



Nota: En este documento usted podrá incluir imágenes, gráficos, tablas, así como enlaces de acceso a videos, que considere relevantes para exponer su experiencia.

1. Nombre del postulante

Jorge Luis Bacca Acosta

2. Institución

Fundación Universitaria Konrad Lorenz

3. Categoría en el que se desea inscribir la propuesta

Experiencias de aprendizaje transformador

4. Título de la experiencia y/o proyecto innovador

Experiencias de aprendizaje inmersivo en educación superior

5. Palabras clave

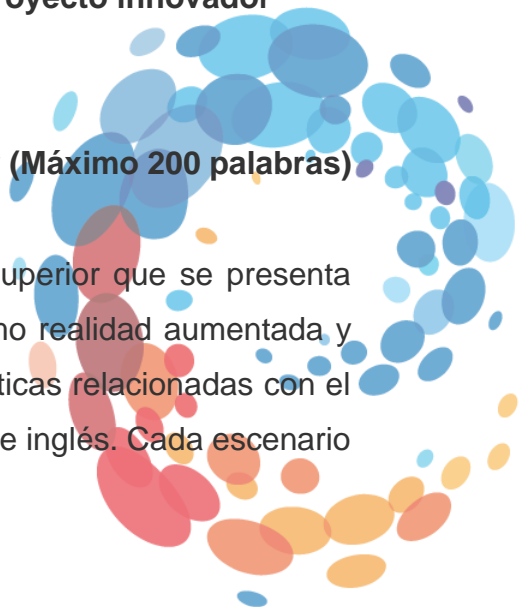
Realidad Aumentada, Educación Superior, Aprendizaje Aumentado, Tecnologías Educativas, Logística, Inglés

6. Tiempo de implementación de la experiencia y/o proyecto innovador

3 años (2019 – actualmente)

7. Resumen de la experiencia y/o proyecto innovador (Máximo 200 palabras)

La experiencia de aprendizaje inmersivo en educación superior que se presenta consta de cuatro escenarios basados en tecnologías como realidad aumentada y videojuegos. Tres de estos escenarios se refieren a temáticas relacionadas con el área de logística y el otro escenario se enfoca en el área de inglés. Cada escenario





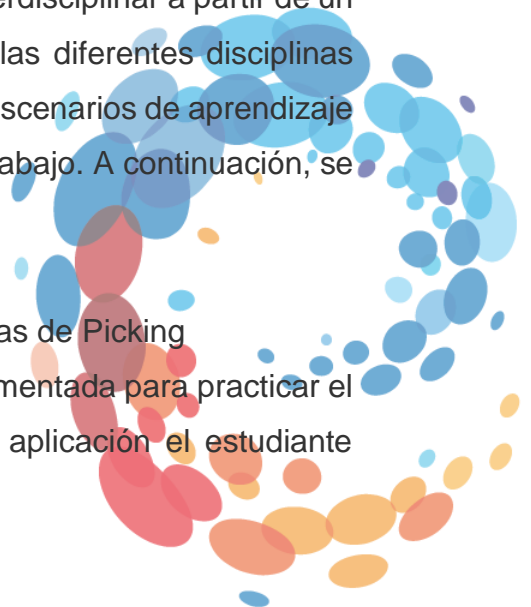
consta de una aplicación móvil basada bien sea en realidad aumentada o en un videojuego que aborda un tema en particular. Los temas abordados son: bodegas de picking y simulador de montacargas para el área de logística y, preposiciones de lugar para el área de inglés. El proceso de diseño y desarrollo de estos escenarios ha permitido la participación interdisciplinar de profesionales de diversas áreas involucrados en un proceso de co-creación. El proceso se desarrolla siguiendo fases como la elección del tema, el análisis y diseño del escenario en términos pedagógicos y tecnológicos, el desarrollo de la aplicación y finalmente la implementación en un escenario real. Además, en la implementación se ha contado con la participación de estudiantes de diferentes instituciones de educación superior, midiendo variables como la percepción que tienen los participantes, los conocimientos adquiridos, el nivel de motivación, la usabilidad de las aplicaciones y la validez ecológica.

8. Descripción completa de la innovación y el proceso de implementación (Máximo 1000 palabras)

La experiencia de aprendizaje transformador aquí presentada consta de cuatro escenarios de aprendizaje donde cada uno aborda una temática específica. Cada escenario se compone de una aplicación móvil que utiliza tecnologías inmersivas como realidad aumentada y videojuegos. Cada escenario de aprendizaje fue desarrollado e implementado por un equipo de trabajo interdisciplinar a partir de un proceso de co-creación donde participan profesores de las diferentes disciplinas implicadas. Todas las aplicaciones que se utilizan en los escenarios de aprendizaje han sido desarrolladas completamente por el equipo de trabajo. A continuación, se describe cada uno de estos escenarios.

- **Escenario 1:** Simulador de enrutamiento en bodegas de Picking

El simulador de picking es una aplicación con realidad aumentada para practicar el tema de enrutamiento en bodegas de picking. En esta aplicación el estudiante





controla un montacargas en realidad aumentada a lo largo de una bodega para recolectar pedidos. El profesor cuenta con una aplicación donde puede definir los ejercicios que se colocarán al estudiante ubicando los pedidos en diferentes lugares. El estudiante debe encontrar el mejor recorrido posible en la bodega de picking para recorrer la menor distancia recolectando los pedidos. La aplicación mide la distancia recorrida y este ejercicio genera una dinámica de clase divertida que involucra al estudiante en el aprendizaje de este tema. La aplicación ha sido probada en 5 universidades de Bogotá con más de 200 estudiantes de los programas de ingeniería industrial. Los videos de este escenario de aprendizaje se pueden consultar en:

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/assets/video/video31.mp4>

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/assets/video/video2.mp4>

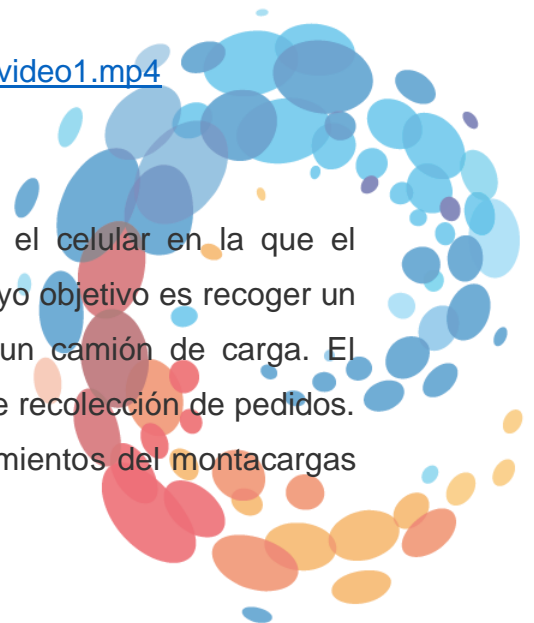
- **Escenario 2:** Picking Simulator

Aplicación móvil tipo videojuego multijugador, para mejorar la percepción del estudiante en la temática de configuración de almacenes y centros de distribución en cursos de logística. La aplicación fue desarrollada utilizando tres niveles de conocimiento (entender, analizar, aplicar). Esta aplicación se implementó en un escenario de aprendizaje compuesto por 10 estudiantes de último año de Ingeniería Industrial en el semestre 2020-2, quienes evaluaron y comentaron la aplicación desarrollada. El video que muestra esta aplicación se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/assets/video/video1.mp4>

- **Escenario 3:** Simulador de Montacargas

Aplicación multijugador inmersiva tipo videojuego para el celular en la que el estudiante toma el rol de un operario de montacargas cuyo objetivo es recoger un conjunto de objetos en una bodega y llevarlos hasta un camión de carga. El estudiante compite con sus compañeros en el proceso de recolección de pedidos. En esta aplicación el estudiante controla todos los movimientos del montacargas





desde su celular. La aplicación ha sido probada con 10 estudiantes del programa de ingeniería industrial de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz. El video de este escenario de aprendizaje se puede ver desde el siguiente enlace:

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/assets/video/video3.mp4>

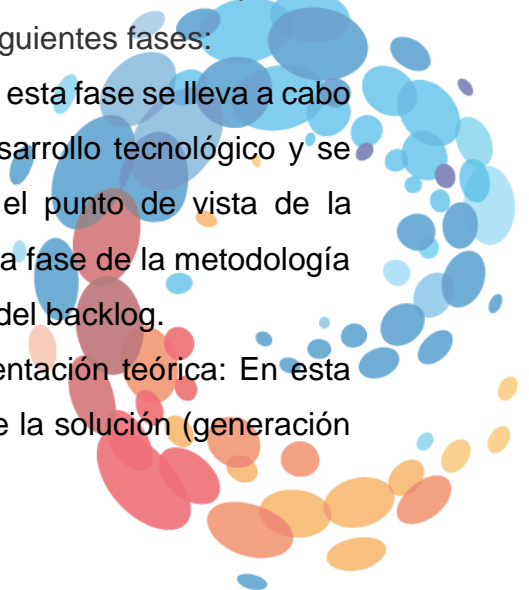
- **Escenario 4:** Prepositions of Place

Aplicación móvil para apoyar el aprendizaje de las preposiciones de lugar en Inglés (on, over, behind, under, in front of, below, next to, etc). Esta aplicación utiliza realidad aumentada para favorecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes en un escenario que requiere de un proceso de ubicación espacial importante. En este sentido la realidad aumentada ayuda a que el estudiante pueda ver el escenario de práctica en 3 dimensiones y se pueda mover alrededor de este escenario para completar la actividad de aprendizaje. Esta aplicación tiene 3 niveles diferentes de práctica. La aplicación se implementó en un escenario de aprendizaje con la participación de 216 estudiantes de pregrado de diferentes cursos de Inglés de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz del periodo 2019-1, 2020-2 y 2021-1. El video que muestra el funcionamiento de la aplicación se presenta a continuación:

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/assets/video/video4.mp4>

Como se mencionó previamente, las aplicaciones han sido desarrolladas en el marco de un proceso de co-creación donde los actores involucrados en el proceso educativo participan continuamente en cada una de las siguientes fases:

1. Análisis de la situación y definición del problema: En esta fase se lleva a cabo un análisis del escenario donde se requiere el desarrollo tecnológico y se acota el problema que se va a abordar. Desde el punto de vista de la metodología de desarrollo de software SCRUM, esta fase de la metodología implica el análisis de requerimientos y la definición del backlog.
2. Desarrollo de solución de acuerdo con la fundamentación teórica: En esta fase se lleva a cabo el desarrollo de una versión de la solución (generación





de diferentes versiones de las aplicaciones) a partir de los fundamentos teóricos disponibles y a partir de los contenidos que se busca enseñar por medio de cada aplicación. Se llevaron a cabo diversas iteraciones del proceso de desarrollo para obtener varios prototipos que puedan ser validados con usuarios.

3. Implementación: El artefacto desarrollado se lleva a un escenario real donde se prueba con usuarios finales.
4. Validación: Se realiza un proceso de validación del artefacto tecnológico. Se recolectan datos por medio de cuestionarios para evaluar la usabilidad, aceptación, percepciones y nivel de conocimiento adquirido con respecto al contenido de aprendizaje presentado por medio de las aplicaciones. También se ha considerado la recopilación de información por medio de entrevistas en caso de que no sea posible/factible la recolección de información por medio de cuestionarios.
5. Producción de documentación y principios de diseño: En esta fase se compilan las conclusiones obtenidas en la fase de validación y se crean lineamientos de diseño del artefacto educativo. Esta fase permitirá documentar todo el proceso de co-diseño y co-creación para que pueda servir de modelo para el desarrollo de futuras aplicaciones con estas tecnologías para favorecer la construcción de memoria histórica.

Esta experiencia de aprendizaje innovador ha demostrado un potencial importante para favorecer la motivación de los estudiantes hacia las diferentes temáticas y se ha podido observar un progreso importante en el aprendizaje de los estudiantes lo puede contribuir a disminuir la deserción de los programas académicos en educación superior.

9. **Principales resultados e impacto de la iniciativa. Incluya indicadores concretos, evidencia de aplicación en otros contextos, alianzas interareas o interinstitucionales, etc. (Máximo 600 palabras)**





Las aplicaciones desarrolladas han sido probadas en escenarios de aprendizaje reales con estudiantes de diferentes universidades en Bogotá (Universidad Sergio Arboleda, Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad Libre). Para el desarrollo de las aplicaciones, se han realizado alianzas entre la facultad de ingeniería de sistemas, la facultad de ingeniería industrial y el Instituto de Lenguas Extranjeras de tal forma que cada experiencia de aprendizaje cuenta con el apoyo de profesores expertos en el área vinculados por medio de un proceso de co-creación de experiencias de aprendizaje. Esto ha permitido adquirir experiencia en la generación de escenarios de aprendizaje a partir de procesos de co-creación y ha dado como resultado escenarios de aprendizaje innovadores para mejorar las dinámicas de clase en las áreas respectivas.

Las aplicaciones móviles de los escenarios “**Simulador de enrutamiento en bodegas de Picking**” y “**Prepositions of place**” se encuentran publicadas en Google Play para descarga libre y se pueden ver por medio de los siguientes enlaces:

Simulador de enrutamiento en bodegas de Picking:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=co.edu.konradlorenz.logistikapp>

Prepositions of place:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=co.edu.konradlorenz.ar.pop>

Estas dos aplicaciones han beneficiado a más de 400 estudiantes en las diferentes universidades donde se han utilizado. El escenario del “Simulador de enrutamiento en bodegas de Picking” ha sido utilizado por más de 200 estudiantes de Ingeniería Industrial en diferentes universidades y el escenario “Prepositions of Place” ha sido utilizado por 216 estudiantes de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Estos datos se pueden validar a partir del número de descargas de las aplicaciones en Google Play. Es importante resaltar que las aplicaciones han sido liberadas de forma gratuita en Google play para que puedan ser utilizadas libremente por otras universidades alrededor del mundo. Después de utilizar estas aplicaciones en el aula de clase se realizaron encuestas de satisfacción y los estudiantes reportaron percepciones muy positivas sobre la introducción de estas herramientas en las





dinámicas de clase. En los siguientes artículos de investigación se reporta la primera prueba piloto de estos dos escenarios de aprendizaje innovadores y su publicación demuestra el interés de la comunidad académica ante estas experiencias de aprendizaje:

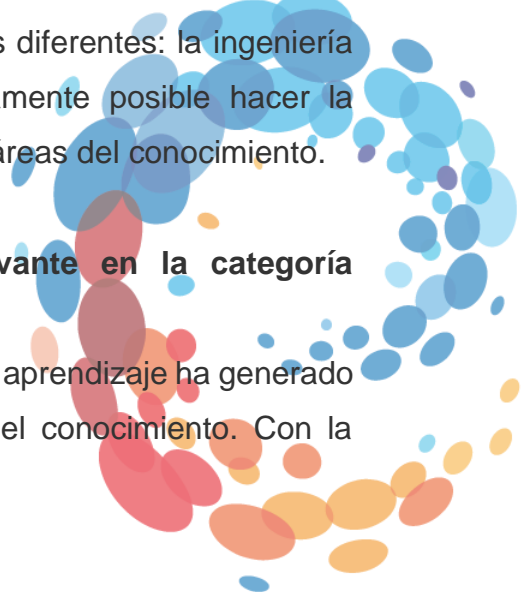
- Bernal, J., Bacca, J., & Daza, J. (2019). Una aplicación móvil de Realidad Aumentada para la enseñanza de la gestión de almacenes en logística. In E. Serna (Ed.), *Investigación Formativa en Ingeniería* (Cuarta Ed., pp. 85–95). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3387691>
- Cano, B., Hernandez, J., & Bacca, J. (2019). Aplicación móvil con realidad aumentada para practicar las preposiciones de lugar en inglés: Estudio de usabilidad y aceptación. In E. Serna (Ed.), *Investigación Formativa en Ingeniería* (Tercera Ed, pp. 22–31). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3387691>

Los otros dos escenarios de aprendizaje (Picking Simulator y Simulador de Montacargas) se terminaron de construir en noviembre de 2020 y se encuentran en proceso de validación para poderlos colocar disponibles en Google Play.

La presente experiencia de aprendizaje transformador puede ser aplicada a diferentes contextos en términos de su aplicación a diferentes áreas del conocimiento. Aquí se reporta su aplicación en dos áreas diferentes: la ingeniería industrial y el aprendizaje del inglés pero es perfectamente posible hacer la implementación de escenarios de aprendizaje para otras áreas del conocimiento.

10. ¿Por qué considera que su proyecto es relevante en la categoría seleccionada? (Máximo 200 palabras)

La mediación tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha generado una transformación sobre la forma en que se difunde el conocimiento. Con la



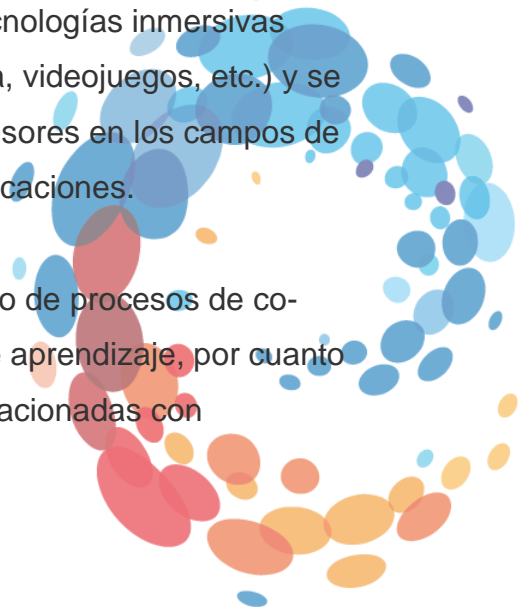


situación que se vive actualmente de la pandemia, el acceso a recursos virtuales ha dado paso a repensar las estrategias didácticas y pedagógicas en diferentes ámbitos. En este sentido, la inclusión de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada, ha sido reportado en diferentes estudios como un elemento innovador y potenciador de la motivación y el desempeño académico. La experiencia presentada en esta propuesta se considera transformadora ya que por medio de aplicaciones basadas en realidad aumentada y videojuegos se han podido generar escenarios de aprendizaje aumentado e interactivo en campos de conocimiento que se abordan en algunas asignaturas que se imparten en programas de educación superior como lo son logística y el idioma inglés. Los escenarios descritos en esta *experiencia de aprendizaje transformadora* han podido ser implementados y probados contando con la participación de más de 400 estudiantes de diferentes instituciones. Además, los resultados se han dado a conocer en diferentes eventos académicos, percibiendo una buena aceptación y abriendo puertas a generar nuevos escenarios de aprendizaje aumentado en otros campos de conocimiento.

11. Lecciones aprendidas (Máximo 400 palabras)

A continuación, se describen algunas de las lecciones aprendidas mediante la implementación de estos escenarios de aprendizaje innovador.

- La implementación de los escenarios de aprendizaje inmersivos parte de la experiencia en el desarrollo de aplicaciones con tecnologías inmersivas (realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta, videojuegos, etc.) y se complementa con la experiencia propia de los profesores en los campos de conocimiento para los cuales se desarrollan las aplicaciones.
- El trabajo interdisciplinar y transdisciplinar por medio de procesos de co-creación hace más enriquecedora la experiencia de aprendizaje, por cuanto no se hace un desarrollo tecnológico para áreas relacionadas con





informática, sino que se integran diferentes áreas de conocimiento (inglés e ingeniería industrial).

- El desarrollo de escenarios de aprendizaje con tecnologías inmersivas requiere de un trabajo conjunto con los profesores del área de conocimiento donde se desarrolla el escenario de aprendizaje de tal forma que el contenido se pueda presentar de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- El uso de realidad aumentada o videojuegos en escenarios de aprendizaje realmente motiva a los estudiantes y los mantiene conectados con la clase por medio de una experiencia fuera de lo tradicional. Es muy motivante ver a los estudiantes entusiasmados y competir (en los videojuegos multijugador) mientras están aprendiendo o practicando algún tema.
- El uso de tecnologías inmersivas en estos escenarios de aprendizaje parece ser una herramienta útil para atender a las diferentes necesidades, intereses y preferencias de los estudiantes en estas áreas de conocimiento.

12. Sitios web que evidencien el desarrollo de la experiencia y/o proyecto innovador

En el siguiente enlace se puede consultar el sitio web de la experiencia de aprendizaje donde se presentan cada uno de los escenarios de aprendizaje, videos, el equipo de trabajo y publicaciones relacionadas:

<http://190.131.214.11/aprendizajeinmersivo/>

Recuerde que este documento debe adjuntarlo en formato PDF al formulario de inscripción.

