


Investigaciones y experiencias en el área de Interacción Persona Ordenador y Educación

Sanz Cecilia^{1,4} , Gorga Gladys¹ , Artola Verónica^{1,3} , Salazar Mesía Natalí¹ , Iglesias Luciano¹ , Archuby Federico^{1,2} , Nordio Mauricio^{1,4} , Buffarini Abril¹ , Ibañez Bárbara^{1,2}, Astudillo Gustavo⁵ 
Baldassarri Sandra⁶ 

¹Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI). Centro Asociado CIC.
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

²Becaria UNLP

³Becaria Doctoral CONICET

⁴ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

⁵ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de La Pampa

⁶GIGA AffectiveLab, Universidad of Zaragoza, España

{csanz, vartola, nsalazar, farchuby, mnordio}@lidi.info.unlp.edu.ar,
li@info.unlp.edu.ar, abrilbuffarini@gmail.com, astudillo.gustavo@gmail.com, sandra@unizar.es

RESUMEN

En este trabajo se presentan las investigaciones y experiencias que se vienen desarrollando en el marco de un sub-proyecto del Instituto de Investigación en Informática LIDI. En particular, se hace énfasis en los resultados alcanzados en el año 2021. El foco del trabajo se relaciona con modelos de interacción persona ordenador y su integración a contextos educativos. Específicamente, se aborda el diseño y desarrollo de juegos que integran diferentes modelos de interacción, cuyos objetivos van más allá del entretenimiento, entamándose con objetivos educativos. Al mismo tiempo, se diseñan experiencias educativas en entornos interactivos, que combinan el espacio físico y el virtual. También, se aborda el estudio de técnicas y herramientas vinculadas a la Computación Afectiva que pueden enriquecer procesos educativos mediados por tecnologías digitales. Se detallan aquí los avances realizados en estas temáticas. Como parte del proyecto, se participa en la formación de recursos humanos en el área, a través de tesis de postgrado, trabajos finales de grado, becarios de investigación y proyectos de innovación con alumnos.

Palabras clave: interacción persona-ordenador, interacción tangible, realidad aumentada, realidad virtual, entornos inmersivos, computación afectiva, escenarios educativos, juegos serios

CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el sub-proyecto titulado “Metodologías y herramientas para la apropiación de tecnologías digitales en escenarios educativos híbridos”, y 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), en el que se estudian y diseñan

metodologías y herramientas de la Ingeniería de Software para escenarios híbridos que entran diferentes entornos, dispositivos, formas de acceso y de interacción. Se trata de un proyecto del Instituto de Investigación en Informática LIDI, de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

1. INTRODUCCION

Las Interfaces de Usuario Tangibles (TUIs: Tangible User Interfaces) y la Interacción Tangible (IT), son conceptos que han ido ganando interés en el campo del área de Interacción Persona Ordenador (IPO) (Rodić & Granić, 2021).

Estas líneas de investigación se basan en la tangibilidad y la interacción con todo el cuerpo, integrando recursos computacionales diversos así como también diferentes formas de datos físicos y materiales (Hornecker y Buur, 2006). La IT combina el mundo real y el digital, dando la oportunidad de crear experiencias interactivas. Como consecuencia de estas posibilidades, en la actualidad se está trabajando en narrativas tangibles que permiten también abordar objetivos educativos. Éstas reflejan una realidad física del mundo, una historia o ambas (Echeverri & Wei, 2021). Las narrativas tangibles permiten interacciones naturales, ubicando en el centro de la experiencia a la persona, quien explora el espacio físico e interactúa con objetos aumentados digitalmente. Estos aspectos son de importancia para el aprendizaje (Marshall, 2007). El trabajo presentado por Rodić y Granić (2021), a través de una revisión sistemática de literatura, da cuenta de cómo se vienen desarrollando diversas experiencias educativas usando interacción tangible, y en particular, narrativas tangibles. Estos autores indican que las TUIs se constituyen en una ayuda para procesos de aprendizaje, ya que integran la dimensión háptica y el uso de un espacio compartido que combina lo digital con lo físico, y genera motivación y,

a su vez, da la posibilidad de crear nuevos materiales educativos (*digital manipulatives u objetos activos*) (Zuckerman, Arida, & Resnick, 2005). Los objetos activos permiten el pasaje de representaciones físicas a virtuales que puedan aportar al razonamiento y la comprensión. En el trabajo que aquí se presenta, se viene trabajando en el diseño y desarrollo de juegos que utilizan narrativas tangibles, con interfaces que involucran una mesa interactiva (*tabletop*), objetos activos (con capacidad de acción a partir de diferentes actuadores y sensores) (Alvarado, Sanz & Baldassarri, 2021), y proyecciones (Iglesias & Sanz, 2020), de manera tal de ofrecer una experiencia educativa innovadora.

Al mismo tiempo, se aborda el diseño de juegos educativos que utilizan realidad aumentada o realidad virtual como modelo de interacción. En el caso de la realidad aumentada, en el marco del proyecto, se está diseñando aplicaciones móviles con dinámica de juegos educativos. El uso de dispositivos móviles facilita el aumento de elementos físicos con escenas digitales, y posibilita el desarrollo de actividades interesantes con estudiantes. A partir de diversos estudios que aplican esta tecnología en el contexto universitario se puede observar que promueve la motivación, el aprendizaje activo, y constructivo (Laurens Arredondo, 2022; Romano, Sanz y Gorga, 2021). También se vienen utilizando técnicas de proyecciones para lograr aplicaciones de realidad aumentada. Esto se está aplicando en experiencias educativas que buscan enriquecer el contexto real con información digital (De Russis, 2015).

En cuanto a la realidad virtual (RV), ésta permite simular la presencia física de personas y objetos representados de manera gráfica en tres dimensiones, y genera así experiencias sensoriales realistas, posibilitando la sensación de inmersión, presencia e interactividad (Anopas, & Wongsawat, 2014), propias de esta tecnología (Menjivar Valencia et al., 2021; Chirinos, Sanz, & Dapoto, 2020). Durante 2020 y 2021, se han desarrollado diversos juegos de RV que se pueden jugar con gafas y dispositivos móviles para ofrecer una experiencia inmersiva, y también se han exportado para PC para dar más posibilidades de acceso a los estudiantes interesados.

Finalmente, como parte de las líneas de investigación y experiencias que aquí se presentan, se está trabajando en el área de Computación Afectiva, para enriquecer procesos educativos en los que intervienen tecnologías digitales (Astudillo, Sanz & Baldassarri, 2020). Picard (1999) en su trabajo sobre Computación Afectiva, menciona esta disciplina como vinculada al área de Inteligencia Artificial, y afirma que se orienta a desarrollar métodos computacionales vinculados a reconocer emociones humanas y generar emociones sintéticas. En este sentido, en el proyecto que da contexto a este trabajo, se vienen desarrollando tesis doctorales basadas a esta temática y su aplicación en escenarios educativos.

Las líneas de investigación aquí presentadas guardan relación directa con las temáticas de la Maestría y Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación de la misma Facultad, por lo que se desarrollan tesis y trabajos finales en estos temas. También se cuenta con una agenda de cooperación a nivel nacional e internacional, que permite profundizar el trabajo que se lleva adelante en el III-LIDI.

2. LINEAS DE INVESTIGACION / DESARROLLO

Se mencionan aquí las principales líneas de investigación y desarrollo abordadas en el marco del proyecto:

- Juegos educativos basados en realidad aumentada, interacción tangible y realidad virtual. Juegos pervasivos.
- Metodologías y herramientas para el diseño de aplicaciones educativas basadas en estos paradigmas.
- Interacción Tangible. Marcos que fundamentan este paradigma, relación entre objetos físicos y digitales, aplicaciones en educación.
- Objetos Pasivos y Activos para IT. Tipos de *feedback* en objetos activos.
- Realidad Aumentada para juegos educativos.
- Entornos inmersivos e interactivos basados en realidad virtual. *Embodied Interaction*
- Sistemas educativos adaptativos y sistemas recomendadores para recursos educativos.
- Computación Afectiva en entornos digitales para el escenario educativo.

Estas líneas se sostienen a partir del trabajo conjunto de docentes investigadores, becarios, tesistas, pasantes y estudiantes que participan.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se presentan los resultados alcanzados en el sub-proyecto fundamentalmente durante el 2021 e inicios del 2022.

En 2021 se profundizó una revisión de literatura sobre experiencias educativas de IT, al mismo tiempo se avanzó en el análisis de los resultados de la tesis doctoral de uno de los miembros del proyecto (Artola, Sanz & Pesado, 2020; Artola, Pesado & Sanz, 2019). Durante 2021, se elaboró un artículo que está siendo evaluado (Artola, Sanz & Baldassarri, 2022). Se abordaron pruebas con estudiantes y otros usuarios del juego serio Albores, que integra interfaces tangibles con objetos activos, y realidad aumentada, creando un ambiente combinado físico-virtual. Albores fue presentado como demo educativa en el marco del Congreso TEyET 2021 (Bigurrarena et al., 2021). Este juego se orienta a dar a conocer figuras innovadoras de la historia de la Informática, e integra el uso de una mesa interactiva, donde se desbloquean mini-juegos a medida que se avanza en las categorías y niveles que se proponen. Las pruebas realizadas han llevado a mejorar alguna de las tecnologías subyacente para dar más robustez en la

interacción. Aquí se puede visualizar una demo de este juego (<https://youtu.be/cU009RmpW7g>). También se llevan adelante tareas técnicas relacionadas con la construcción de mesas interactivas (Nordio & Sanz, 2021). Actualmente, se está terminando de armar una tercera mesa (VisionAR III).

En el marco de un proyecto de innovación con estudiantes, se llevó adelante un juego denominado Escapados, el cual integró un equipo interdisciplinario en el que intervinieron también estudiantes de la Especialización y Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Este juego se orienta a reforzar aprendizajes del área de Química y Matemática, a través de un entorno 3D, y el uso de interacción tangible con objetos del entorno físico que deben ser reconocidos ante la cámara web del jugador, para ser incorporados como parte de la historia de Escapados y poder resolver desafíos. Para ello fue necesario utilizar técnicas de reconocimiento basadas en visión por computadora. El juego aún está en desarrollo, y fue presentado en las Jornadas de Ciencia y Tecnología 2021 de la Facultad de Informática, UNLP (Zeballos et al., 2021).

En cuanto a las investigaciones y experiencias con RV, durante 2021 se avanzó en los temas relacionados a la tesis de maestría de Chirinos (2020). Además, se continuó articulando con el proyecto de extensión de la UNLP, titulado Huellas patrimoniales (Rucci & Sanz, 2021). Este proyecto se orienta a dar a conocer y acercar el patrimonio argentino a poblaciones (en especial niñas/niños) con algún tipo de vulnerabilidad social. En 2021 se desarrollaron dos ejes más del juego de realidad virtual: HuVi Parque Nacional Iguazú. Se trabajó en metodologías de diseño de juegos serios de RV, previo a abordar la implementación (Chirinos & Sanz, 2021; Archuvy, Sanz, & Manresa-Yee, 2020; Chirinos, Sanz, Rucci, Comparato, Gonzalez, Dapoto, 2020). También se diseñó en forma interdisciplinaria la versión de HuVi Ischigualasto y Talampaya. Esto involucró un trabajo entre miembros del proyecto Huellas Patrimoniales de la Licenciatura en Turismo, otros de la Facultad de Artes, y de la Facultad de Informática que cooperaron en el guionado, la producción multimedia y el diseño y desarrollo de la app de RV (Mazza, Rucci & Sanz, 2021). Se ofrecieron charlas y actividades en torno a estas aplicaciones. Además, se trabaja en dos tesis doctorales vinculadas al diseño y desarrollo de juegos serios, y en particular, de realidad virtual.

En 2021 y lo que va de 2022, se puso en marcha la difusión de Innovática, otro juego de RV desarrollado en el marco de un trabajo final de licenciatura, en el contexto de este sub-proyecto de investigación del LIDI (Mazza, Sanz & Artola, 2020). Este juego fue evaluado considerando su usabilidad, además, se está aplicando en talleres en el Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CIyTT) de la Facultad de Informática con estudiantes y docentes.

En relación a los temas de RA, se avanzó en una tesis de maestría donde se estudia la incidencia de la integración de actividades con realidad aumentada en el rendimiento académico (Romano, Sanz & Gorga, 2021). La tesis fue

presentada a fines de 2021 y está esperando su evaluación. En el marco de esta tesis se diseñó una actividad educativa basada en una guía de práctica en temas de programación, en la que se integró la realidad aumentada. El aumento presenta a un robot con guías pedagógico-afectivas para acompañar las tareas de los estudiantes. También se está desarrollando una tesis de maestría en la que se propone una herramienta para que los docentes desarrollen actividades educativas basadas en RA a partir de geolocalización (Salazar, Sanz, & Gorga, 2019, a y b). Finalmente, en 2021 se contó con una beca de iniciación a las vocaciones científicas, de la UNLP, a partir de ésta, se trabajó en el diseño de EmpoderAR (Ibañez & Sanz, 2021). Esta aplicación móvil, siguió estrategias de diseño basadas en las investigaciones previas de este sub-proyecto. En particular, se basó en la experiencia previa de diseño de Ruta Darwin (Lizarralde et al., 2019). EmpoderAR permite a través de una línea de tiempo sobre figuras destacadas de la Informática, aumentar la historia de algunas de las mujeres que han sido innovadoras en esta disciplina. Se trabaja con una dinámica lúdica, que a través de trivias, que posibilitan que el jugador puede ganar trofeos que luego aparecerán en la cueva de la sabiduría, la cual forma parte de la historia de EmpoderAR.

En relación a los temas de Computación Afectiva, se dirigen dos tesis doctorales en las que se trabaja en la recomendación de recursos (música, y videos educativos) considerando las emociones (Astudillo et al., 2020; Ospitia-Medina et al., 2020). En 2021 se ha investigado sobre los sesgos en los sistemas recomendadores de música (Ospitia-Medina et al., 2021, 2020). Al mismo tiempo, se investigaron metadatos para caracterizar videos educativos con emociones (Astudillo, Sanz & Baldassarri, 2021a), y sobre bases de datos emocionales, a partir de una revisión sistemática de literatura (Astudillo, Sanz & Baldassarri, 2021b). Finalmente, se está participando en estas temáticas a través de otros proyectos con universidades del país (Sanz et al., 2021) y del exterior (Baldassarri, Sanz, Coma, Aguelo-Arguis, & Alvarez, 2019).

En cuanto a los proyectos vinculados 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 la Universidad de Islas Baleares para cooperar en estas temáticas.
- Se ha obtenido financiamiento en el marco de una convocatoria K107 de Erasmus para estancias de viaje entre la Universidad de Zaragoza y la Universidad Nacional de La Plata.
- Se participa en el proyecto “*Pervasive Gaming Experiences For @ll* (Pergamex)”, en particular en el subproyecto (RTI2018-096986-B-C31) de la UZ.
- Además, la Dra. Sanz es miembro colaborador del grupo de Investigación en Interfaces Avanzadas (AffectiveLab).
- Se participa en la Red constituida por universidades de Iberoamérica en el marco del programa "Pablo Neruda" dentro del Espacio Iberoamericano del

Conocimiento (EIC) y de la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) orientada a la movilidad de estudiantes y docentes de doctorado.

- Se participa en la RedAUTI: Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva. En este ámbito se analizan materiales educativos para la TVDI.
- Se dirige un proyecto con la Universidad Nacional de Río Negro en relación a estas temáticas y se participa asesorando un proyecto de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

En este proyecto se participa en la formación de recursos humanos a través de la dirección de tesis de doctorado, maestría, trabajos finales de especialización y tesinas de grado; también con becas de diferentes organismos de ciencia y técnica. En 2021, se ha finalizado 1 tesis de Maestría dirigida en relación a los temas de RA y que espera su evaluación. Se ha finalizado una beca de iniciación a las vocaciones científicas de UNLP, con presentación e informe final de actividades. Se trabajó en la formación de un personal de apoyo de la CICPBA vinculado a los temas de Interacción Tangible. Además se ha desarrollado un proyecto de innovación con alumnos, con 3 alumnos participantes de Ingeniería en Computación, y 2 de Especialización y Maestría en TIAE, respectivamente.

5. BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, M. C., Sanz, C., & Baldassarri, S. (2021). Desarrollo de una experiencia educativa con juguetes activos en una mesa de interacción tangible. *Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO)*, 2(2), 74-84.
- Anopas, D., & Wongsawat, Y. (2014). Virtual reality game for memory skills enhancement based on QEEG. *Proceedings of the 7th 2014 Biomedical Engineering International Conference*, pp. 1–5
- 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>
- Artola, V., Sanz, C. & Baldassarri, S. (2022). A Novel Tangible Interaction Authoring Tool for Creating Educational Activities: Analysis of its Acceptance by Educators. *TLT-2022-01-0025*. Enviado para su evaluación en enero de 2022.
- Artola, V., Sanz, C. & Pesado, P. (2020). Tesis Doctoral. Interacción tangible en escenarios educativos. Diseño de una herramienta de autor para la creación de Actividades educativas basadas en interacción tangible. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98135>
- Artola, V.; Pesado, P. & Sanz, C (2019). EDIT: una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en interacción tangible. *Actas del XIV Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE&ET 2019)*, ISBN: 978-987-733-196-7, págs. 115-124. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90735>
- Astudillo, G. J., Sanz, C. V., & Baldassarri Santalucía, S. (2021a). Revisión sistemática sobre la meta- anotación de videos educativos con emociones. In *XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología-TE&ET 2021 (La Plata, 10 y 11 de junio de 2021)*.
- Astudillo, G., Sanz, C. & Baldassarri, S. (2021b). Análisis del etiquetado emocional de videos educativos. *JAUTI* 2021. <https://link.springer.com/conference/jatui>
- Astudillo, G.; Sanz, C. & Baldassarri, S. (2020). Definición de un modelo de relaciones entre tipos de videos educativos, perfiles de usuarios y emociones. Propuesta de tesis de doctorado aprobada en 2020.
- Baldassarri, S., Sanz, C. Coma, T., Aguelo, A. & Alvarez, P. (2019) Involving students in the generation of automatic assessment tests. *12th annual International Conference of Education, Research and Innovation. ICERI2019*, isbn 978-84-09-14755-7, issn 2340-1095, doi: 10.21125/iceri.2019.1687, España, 7105-7113
- Bigurrarena, N., Ballardini, E., Artola, V., Buffarini, A., Nordio, M., & Sanz, C. V. (2021). Albores: un juego basado en interacción tangible para conocer figuras destacadas de la historia de la Informática. In *XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología-TE&ET 2021 (La Plata, 10 y 11 de junio de 2021)*.
- Chirinos, Y., & Sanz, C. (2021). Guión ejes 2 y 3 HuVi Parque Nacional Iguazú.
- Chirinos, Y., Sanz, C. & Dapoto, S. (2020) La realidad virtual como mediadora de aprendizajes. Desarrollo de una aplicación móvil de realidad virtual orientada a niños. Tesis de Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación finalizada en Diciembre de 2020. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111879>
- Chirinos Delfino, Y., Sanz, C. V., Rucci, A. C., Comparato, G. J., Gonzalez, G., & Dapoto, S. H. (2020). HUVI: una aplicación de realidad virtual para acercar el patrimonio argentino. In *XV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2020)*.
- De Russis, L. (2015). *Interacting with Smart Environments: Users, Interfaces, and Devices*. IOS Press. Vol7, Nro.1, ISSN: 1876-1364. *J. Ambient Intell. Smart Environ*, pp 115-116.
- Echeverri, D. & Wei, H. (2021). Designing Physical Artifacts for Tangible Narratives: Lessons Learned from Letters to José In *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction (TEI '21)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 94, 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1145/3430524.3446070>

- Hornecker, E. & Buur, J. (2006). Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on Physical Space and Social Interaction. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems CHI 2006, ACM, Montreal, Quebec, Canada, 437–446.
- Ibañez, B.R. & Sanz, C. (2021). Informe final de beca. Entregado en octubre de 2021.
- Iglesias, L. & Sanz, C. (2020). Aplicación de inmersión en Murales con Kinect. Informe de Tareas.
- Laurens-Arredondo, L. (2022). Mobile augmented reality adapted to the ARCS model of motivation: a case study during the COVID-19 pandemic. *Educ Inf Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10933-9>
- Lizarralde, A.; Sanz, C.; Gorga, G.; Buffarini, A.; Beltrán, E. & Kraselsky, R. (2019). Ruta Darwin: un juego con realidad aumentada para conocer las experiencias de Charles Darwin en su travesía a bordo del Beagle. *TE&ET 2019*. ISBN: 978-987-733-196-7. Pp. 262-264.
- Sanz, C. V., Lovos, E., Goin, M., Ricca, M. V., Molina, C., Gil, E., & Gastaminza, M. (2021). Juegos serios y realidad aumentada. In XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja).
- Marshall, P. (2007). Do tangible interfaces enhance learning? En Proceedings of the 1st international conference on tangible and embedded interaction (pp. 163–170). New York, USA: ACM. <http://doi.acm.org/10.1145/1226969.1227004> doi: 10.1145/1226969.1227004
- Mazza, M., Rucci, A.C., & Sanz, C. (2021). Juego serio con realidad virtual HuVi Ischigualasto y Talampaya. Desarrollada con el equipo del proyecto Huellas Patrimoniales. Disponible en: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LIDI.HuViIschigualastoTalampaya&hl=es_AR&gl=US
- Mazza, M., Sanz, C., & Artola, V. (2020). Juego serio con realidad virtual para jóvenes orientado a conocer hitos de la historia de la Informática. Tesina de grado finalizada. Disponible en:
- Menjívar Valencia, E., Sánchez Rivas, E., Ruiz Palmero, J., & Linde Valenzuela, T. (2021). Revisión de la producción científica sobre la Realidad Virtual entre 2016 y 2020 a través de Scopus y WOS. *EDMETIC*, 10(2), 26-55. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13422>
- Nordio, M. & Sanz, C. (2021). Informe técnico de tareas de personal de apoyo CIC. Período: octubre 2020 a octubre 2021.
- Ospitia-Medina, Y., Baldassarri, S., Sanz, C., & Beltrán, J. (2021). Music Recommender Systems: A Review Centered on Biases. Aprobado para publicar en “Advances in Speech and Music Technology: Computational Aspects and Applications” of the Springer book series “Signal and Communication Technology”. Esperando su publicación.
- Ospitia-Medina, Y., Baldassarri, S., Sanz, C., Beltrán, J. R., & Olivas, J. A. (2020). Fuzzy Approach for Emotion Recognition in Music. In 2020 IEEE Congreso Biental de Argentina (ARGENCON) (pp. 1-7). IEEE.
- Picard, R. (1999). Affective Computing for HC, en Proceedings of HCI International on Human-Computer Interaction: Ergonomics and User Interfaces-Volume I - Volume I, Hillsdale, NJ, USA, 1999, pp. 829-833.
- Rodić, L. D., & Granić, A. (2021). Tangible interfaces in early years’ education: a systematic review. *Personal and Ubiquitous Computing*. doi:10.1007/s00779-021-01556-x
- Romano, L., Sanz, C. V., & Gorga, G. M. (2021). Realidad aumentada y su vinculación con el rendimiento académico. In XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología-TE&ET 2021 (La Plata, 10 y 11 de junio de 2021).
- Rucci, A.C. & Sanz, C. (2021). Informe de tareas proyecto de Extensión: Viajes inclusivos y nuevas experiencias sensoriales por medio de realidad virtual.
- Salazar, N.; Sanz, C. & Gorga, G. (2019 a). Análisis comparativo de librerías de realidad aumentada. Sus posibilidades para la creación de actividades educativas. *Especialización en TIAE*.
- Salazar Mesía, N.; Sanz, C. & Gorga, G. (2019 b). Diseño de plantillas para la creación de actividades educativas con Realidad Aumentada en AuthorAR. XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Octubre, Córdoba. ISBN: 978-987-688-377-1.
- Salazar Mesía, N.; Sanz, C. & Gorga, G. (2019 c). Posibilidades de las librerías de Realidad Aumentada en el desarrollo de actividades educativas. XIV Congreso Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TEYET 2019). San Luis.
- Zeballos, M., Lombardo, S., Fanelli, V., Artola, V., Archuby, F., Ferreyra, P., Gubaro, M., Sanz, C. (2021). Escapados. Presentación de la Jornadas de CyT 2021, FI, UNLP. Disponible en: <https://youtu.be/ffqFTiPult4>
- Zuckerman, O., Arida, S., y Resnick, M. (2005). Extending tangible interfaces for education: Digital montessori-inspired manipulatives. En Proceedings of the sigchi conference on humanfactors in computing systems, pp. 859–868).ACM. <http://doi.acm.org/10.1145/1054972.1055093>