framework para el diseño y la creación de objetos de aprendizaje. *Revista Investigación joven* (ISSN 2314-3991), vol. 6, num. Especial, págs. 176-177, 2019.
 - Zangara, A. & Sanz, C. (2020) Trabajo colaborativo mediado por tecnología informática en espacios educativos. Metodología de seguimiento y su validación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 25, pp. 8-20, 2020. doi: 10.24215/18509959.25.e1
 - Zangara, A. & Sanz, C. (2019). Del trabajo grupal al colaborativo. antecedentes, conceptualización y propuesta de abordaje didáctico. *Signos Universitarios*, (54). Referato Nacional.

Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales

**Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación
Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata**

Tesista: Federico Archuby (III LIDI, Facultad de Informática, UNLP)
farchuby@lidi.info.unlp.edu.ar

Directoras: Cecilia Sanz (III LIDI, Facultad de Informática, UNLP, Argentina) – Cristina Manresa-Yee (Universidad de Islas Baleares, España)

Fecha de exposición: septiembre de 2020

MOTIVACIÓN

Esta tesis se centra en una investigación sobre metodologías que guían el diseño y desarrollo de juegos serios educativos digitales. La investigación en juegos serios empezó a proliferar gracias al aumento en popularidad de los videojuegos. Un juego serio busca un equilibrio para alcanzar su objetivo caracterizante y el de entretenimiento por lo que su diseño debe atender a estos aspectos desde su origen. Así es necesario abordar metodologías específicas que posibiliten considerar los componentes propios de los juegos con la inclusión de estrategias vinculadas al diseño instruccional. Esto ha motivado la investigación de esta tesis y sus aportes.

APORTES

En esta tesis se indagan inicialmente conceptos de base como el de juegos serios, sus clasificaciones según distintos criterios, los beneficios encontrados en la literatura sobre su integración en diferentes áreas, y se revisan cuáles son los principales componentes de estos juegos. Como aportes a partir de la revisión realizada se dan definiciones y clasificaciones propias que ayudan a echar luz sobre la temática.

Luego, se analiza la importancia de guiar el diseño de los juegos serios educativos digitales, con una mirada que combine tanto aspectos tecnológicos como pedagógicos, tamizando los saberes del diseño instruccional, del diseño de juegos y de la Ingeniería de Software. A partir de una revisión sistemática de literatura se estudian más de 35 metodologías, que se presentan en forma completa, o parcial y en algunos casos se han aplicado. Este estudio resulta un aporte, ya que muestra categorizaciones propias y presenta un estado del arte en esta línea de investigación. Además, se encontró, que las metodologías no cubrían completamente el proceso de diseño y desarrollo. Por ejemplo, algunas se enfocan en contextos muy específicos, otras presentan miradas parciales, atendiendo solo a algunos aspectos del proceso de diseño. Esto motivó la creación de la metodología DIJS, que se consolida en el aporte central de esta tesis.

La metodología DIJS propuesta en este trabajo, se basa en el estudio previo, e integra algunas de las ideas encontradas en la literatura. Propone atender tanto al diseño, como al desarrollo y la evaluación del juego serio que se desea crear. Incluye una metáfora encontrada en una de las metodologías estudiadas, en donde se plantea que este proceso es como un menú que cuenta con platos (etapas), y para cada plato se utilizan ingredientes y utensilios para realizarlo. Así las etapas de DIJS recomiendan ingredientes y utensilios en cada una, para guiar y viabilizar su realización. Las etapas involucran desde la definición de los objetivos pedagógicos del juego, la definición del perfil del jugador (atendiendo a cuestiones de interés para su aprendizaje), hasta la evaluación del juego, con estudiantes y docentes, y con foco en la jugabilidad.

La metodología propuesta se evaluó de dos formas diferentes: 1. A través de aplicarla para el análisis y extensión del juego serio Desafiate, previamente creado por el autor de esta tesis; 2. Con un juicio de expertos con participación de 10 profesionales con formación específica mayormente en el área de Tecnología Informática aplicada en Educación.

Los resultados dan cuenta de que la metodología ha guiado adecuadamente tanto el análisis de Desafiate como la integración de una nueva funcionalidad. Mediante la etapa de evaluación con sus ingredientes y utensilios se pudieron hallar nuevas oportunidades de mejora para el juego. Además, se encontraron algunos ingredientes que para el análisis podrían resultar redundantes. En el juicio de expertos, hay un consenso en cuanto a la utilidad y el valor otorgado a la metodología DIJS y a las etapas propuestas. Sin embargo, se abre el camino para profundizar respecto de la flexibilidad para cambiar los ingredientes y utensilios.

LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

Se concluye que la DIJS es un aporte metodológico e instrumental que no ha sido aplicado y ha dado buenos resultados. Asimismo, abre nuevas oportunidades para profundizar en esta investigación que continuará a través de una tesis doctoral. Se aplicará DIJS para trabajar en el diseño de juegos serios con docentes y/o estudiantes, para avanzar en las mejoras de esta metodología a partir de su aplicación. Además, se abordará el desarrollo de herramientas que puedan acompañar la propuesta de esta metodología, sistematizando el proceso de creación de los juegos serios, esto formará parte de las tareas del plan de trabajo de doctorado del mismo tesista.

Agradecimientos: esta tesis ha sido realizada con una beca de la Universidad Nacional de La Plata bajo la dirección de Cecilia Sanz y Patricia Pesado. La tesis se encuentra disponible en el repositorio de la UNLP (SEDICI)