

REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN

Augmented Reality (AR) and Education

EVELYN GARNICA ESTRADA*, JOSÉ ALEJANDRO FRANCO CALDERÓN**

Recibido: 18 de Enero de 2015. Aceptado: 20 de Abril de 2015

RESUMEN

En este trabajo se resumen algunos aportes teóricos y estrategias para contribuir directamente al desarrollo y fomento de la línea transversal de gestión del conocimiento de la Corporación Universitaria Republicana. En este artículo se explican brevemente los desafíos que podríamos enfrentar como Institución de Educación Superior a partir del aprovechamiento de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones NTICS, específicamente la tecnología de realidad aumentada con aplicaciones que impacten directamente en los procesos educativos.

Palabras clave: capital intelectual, realidad aumentada, gestión de conocimiento, transferencia de conocimiento.

ABSTRACT

This paper discusses some theoretical insights and strategies to directly contribute to the development and promotion of area knowledge management of the Corporación Universitaria Republicana. This article briefly explains the challenges they may face as an Institution of Higher Education from the use of new information and communication technologies NTICS, specifically Augmented Reality technology with applications that directly impact the educational processes.

Keywords: intellectual capital, augmented reality, knowledge management, knowledge transfer.

I. INTRODUCCIÓN

«El conocimiento surge cuando una persona considera, interpreta y utiliza la información de manera combinada con su propia experiencia y capacidad» [1].

En ese sentido, se puede afirmar que el conocimiento es inherente a las personas y por tal razón cobra valor cuando se utiliza, su uso puede verse reflejado en la innovación, en la toma de decisiones, en la materialización de un producto o servicio, incluso para crear nuevo conocimiento.

En la actualidad es necesario que las Instituciones de Educación Superior adopten un modelo para gestionar el conocimiento que surge de todos los programas académicos, grupos de investigación y áreas funcionales, lo que garantizaría un aumento de la capacidad competitiva en el ámbito académico y organizacional, sin embargo no existen estándares o formas definidas del modelo a seguir, pero si existen estrategias y pautas para lograr construir el modelo y adoptarlo de acuerdo a la visión, misión, objetivos y perfil institucional en general, donde se identifican áreas de acción y competencias esenciales para el establecimiento de

* Ingeniera de Diseño y Automatización Electrónica de la Universidad de la Salle, especialista en Planeación, Desarrollo y Administración de la Investigación de la Universidad Manuela Beltrán, Magíster en Dirección de Proyectos de la Universidad Viña del Mar. Docente Investigadora de la Facultad de Ingeniería y líder del Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Sistemas - GIDIS de la Corporación Universitaria Republicana. Correo electrónico: egarnicae@urepublicana.edu.co

** Ingeniero Electrónico de la Escuela Colombiana de Ingeniería «Julio Garavito», especialista en diseño de aplicaciones para televisión digital interactiva y en administración de tecnologías de la información para la comunicación virtual de la Universidad Manuela Beltrán, Estudiante de maestría en ingeniería electrónica en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Docente investigador de la facultad de ingeniería de sistemas adscrito al Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Sistemas - GIDIS de la Corporación Universitaria Republicana. Correo electrónico: alejing@urepublicana.edu.co

un mapa de conocimiento que indique cuál es el conocimiento existente y donde se encuentra, además crear una estructura para llevar a cabo estrategias de acción.

Al interior de la Corporación Universitaria Republicana se generó desde el Centro de Investigaciones, una línea transversal de investigación denominada Gestión del Conocimiento, donde se proyectan las bases para llevar a cabo un modelo o sistema para administrar desde la concepción hasta la aplicación del conocimiento. A partir de los programas académicos bajo los grupos de investigación se plantean estrategias que involucren como actores fundamentales a la comunidad docente y estudiantil para la contribución del modelo.

La intención que surge desde el programa de Ingeniería de Sistemas a través del grupo de investigación GIDIS, es presentar algunas estrategias que se puedan materializar abordando desarrollos en realidad aumentada a partir de diferentes actividades académicas, el aporte esperado está en generar una herramienta tecnológica de apoyo para garantizar la persistencia de información obtenida en la investigación, en el aula y en formación extracurricular lo que sería un aporte a una de las capas de la Gestión de Conocimiento.

II. CAPITAL INTELECTUAL

Se ha identificado un común denominador en las Instituciones de Educación Superior IES y es que dentro de sus finalidades se debe socializar y compartir el capital intelectual generado en los procesos formativos de creación, transferencia y difusión; esta labor se realiza bajo el modelo que ofrece el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación SNCTI, sin embargo desde el interior de las instituciones se debe garantizar un sistema que permita la administración del conocimiento que este acorde con la teoría de la gestión del conocimiento en las IES la cual identifica tres áreas de reflexión [2]:

1. La identificación de prioridades de investigación, donde se identifican tendencias sociales, de esta forma se determinan oportunidades para fortalecer programas académicos y grupos de investigación asociados.

2. El estudio del capital intelectual y de los intangibles de las instituciones, donde se valora el conocimiento generado y acumulado a partir de las actividades de la investigación y la docencia.

3. La proyección de la institución en su entorno para propiciar la apropiación social del conocimiento, donde se trasfiere el conocimiento a la sociedad, por medio de publicaciones, mediante la generación de productos de innovación técnica y tecnológica, estrategias de extensión curricular, entre otros.

Desde el programa de Ingeniería de sistemas de la Corporación Universitaria se busca cumplir y aportar con las tres áreas de reflexión mencionadas anteriormente, pero el problema de investigación radica en impactar la segunda y la tercera mediante la apropiación de tecnologías y desarrollo de herramientas que fomente la apropiación social del conocimiento y se de más valor al capital intelectual.

Steward, define el capital intelectual como el material intelectual, el conocimiento, la información, la propiedad intelectual y la experiencia, que puede utilizarse para crear valor [3].

Según Bontis, el capital intelectual formalmente no ha sido valorado [4], debido a que no existen herramientas para medir su valor, sin embargo el término se ha sido definido, considerado y entendido en diferentes aspectos, pero el verdadero valor hoy en día como recurso estratégico no se ha cuantificado ni calificado y su importancia como lo menciona Drucker [5] con el tipo de sociedad que emerge de las mega tendencias sociales y tecnológicas y los activos de conocimiento existe un entorno que tiene como eje central el capital intelectual.

Las instituciones de educación superior son cada vez más conscientes de que el conocimiento y su gestión son elementos vitales para lograr y mantener ventajas competitivas, junto con diversas capacidades que caractericen la institución, es allí donde las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones ofrece herramientas para llevar a cabo estrategias de gestión.

En ese sentido la educación como la define el Diccionario de la lengua española, es promover al desarrollo (intelectual y cultural) del educando [6]

y esta promoción se logra con una estructura sólida de capital intelectual compuesto por el capital humano, capital estructural y el relacional [7].

Con base en lo anterior la estructura a nivel de las Instituciones de Educación superior esta compuesta del recurso humano conformado por docentes, estudiantes, personal administrativo, mediante un capital estructural dado por la estructura interna organizacional donde intervienen procesos y cultura, incluyendo un capital relacional que incluye las relaciones con la comunidad académica, la articulación con la industria y el gobierno.

Con el fin de consolidar y valorar el capital intelectual y su incidencia en el ámbito educativo, la apropiación social del conocimiento y los medios para lograr la transferencia se logran bajo diferentes estrategias, sin embargo se plantea el uso de la realidad aumentada como medio para lograrlo, como uno de los tantos que se pueden utilizar para llevar a cabo las estrategias de consolidación y valoración de capital intelectual.

III. ESTRATEGIA DE MEDIOS

La comprensión de Gestión del Conocimiento se ha ido relacionando directamente con el tratamiento documental, el trabajo en equipo y formas básicas de visualización del conocimiento [8], desde esta perspectiva se requiere pensar en el desarrollo de plataformas en las que pueden construirse las estrategias de gestión del conocimiento en las organizaciones específicamente en las instituciones de educación superior.

Como referente, el Instituto Tecnológico de Monterrey presenta una estructura con tres categorías de los procesos de gestión del conocimiento, en primer lugar se tiene un sistema de valor que contiene la consolidación estratégica de capital, el aseguramiento e innovación de procesos de gestión del conocimiento. En segundo lugar se tiene los procesos relativos al desarrollo de Capital Humano, para facilitar el desarrollo de competencias y prácticas de valor. En tercer lugar, se tiene la categoría del Capital Instrumental como la base del conocimiento y es allí donde deben prevalecer diferentes medios, en el ámbito académico, que incidan con el que hacer formativo y sobre los productos de investigación.

Si se observa los avances que está teniendo lugar la tecnología en general en la sociedad, se puede pensar en el aprovechamiento de dispositivos tecnológicos de consumo masivo como los teléfonos celulares y tabletas como medio para la visualización del conocimiento y a su vez impulsar la apropiación de los resultados de investigación, productos, incluso servicios y aportes en general; siendo estos elementos intangibles que dan valor a la institución y que en algunos casos con el tiempo desaparecen, pierden vigencia y valor por no garantizar su persistencia.

La realidad aumentada como tendencia tecnológica y la expansión del uso de dispositivos y aplicaciones móviles como tendencia social, ambas se pueden utilizar como herramientas y medios para apoyar diferentes procesos en la educación y en la generación del conocimiento pasando por todas sus fases hasta la aplicación.

Bajo ese esquema la tecnología puede ser cualquier medio para apoyar el proceso, sin embargo en este trabajo se propone la realidad aumentada dentro del ámbito educativo. Fig. 1.



Fig. 1. Proceso desde la generación hasta la aplicación del conocimiento apoyado con la tecnología.

IV. REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada es un término que se ha adoptado para definir una vista a través de un dispositivo tecnológico combinando el mundo real con elementos virtuales para tener una realidad mixta en tiempo real [9] [10].

Para incorporar datos e información digital se utilizan patrones que son reconocidos mediante las cámaras de los dispositivos tecnológicos, como teléfonos celulares, tabletas, computadores, entre otros, a través de un software.

Actualmente esta tecnología se ha aprovechado en vídeo juegos, publicidad, entretenimiento, prospección, turismo [11], networking y eventos, arquitectura, medicina, el arte, entre otros.

Existen aplicaciones de realidad aumentada orientados a la educación que se han ejecutado en museos, exhibiciones, parques de atracciones y centros comerciales, donde se muestran imágenes virtuales como por ejemplo escenarios de ruinas reconstruidas, paisajes, ecosistemas virtuales, etc.; incluso para la industria se han generado aplicaciones formativas, una de ellas se diseñó para aprender a soldar sin riesgos.

También se destacan las aplicaciones para la educación infantil que interactúan con juguetes físicos como por ejemplo i-Wow Atlas World desarrollado por MAHEI [12] en donde los niños interactúan con un globo terráqueo y deben acercar la tableta al globo para que aparezcan animaciones 3D de los territorios.

Así como i-Wow, hoy en día ya se tienen disponibles un sinnúmero de desarrollos disponibles en las tiendas de aplicaciones para dispositivos móviles o en sitios WEB, con diferentes fines, diversas empresas se han encargado de presentar software y hardware para potenciar cada vez más esta herramienta de realidad aumentada, como el caso de Augmented Environments Lab, en el Georgia Institute of Technology que desarrolló el (DART) [13], un sistema de programación para ayudar a los diseñadores a visualizar la combinación de los elementos reales y virtuales.

Acordes a lo que indica Basogain, Olabe y Espinosa de la Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao: «El mundo académico no está al margen de estas iniciativas y también ha empezando a introducir la tecnología de la Realidad Aumentada en algunas de sus disciplinas. El desarrollo de iniciativas en la utilización de esta tecnología en la educación y su divulgación contribuirán a su extensión en la comunidad docente» [14].

V. HERRAMIENTAS PARA CONSTRUIR Y GESTIONAR CONOCIMIENTO

Mark Billinghurst [15], profesor estadounidense de la Universidad de Washington experto en Interfaces Computador - humano, particularmente en el área de la realidad aumentada afirma que «La tecnología de la realidad aumentada ha madurado hasta tal punto que es posible aplicarla a gran variedad de ámbitos... Y es en la educación donde esta tecnología es especialmente valiosa».

En ese sentido, la realidad aumentada y su aplicabilidad en el ámbito educativo permite tener experiencias en las que se añade contenido digital al mundo real, aumentando la percepción que se tiene del mismo. El contenido digital puede ser alimentado como se ha mencionado anteriormente con los productos de investigación, productos resultado de formación en el aula y formación extracurricular incorporando elementos en forma de texto, imagen, audio, vídeo, modelos 3D, etc., en la percepción del mundo real del usuario. Este recurso tiene como fin mejorar la comprensión del contenido.

Para materializar la idea de que la realidad aumentada puede ser una herramienta para construir y gestionar conocimiento, se pueden aprovechar los siguientes niveles de esta tecnología:

A. Nivel 0 - Hiperenlaces en el mundo físico

Los códigos QR, son símbolos bidimensionales que permiten codificar información como texto, imágenes, vídeo, URLs, números de teléfonos, SMS, entre otros, permitiendo enlazar un contenido a través de un dispositivo tecnológico. Fig. 2.



Fig. 2. Código QR.

Para leer un código QR se debe tener un lector en el dispositivo móvil, estos se pueden descargar desde las tiendas de aplicaciones, al abrir la aplicación se activa la cámara del dispositivo para reconocer el código el cuál activa algún contenido.

B. Nivel 1 - Realidad aumentada basada en marcadores

Los marcadores son símbolos impresos en papel sobre los que se superpone algún tipo de información digital (elementos en 3D, vídeo, imágenes, texto) cuando son reconocidos por la cámara bajo un software que se ejecuta en un dispositivo.

Ya existen marcadores definidos como el que se presenta en la siguiente imagen. Este tipo de símbolos están diseñados con un cuadrado de color negro con un diseño en su interior. Fig. 3.



Fig. 3. Marcador de ARToolkit [16]

La reproducción de contenido aparecería de la siguiente forma (Ver Fig. 4).

C. Nivel 2 - realidad aumentada markerless

Se basa en el reconocimiento de imágenes, la geo localización y otras técnicas que no requieren del uso de marcadores.

Un ejemplo de este nivel, es el uso que podría tener para obtener información sobre un determinado lugar, su historia, su nombre, datos curiosos (Fig. 5).



Fig. 4. Dinosaurio proyectado con realidad aumentada virtualmente en un libro.

De acuerdo con los niveles existentes, en la siguiente tabla se sugieren algunas estrategias donde se puede materializar aplicaciones orientadas al manejo de información y gestión del conocimiento al interior de la Corporación Universitaria Republicana. (Ver Tabla I).

VI. ESTRATEGIA I-LAB Y RETOS

En el marco de la estrategia i-LAB (Actividades de formación extracurricular para fomentar la investigación y fortalecer las competencias técnicas en los estudiantes de Ingeniería) se empezó a trabajar y apropiar el recurso de Realidad Aumentada con el fin de materializar proyectos con enfoque educativo y plantear medios funcionales para



Fig. 5. Ejemplo de Markless

Tabla I. Estrategias de acción con realidad aumentada.

Nivel	Estrategias para garantizar la persistencia de la información y su divulgación con el aprovechamiento de los dispositivos móviles	
Nivel 0.	Hiperenlaces en el mundo físico	Uso de códigos QR en los medios de divulgación escrita como Gacetas, libros, revistas en donde se puede mostrar contenido multimedia de proyectos, actividades y resultados de investigación.
Nivel 1.	Realidad aumentada basada en marcadores	Elaboración de marcas para mostrar contenido en detalle en medios de divulgación escrita. Realizar material de apoyo didáctico para las clases, por ejemplo, en las ciencias básicas para explicar principios físicos.
Nivel 2.	Realidad aumentada markerless	Aprovechar puntos de localización geográfica para la ubicación de áreas funcionales en la Corporación.

llevar a cabo la gestión del conocimiento estructurada al interior de la institución.

El objetivo es trabajar bajo los diferentes niveles que ofrece la Realidad aumentada y desarrollar aplicaciones que sirvan como estrategia para garantizar la persistencia de la información y sirvan como plataforma para la gestión de conocimiento.

VII. CONCLUSIONES

El capital intelectual está directamente relacionado con el proceso de creación y gestión del conocimiento, en la academia se tiene por defecto un conjunto de activos intangibles basados en el conocimiento generado de todas las actividades de investigación y formativas, que no son reflejadas en la contabilidad de la institución en la mayoría de los casos, pero este tipo de capital genera valor o tiene el potencial para generarlo.

Y para potenciar el valor, la divulgación y difusión del conocimiento hace parte de la gestión del mismo; y es donde el uso y apropiación de tecnología brinda la posibilidad de resaltar el valor de lo que se desarrolla en las instituciones, pues muchos trabajos y actividades quedan en el olvido, seguramente a través de medios como la realidad aumentada, se logrará obtener experiencias que generen más valor.

Al materializar esta idea en los diferentes programas se tendrán Nuevas formas de acceder a la

información, nuevas formas de interactuar con el entorno y nuevas formas de aprender y conocer.

REFERENCIAS

- [1] «E. O. d. F. I. Mazo, *KMAT como herramienta de análisis de gestión del conocimiento.*, 1998.» .
- [2] «S. Naranjo, 'Gestión del conocimiento: estrategia de la Corporación Universitaria Republicana para el proceso de reconocimiento como universidad y para el aseguramiento de la calidad institucional.', Proyecto institucional, Corporación Universitaria Republicana, Bogotá, 2013.» .
- [3] T. Stewart, *La nueva riqueza de las organizaciones: El capital intelectual.* Buenos Aires, Argentina?: Granica, 1997.
- [4] N. Bontis, «Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models.,» *Management Decision*, vol. 36, N° 2, pp. 63-76, 1998.
- [5] P. F Drucker, *Post Capitalist Society.* Nueva York.: Harper Collins, 1993.
- [6] Real Academia Española, «Educación,» *Diccionario de la lengua española.* 2001.
- [7] P. Ordóñez de Pablos, «Capital intelectual, gestión del conocimiento y sistemas de gestión de recursos humanos: influencia sobre los resultados organizativos.,» Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo., España, 2001.
- [8] CIDE. Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales, «[Gestión del conocimiento y el capital intelectual,» vol. 31, p. 19.
- [9] S. Cawood and M. Fiala, *Augmented Reality: A Practical Guide,* Pragmatic Bookshelf. 2008.

- [10] P. Garcia, «Estudio y uso de la tecnología de realidad aumentada en smartphones.» TFG en ingeniería informàtica, escola d'enginyeria (ee), universitat autònoma de barcelona (uab), 2015.
- [11] J. Leiva, A. Guevara, C. Rossi, and A. Aguayo, «Realidad aumentada y sistemas de recomendación grupales,» *Estud. Perspect. En Tur.*, vol. 23, pp. 40-59, 2014.
- [12] Mahei Engineering, *Mahei*. España: Mahei, 2015.
- [13] Georgia Tech Augmented Technology, *DART*. Georgia: Augmented Environments Lab.
- [14] X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, C. Rouèche, and C. Olabe, «Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente,» presented at the 7^a Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías., Madrid, 2007, pp. 24-29.
- [15] M. Billinghurst and H. Kato, «Collaborative augmented reality,» *Commun. ACM*, vol. 45, pp. 64-70, 2002.
- [16] «AR ToolKit website [Online].» *Avalaible: <http://artoolkit.sourceforge.net/>*, 2014.

