

# Propuesta para el trabajo de contenidos conceptuales con uso de realidad aumentada en el aula. Propuesta a partir de la sistematización de la experiencia en el curso de Informática Educativa, dirigido a estudiantes de pedagogía en el año 2014 en la Universidad de las Américas

Proposal for working with conceptual content using augmented reality in the classroom, based on the systematization of the experience in the Educational Computing course, addressed to pedagogy students in the year 2014 in the Universidad de las Américas

Cristian Adrián Villegas Dianta<sup>1</sup>

## Resumen

En el siguiente artículo se presenta una propuesta de trabajo para el desarrollo de actividades simples, en las cuales un docente pueda presentar un contenido conceptual disciplinario a sus estudiantes mediante el uso de la tecnología de la realidad aumentada. Esta tecnología permite superponer

<sup>1</sup> Profesor de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, licenciado en Educación, magíster en Historia, mención Política y Relaciones Internacionales, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Magíster en Desarrollo Curricular y Proyectos Educativos, Universidad Andrés Bello. Director de la Escuela de Educación de la Universidad de Las Américas, docente FEDU. Creador del portal E-Historia. Contacto: cvillegas@udla.cl, www.e-historia.cl.

información o elementos multimediales de carácter virtual a objetos físicos visualizados a través de una pantalla de computador o dispositivo móvil, lo que en el ámbito educativo permite la interacción de un estudiante o docente con contenidos digitales. La propuesta consiste en el desarrollo de una metodología sencilla con la cual un docente pueda generar sus propias actividades para trabajar, presentar o ilustrar contenido de su disciplina usando la tecnología de la realidad aumentada. Esta propuesta nace de la experiencia de trabajo en la construcción de actividades para desarrollar contenido disciplinario con uso de realidad aumentada, con estudiantes de las carreras de pedagogía de la Universidad de las Américas durante el año 2014 en el marco del curso de Informática Educativa. En la experiencia participaron 4 cursos que integraron estudiantes de diversas carreras de pedagogía de las sedes de Viña del Mar y de Santiago Centro, tanto de la modalidad diurna tradicional como vespertina, quienes vivenciaron el uso de la realidad aumentada. Esto permitió validar y mejorar esta propuesta de trabajo nacida al alero del mismo curso en el año 2013, con la cual —y gracias a la tecnología de la realidad aumentada— se permite dotar de interacción y diálogo el trabajo con contenidos disciplinarios en el proceso educativo en beneficio de aprendizajes más significativos, contextualizados y actualizados para los estudiantes del sistema escolar o universitario.

**Palabras clave:** Informática Educativa, realidad aumentada, nuevas tecnologías de la información y comunicación, web 2.0, propuesta didáctica.

## Abstract

The following article presents a proposal for the development of simple activities, in which a teacher can introduce a disciplinary conceptual content to his/her students through the usage of augmented reality technology. This technology allows overlapping information or multimedia visual elements into physical objects visualized through a computer screen or a mobile device. This enables the interaction of a students or teacher with digital content. The proposal consists on the development of a simple method, in which a teacher can generate his/her own activities to cover, introduce or illustrate disciplinary content by using augmented reality. This proposal rises from the working experience in the creation of activities to develop disciplinary content using augmented reality with students from pedagogy programs of Universidad de las Américas in the year 2014 as part of the Educational Computing course. In the activity there were 4 courses that integrated students from different pedagogy programs in the sites of Viña del Mar and Santiago Centro, both from the daytime and evening programs. These students experienced the usage of augmented reality, which validated and improved the proposal that rose from the same course in year 2013. During that course and – because of augmented reality technology— was possible to add interaction and dialogue to the work with disciplinary content in the educational process which provides more meaningful, contextualized and up-to-date learning for school or university students.

**Keywords:** Educational computing augmented reality, new information and communication technologies, web 2.0, teaching proposal.

## 1 Planteamiento del problema

Uno de los problemas más tradicionales que ha enfrentado la didáctica de las diferentes disciplinas, junto con definir qué contenidos conceptuales son pertinentes de trabajar y en qué proporción en comparación con los elementos procedimentales y actitudinales, es cómo hacer que la enseñanza de estos sea significativa y efectiva para el aprendizaje de los estudiantes, y superen de esta manera la tendencia a la memorización de este tipo de contenido. En la actualidad, y a pesar del consenso que existe en el mundo educativo en torno a que debe predominar un desarrollo de habilidades en el estudiantado por sobre la adquisición de contenidos teóricos, también es cierto que se ha revitalizado la importancia de estos en función de que son el punto de partida para cualquier desarrollo de habilidad o actitud disciplinaria, siendo muchas veces elementos informativos base sobre los cuales se puede reconstruir el conocimiento.

Por otro lado, las nuevas tecnologías han demostrado ser un poderoso aliado de la labor didáctica del docente y una excelente herramienta de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, el acelerado cambio tecnológico hace que muy rápidamente ciertas tecnologías vayan quedando obsoletas y, con ello, pierdan la efectividad pedagógica al trabajar con metodologías que no se actualizan con la misma rapidez o que no aprovechan de manera completa el potencial de las tecnologías. Un ejemplo tradicional de esto se da en la presentaciones digitales, las que han transitado lentamente en el ejercicio profesional de basarse principalmente en texto e imágenes a integrar videos e interacciones (respuestas rápidas, votaciones, etc.). En contraste con el rápido avance tecnológico que han presentado las distintas opciones de herramientas existentes, incluso en este lento transitar pedagógico la tecnología ha avanzado y superado el trabajo con herramientas de escritorio, para volcarse mayoritariamente a trabajar con herramientas en línea de la *web 2.0*, las que son mucho más versátiles a la hora de presentar contenidos disciplinarios. Existen herramientas de referencia del sector, como Prezi, o nuevas opciones como Emaze, aunque también cabe destacar la aparición de opciones que permiten pensar la presentación como un video, como puede ser el caso de Powtoon, Explee, Rawshorts o Videoescribe (actualmente renombrada como Sparkol), la gran mayoría gratuitas.

Sin embargo, la herramienta más reconocida a nivel mundial en la materia sigue siendo PowerPoint, una herramienta propietaria y de escritorio, pero que en los últimos años —aparte de integrar más opciones, como recursos multimedia— a nivel de comunidad de usuarios ha ido avanzando hacia un uso más racional del volumen de texto, para lo que existen ciertos consensos; por ejemplo, aparecen lineamientos como el Zen, que es una corriente que consiste en hacer un buen uso de la herramienta.

A pesar de estos notables avances que contribuyen a generar mejores prácticas a la hora de desa-

rollar presentaciones de contenidos disciplinarios, se prosigue con la problemática de cómo poder lograr aprendizajes efectivos y significativos a través de ellas, dado que se espera que los estudiantes puedan tener mayores grados de participación o interacción en esas exposiciones.

A partir de este contexto, el presente artículo da cuenta del análisis de la experiencia en el uso de la realidad aumentada como opción para dotar de interacción y diálogo el trabajo con contenidos disciplinarios en el proceso educativo, en la cual participaron 4 cursos que integraron estudiantes de diversas carreras de pedagogía de las sedes de Viña del Mar y de Santiago Centro, tanto de la modalidad diurna tradicional como vespertina. En base a ello se presentan los lineamientos básicos de la investigación.

## **1.1 Pregunta de investigación**

¿La tecnología de la realidad aumentada puede constituirse como una opción válida en la presentación de contenidos disciplinarios con uso de tecnología?

## **1.2 Hipótesis**

La realidad aumentada permite tanto diversificar las posibilidades de planteamiento de un contenido disciplinario como abrir la posibilidad de integrar diferentes metodologías de presentación, con lo cual se puede convertir en una opción pertinente para que los docentes puedan realizar presentaciones de contenidos disciplinarios más efectivas y, a partir de su mirada innovadora, puedan generar aprendizajes más significativos.

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Validar una propuesta metodológica para la construcción de presentaciones de contenidos disciplinarios que sea transversal a diversas carreras de la Facultad de Educación de la Universidad de las Américas implementando la tecnología de la herramienta aumentada.

### **1.3.2 Objetitos específicos**

- 1) Validar la propuesta metodológica del uso de la realidad aumentada para la construcción de presentación de contenidos disciplinarios en estudiantes de carreras de la Facultad de Educación.
- 2) Evidenciar las distintas propuesta metodológicas en el uso de la realidad aumentada para pre-

sentar contenidos disciplinarios que realizan los estudiantes.

3) Evaluar las fortalezas y debilidades que presentan los trabajos realizados por los estudiantes para poder realizar ajustes a la metodología inicial propuesta.

4) Determinar si existen diferencias que se puedan constatar en el enfoque del trabajo desarrollado por estudiantes de diferentes carreras de pedagogía de la Facultad de Educación.

## 2 Marco teórico

### 2.1 Sobre el contenido conceptual y su forma de trabajo en el aula

Los contenidos escolares pueden entenderse como una serie de saberes propios de cada disciplina que el estudiante debe aprender durante su proceso formativo. Tradicionalmente, estos contenidos se han subdividido en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales —también llamados factuales o declarativos— se pueden entender como un conjunto de saberes base para el posterior trabajo con contenidos procedimentales y actitudinales, y consisten en lo que se debe saber sobre una materia escolar específica, como conceptos claves, hechos, personajes, datos, etc. El problema de trabajar con este tipo de contenido conceptual es que, metodológicamente, en el aula se trabaja básicamente a nivel memorístico, y se dejan las actividades más significativas en el desarrollo de los procedimientos y actitudes. Esto se entiende ya que muchas veces estos contenidos conceptuales poseen relaciones arbitrarias entre sí, que al no poder deducirse se deben memorizar, como puede ser, por ejemplo, una cronología en el sector de historia o la tabla periódica en el ámbito de la química. En el mejor de los casos se logra que el estudiante pueda establecer ciertas asociaciones, pero que probablemente estarán en su memoria a corto o mediano plazo, solo mientras use esa información.

Para que este tipo de contenidos sea algo significativo, es posible apoyarse en la propuesta de Ausubel, quien señala que el aprendizaje significativo “es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (Moreira, A., 1997: 2), es decir, cuando la asociación es parte de una construcción y no la memorización necesariamente. Sin embargo, para ello es necesario siempre un nivel cognitivo que le permita al estudiante comprender el significado de aquellos elementos más conceptuales y una capacidad de memorización que le permita asimilar ciertos datos, lo que se puede denominar como requisitos previos de entrada del estudiante; así, a partir de estos, el docente puede formular actividades más significativas en el trabajo con contenidos conceptuales.

Para lograr un aprendizaje en el ámbito de los contenidos conceptuales que vaya más allá de la memorización, tradicionalmente se ha trabajado apuntando al aprendizaje significativo mediante la elaboración de mapas conceptuales y, posteriormente, de mapas mentales u otras formas de organizar gráficamente la información (ya sea más sistemática, como tablas de doble entrada, o más visua-

les, como las infografías). Todos estos buscan que el estudiante pueda organizar la información y relacionarla con otros elementos provenientes de conocimientos previos. Junto con estas estrategias de sistematización, un docente suele explicar mediante imágenes, esquemas y videos para poder apoyar gráficamente contenidos conceptuales que en algunos casos carecen de mayor materialidad o que por cuya secuencia requieren de algún apoyo que permita mantener un orden expositivo. Todas estas estrategias se apoyan básicamente en la sistematización y ordenamiento para lograr el aprendizaje; sin embargo, este no es necesariamente significativo, además de que estas estrategias no están diseñadas para lograr aprendizajes más complejos. Por eso, se han ido generando nuevas estrategias que combinan lo conceptual con lo metodológico en la estrategia didáctica, y lo procedimental y actitudinal en los contenidos para poder desarrollar aprendizajes conceptuales significativos; por ejemplo, el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, la experimentación y la simulación, la representación escénica, el uso en general de metodologías basadas en el descubrimiento o el uso de recursos digitales interactivos en esa lógica (los más simples solo permiten niveles reproductivos), que les permitan a los estudiantes apropiarse de manera más significativa de los contenidos conceptuales.

García Díaz sostiene que el conocimiento debe ser el “resultado de la integración de diferentes formas de conocimiento”. Hace alusión a la relación que debe existir entre conocimiento cotidiano y científico en el contexto escolar y desmitifica la idea de que el ejercicio docente es reemplazar el conocimiento cotidiano —el erróneo— por el conocimiento científico que se entrega en el aula —el correcto— (Martín del Pozo, R. et al, 2013: 3). De esta manera, se hace necesaria no solo la actualización de los contenidos conceptuales, sino también de las metodologías con las que estos se desarrollan en el aula. Por su parte, Izquierdo Aymerich señala al respecto de la tensión entre el conocimiento escolar y el científico que “ningún conocimiento científico es ‘un retrato del mundo’, sino que siempre es el resultado de una intervención intencionada en determinados fenómenos, que ha sido interpretada y comunicada a personas que comparten valores y expectativas” (Aymerich, I., 2005: 114). De esta manera, el autor fundamenta que se hace necesario adoptar y actualizar los contenidos disciplinarios a la realidad actual, ya que estos no pueden estar basados en concepciones dogmáticas antiguas. Esta forma de plantear la necesidad de revisar contenidos se debe extrapolar a la metodología con las que se enseñan y aprenden en el aula. Al respecto, algunas premisas básicas son:

- 1) Relacionar los contenidos por revisar con otros que ellos ya tengan, considerando sobre todo aquellos que provienen de contextos fuera del aula, de manera que sirva también como una instancia de reconocimiento de lo que los estudiantes saben de un tema.
- 2) Generar acciones que permitan que los contenidos conceptuales se integren a la memoria comprensiva y de largo plazo; para ello, la vivencia debe ser memorable, por lo que se puede optar por dinámicas innovadoras para lograrlo, de manera que el estudiante recuerde también cómo lo aprendió y en qué contexto, lo que le permite asociarlo a lo que aprendió y, con ello, a internalizarlo.
- 3) Integrar el contexto en que se desarrolla el proceso educativo a la metodología y contenidos propios de la exposición del contenido, de manera que el estudiante lo sienta más cercano.

4) Se requiere de algún grado de participación de parte del estudiante, ya que el trasfondo es que no sea solo un proceso de memorización. Mientras más participe el estudiante de la explicación —en lo posible que pueda interactuar con ella— o mientras más actividades asociadas desarrolle, más aumentan las posibilidades de hacer significativo el aprendizaje conceptual. Al respecto, también es posible trabajar metodologías de descubrimiento guiadas por el docente.

## 2.2 Tecnología, educación y formación docente

Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC) son una serie de tecnologías de hardware y herramientas digitales de software que permiten crear, sistematizar y comunicar información. Se diferencian de las tecnologías tradicionales por estar basadas en la microelectrónica y el uso sistemático de internet como mecanismos de interconexión, siendo su principal cara visible el uso masivo de computadores.

En la actualidad, resulta indiscutible el aporte de las NTIC a la sociedad y, especialmente, al ámbito educativo, en donde desde la década de los 80 se han venido integrando de forma gradual al aula. Han potenciado nuevas propuestas metodológicas y diversificado las formas y espacios de aprendizaje; por ejemplo, es perfectamente viable hoy en día estudiar en línea.

En un ámbito más cotidiano, su aprendizaje en el sistema escolar se ha tornado clave ya que las NTIC permiten a los estudiantes asirse con una serie de herramientas, competencias y habilidades claves para enfrentar el mundo laboral dentro de la sociedad actual, así como poder agilizar acciones que sin uso de tecnología llevaría tiempo poder realizar (desde realizar trámites vía internet hasta estudiar, pasando por la posibilidad de hacer compras, trabajar y otra serie de acciones que hoy son posibles de desarrollar completamente en línea). Con esto surge la necesidad de que los docentes puedan implementar NTIC tanto en sus procesos formativos como profesionales de la educación, como con los procesos de aprendizaje que generan con sus estudiantes dentro del sistema escolar. No obstante, una buena parte de los docentes en ejercicio no han sido (debidamente) formados en esta área de integración de tecnología al ámbito educativo, por lo que el desafío y atención está principalmente enfocado en los nuevos profesionales de la educación, quienes —en su mayoría— cuentan con el uso de tecnología en sus mallas formativas (generalmente en formato de un curso de tecnología). Esta situación es ciertamente insuficiente si, más que capacitarlos técnicamente, se busca el desarrollo de competencias y habilidades informáticas que puedan ser aplicadas en contextos educativos.

La concepción actual que se está imponiendo con respecto al uso de tecnologías en el plano educativo es que “no basta enseñar las NTIC, sino que deben venir acompañadas del conocimiento metodológico necesario para aprender a generar con ellas un aprendizaje significativo” (Henríquez, S., 2012: 4). Por ello, “lo técnico” solo debe ser una parte del foco de trabajo, en donde lo fundamental es la elaboración y el sentido pedagógico. De esta forma se ha pasado del concepto de “tecnologías de la información y comunicación” (NTIC) al de “tecnologías del aprendizaje y el conocimiento” (TAC). A este respecto, Lozano señala que “las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la

comunicación (NTIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata, en definitiva, de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las NTIC tienen para el aprendizaje y la docencia. Es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las NTIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento” (Lozano, R., 2011; en Henríquez, S., 2012: 4).

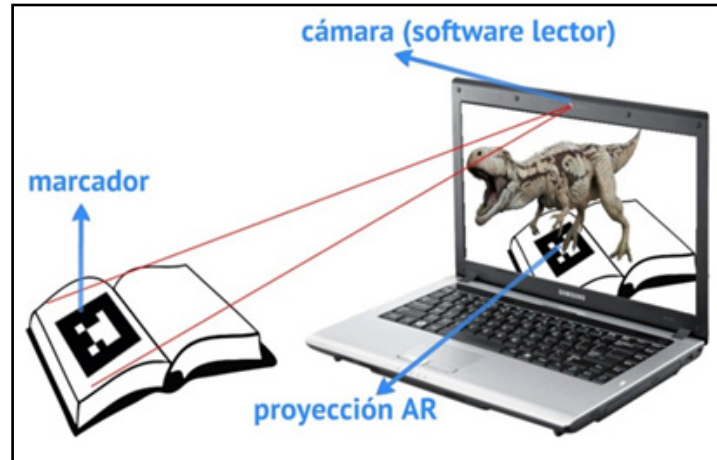
Es de esta manera, y considerando la concepción vigente, que la formación docente en el uso de la tecnología para integrar en el aula se debe dar, en primer lugar, desde la dimensión técnica para lo cotidiano (es decir, para que el docente pueda potenciar sus acciones tradicionales con su uso, como se aprecia dentro de esta propuesta) y, en segundo lugar, para potenciar la construcción del conocimiento tanto propio como del estudiante —como tangencialmente también se aborda en esta propuesta— mediante el uso de la tecnología de la realidad aumentada.

### 2.3 Sobre la realidad aumentada

La realidad aumentada es una tecnología que permite superponer y visualizar información digital en elementos de la realidad concreta, a través de la lectura de códigos (llamados marcadores) con la información digital mediante una cámara o lector de códigos (disponible en un celular, computador, *tablet* y otros dispositivos actualmente). Así, sobre elementos de la realidad pueden aparecer elementos virtuales que solo se ven en el dispositivo lector (para ver más información, visitar [aquí](#) y para ver algunos ejemplos y aplicaciones que la generan, visitar [aquí](#), o para ver ejemplos e información en general, visitar [aquí](#)). En este ámbito se encuentran también los códigos QR, que llevan años en la sociedad actual y se basan hasta cierto punto en la lógica del código de barras, pero se diferencian de la realidad aumentada por ser estáticos, ya que en su estructura se encuentra toda la información que puede ser leída por un dispositivo informático con el lector de código (que sirve para leer cualquier código de este tipo). En cambio, en la realidad aumentada, el marcador o código necesita ser leído por una aplicación especial debido a que está programado para actuar solo con un marcador especial.

El modo de funcionamiento de una interacción en realidad aumentada se describe en el esquema 1. En la figura se puede apreciar cómo en primer lugar se debe tener el marcador impreso. Este marcador es leído por una aplicación de *software* en un dispositivo computacional. Este software activa la cámara web, que a partir de la programación del *software* la hace funcionar como un lector del marcador; de esta forma, la cámara enfoca el marcador y detona la interacción (que puede ser un video, una imagen, un modelo 3D, sonido o cualquier otro tipo de información digital). La gracia de esto radica en que en la pantalla del computador aparecerá lo que capta la cámara, en este caso el libro, pero el *software* le agrega una capa de visión extra en donde se aprecia el dinosaurio sobre el libro, lo que abre un sinnúmero de posibilidades educativas. A modo de ejemplo, se puede complementar y enriquecer la información de textos tradicionales con animaciones, disfrazar a los estudiantes al





**Esquema 1.** Explicación del funcionamiento de la realidad aumentada (fuente: elaboración propia).

superponer vestimentas digitales, interactuar con objetos o personajes históricos, etc. La imaginación es el único límite al respecto.

De esta manera, es posible entender la realidad aumentada como una tecnología que permite combinar elementos virtuales con la visualización que se hace de espacios o elementos físicos al ser observados mediante algún dispositivo como una cámara, computador o *smartphone*.

Una ventaja de estas tecnologías es que son de muy bajo coste, ya que usan insumos de que todos disponen y aplicaciones en su mayoría gratuitas; de esta forma, cualquier persona puede llevar un visor de realidad aumentada en su bolsillo gracias a los teléfonos inteligentes o un lector de códigos QR. Incluso ya es una realidad la existencia de visores de realidad aumentada que no dependen de teléfonos inteligentes: muchos heredan el concepto de **Oculus Rift**, que es un casco de realidad aumentada actúa como un computador portátil que amplía la experiencia en el trabajo en mundos en tres dimensiones, por ejemplo. Gracias a él se puede, al estar dentro de un entorno 3D, mirar libremente hacia cualquier lado y poder caminar dentro de este espacio: así se logra una inmersión hasta entonces nunca vista, la que puede ser enriquecida con la realidad aumentada, y que estará disponible de manera masiva durante el 2016. Está, además, el concepto revolucionario de **Google Glass**: estos permiten superponer una o varias capas de información a lo que se está observando en tiempo real, además de otras funciones similares a un teléfono inteligente, con lo cual es posible estar observando un edificio —por ejemplo—, pero con todos los datos que uno desee (como información arquitectónica, historia, distancia, etc.). Sin embargo, la compañía decidió cancelar el proyecto durante el año 2015.

De igual forma existe ya una serie de dispositivos similares que las principales compañías electrónicas han ido sacando al mercado o planean hacerlo, tomando como referencia estas dos experiencias pioneras en el ámbito de la realidad aumentada. En el caso de los lentes inteligentes (o *smartglass*), su funcionamiento es básicamente como se describe en el esquema:



**Esquema 2.** Explicación del funcionamiento de las lentes inteligentes con realidad aumentada (fuente: elaboración propia).

### 3 Marco metodológico y descripción de datos y experiencia

#### 3.1 Metodología de la investigación

La metodología de esta investigación es de tipo mixta, dado que a partir de la propuesta de Hernández Sampieri y otros (Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M., 2010: 11-13) en torno a las características de los diversos enfoques, lo cualitativo se fundamenta en que la propuesta que se validará se desarrolla a partir del desempeño de los estudiantes mediado por la instrucción y evaluación del docente de la asignatura, quien pondera sus resultados con una rúbrica que recoge elementos básicamente cualitativos de su desempeño con respecto al producto que deben construir. Sin embargo, a partir de la propuesta de recogida de información y el análisis de los resultados generales que se obtienen de la sistematización y cruce de información de las evaluaciones desarrolladas, también existen estructuras cuantitativas de investigación que terminan por configurar una metodología mixta de trabajo debido a la necesidad de comparar, mediante los resultados obtenidos, las diferentes realidades de las cuatro secciones de estudiantes involucradas en la investigación. Esto permitirá básicamente cruzar ciertas variables a partir de la agrupación de datos realizada, como por ejemplo la sede, edad, carrera y otras que puedan ser relevantes y un aporte a la investigación.

#### 3.2 Descripción de los datos

En la experiencia participaron 4 cursos de la asignatura de Informática Educativa (EDU714, que deben realizar los estudiantes entre el séptimo y el octavo semestre de su carrera), se integraron estudiantes de diversas carreras de pedagogía de las sedes de Viña del Mar y de Santiago Centro de la Facultad de Educación de la Universidad de las Américas, tanto de la modalidad diurna tradicional

como vespertina, durante el primer y el segundo semestre del año 2014. Estas 4 secciones dan un total de 109 estudiantes participantes de 6 de las 10 carreras de la facultad, y podían trabajar de manera individual hasta en grupos de 4 personas; así, se realizaron un total de 40 trabajos, que se desglosan de la siguiente manera:

Curso	Semestre	Sede	Modalidad	N.º de estudiantes	N.º de trabajos
1	1-2014	Viña del Mar	Tradicional diurno	29 (27 %)	10 (25 %)
2	2-2014	Viña del Mar	Tradicional diurno	32 (29 %)	11 (27,5 %)
3	2-2014	Santiago Centro	Tradicional diurno	19 (17 %)	8 (20 %)
4	2-2014	Santiago Centro	Vespertino	29 (27 %)	11 (27,5 %)
<b>Totales</b>				109 (100 %)	40 (100 %)

**Tabla 1.** Número de estudiantes y trabajos por curso según sede y modalidad.

La distribución de estudiantes es relativamente homogénea entre el rango de 19 (17 %), como grupo menos numeroso, y 29 (27 %), como grupo más numeroso, en la lógica de curso por sede, lo que se repite en dos cursos. Por otro lado, el número de trabajos se comporta de manera similar entre el rango de 8 (20 %) —el número mínimo— y 11 (27,5 %) —el número más alto—, lo que también se repite en dos cursos y permite hablar de una realidad homogénea en término de número de estudiantes y número de trabajos.

En cuanto a la distribución por carreras, Psicopedagogía posee el menor número de estudiantes con 6 participantes lo que equivale a un 5,5 %, mientras que la media se ubica en las carreras de Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura y Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica, que poseen 12 estudiantes cada una (11 % del total en cada caso); por su parte, la carrera de Educación Parvularia tiene el total de estudiantes más alto con 47 participantes, es decir, el 43 % del total.

En lo que respecta al número de trabajos, estos se comportan de manera similar: Psicopedagogía cuenta con 2 trabajos (5 %), mientras que la media se ubica en las carreras de Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura y Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica, con 5 trabajos cada una (12,5 %). La carrera de Educación Parvularia es la que posee mayor número de trabajos (18), lo que equivale al 45 % del total. De esta forma, salvo los extremos inferiores de Psicopedagogía y el superior

Carrera	Sede								N.º de estudiantes por carrera	N.º de trabajos por carrera
	Curso 1: Viña del Mar (1-2014)		Curso 2: Viña del Mar (1-2014)		Curso 3: Santiago Centro (2-2014)		Curso 4: Santiago Centro (2-2014)			
	E	T	E	T	E	T	E	T		
Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura	0	0	1	1	11	4	0	0	12 (11 %)	5 (12,5 %)
Pedagogía en Educación Física	5	1	5	2	4	2	1	0	15 (14 %)	5 (12,5 %)
Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica	0	0	8	3	4	2	0	0	12 (11 %)	5 (12,5 %)
Educación Parvularia	17	7	8	2	0	0	22	9	47 (43 %)	18 (45 %)
Psicopedagogía	0	0	0	0	0	0	6	2	6 (5,5 %)	2 (5 %)
Pedagogía en Educación Básica	7	2	10	3	0	0	0	0	17 (15,5 %)	5 (12,5 %)
<b>Totales</b>	29 (27 %)	10 (25 %)	32 (29 %)	11 (27,5 %)	19 (17 %)	8 (20 %)	29 (27 %)	11 (27,5 %)	109 (100 %)	40 (100 %)

**Tabla 2.** Desglose de estudiantes (E) y trabajos (T) por carrera, curso, sede y modalidad.

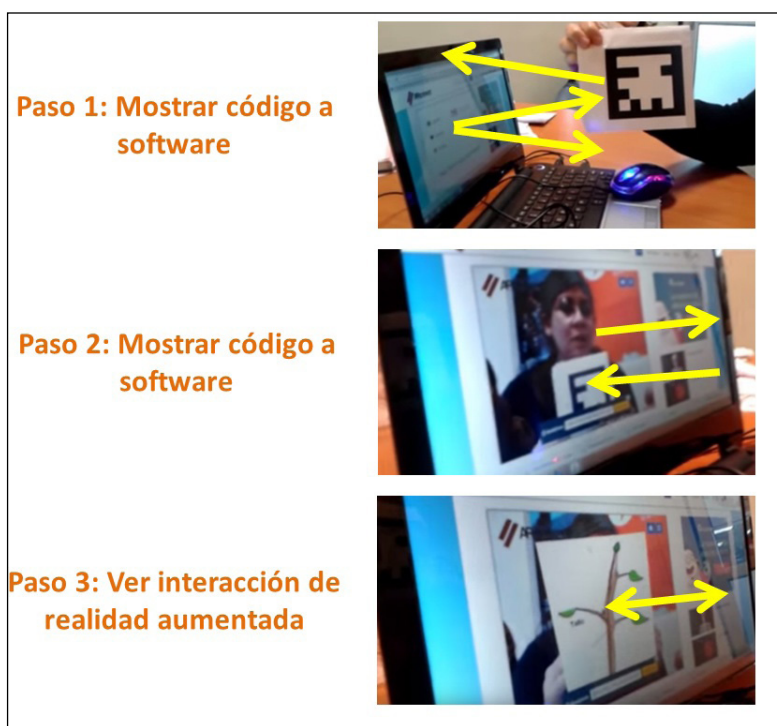
de Educación Parvularia, el resto de las carreras posee una distribución similar, aunque esta no es homogénea cuando se analiza por sedes ya que hay sedes en donde existe una carrera y en otras no, como se puede deducir de la tabla anterior.

### 3.3 Secuencia de trabajo y descripción de la experiencia

La secuencia de trabajo se inicia con la formulación de las instrucciones en el taller n.º 1 del curso. En él, los estudiantes debían construir un video con la herramienta Arcrowd para crear una experiencia de realidad aumentada, aunque también podían servirse de otras herramientas, ya sea de computador o *smartphone*, o del uso de códigos QR para explicar de manera dinámica e interactiva un contenido propio de su disciplina y generar así alguna estrategia de interacción del estudiante con la explicación. Una vez realizado el video, se debía editar con información básica (nombre del video, integrantes, datos del curso, etc.), explicar el contenido en no menos de 3 minutos y posteriormente mostrar cómo se había diseñado la actividad, para generar así la metacognición en ellos. Cabe destacar que la actividad debía considerar tres aspectos: primero, la presentación de un contenido disciplinario en que, por medio de la realidad aumentada, los estudiantes que participaban de la explicación pudie-

ran interactuar en ella mediante la tecnología —por ejemplo, trabajando con el uso de los marcadores para detonar la imagen o el modelo—; segundo, asociar la interacción a una breve actividad de participación mediante preguntas —una acción algo más compleja— y, tercero, se debía integrar una instancia en donde los estudiantes identificaran las potencialidades pedagógicas del uso de esta tecnología en el aula. Finalmente, debían subir su video a Youtube y entregarlo para su evaluación.

Para entender esta secuencia de trabajo se muestran ciertos ejemplos de la metodología de construcción. Esta se inicia con el diseño de la acción de parte de los estudiantes; luego se da paso al trabajo con la herramienta Arcrowd —en la que cargan las imágenes o elementos que detonarán al mostrar los códigos— y, finalmente, se ejecuta la actividad como se aprecia en la siguiente secuencia:



**Esquema 3.** Explicación del funcionamiento de la ejecución de la experiencia de realidad aumentada (fuente: elaboración propia). Trabajo: Tamara Olivares, Carolina Vicencio y Johanna Ortega, *Pedagogía en Educación Básica, sede Viña del Mar, 2014 (curso 2)*. Ver video completo [aquí](#).

Siguiendo con la secuencia de trabajo, una vez entregado el video, el docente a cargo del curso procedió a evaluarlo según una rúbrica con la siguiente ponderación: el 50 % de la nota del trabajo correspondía al desarrollo de la interacción con el contenido; el 25 %, a los elementos relativos a la explicación del trabajo desarrollado; y el 25 % restante, a los elementos formales. Luego de entregada la evaluación se realizó una retroalimentación general ante el curso, en la que se destacaron las fortalezas y debilidades de los trabajos, y se proyectaron los trabajos mejor logrados.

A partir de esto, posteriormente se comenzó con el proceso investigativo, es decir, la recolección, sistematización y análisis de los datos, con el fin de extraer resultados y formular conclusiones para elaborar este artículo.

## 4 Análisis de datos

Según los cursos, las calificaciones promedio obtenidas en el trabajo fueron:

Curso	Semestre	Sede	Modalidad	Nota promedio
1	1-2014	Viña del Mar	Tradicional diurno	6,4
2	2-2014	Viña del Mar	Tradicional diurno	6,2
3	2-2014	Santiago Centro	Tradicional diurno	6,1
4	2-2014	Santiago Centro	Vespertino	6,3
<b>Promedio general</b>				<b>6,2</b>

**Tabla 3.** Promedio de notas por curso, semestre, sede y modalidad.

Basándose en la rúbrica de evaluación y los resultados obtenidos, existe un comportamiento homogéneo de los 4 cursos abordados con un promedio general de 6,2, lo que demuestra que todos los cursos lograron en general la aprobación y los objetivos que perseguía la actividad. Si bien el rango de calificaciones individuales va desde el 3,0 al 7,0, el alto promedio se debe a que un gran número de

Carrera	N.º de alumnos	N.º de trabajos	Promedio de notas
Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura	12	5	5,9
Pedagogía en Educación Física	15	5	5,6
Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica	12	5	6,5
Educación Parvularia	47	18	6,4
Psicopedagogía	6	2	5,1
Pedagogía en Educación Básica	17	5	6,8
<b>Totales</b>	<b>109</b>	<b>40</b>	<b>6,0</b>

**Tabla 4.** Número de alumnos, trabajos y promedios por carreras.

trabajos se ubicó dentro del rango de calificaciones superiores entre 6,0 y 7,0 (un 72,5 % de los trabajos están en este rango).

En el desglose por carreras (tabla 4), el nivel de logro del trabajo también es alto, ya que promedia una nota 6,0. La carrera que obtuvo el mejor promedio fue Pedagogía en Educación Básica con un 6,8 (con 5 trabajos, equivalentes al 13 % del total), mientras que el promedio más bajo fue para los estudiantes de Psicopedagogía con un 5,1 (solo 2 trabajos, lo que equivale al 5 % de los 40 trabajos que se realizaron entre los 4 cursos). Sin embargo, el dato más representativo por el volumen de trabajos (8 trabajos, equivalentes al 45 %) es para la carrera de Educación Parvularia, que alcanzó un 6,4, es decir, una calificación de 4 décimas sobre el promedio global por carreras.

Según las carreras por sede, las calificaciones promedio obtenidas en el trabajo fueron:

Carrera	Curso 1: Viña del Mar (TD)	Curso 2: Viña del Mar (TD)	Curso 3: Santiago Centro (TD)	Curso 4: Santiago Centro (Vespertino)
Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura	-	5,2	6,1	-
Pedagogía en Educación Física	6,3	5,0	6,0	-
Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica	-	6,7	6,3	-
Educación Parvularia	6,1	6,8	-	6,5
Psicopedagogía	-	-	-	5,1
Pedagogía en Educación Básica	7,0	6,5	6,0	-
<b>Totales</b>	<b>6,5</b>	<b>6,0</b>	<b>6,1</b>	<b>5,8</b>

**Tabla 5.** Promedio de trabajos por carreras por curso.

Es posible comparar todas las carreras según sede —salvo Psicopedagogía que solo se encuentra en Santiago Centro—, pero no según regímenes, ya que solo un curso era en modalidad vespertina. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el desempeño es homogéneo también en todas las sedes, de las que destaca Viña del Mar con el curso 1 —con carreras como Pedagogía en Educación Básica—, en donde todos sus trabajos poseen nota máxima, aunque se debe considerar que eran solo 2 trabajos. El promedio más bajo lo obtuvo el curso 2 de Viña del Mar de la carrera de Pedagogía en Educación Física con un 5,0, pero también se trataba solo de 2 trabajos. Entre las sedes, el promedio más bajo está en Santiago Centro, específicamente en la modalidad vespertina con un 5,8; sin embargo, este se acerca mucho al promedio general (6,0), por lo que no se pueden establecer diferencias significativas.

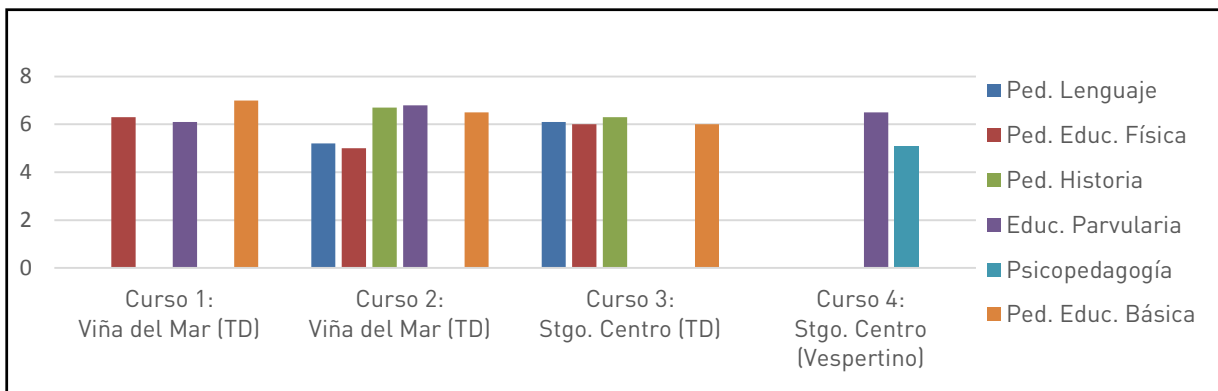
La carrera con mayor representación es Educación Parvularia, que está en 3 de los 4 cursos, en las 2 sedes y en las 2 modalidades. Presenta una distribución de promedio entre 6,1 y 6,8 y un promedio total de 6,4, con 18 trabajos; con el 45 % del total, constituye una muestra bastante representativa.

De esta manera, estadísticamente no es posible constatar diferencias relevantes en el desarrollo del trabajo en cuanto a rendimiento ni a sedes, carreras ni regímenes, salvo las pequeñas variaciones señaladas en este apartado. Por lo tanto, las diferencias se encuentran más bien en la evaluación cualitativa que se hace de los trabajos desarrollados, como se verá a continuación en la presentación de resultados y conclusiones.

## 5 Presentación de resultados y discusión

### 5.1 Resultados y discusión

A modo de síntesis de los resultados cuantitativos de la investigación, el siguiente gráfico presenta el rendimiento general de cada carrera agrupada por curso, en su respectiva sede y modalidad:



**Gráfico 1.** Promedio de trabajos por carreras, curso y sedes.

Como se aprecia en el gráfico y se señala en el análisis del punto anterior, no es posible constatar diferencias significativas en cuanto al rendimiento entre los cursos y sus respectivas carreras, sedes y modalidades; por lo tanto, los resultados cuantitativos muestran que el trabajo es desarrollado de manera exitosa por los 40 grupos participantes con un promedio general de 6,0, lo que queda en evidencia al constatar que un 72,5 % de los trabajos se ubica en el rango de 6,0 a 7,0. Sin embargo, y a pesar de demostrar que no existen diferencias significativas entre todas estas variables cuantitativamente hablando, sí existen ciertas particularidades en lo cualitativo que son importantes de destacar:

- 1) **Mayor creatividad en carreras iniciales:** existe una mayor capacidad creativa y desarrollo me-



metodológico al momento de integrar la explicación disciplinaria con la realidad aumentada en las carreras iniciales de Educación Parvularia y Pedagogía en Educación Básica. Por ejemplo, aquí no se limita a apoyarse en la tecnología para realizar la explicación o a que el estudiante use el marcador que detona la animación, sino que, en algunos casos, se integra el desarrollo de actividades de parte de los estudiantes. Algunos ejemplos:

- a) En este video de Educación Parvularia (<https://www.youtube.com/watch?v=DHYJ34kZR-SM&feature=youtu.be>) se muestran las emociones. La idea es que, al explicar la emoción, el estudiante tome el detonador de la interacción de la realidad aumentada de manera tal que, en el computador, aparezca sobre su rostro una imagen con la emoción correspondiente. Esta estrategia se prestaba también para que luego de explicar las emociones, usando los mismos marcadores de realidad aumentada se pudieran hacer sencillas actividades; por ejemplo, que un estudiante mostrara una emoción con la realidad aumentada y que sus compañeros señalaran de qué emoción se trata, o que el docente señalara una emoción y el estudiante tomara y detonara el marcador correspondiente a ella.
- b) En este video de Pedagogía en Educación Básica (<https://www.youtube.com/watch?v=Y-N0oylIXbOg&feature=youtu.be>) se muestran el sistema óseo y órganos del cuerpo humano. La idea es que el estudiante sostenga el marcador en la posición de su cuerpo en donde se encuentra el órgano que el docente está explicando, de modo que al aparecer la animación visible en el computador, el estudiante vea la proyección del órgano sobre su propio cuerpo y así aprecie su posición real, lo que hace que la explicación le sea más significativa.
- c) En este video de Educación Parvularia (<https://www.youtube.com/watch?v=LQ-klEYt00ko&feature=youtu.be>), si bien faltan componentes metodológicos de la propuesta, se realiza una interesante innovación metodológica en la que se integran no sólo imágenes, sino también un modelo 3D y una canción para dinamizar la experiencia y complementarla. Una estrategia similar se aprecia en este video de la misma carrera (<https://www.youtube.com/watch?v=C2pKCfgG72s&feature=youtu.be>), en el cual, a pesar de no cumplir con todos los parámetros solicitados, se integran las imágenes de realidad aumentada con una canción. En una línea similar, otro trabajo de la carrera (<https://www.youtube.com/watch?v=KY8rQLJd59g>) combina preguntas y audios en torno a los animales de granja, para completar las imágenes que se detonan por el uso de códigos.
- d) En este video de Educación Parvularia (<https://www.youtube.com/watch?v=YkmaJSGlxg&feature=youtu.be>), también se innova al usar los marcadores para detonar las imágenes, esta vez con una adivinanza. Para ello, la educadora señala una adivinanza en torno a un animal, y el estudiante que tenga la respuesta correcta la proyecta con el marcador correspondiente. Así, todo el curso puede ver al animal en la pantalla, que proyecta tanto a este como al estudiante y la sala, lo que da la sensación de estar con ellos y hace más significativa y lúdica la experiencia explicativa. En la misma lógica, otro grupo de la misma carrera crea un video (<https://www.youtube.com/watch?v=XHsXwR9gXwY&feature=youtu.be>) en el que hacen una plantilla con 3 elementos asociados a un animal, y el objetivo es

que el estudiante señale a qué animal se hace alusión: si acierta, se debe acercar y mostrar la parte posterior de la plantilla que posee un código que detona la aparición del animal. En una lógica similar, otro trabajo de la misma carrera ([https://www.youtube.com/watch?v=eV\\_8EB5paRg&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=eV_8EB5paRg&feature=youtu.be)) aborda los oficios y profesiones; aquí, la educadora hará una serie de preguntas en torno al personaje que aparezca en la animación al mostrar el marcador.

- e) En este video de Pedagogía en Educación Básica ([https://www.youtube.com/watch?v=jm\\_5w1jQwKM#t=46](https://www.youtube.com/watch?v=jm_5w1jQwKM#t=46)) se hace una excelente propuesta metodológica, que consiste en trabajar la comprensión lectora mediante un cuento que se va desarrollando con preguntas de comprensión para los estudiantes. Las escenas se van narrando con marcadores de realidad aumentada que muestran los personajes del cuento y sus acciones —imágenes son gif, así que poseen movimiento—; de esta forma, el uso de la realidad aumentada actúa como un medio pertinente para llevar a cabo la propuesta, pero sin ser protagonista de ella, ya que permite que sean los estudiantes quienes se concentren en la actividad.

2) **Mayor manejo disciplinario en carreras de educación media:** se aprecia una mayor complejidad disciplinaria en el contenido en las carreras de educación media, que se explica en parte por la formación de especialistas en un área específica del conocimiento, a diferencia de las carreras de formación inicial que deben cubrir diversas áreas del saber, pero con menor profundidad que las carreras de educación media. Los videos más disciplinarios son, por ejemplo, este de Pedagogía en Educación Física (<https://www.youtube.com/watch?v=3m2M62XVG6Q>), en el que se explican los músculos del cuerpo humano; este de Pedagogía en Lengua Castellana y Literatura (<https://www.youtube.com/watch?v=LtKT0TnpByg>) en torno a los mundos literarios; este otro video de un grupo que trabajó el mismo tema (<https://www.youtube.com/watch?v=-nY9uL267Lk>) o este (<https://www.youtube.com/watch?v=o0SLejrrwgo>) sobre los recursos de la literatura contemporánea.

Este manejo más disciplinario a partir de la experiencia no es solo propio de su formación como especialistas, sino también de una tensión entre la disciplina y la forma de enseñanza: se cree que al ser más lúdico el planteamiento de esta se pierde rigor científico, idea asentada en el ejercicio de enfoque tradicional de la profesión.

Un ejemplo intermedio a nivel de enseñanza media entre equilibrio disciplinario y pedagógico se da en el video (<https://www.youtube.com/watch?v=nzge4vNtJhw>) de la carrera de Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica. En este, para explicar el tema de los centuriones romanos, se usa la realidad aumentada para mostrar ciertos implementos de ellos —como espadas y cascos—, apoyando la explicación disciplinaria con un video. De esta manera y de forma algo tímida se intenta integrar algún tipo de actividad más allá de lo disciplinario. También citamos otro trabajo de la misma carrera (<https://www.youtube.com/watch?v=F67lrEfSyds>) que trata sobre los presidentes de Chile desde 1990 mediante una caracterización de ellos usando la tecnología de realidad aumentada.

Es posible plantear, a partir de la experiencia, que no es necesariamente la formación en educación

media lo que fomenta una falta de riesgo metodológico a la hora de plantear el trabajo, sino más bien la profundidad que creen que siempre se debe imprimir a un contenido disciplinario. Un ejemplo de ello es el trabajo de un grupo de Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica (<https://www.youtube.com/watch?v=cADxPW7Zovw>), el que trabaja un tema de educación básica —a pesar de ser de enseñanza media— y lo plantean de manera muy lúdica. Esto prueba que, cuando las carreras de media trabajan en niveles cuyo contenido disciplinario es menos denso o complejo, proyectan mayor variedad de estrategias metodológicas.

3) **Predominio de contenidos del ámbito de las ciencias naturales en las carreras de formación inicial:** de un total de 22 trabajos de las carreras de educación inicial (17 de Educación Parvularia y 5 de Pedagogía en Educación Básica), 13 de ellos (un 59,1 %) aborda temáticas relativas al ámbito de las ciencias naturales, específicamente temas sobre el mundo animal y, en menor medida, del cuerpo humano. Si bien existen otras temáticas relativas a la comprensión del medio social, lenguaje o el área matemática, sin duda es muy llamativo que más de la mitad de los trabajos sean específicamente de las ciencias naturales. Parte de esto se explica por la importancia que posee el trabajo de reconocimiento del mundo animal en los estudiantes de nivel inicial, sobre todo en prebásica, pero también porque los estudiantes declaran que, a la hora de diseñar la actividad, sentían que el uso de la tecnología de la realidad aumentada les permitiría mostrar de mejor forma estos contenidos al brindar a sus estudiantes la posibilidad de interactuar con ellos; por ejemplo, se propusieron actividades de interacción mediante adivinanzas, se usó audio con sonidos de los animales e incluso se usó modelos animados en 3D. De esta forma, se aprecia cómo en este nivel educativo hay una fuerte preocupación por materializar la explicación de los contenidos y, en ese sentido, el mundo animal es un contenido que obliga a trabajar con imágenes. La tecnología de la realidad aumentada permite potenciar este trabajo, ya que dota de mayor interacción esa presentación al permitir a los estudiantes “sentirse” cerca de ese animal.

4) **Desarrollo de competencias tecnológicas relativamente distribuidas según especialidad y edad cuando existen instrucciones pedagógicas y tecnológicas suficientes:** desde hace varios años se han instalado los conceptos de nativo e inmigrante digital. Mientras el primero posee mayores competencias tecnológicas al haberse desarrollado en un contexto mediado por tecnología, el segundo posee menos competencias ya que debió aprender el uso de tecnología durante una etapa más avanzada de su desarrollo. El nivel de logro alcanzado tanto en el plano cualitativo como cuantitativo no permite establecer diferencias claras en cuanto al manejo tecnológico entre los 3 cursos con estudiantes “tradicionales” (con una edad promedio menor a 24 años) y los estudiantes del curso vespertino (edad promedio de 30 años). Esto es ratificado, por un lado, en el levantamiento de perfiles del estudio realizado por la Facultad de Educación en el año 2014 para el establecimiento de competencias tecnológicas para el aprendizaje y, por otro, por el conocimiento de los estudiantes de la facultad. Si bien en ellos se determinan dos perfiles (uno de nativo digital para quienes están bajo los 30 años y otro de inmigrante digital para quienes están sobre los 30 años), en algunas áreas no existe mayor diferencia en el uso de tecnología, por ejemplo, en la alta frecuencia de acceso a internet o en la preeminencia de disposi-

tivos móviles para su acceso; estas están más bien en que el nativo digital le da un uso más diverso a la tecnología, mientras que el inmigrante le da un uso más académico.

Consultados los estudiantes sobre los elementos que les permitieron llevar a cabo el trabajo de forma exitosa, lo que más destacaron fue el acompañamiento docente para su ejecución (que realizaban fuera de aula) y la claridad de las instrucciones tanto pedagógicas como técnicas, además de los ejemplos y videotutoriales entregados. Por este motivo, se establece que no es tanto un tema de capacidad tecnológica, sino más bien una diferencia generacional: el perfil más adulto requiere de instrucciones más precisas para desarrollar el uso de tecnología, mientras que el perfil más joven suele ser más autónomo.

## 5.2 Conclusiones y propuestas

La respuesta de la pregunta que da origen a la investigación (¿la tecnología de la realidad aumentada puede constituirse como una opción válida en la presentación de contenidos disciplinarios con uso de tecnología?) nos permite validar la hipótesis, dado que se comprueba que la realidad aumentada permite diversificar las posibilidades de planteamiento de un contenido disciplinario, así como abrir la posibilidad de integrar diferentes metodologías de presentación de contenidos. Esto queda de manifiesto en las diferentes actividades integradas por los estudiantes (uso de audios, interacción con estudiantes mediante actividades, participación de los estudiantes en la explicación, preguntas mediadoras, adivinanzas, personificaciones, etc), con lo que se establece que el trabajo metodológico con la realidad aumentada es una opción pertinente para que los docentes pueda realizar presentaciones de contenidos disciplinarios más efectivas y, a partir de su mirada innovadora, se puedan generar aprendizajes más significativos en los estudiantes gracias a su interacción con los elementos del aprendizaje.

En cuanto a los objetivos, es posible validar la propuesta metodológica del uso de la realidad aumentada para apoyar o desarrollar presentaciones de contenido disciplinario y hacerlas más atractivas, más participativas y, por sobre todo, más significativas para los estudiantes. Podemos constatar como fortalezas la posibilidad de brindar explicaciones que involucren la interacción del estudiante de diversas formas, además de poder materializar ciertos elementos que de otra manera sería imposible en un aula (por ejemplo objetos, monumentos históricos, animales, etc.). Con ello se contribuye a un aprendizaje visual y concreto, sobre todo en los estudiantes de nivel inicial, que permite integrar el uso de aplicaciones y dispositivos móviles cada vez más frecuentes en el aula, además de dinamizar las presentaciones docentes solamente teniendo como límite su creatividad. Con respecto a las debilidades, se constata que en algunos casos el uso de la tecnología constituye un refuerzo visual, pero no necesariamente un complemento para hacer más participativa, interactiva y significativa la explicación; para ello se mostraron en el aula los videos que solucionaban mejor estos defectos para que los estudiantes, especialmente de carreras de enseñanza media, pudieran revisar diversas metodologías de uso de la tecnología.

Para finalizar este artículo se entregan aquí algunas posibilidades simples que se pueden desarro-

llar en el aula usando la misma metodología y los programas implementados para realizar esta actividad de realidad aumentada:

- 1) Integrar códigos QR o de realidad aumentada para complementar la información en guías de papel, para dar la respuesta a un problema o entregar pistas de resolución.
- 2) Integrar la realidad aumentada para enriquecer multimedialmente un material didáctico, un escrito o una guía.
- 3) Usar la realidad aumentada para mostrar elementos que requieren de materialidad o que son difíciles de concebir solamente en imágenes, para lo cual se pueden descargar y usar modelos 3D en la interacción (por ejemplo de formas geométricas, del sistema social, de construcciones, etc.).
- 4) Integrar el uso de códigos QR como una manera más fácil de acercar a los estudiantes a la realidad aumentada, ya que estos pueden incluso pegarse en las paredes de la sala. Algunos ejemplos de uso educativo de los códigos QR se pueden ver [aquí](#).
- 5) Usar la realidad aumentada para que los estudiantes puedan personificar, representar o vestirse superponiendo imágenes a su proyección en la pantalla de un dispositivo.
- 6) Buscar recursos para aplicar la realidad aumentada en internet e implementarlos en el aula. Es posible encontrar recursos para todas las disciplinas y por lo general solo se requiere poder imprimir el marcador, disponer de un computador con cámara web y una conexión a internet. Se pueden ver algunos ejemplos [aquí](#).
- 7) De la misma forma es posible buscar aplicaciones (*apps*) en las tiendas digitales de Android e iOS, la mayoría de ellas gratuitas y de fácil uso ya que solo requieren el marcador impreso. Se pueden ver algunos ejemplos [aquí](#) y [aquí](#).

Esta información se puede complementar con el artículo “Patrimonio, educación y tecnología. Algunas ideas de cómo potenciar la educación patrimonial con el uso de tecnología” (Villegas, A., 2014), que contiene propuestas de trabajo con más herramientas de realidad aumentada que, si bien se enfocan en la educación patrimonial, pueden presentar diversos usos metodológicos en el aula.

## Referencias bibliográficas

- AYMERICH, I. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 23. Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22008>
- HENRÍQUEZ, S. (2012). *Luego de las TIC, las TAC*. Recuperado de: [http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia\\_ead\\_enriquez\\_silvia\\_cecilia.luego\\_de\\_las\\_TIC,\\_las\\_TAC\\_\(1\).pdf](http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/ponencia_ead_enriquez_silvia_cecilia.luego_de_las_TIC,_las_TAC_(1).pdf)
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNANDEZ, C.; BAPTISTA LUCIO, M. (2010). *Metodología de la investigación*. España: McGraw Hill.

- LOZANO, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45-47.
- MARTÍN DEL POZO, R.; FERNÁNDEZ-LOZANO, P.; GONZÁLEZ-BALLESTEROS, M.; DE JUANAS, Á. (2013). El dominio de los contenidos escolares: Competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación*, 360. Disponible en: [http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/360\\_115.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/360_115.pdf)
- MOREIRA, A. (1997). Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente. *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
- VILLEGAS, A. (2014). Patrimonio, educación y tecnología. Algunas ideas de cómo potenciar la educación patrimonial con el uso de tecnología. *Revista Sapiens*, 4. Universidad de las Américas, Chile. Disponible en: <http://www.e-historia.cl/e-historia-2/articulo-e-historia-patrimonio-educacion-y-tecnologia/>

## **Anexos digitales**

[Reseña sobre la herramienta de construcción de realidad aumentada Arcrowd](#)

[Reseña sobre el uso Zen de Power Point](#)

[Reseña sobre Emaze](#)

[Reseña sobre Explee](#)

[Reseña sobre Prezi](#)

[Reseña sobre Videoescribe](#)

Otras reseñas para ver más opciones de herramientas en línea para crear presentaciones: [alternativa 1](#), [alternativa 2](#), [alternativa 3](#), [alternativa 4](#).