



## XIX COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA

*Universidade e Desenvolvimento Sustentável: desempenho acadêmico e os desafios da sociedade contemporânea*

Florianópolis | Santa Catarina | Brasil  
25, 26 e 27 de novembro de 2019  
ISBN: 978-85-68618-07-3



### **USO DE REALIDAD AUMENTADA PARA INNOVAR EN LA SALA DE CLASES: CREANDO UN TEXTO EDUCACIONAL QUE INTEGRE TECNOLOGÍAS DE APRENDIZAJE MÓVIL PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN**

**Cristian Romo Tregear**  
Universidad de Los Lagos  
[cromo@ulagos.cl](mailto:cromo@ulagos.cl)

**Rodolfo Lemarie Oyarzún**  
Universidad de Los Lagos  
[rlemarie@ulagos.cl](mailto:rlemarie@ulagos.cl)

#### **RESUMEN**

El proyecto tiene como objetivo principal promover el desarrollo de competencias didácticas transversales en Computación, a partir de la generación de un libro que integre tecnología de realidad aumentada para ser utilizado con diferentes tipos de dispositivos móviles, incorporando la dimensión multimedial, generando enlaces automáticos a información distribuida en la web y/o en servidores computacionales de la carrera, que enriquecerán los contenidos del texto. Para su construcción se considera uso de recursos de software libre, simulaciones, análisis de casos y la integración con material almacenado en la Plataforma Educativa Institucional. La metodología de desarrollo de este material será primeramente analizar los contenidos y resultados de aprendizaje de la asignatura, diseñar el documento, identificar el recurso tecnológico a incorporar, codificar e imprimir y realizar su validación. Este documento se validó fomentando su uso en los estudiantes. Los resultados fueron que los estudiantes utilizaron esta herramienta como apoyo a su proceso formativo dentro de aula y fuera de ella, con muy Buenos resultados. Como conclusión se puede indicar que este tipo de innovación que integra un documento textual con la integración y virtualización de contenido multimedial pueden ser utilizados de buena forma para estudios de campo e investigación.

**Palabras clave:** Teléfonos Inteligentes, TICs, Innovación Educativa, Acreditación

## 1. INTRODUCCIÓN

La carrera de Pedagogía en Matemática y Computación se encuentra en proceso de Acreditación. Se están armonizando las líneas disciplinares de la carrera, potenciando la línea disciplinar de computación, aumentando la cantidad de asignaturas y reformulando los contenidos y resultados de aprendizaje de ellas. Se debe entonces revisar en detalle y hacer ajustes a los programas de asignatura de la malla actual por los de la nueva. Por otro lado se ha detectado que es necesario articular las asignaturas de computación con sus didácticas.

Los alumnos en la actualidad, tienen computadores, teléfonos inteligentes y habilidades tecnológicas distintas a las de antaño. Los docentes por otro lado, utilizando los libros y textos planos requieren utilizar herramientas de laboratorio, Software, simulación, entre otros que si el alumno no asiste a la actividad, no puede recuperar o repetir esa experiencia.

La realidad aumentada permite al alumno estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por un computador o dispositivo móvil, de esta forma se puede complementar en contenido de un libro o texto impreso con contenido multimedial u otro contenido virtualizado. Esta información quedará integrada en el libro propuesto para ser revisado una y otra vez, a la hora y lugar que el estudiante desee, y armónicamente diseñado para la asignatura en particular, considerando los contenidos obligatorios acorde al proceso de armonización que la carrera está desarrollando.

El problema que aborda este estudio tiene relación con los pocos antecedentes que existen sobre el uso pedagógico de los Teléfonos Inteligentes en el aula “Galaz (2005)” y permite develar si efectivamente la realidad aumentada apoya un proceso de enseñanza identificando si se observan una respuesta positiva de los estudiantes que usan este tipo de herramientas “Hernández, Fernández, Baptista (1998)”.

El objetivo del estudio fue la creación de un texto educativo que integre tecnologías educativas móviles la realidad aumentada para la enseñanza de la programación y develar las fortalezas y limitaciones de usar este tipo de tecnología como una herramienta para la enseñanza en el aula.

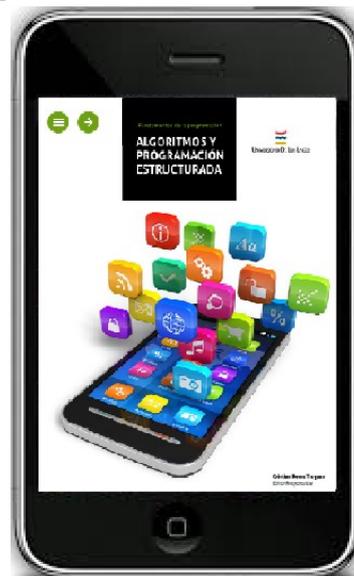
En esta propuesta, establece una sintonía entre el uso de este tipo de herramientas durante actividades realizadas en el aula y determinó si son un apoyo para los estudiantes en su proceso formativo. Para ello, existió un accionar entre el docente, los alumnos, las herramientas tecnológicas y el contenido abordado. En esa perspectiva, se desarrolló un libro digital “Lang (2009)”, adaptado especialmente para utilizarlo con teléfonos inteligentes o tablets que articula actividades pedagógicas que sustentan la experiencia, en donde se ponen en sintonía los recursos didácticos “Lugo, Bauer, Artopoulos, et al, (2009)”;

guías de aprendizaje, actividades pedagógicas en un ambiente de trabajo colaborativo, donde las etapas claves serán la exploración, sistematización, estructuración y formalización “Romo, Lemarie, Vidal, (2013)”. Conocidas las fortalezas, limitaciones y barreras de uso de estas nuevas tecnologías, fue posible generar estrategias de inserción, materiales de apropiación que posibiliten un modelo de intervención que garantice una vinculación apropiada entre las actividades articuladas desarrolladas especialmente para teléfonos inteligentes que

utiliza conectividad con herramientas de la web 2.0 “Carrington, Robinson, (2009)” y plataformas educativas, posibilitando aprendizajes significativos en los alumnos.

Teniendo en consideración que Internet ha impulsado nuevas formas de comunicación y de compartir el conocimiento científico y académico para poner a disposición de los estudiantes de pregrado material bibliográfico de carácter educativo en formato digital para PC’s, Mac’s, lectores de Ebook, Tablet, y/o dispositivos como los smartphones “Campigotto, McEwen, Demmans, (2013)”.

Esta experiencia se desarrolló con estudiantes que cursaron la asignatura de programación y que poseen teléfonos móviles Smartphones. La figura 1 muestra la interfaz principal del libro digital.



*Figura 1. Curso Diseñado para Teléfonos y Dispositivos móviles*

El curso Está dividido en 3 capítulos. Conceptos Básicos de Programación, Programación en Lenguaje C/C++ y Herramientas de Laboratorio.

En el Primer Capítulo se hace una Introducción, definición de Algoritmos, Se revisan las estructuras algorítmicas, se hace referencia a formas de representación Algorítmica, Se entregan ejemplos, se dejan a disposición del estudiante guías de ejercicios y finalmente se realiza un resumen de lo expresado en el capítulo.

En el Segundo Capítulo, se hace una Introducción, Definición de Codificación, y se enseña la codificación en Lenguaje C/C++, se entregan ejemplos, se dejan a disposición del estudiante guías de ejercicios y finalmente se realiza un resumen de lo expresado en el capítulo.

En el Tercer Capítulo, Se hace referencia a Herramientas de Laboratorio, Se enseña a utilizar un compilador de C/C++, se revisa un Entorno Integrado de Desarrollo de programas utilizando la herramienta gratuita Zinjai.

Para revisar la efectividad del texto desarrollado, se realizó un estudio descriptivo observacional en el universo constituido por el grupo de alumnos del 3er semestre de la carrera Ingeniería Civil en Informática donde el 79% de los estudiantes tienen smartphones y un 21% de ellos no. El método de investigación utilizado fue el Estudio de Casos, donde se encontraron resultados particulares al lugar donde se aplicó la

experiencia. El tipo de muestreo utilizado en esta investigación es no probabilístico y toma como criterio la inclusión de todos los alumnos del curso con teléfonos del tipo smartphones y donde el profesor que aplica la experiencia fue quien realizó las clases de la asignatura programación. Este estudio se adscribe al enfoque empírico y cuantitativo, expresando los resultados en forma numérica donde el análisis cumple con el rigor estadístico descriptivo, detallando las características más importantes acerca de los resultados obtenidos del análisis de los resultados a través de la encuesta de opinión aplicada al grupo de estudiantes.

En la tabla 1 se muestra un resumen del tipo de conectividad y tiempo desde que el alumno posee su Smartphone.

Tiempo desde que adquirió su Smartphone	Tipo de Conectividad	
	Plan de Datos	Sólo Wi-Fi
hasta 1 año	9%	55%
más de 1 y hasta 2 años	0%	9%
más de 2 y hasta 3 años	9%	0%
más de 3 años	0%	18%
Total	18%	82%

Tabla 1: Tipo de conectividad y tiempo desde que el alumno posee un Smartphone

En la investigación, se diseñó y confeccionó un libro digital especialmente diseñado para su uso con smartphones con material de apoyo para el estudiante que participó de esta experiencia, actividades didácticas para la enseñanza de una Unidad de la asignatura Programación con la utilización de herramientas web 2.0, como wikis, diccionarios en línea, uso de códigos qr “Celebi, Kagan (2012)” y con la integración con la plataforma educativa Institucional que mantiene diferente material práctico como guías de ejercicios, ejercicios problema resueltos “Lemarie (2012)” y archivos fuente que pueden complementarse o modificarse a elección.

Al grupo que participó de esta innovación, se les aplicó una encuesta de opinión “Mañaz (2005)” para determinar su sentir con respecto a la incorporación de estas nuevas tecnologías en el aula, y el desarrollo de la experiencia.

## 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La irrupción creciente y acelerada de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los ámbitos educativos de todos los niveles, demandan un estudio responsable y acucioso de los efectos que tienen y pueden tener a futuro en la formación de los educandos “(Pariente 2006)”. Las instituciones educativas, a lo largo de su historia, han utilizado diferentes recursos tecnológicos para dar soporte a sus actividades “Monsalve (2011)”. Tradicionalmente, los recursos educativos utilizados en el desarrollo de Internet sólo permitían llevar a cabo procesos de transmisión de información de manera unidireccional y pasiva a los estudiantes a través de formatos estándares “Jaramillo y Chávez (2015)”. El desarrollo de las TIC en las últimas

décadas han permitido garantizar una comunicación bidireccional con mayores niveles de interacción entre profesores y estudiantes, y con el uso de nuevos formatos multimediales “Cabero (2010)”, como son el uso de la simulación, donde se han realizado varios estudios con jóvenes estudiantes utilizando simulaciones para el aprendizaje de las matemáticas “Cabero y Costas (2016)”, Las plataformas web que soportan procesos de formación en línea con herramientas de para manipular contenidos, tareas, comunicación, seguimiento, con otros recursos tecnológicos, en el aula de clase para los programas presenciales, semipresenciales y totalmente virtuales. La integración con videojuegos en internet “Margolis y Nussbaum (2006)”. Investigaciones han encontrado que los video-jugadores tienen más facilidad para relacionarse con los otros; están más motivados hacia la consecución de objetivos y tienen mayor tolerancia a la frustración “Pérez (2005)”. Incluso mejora la capacidad para asumir riesgos, resolver problemas y tomar decisiones “Del Moral y Fernández (2014)”. Todos estos elementos se usan para dinamizar el proceso en la clase tradicional “Torres (2010)”, con la realidad aumentada con los formatos multimediales descritos anteriormente. El libro propuesto incorporará realidad aumentada y contendrá actividades didácticas que podrán utilizarse dentro del aula o fuera de ella, por ejemplo cuando los estudiantes estudien para sus evaluaciones, considerando el enfoque semi presencial “Monsalve y Amaya (2014)”. La realidad Aumentada, tiene cada vez mayor incidencia en la docencia, que junto con la tecnología móvil, se configuran como uno de los binomios más eficaces para apoyar procesos de aprendizaje ubicuo y significativo “Cabero y Barroso (2018)”.

### **3. METODOLOGIA**

La metodología que se utilizó para implementar el material educativo fue la de analizar los contenidos y resultados de aprendizaje de la asignatura programación y algoritmos, sus competencias y resultados de aprendizaje sugeridos en la armonización curricular de la carrera, actualizar y mejorar el documento, identificar nuevos tecnológico a incorporar, codificar e integrar tecnologías y realizar su validación. La cantidad de Unidades de la asignatura son 3. Com 18 semanas al semestre de atividades académicas, y 5 horas a la semana presenciales. Para indagar sobre la opinión y percepción que tienen los estudiantes que participen de la innovación, se creó un cuestionario diseñado para la ocasión. El instrumento se compuso de preguntas con escala Likert, bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los alumnos. Cada pregunta tendrá 5 opciones de respuesta (1 Muy en Desacuerdo - 2 En Descuerdo – 3 Neutral – 4 De Acuerdo – 5 Totalmente de Acuerdo). El cuestionario midió la percepción de los alumnos sobre la experiencia innovadora y la interacción con el libro digital y las actividades didácticas para la enseñanza de la programación. Finalizada la aplicación del instrumento, se realizó la tabulación de los datos, que consistió en el recuento de las opiniones de los alumnos contenidas en los cuestionarios, realizando codificación, conteo y diseño de gráficos. Los resultados más importantes se presentaron en tablas y gráficos que explicarán las relaciones existentes entre las diversas variables analizadas. Finalmente en base al análisis obtenido, se

procedió a identificar fortalezas y limitaciones de utilizar el texto digital, como recurso educativo.

#### **4. RESULTADOS**

Los resultados principales se analizan con respecto a la creación del Material y la Valoración del profesor, y por la valoración de los estudiantes a través de la aplicación de un instrumento diseñado para la ocasión que recoge la opinión de los estudiantes con respecto a la funcionalidad del material.

*Creación de Material y valoración del profesor.* Los beneficiados directos de esta experiencia fueron los alumnos que en términos generales, la valoran positivamente. La opinión favorable de los alumnos, puede deberse fundamentalmente a que percibieron que una innovación como esta, con un material textual que se combina con el teléfono es posible utilizarlo como una herramienta para su aprendizaje, cuestión que no habían experimentado con anterioridad y que se puede lograr con la realidad aumentada. Esto les deja la idea que cualquier lugar, puede transformarse en un espacio de trabajo, donde se puede explorar, investigar, trabajar en conjunto con otras personas y dejar de ser entes pasivos para transformarse en actores principales a favor de un trabajo propio o colaborativo para lograr realizar una tarea que señale el profesor o que les aqueje en su vida cotidiana. En situaciones más aisladas, se presentaron algunos casos de aburrimiento, ya que algunos alumnos no acostumbraban a utilizar el teléfono en la sala de clase. La percepción como docente fue enriquecedora desde el punto de vista profesional. La posibilidad de explorar una forma innovadora de vincular la clase habitual de programación de computadores con actividades de exploración utilizando los smartphones, tablet, la Internet y aplicaciones de la web 2.0 fue agradable. Las Herramientas utilizadas en esta experiencia permitió confirmar y develar posibilidades pedagógicas, que refuerzan la idea de que se debe investigar, probar e incorporar estos recursos tecnológico-didácticos para utilizarlos en actividades pedagógicas con los alumnos que fueron motivados por ellas.

*Resultados de la encuesta de opinión.* Para obtener la opinión de los alumnos con respecto a esta experiencia, se creó un cuestionario diseñado para la ocasión. El cuestionario midió la percepción de los alumnos sobre la interacción con las actividades incorporadas al libro digital utilizando las nuevas tecnologías para la enseñanza de la Unidad de Programación. Finalizada la aplicación del instrumento, se realizó la tabulación de los datos, que consistió en el recuento de las opiniones de los alumnos contenidas en el cuestionario, realizando codificación, recuento y diseño de gráficos.

#### **5. CONCLUSIÓN**

Una vez aplicada la encuesta de opinión, se puede concluir que en general los alumnos valoran la experiencia realizada en el aula. El teléfono Inteligente y las herramientas tecnológicas especialmente acondicionadas para la enseñanza de la programación motivaron su participación y así lo plasman los resultados. Las actividades desarrolladas e integradas en el libro digital que utilizaron los estudiantes con sus teléfonos generaron una actitud positiva por parte de los educandos.

## REFERENCIAS

Cabero J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos, Límites y posibilidades. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores* 49(1), 32-61.

Cabero J. & Barroso J (2018). *Revista Aula Abierta*, 47(3), 327-336.

Cabero J., Costas J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social, Revista de Ciencias Sociales*. 17, 343-372.

Campigotto Rachelle, McEwen Rhonda, Demmans Carrie. (2013). Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. *Computer & Education*, 60, 74-86

Carrington, V. y Robinson, M. (2009). *Digital literacies. Social Learning and Classroom Practices*. Londres, Sage and United Kingdom Literacy Association.

Celebi Uluyol, R Kagan Agca. (2012). Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcode. *Computer & Education* 59, 1192-1198

Del Moral M. & Fernández L. (2014). Video games in the classrooms: implications of a disruptive innovation to develop the Multiple Intelligences. *Revista Complutense de Educación*. 26(97), 97-118

Galaz Pérez Manuel. (2005). La enseñanza y aprendizaje de la Geometría en enseñanza media. Un procesador Geométrico como medio didáctico, Tesis para optar al grado de Magíster en Matemática Educativa, Universidad de Chile.

Hernández Sampieri Roberto, Fernández C. Carlos, Baptista L. Pilar. (1998). *Metodología de la Investigación*, McGraw-Hill Interamericana editores, México.

Jaramillo C, Chávez J. (2015). TIC y educación en Chile: Una revisión sistemática de la literatura, *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, TISE.

Lang Peter, (2009). Burn, A. *Making New Media. Creative Production and Digital Literacies*. Nueva York

Lemarie Fernando. (2012). El Aprendizaje Basado en Problemas y el uso de Webquest integrados en el proceso de aprendizaje de las TIC. *Revista electrónica IEEEExplore*.

Lugo, M. T., Bauer, R., Artopoulos, A., Masnatta, M. y Kelly, V. (2009) IIPÉ-UNESCO. Estudio sobre las iniciativas de integración de TIC en los sistemas educativos de América Latina y el Caribe. Sede Regional Buenos Aires.

Margolis J. L., Nussbaum M., Rodriguez P. & Rosas R. (2006). Methodology for evaluating a novel education technology: a case study of handheld video games. *Computers & Education*. 46(2). 174-191.

Mañaz Beatriz. (2005). Los orígenes estadísticos de las encuestas de opinión. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales* Nro. 9, pp 89-113.

Monsalve, J. (2011). Importancia de la educación a distancia en la actualidad. *Revista Lámpsakos*, 3(6), 20-22.

Monsalve, J. & Amaya, D. (2014). Implementación de ambientes de aprendizaje b-learning: retos para docentes y estudiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(5), 408-417.

Pariante, J. L. (2006). Los valores y las TICs en las instituciones educativas. *Pixel BIT Media and Education Journal*. 28, 63-76.

Pérez D. & García J. (2016). Un enfoque para la creación de contenido online interactivo. *Revista de Educación a Distancia(RED)*. 51, 1-24.

Romo Cristian, Lemarie Fernando, Vidal Luis. (2013). Implementing the use of educational technologies in teaching mathematics. *Revista Vínculos Ciencia Tecnología y Sociedad* Vol. 10 Nro 1, pp 221-226.

Torres S. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 131-142.