

COLECCIÓN
MENSAJES

Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación

Oscar Rafael Boude Figueredo y Erika Jaillier
Compiladores



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Autores

Eliana Bigai Núñez
Isabel Cristina Rodríguez Ordóñez
Carolina Monserrath Ruilova Yangari
Carlos Alberto Barón Serrano
Carlos David Martínez Ramírez
Carol Julieth Aguilar
Gabriel Elías Chanchí
María Isabel Vidal
Diana Elizabeth Escobar Lafuente
Carlos Humberto Barreto Tovar
Larisa Enríquez Vázquez
Ronald Saúl Gutiérrez Ríos
Miguel Ángel Cárdenas Toro
Ricardo Luciano Chaparro Aranguren
Claudia Ximena Pinilla Aguilar
Hugo Alexander Rozo García
Martha Sofía Prada Molina
Juan Guillermo Cardona Buriticá
Rosana del Carmen Betancur Ávila
Juan Pablo Guzmán Uribe
Magle Virginia Sánchez Castellanos
Sandra Patricia Guevara Núñez
Diego Fernando Becerra R.
Marcela Benítez Mendivelso
Hugo Rozo García
Lina Paola Sorza Rodríguez
Oscar Rafael Boude Figueredo
Erika Jaillier Castrillón

Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación

Oscar Rafael Boude Figueredo y Erika Jaillier
Compiladores



Innovación

Boude Figueredo, Oscar, compilador
Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación / Oscar Rafael
Boude Figueredo y Erika Jaillier, compiladores – 1 edición --Medellín: UPB, 2020.
334 páginas : ilustraciones a color; 14 x 21 cm. (Mensajes)
ISBN: 978-958-764-796-9

1. Innovaciones educativas – 2. Tics (Tecnologías de Información y Comunicación)
– 3. Tecnología Educativa – I. Jaillier, Erika, compilador– II. Título -- (Serie)

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

Contenido

Contenido

- © Eliana Bigai Núñez
- © Isabel Cristina Rodríguez Ordóñez
- © Carolina Monserrath Ruilova Yangari
- © Carlos Alberto Barón Serrano
- © Carlos David Martínez Ramírez
- © Carol Julieth Aguilar
- © Gabriel Elías Chanchí
- © María Isabel Vidal
- © Diana Elizabeth Escobar Lafuente
- © Carlos Humberto Barreto Tovar
- © Larisa Enríquez Vázquez
- © Ronald Saúl Gutiérrez Ríos
- © Miguel Ángel Cárdenas Toro
- © Oscar Rafael Boude Figueredo
- © Erika Jaillier Castrillón
- © Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
Vigilada Mineducación
- © Ricardo Luciano Chaparro Aranguren
- © Claudia Ximena Pinilla Aguilar
- © Hugo Alexander Rozo García
- © Martha Sofía Prada Molina
- © Juan Guillermo Cardona Buriticá
- © Rosana del Carmen Betancur Ávila
- © Juan Pablo Guzmán Uribe
- © Magle Virginia Sánchez Castellanos
- © Sandra Patricia Guevara Núñez
- © Diego Fernando Becerra R.
- © Marcela Benítez Mendivelso
- © Hugo Rozo García
- © Lina Paola Sorza Rodríguez

Colección Mensajes
Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación
ISBN: 978-958-764-796-9
DOI: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-796-9>
Primera edición, 2020
Escuela de Ciencias Sociales
Facultad de Comunicación Social-Periodismo
CIDI. Grupo: GICU. Proyecto: Apropiación y fomento de la innovación social: evaluación de capacidades, seguimiento a transformaciones sociales y medición de impactos. Radicado: 104C-05/18-17.

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo
Rector General: Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda
Vicerrector Académico: Álvaro Gómez Fernández
Decano Escuela de Ciencias Sociales: Ramón Arturo Maya Gualdrón
Directora de la Facultad de Comunicación Social: María Victoria Pabón Montealegre
Editor: Juan Carlos Rodas Montoya
Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa
Diagramación: Geovany Snehider Serna Velásquez
Corrección de Estilo: Pablo Cuartas
Fotografía: <https://www.freepik.es/fotos/fondo>

Dirección Editorial:
Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2020
Correo electrónico: editorial@upb.edu.co
www.upb.edu.co
Teléfax: (57)(4) 354 4565
A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado: 1875-08-07-19

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Introducción.....9

Bases epistemológicas del aprendizaje mediado
por computadora: Caso proyecto Canaima Educativo 13
Eliana Bigai Núñez

Estrategia de acompañamiento
tecnológica-pedagógica para el desarrollo
de la competencia informática educativa en los docentes
de la Unidad Educativa Particular JESSS..... 41
Isabel Cristina Rodríguez Ordóñez y Carolina Monserrath Ruilova Yangari

Estrategias para el mejoramiento del E-Learning
en Colombia. El estudio de caso del SENA 63
Carlos Alberto Barón Serrano y Carlos David Martínez Ramírez

Diseño de un modelo para la construcción
de juegos serios aplicados a la enseñanza-aprendizaje
de física cinemática en educación media 83
Carol Julieth Aguilar, Gabriel Elías Chanchí y María Isabel Vidal

El celular como herramienta educativa
para el desarrollo de la competencia digital109

Diana Elizabeth Escobar Lafuente y Carlos Humberto Barreto Tovar

Fractal: un modelo para el diseño del aprendizaje
para el conectivismo y el aprendizaje rizomático131

Larisa Enríquez Vázquez

Second Life como elemento mediador
en el aprendizaje de las licencias *Creative Commons*153

*Ronald Saúl Gutiérrez Ríos, Miguel Ángel Cárdenas Toro
y Ricardo Luciano Chaparro Aranguren*

Una estrategia educativa mediada por TIC
para fortalecer el inglés como lengua extranjera
mediante la competencia pragmática discursiva179

Claudia Ximena Pinilla Aguilar y Hugo Alexander Rozo García

¿Cómo trabajar la innovación social como estrategia
pedagógica en procesos de innovación educativa?205

*Martha Sofía Prada Molina, Erika Jaillier Castrillón, Juan Guillermo
Cardona Buriticá y Rosana del Carmen Betancur Ávila*

Tecnología digital mediada por un simulador
para optimizar el proceso de enseñanza
en el área deportiva.....231

Juan Pablo Guzmán Uribe y Magle Virginia Sánchez Castellanos

Estudio descriptivo de estudiantes que cursan asignaturas
de alta repetición. Una propuesta digital para su solución
en la Universidad Nacional de Colombia.....261

Sandra Patricia Guevara Núñez

Ventajas del uso de las TIC y laboratorios virtuales
en la enseñanza de conceptos de electricidad
y magnetismo con estudiantes
de la Universidad Antonio Nariño.....287

Diego Fernando Becerra R. y Marcela Benítez Mendivelso

Caracterización de la investigación en tecnología
educativa en Colombia en los últimos seis años315

*Oscar Rafael Boude Figueredo, Hugo Rozo García
y Lina Paola Sorza Rodríguez*



introducción

Introducción



Para nadie es un secreto que, más allá de cómo sea denominada (sociedad digital, sociedad del aprendizaje, sociedad del conocimiento o sociedad de la información), la sociedad actual vive una transformación que ha modificado la forma en que sus ciudadanos se comunican, relacionan, trabajan y aprenden. Sin embargo, el ritmo con el que estos cambios están ocurriendo no solo es el más rápido entre los que ha vivido la humanidad, sino que está en aumento.

No por nada, Oppenheimer en su libro "Sálvese quien pueda" nos da pistas de los posibles cambios que van a enfrentar algunas profesiones en los próximos años. En este mismo libro hace un llamado urgente a los profesores y a los investigadores en temas de tecnología e innovación educativa, pues si las prácticas docentes se siguen desarrollando de la misma forma en que se hacen hoy, los profesores podrían ser fácilmente reemplazables por un asistente virtual o un robot.

Si bien estas predicciones pueden ser un poco exageradas, la realidad es que si las instituciones de educación no cambian la forma en que evolucionan los procesos de formación de los estudiantes cada vez más se buscarán alternativas educativas diferentes para los niños, ya sea a través de Homeschooling o de colegios virtuales.

Ante esta realidad, una de las preguntas que investigadores, académicos y docentes se formulan está relacionada con el efecto que tiene la integración de tecnología educativa en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, pues al revisar la literatura es posible encontrar una gran diversidad de prácticas que indican los beneficios que trae la integración de tecnología educativa a los procesos de aprendizaje, así como otros estudios que indican que no existió diferencia en el desarrollo de aprendizajes al integrar la tecnología.

Más aún, algunos estudios contradicen los hallazgos publicados previamente, cuando las experiencias son replicadas, lo anterior se debe a que al revisar las publicaciones hay muy poca información alrededor de las cosas que se tuvieron que hacer antes y durante la experiencia, el rol que cumplió el docente o los estudiantes, las dinámicas que se fomentaron dentro del aula, los retos que implicó para la institución, etc.

Todo esto hace que sea muy difícil replicar una experiencia de integración de tecnología educativa, más cuando todo el trayecto depende de la población en la cual se está ejecutando la experiencia, de los deseos que tenga el profesor por realizarla, del conocimiento y experiencia que tenga él mismo en la integración de tecnología y de las políticas institucionales alrededor de esto.

Con todo lo anterior, es posible que en el lector quede una sensación de incertidumbre y una pregunta: ¿qué hacer al respecto?

A esta pregunta, el Observatorio Iberoamericano de Innovación y Tecnología Educativa y la Red RIIITED de la Universidad de La Sabana, junto con la Red de Innovación desde la Educación Superior – RISES – de Antioquia (en la que participan actualmente la UPB, UCN, UNIMINUTO sede Bello, Universidad Santo Tomás sede Medellín, Colegio Mayor de Antioquia,

ITM, Universidad de Antioquia, UCO, Universidad de Medellín, UCC y Corporación Universitaria Americana), han querido dar respuesta a través de este libro. Un libro que recoge las investigaciones presentadas en el Primer Congreso Iberoamericano de Tecnología e Innovación Educativa -CITIE- llevado a cabo en la Universidad de La Sabana en 2018, con el objetivo de conformar una comunidad académica de investigadores que se preocupen por generar propuestas innovadoras que puedan ser replicables por la comunidad académica.

Dentro de este texto encontrará varias investigaciones realizadas en diversos países de Iberoamérica que abordan los diferentes niveles de formación, así como múltiples disciplinas que pueden servir de ejemplo a profesores e investigadores del mundo, sobre cómo aplicar proyectos de innovación educativa y diseñar prácticas de integración de tecnología educativa exitosas.

Todas las investigaciones presentadas fueron previamente evaluadas por académicos dedicados a indagar sobre este objeto de estudio y cuentan con la calidad académica necesaria para estar en una publicación científica como esta.

Para finalizar, dentro del texto, se encuentra un estudio realizado por el Observatorio Iberoamericano de Innovación y Tecnología Educativa de la Universidad de La Sabana, sobre el estado de la investigación de este objeto de estudio en Colombia. Dicho estudio se realizó a partir de los resultados divulgados por los 52 grupos de investigación que en el país han indicado que investigan al respecto.

Esta es la primera de múltiples publicaciones que se esperan divulgar entre el Observatorio, la red RIIITED y la red RISES, orientados a brindar a la comunidad académica de Iberoamérica los más recientes resultados de las investigaciones que en estos países están siendo realizadas por sus investigadores.

mediado

Bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora: Caso proyecto Canaima Educativo

*Epistemological bases of computer-mediated
learning: Case Canaima Educational Project*

*Dra. Eliana Bigai Núñez
Rafael Beloso Chacin University, USA
elibigai@gmail.com*

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito develar las bases epistemológicas del modelo pedagógico que subyace en el Proyecto Canaima Educativo (PEC) referido al uso del computador como mediador del aprendizaje en el aula. La investigación, enmarcada en el Paradigma Interpretativo, se realizó usando metodología cualitativa con enfoque Fenomenográfico Hermenéutico. Se desarrolló en tres Etapas: (I) Análisis de los documentos normativos del Proyecto Canaima Educativo. (II) Entrevista a expertos, docentes, alumnos y representantes, todos provenientes de la UENB Felipe Guevara Rojas,

ubicada en el Municipio Girardot de la ciudad de Maracay. Las entrevistas transcritas en Word fueron procesadas a través del Atlas Ti Microsoft[®]. El análisis de contenido se basó en la Teoría Fundamentada. (III) Codificación y Categorización los datos, obteniéndose las categorías: *Aprendizaje a través de la Canaima*, *Aspectos técnicos resaltantes de la Canaima*, *Experiencia personal* y *Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima*, representadas en redes semánticas, que facilitaron el proceso de reflexión e interpretación, permitiendo develar las bases epistemológicas que sustentan el PEC. Los hallazgos encontrados muestran al Socioconstructivismo educativo como principal basamento epistemológico del Proyecto Canaima Educativo, donde el alumno es protagonista de su aprendizaje, en una acción colaborativa, interactiva y significativa, y con la acción mediadora del Docente-Facilitador- Representante. Se encontró que existe la necesidad indispensable de formación de estos mediadores, para el logro de los objetivos trazados de este Proyecto Educativo.

Abstract

The research presented was aimed at developing the epistemological bases of the pedagogical model that underlies the Canaima Educational Project (PEC), which refers to the use of the computer as a mediator of learning in the classroom. The research was framed in the interpretative paradigm, a qualitative methodology was carried out with the Hermeneutical Phenomenographic approach. It is included in three stages: (I) Analysis of the normative documents of the Canaima Educational Project. (II) Interview with experts, teachers, students and representatives, all from the UENB Felipe Guevara Rojas, located in the Girardot Municipality of the city of Maracay. The interviews in words were processed through the Atlas Ti Microsoft[®]. The content analysis was based on Grounded Theory. (III) Coding and categorization of the data, obtaining the categories: Learning through the Canaima, Canaima technical highlights, personal experience and Roles of the document and the representative in the use of the Canaima, represented in semantic networks, which

facilitated. The process of reflection and interpretation, the development of the epistemological bases that underpin the PEC. The findings were related to educational socioconstructivism as the main epistemological foundation of the Canaima Educational Project, where the student is the protagonist of their learning, in a collaborative, interactive and meaningful action, and with the mediating action of the Teacher-Facilitator-Representative. It was found that there is an indispensable need for the training of these mediators, for the achievement of the objectives outlined in this Educational Project

Palabras clave

Aprendizaje Mediado, TIC, Canaima Educativo

Keywords

E-Learning, ICT, Canaima Educational

1. Introducción

En la sociedad venezolana, la transformación de la educación constituye una necesidad urgente. Estos últimos 5 años han exigido estrategias para adaptarse a los requerimientos de la sociedad, con el fin de garantizar un cambio de manera global, estructural y sostenida. El nuevo entorno de la sociedad brinda oportunidades extraordinarias para las innovaciones curriculares orientadas a una educación más adecuada a las condiciones sociales, económicas, culturales y tecnológicas de los distintos grupos de la población y que respondan a estándares más elevados de aprendizajes, dentro de una concepción humanista e integral (Zabala, Camacho, & Chávez, 2013).

Por lo tanto, la enseñanza requiere la incorporación de metodologías que respondan a las necesidades del campo laboral para favorecer los cambios sociales que se requieren.

De allí que se haga necesario el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas que contribuyen al desarrollo y la gestión, generalización e intercambio del conocimiento para lograr una sociedad más justa y con oportunidades para todos. Esto puede parecer utópico, pero puede lograrse mediante una educación sin fronteras, integrada, a fin de elevar la capacidad resolutoria e instrumental en la formación del individuo.

Estas ideas sirven como marco del presente trabajo, orientado dentro de la línea de Investigación de la Educación y el Uso de las TIC, y específicamente en lo que concierne a generar los basamentos epistemológicos que sustentan el aprendizaje mediado por instrumentos tecnológicos, como es el caso del computador. Se ha tomado como caso específico el Proyecto Canaima Educativo, el cual se define como un proyecto socio-tecnológico-productivo abierto, construido de forma colaborativa por un conjunto de actores de la vida nacional que incorporan elementos de orden tecnológico, comunitario y estratégico, donde se han desarrollado herramientas y modelos productivos basados en Tecnologías de Información (TI) Libres. (Canaima Educativo, 2016).

De acuerdo con esto, resulta interesante analizar los aspectos epistemológicos que influyen sobre las teorías del aprendizaje mediado por computadora y la influencia pedagógica que estas herramientas han generado en la formación de niños y adolescentes. En la documentación consultada alrededor de este proyecto solo se observan detalles cuantitativos y estadísticos de implementación del mismo, pero no se encuentran trabajos y publicaciones relacionadas con estos temas, sobre todo en lo que concierne al estudio de las razones pedagógicas sobre el uso real de esta tecnología en las aulas de clase, tampoco a la *episteme* que circunda la

forma en que se crea el conocimiento empleando este tipo de herramientas de orden tecnológico. Allí se tomaron en cuenta las experiencias de niños entre los 9 y 11 años escolarizados en el sistema educativo venezolano y matriculados entre el cuarto y quinto grado de la Educación Primaria venezolana, y, más específicamente, en uno de los planteles pilotos del Proyecto Canaima Educativo del Estado Aragua.

De ahí la importancia que pueden tomar los resultados obtenidos en el presente trabajo, y que ayudarían a generar los referentes teóricos o fundamentos epistemológicos del aprendizaje mediado por computadora.

Propósitos de la investigación

Propósito general

Develar las bases epistemológicas del modelo pedagógico implícito en el Proyecto Canaima Educativo a partir de la experiencia de los actores que participan en su implementación.

Propósitos específicos

1. Identificar, desde su sustentación teórica, los objetivos pedagógicos del Proyecto Canaima Educativo.
2. Interpretar las experiencias educativas relacionadas con el aprendizaje mediado por computadora en el Proyecto Educativo Canaima, desde la visión del Estado, los docentes, los alumnos y la familia.
3. Determinar las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora, implícitas en la ejecución del Proyecto Educativo Canaima.

2. Metodología

La perspectiva metodológica que se ha seguido en este estudio ha sido la interpretativa o cualitativa, siendo el enfoque cualitativo la Fenomenografía Hermenéutica. Por una parte, la Fenomenografía es un enfoque de Investigación que tiene por objetivo identificar y describir las formas cualitativamente diferentes como las personas experimentan (comprenden, perciben) fenómenos de su entorno. Para los fines de la presente investigación las experiencias estudiadas se enmarcan en los aspectos técnicos y prácticos del uso de la portátil Canaima, así como los aspectos afectivos, significativos y valiosos de la interacción computadora-usuario. Experimentar algo implica establecer una relación entre el sujeto -quien experimenta- y el objeto -lo experimentado-. El eje de la Investigación fenomenográfica no es, por lo tanto, el fenómeno que se investiga o las personas que lo experimentan; lo que se estudia es la relación entre ambos, es decir, cómo es experimentado (comprendido o percibido) el fenómeno en cuestión (Marton, 2007).

Participantes e informantes clave

En esta Investigación se contó con informantes claves, que son personas de mucho valor para las investigaciones cualitativas, porque conocen los hechos y tienen la experiencia (Strauss, 2002). Ellos pueden rebatir, confirmar, ampliar, mostrar un mundo nuevo y un contexto diferente a la vista del investigador porque están involucrados en el hecho. Fueron en total 14 personas: cuatro expertos, dos docentes, seis alumnos y dos representantes.

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Las técnicas se seleccionaron en función del marco teórico-epistemológico que se utilizó como referencia. En la Figura 1 se hace un resumen de las Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación. Entre las Técnicas empleadas se encuentra la Técnica Delphi, que permitió establecer a través de sucesivos cuestionarios a los expertos la entrevista semi estructurada utilizada con los informantes claves. Las transcripciones de estas entrevistas fueron procesadas a través del programa computacional Atlas Ti en su versión 5.6.4. A partir de estos resultados, y bajo la dinámica de los procesos de la Teoría Fundamentada, se procedió a la elaboración de las redes semánticas que ayudaron a interpretar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Etapas de la investigación

La presente investigación se realizó en tres etapas, en concordancia con los propósitos específicos establecidos. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Etapas de la Investigación.

PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA
<p>PROPÓSITO ESPECÍFICO: Identificar los objetivos pedagógicos del Proyecto Canaima Educativo</p> <p>Revisión y análisis de los contenidos teóricos emanados por el Ministerio para el poder Popular de Educación, en cuanto a la caracterización del Proyecto Canaima Educativo relacionados con el marco teórico del Proyecto, como las indicaciones sobre la digitalización de los contenidos educativos incorporados en la portátil Canaima</p>	<p>PROPÓSITO ESPECÍFICO: Interpretar las experiencias educativas desde la visión del Estado, los docentes, los alumnos y la familia</p> <p>Elaboración los Cuestionarios que se enviaron a los expertos del Ministerio para el Poder Popular de Educación, lo que sirvió para obtener la entrevista semi estructurada. Procesamiento de la información a través del Software Atlas ti. Conformación de unidades hermenéuticas.</p>	<p>PROPÓSITO ESPECÍFICO: Determinar las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora</p> <p>Establecimiento de las distintas redes semánticas para llegar a la codificación selectiva de la Super Categoría de esta Investigación</p>

3. Resultados

Inicialmente se presentan los resultados obtenidos de la identificación, desde su sustentación teórica, de los objetivos pedagógicos del Proyecto Canaima Educativo, a partir del análisis de los textos con los contenidos normativos del Proyecto. Seguidamente se interpretan las experiencias educativas desde la visión del Estado, de los docentes, de los alumnos y de la familia, del aprendizaje mediado por computadora, en el Proyecto Educativo Canaima, partiendo de la revisión de las entrevistas semi estructuradas de los informantes. Por último, y tomando los resultados del análisis de los propósitos específicos anteriores, *se procedió a analizar los resultados conducentes que ayudarán a componer las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora, implícitas en la ejecución del Proyecto Educativo Canaima.*

Resultados obtenidos de la identificación, desde su sustentación teórica, de los objetivos pedagógicos del Proyecto Canaima Educativo

Los resultados obtenidos parten del análisis de los dos documentos normativos emanados desde el Ministerio de Educación para el Poder Popular, denominados: Desarrollo Metodológico "Proyecto Canaima Educativo" (Educación, 2012), y Desarrollo de Contenidos Educativos Digitalizado del "Proyecto Canaima Educativo" (MPPE, 2009), los siguientes aspectos, tomando en cuenta el análisis de sus textos:

- a. La Educación Venezolana en los últimos diez años ha experimentado cambios sustanciales en el enfoque filosófico,

- finés e intencionalidades, guiados por la visión de país, plasmados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999), y consustanciado con los aportes de las comunidades, docentes, estudiantes, académicos, que participaron en la Constituyente Educativa del año 1999.
- b. Se plantea una nueva concepción del ser humano, de la visión de cómo aprende; del concepto de aprendizaje, de los roles del y la docente, los y las estudiantes, de la familia y comunidad en el proceso de aprendizaje. (MPPE, 2009).
 - c. La aprobación de la Ley Orgánica de Educación (MPPE, 2009), les da el sustento legal a las transformaciones para la formación de una nueva ciudadanía signada por valores fundamentales como el respeto a la vida, el amor, la fraternidad, entre otros (ver figura 1).

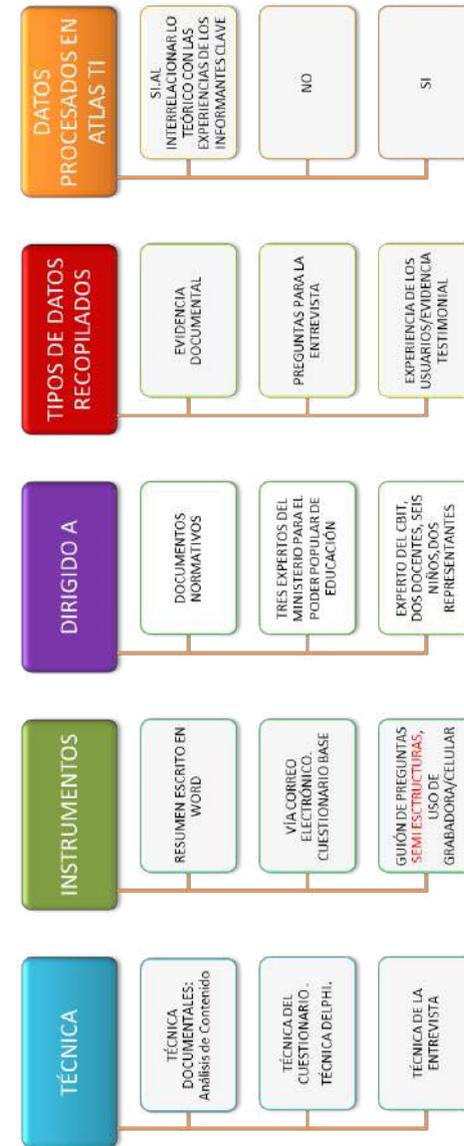
Resultados obtenidos del análisis de las transcripciones de las entrevistas

Para facilitar la comprensión de los resultados se insertan redes conceptuales donde se pueden visualizar los códigos y categorías obtenidas del análisis de las entrevistas y análisis de textos referenciales. Se organizaron los resultados y su discusión de manera que se presentan las cuatro categorías encontradas:

1. Aprendizaje a través de la Canaima.
2. Aspectos técnicos resaltantes de la Canaima.
3. Experiencia personal en el uso de la Canaima.
4. Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima.

Estas cuatro categorías conforman la metacategoría "Aprendizaje mediado a través de la Canaima".

Figura 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación.



Fuente: Elaboración propia (2017).

Categoría Aprendizaje a través de la Canaima (C1)

La categoría aprendizaje a través de la Canaima se refiere a todos aquellos procesos relacionados con la forma en que los informantes claves manifiestan sus procesos de aprendizaje, teniendo como herramienta la Canaima. Se estructuró al seleccionar 41 códigos que fueron agrupados en torno a tres subcategorías:

1. Aprendizaje colectivo.
2. Aprendizaje colaborativo.
3. Tipos de aprendizaje, que se corresponden con la episteme y teorías del aprendizaje.

Para comprender la manera como se presentan y discuten los datos es conveniente saber que los números que aparecen al lado de cada código entre llaves significan: el primero, el número de citas asignadas y, el segundo, el número de relaciones establecidas entre códigos. Aquellos códigos donde el primer número es el cero indican que no tiene citas textuales directamente, sino que fue creado con el propósito de organizar los datos. Las citas referidas a los segmentos de información seleccionados como evidencias están en cursiva y seguidas de los datos de la fuente y ubicación en el documento de donde provienen. Las fuentes se identifican con un código que se refiere al documento primario; si se trata de una entrevista (E); a continuación, vienen las iniciales del informante; la última letra se refiere a: experto (E), maestro (M), alumno (a), representante (R); si es artículo web (AW), después del número; en este caso los documentos primarios provenientes de la autoridad Ministerial terminan en MPPE.

Categoría "Aspectos técnicos resaltantes de la Canaima" (C2)

La categoría "aspectos técnicos resaltantes de la Canaima" se refiere a todos aquellos procesos relacionados con la forma en que los informantes claves manifiestan su experiencia desde lo técnico, y más específicamente de uno de los aspectos en los que la Canaima tiene al mundo de la navegación virtual como es el Internet. Se estructuró al seleccionar 7 códigos.

Red semántica RS1 entre las Categorías aprendizaje a través de la Canaima (C1) y aspectos técnicos resaltantes de la Canaima (C2)

Para facilitar las interconexiones entre las Redes semánticas entre Categorías, se utilizará las siguientes abreviaciones (Tabla 2):

Tabla 2. Nomenclatura de las Redes Semánticas.

RS1	Red Semántica 1, formada entre las Categorías C1 y C2
RS2	Red Semántica 2, formada entre las Categorías C1, C2 y C3
RS3	Red Semántica 3, formada entre las Categorías C1, C2, C3 y C4
C1	Categoría 1: Aprendizaje a través de la Canaima
C2	Categoría 2: Aspectos técnicos de la Canaima
C3	Categoría 3: Experiencia personal en el uso de la Canaima
C4	Categoría 4: Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima

Categoría Experiencia personal en el uso de la Canaima (C3)

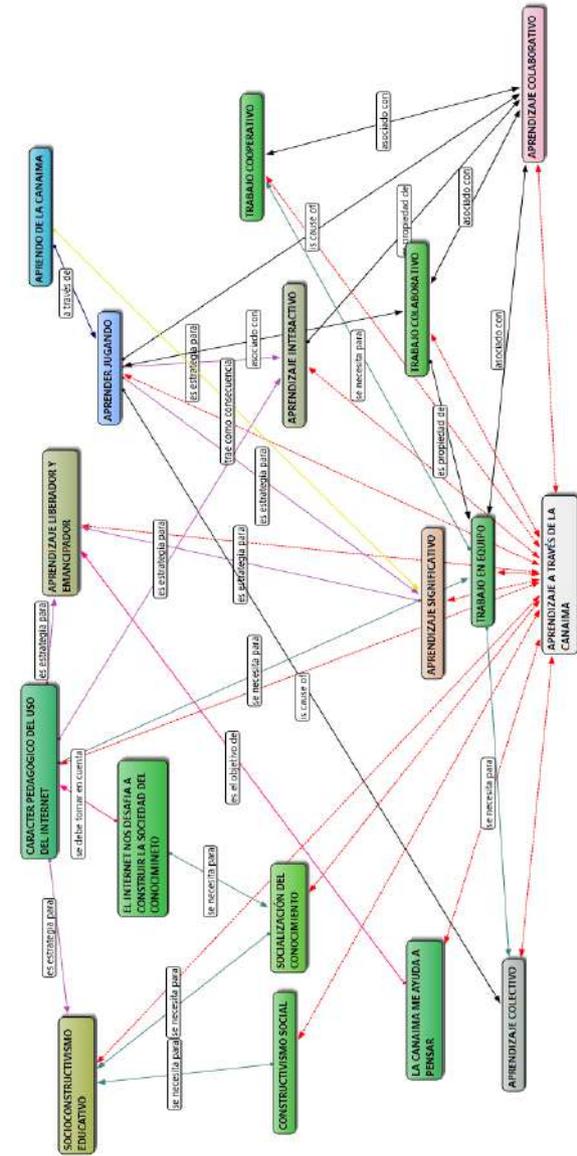
La categoría aprendizaje a través de la Canaima se refiere a todos aquellos procesos relacionados con la forma en que los informantes clave manifiestan su interacción personal al usar la Canaima, dirigido a sus aspectos sensoriales, lo que desemboca en experiencias de aprendizaje. Se estructuró al seleccionar 12 códigos que fueron agrupados en torno a dos subcategorías. Las subcategorías que emergieron de los datos son las siguientes: Adoro la Canaima y Aprendo de la Canaima, las cuales corresponden a lo planteado por Ávila (Avila, 2014), siendo la computadora una herramienta y medio utilizada para despertar el interés, mantener la motivación y la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las subcategorías que emergieron de los datos son las siguientes: Adoro la Canaima y Aprendo de la Canaima.

En la Red semántica RS2 establecida para los códigos nuevos añadidos, viene determinada por las siguientes principales relaciones: (Ver Figura 3):

- Se incorpora la categoría experiencia personal en el uso de la Canaima (C3) a la red semántica RS2 con una relación estrecha entre Aprendo de la Canaima a través del juego.
- Aprendo de la Canaima trae como consecuencia aprendizaje significativo, tal como lo expresa la cita: P 4: E-PP-E.docx - 4:51:" estamos buscando aquí es un aprendizaje significativo, más que constructivista, más que conductista, aunque no dejas de usar la parte conductista porque le dices presiona aquí, pincha aquí en tal caso, revisa las sugerencias, y todo ese tipo de cosas, pero lo que buscamos realmente es un aprendizaje significativo, que el chamo pueda ver el contenido".

Figura 3. Red semántica RS2 entre las Categorías Aprendizaje a través de la Canaima (C1), Aspectos técnicos de la Canaima (C2) y Experiencia personal en el uso de la Canaima (C3)



Categoría Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima (C4)

La categoría Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima se refiere al papel que juega tanto el Docente como el representante en el proceso de Aprendizaje del alumno a través de la Canaima. Esta Categoría permite triangular las experiencias entre los principales actores y usuarios del proceso. Desde la Fenomenografía se pretende conocer las formas, cualitativamente diferentes, en que las personas, en este caso tanto docentes, como alumnos y representantes experimentan, conceptualizan, perciben y comprenden el mundo tecnológico que le ofrece la Canaima (Canaima Educativo, 2016). La Categoría se estructuró al seleccionar 18 códigos que fueron agrupados en torno a dos subcategorías. Las subcategorías que emergieron de los datos son las siguientes: Rol del Docente y Responsabilidad del Representante en la Educación de los Hijos.

Red semántica RS3 entre las Categorías Aprendizaje a través de la Canaima (C1), Aspectos técnicos de la Canaima (C2), Experiencia personal en el uso de la Canaima (C3) y Roles del Docente y del Representante en el uso de la Canaima (C4)

La categoría Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima tiene su punto de encuentro con la red semántica anteriormente generada RS2, a través de su código necesidad del facilitador (Ver Figura 4). En primer lugar cumple la tarea específica dentro del aula de clase, la propia del maestro de aula, pero consigue una función mayor cuando se trata de tener

dentro del aula la Canaima, tal como lo refiere la cita: P10: AW-05-E - 10:9: "El docente, asesor o guía, por su parte, tiene que diseñar con cuidado la propuesta; definir los objetivos y los materiales de trabajo; dividir el tema a tratar en "sub-tareas"; ser el mediador cognitivo en cuanto a formular preguntas esenciales y subsidiarias que en verdad apunten a la construcción del conocimiento y no a la repetición de información obtenida; y, finalmente, supervisar el trabajo y resolver cuestiones puntuales de modo individual o grupal (Ver figura 4).

Categoría Central del Aprendizaje mediado por computadora. Proyecto Canaima Educativo

Cuando se desarrolló en el presente trabajo lo concerniente a la Teoría Fundamentada, se habló sobre el proceso de Codificación Selectiva, que trae como consecuencia la llamada categoría central, que expresa el fenómeno de Investigación e integra las categorías y subcategorías de la codificación abierta y axial. Esta categoría central consiste en todos los productos del análisis, condensados en unas cuantas palabras que parecen explicarnos de qué trata la Investigación (Strauss, 2002). Después de haber hecho el análisis de los datos recaudados podría señalarse como Categoría Central o metacategoría, el resultado de la RS3, como lo es el Aprendizaje mediado a través de la Canaima. La experiencia de los informantes claves en relación con el uso de la Canaima como vehículo de aprendizaje se mueve bajo la interrelación de las Cuatro Categorías que han sido profundamente analizadas en este trabajo (Ver Figura 5).

Figura 4. Red semántica RS3 entre Las Categorías Aprendizaje a través de la Canaima (C1), Aspectos técnicos de la Canaima (C2), Experiencia personal en el uso de la Canaima (C3) y Roles del Docente y del Representante en el uso de la Canaima (C4)

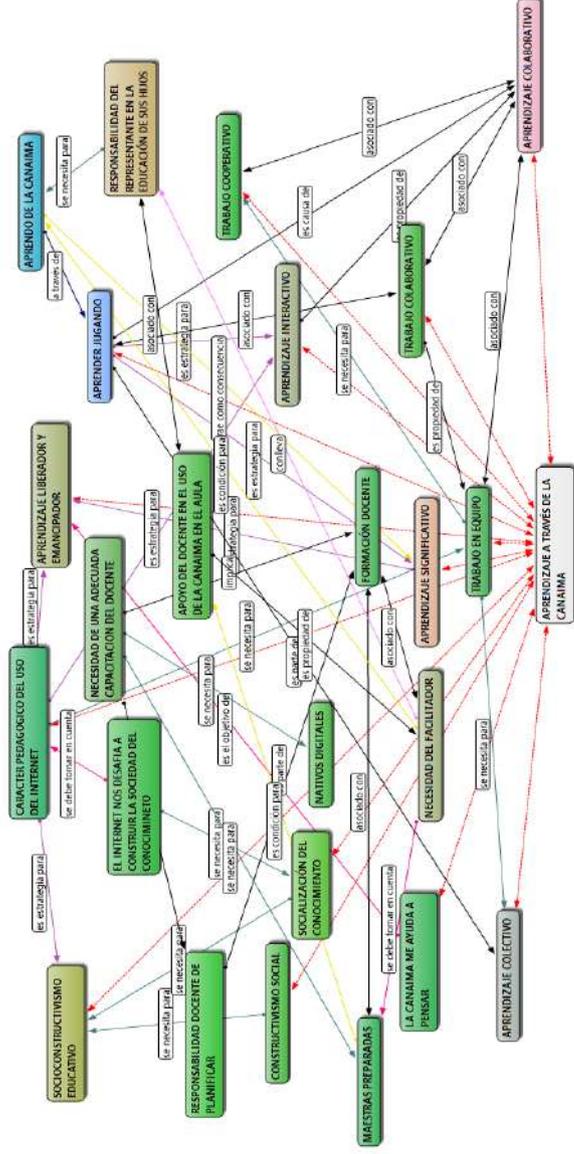
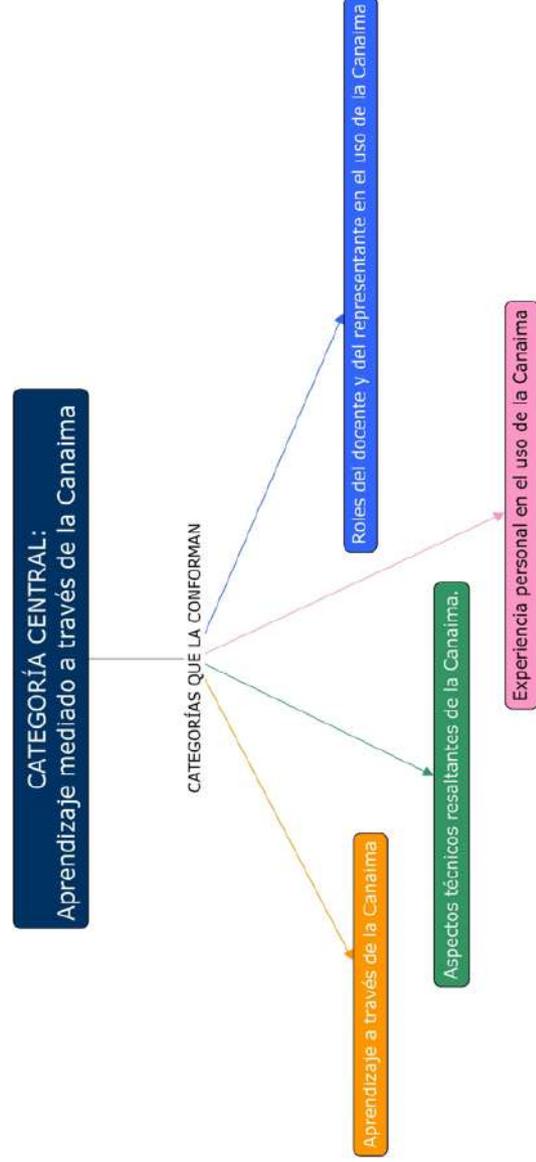


Figura 5. Categoría Central: Aprendizaje mediado a través de la Canaima, con Las Categorías que la conforman: Aprendizaje a través de la Canaima, Aspectos técnicos resaltantes de la Canaima, Experiencia personal en el uso de la Canaima y Roles del docente y del representante en el uso de la Canaima.



4. Conclusiones

Se exponen las conclusiones alcanzadas tras analizar los resultados obtenidos en atención a los propósitos planteados para este trabajo. Solo se tomará en cuenta para esta reflexión final, lo relacionado con el tercer propósito específico de este trabajo, es decir, la determinación de las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora, y la postulación de un modelo educativo en base a los resultados y experiencias recogidas en los resultados de esta investigación.

Determinación de las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por computadora, implícitas en la ejecución del Proyecto Educativo Canaima.

En este apartado se recogen los constructos teóricos que determinan un producto final en esta investigación, a partir de la obtención de una Categoría Central o metacognición como "Aprendizaje mediado a través de la Canaima". De esta última reflexión, basándose en los resultados obtenidos y en las experiencias recabadas a través de los informantes claves, así como los aspectos teóricos que sustentan el Proyecto Canaima Educativo, se componen las bases epistemológicas del aprendizaje mediado a través de la Canaima, y un posible modelo teórico de esta forma de aprendizaje. Para esto se desarrollan las ideas bajo la siguiente ruta reflexiva: a) Postulación teórica socioconstructivista; b) el aprendizaje mediado y cooperativo; c) El Socioconstructivismo en el Proyecto Educativo Canaima.

a. Postulación teórica socioconstructivista

Partiendo de la postulación teórica socioconstructivista, como basamento del Proyecto Canaima Educativo, este socioconstructivismo educativo es una posición epistemológica que explica el origen del conocimiento, partiendo del enfoque constructivista, que da cuenta de la evolución de los procesos en la construcción del conocimiento, teniendo un sustento epistemológico que se manifiesta en las formas de aprender de una persona en sociedad. Como se plantea, tiene su origen en el enfoque constructivista (Hernández, 2007). En la Figura 6 se establece un esquema que puede ayudar a visualizar la composición de las bases epistemológicas del aprendizaje mediado por la computadora, apoyado en los resultados obtenidos en esta investigación.

b. El aprendizaje mediado y cooperativo

El aprendizaje mediado se refiere a que un experto selecciona los niveles de ayuda más apropiados, los filtra y los cataloga para darlos a conocer a los alumnos; es la acción de planificación y adecuación de conocimientos del docente, tarea previa en este proceso de aprendizaje mediado por el computador. El principio de estos aprendizajes es la interacción social entre el docente y el alumno o entre los estudiantes, y en esta situación cooperativa se puede aprender de las experiencias de otros. La función principal del constructivismo social es construir el conocimiento entre los participantes en la tarea académica.

y cooperación propiciadas por el aprendizaje constructivo, ya ampliamente explicado anteriormente.

Referencias bibliográficas

- Archila, C. (15 de Abril de 2011). Tendencias de las TIC y su Influencia en la Enseñanza de la Educación Primaria. Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n39/art13.pdf>
- Area, M. (1995). *Medios de comunicación y escuela: la política del avestruz*. [Documento en línea]: <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-avestruz.htm> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Area, M. (1998). *Medios de comunicación, interculturalismo y educación*. [Documento en línea]: <http://webpages.ull.es/users/manarea/Documentos/documento2.htm> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Area, M. (2002) *Igualdad de oportunidades y nuevas tecnologías. Un modelo educativo para la alfabetización tecnológica*. [Documento en línea]: <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn29p55.pdf> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Area, M. (2008) *Innovación pedagógica con tic y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales*. [Documento en línea]: <http://webpages.ull.es/users/manarea/Documentos/investigacionescuela.pdf> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Area, M. (2009) *Manual electrónico: Introducción a la Tecnología Educativa*. [Documento en línea]: <http://webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. 5ta. Edición. Caracas Editorial Episteme.
- Canaima Educativo. (2016). Obtenido de Canaima Educativo-Proyecto: <http://canaimaeducativo.gob.ve/>
- González, F. (2010). Proyecto Canaima Educativo sinónimo de Educación Liberadora. La Revista Digital del Alba. [Página Web online]. Disponible: <http://www.patriagrande.com.ve/temas/venezuela-cifras/proyecto-canaima-sinonimo-de-educacion-liberadora/> [Consulta: 2015, Abril 23].
- González, S. J. (1993), "La construcción del conocimiento metodológico en la formación de investigadores", revista Investigación y futuro, número doble, 3-4, CECyT-IPN. Disponible: <https://books.google.co.ve/books?id=aSzVbfjybVwC&printsec=frontcover> [Consulta: 2017, Enero 4 (González, 1993)]
- Hernández, S. (2007). *Revista Apertura*. Obtenido de Sistema de Información Científica Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800705> [Consulta: 2016, Enero 23]
- Izurietta, H. (2007). Rupturas. Obtenido de El conductismo en las TIC: <http://www.revistarupturas.com/el-conductismo-en-las-tic.html>
- Marton, F. (2007). La Fenomenografía, una perspectiva para la Investigación del aprendizaje y la enseñanza. Obtenido de <https://www.uv.mx/pam-pegia/numeros/numero-3/6-La-fenomenografia-una-perspectiva-para-la-investigacion-del-aprendizaje-y-la-ensenanza.pdf>
- MPPE. (2009). *Ministerio para el poder popular de Educación*. Obtenido de http://www.mp.gob.ve/c/document_library/get_file?uuid=ae472c54-9718-42da-be8e-953359d5da1b&groupId=10136
- Noguera, I., & Gros, B. (10 de Octubre de 2009). Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació . Obtenido de REIRE: <http://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/viewFile/141326/192744> [Consulta: 2015, Febrero 12]
- Pabón, Y. (06 de Junio de 2008). *Internet como recurso educativo*. Obtenido de Edutecnología: <https://edutecnologia.wordpress.com/2008/06/06/internet-como-recurso-educativo/> [Consulta: 2016, Agosto 17]
- Padrón, J. (1998). *La estructura de los procesos de Investigación*. (Primera edición). Universidad Simón Rodríguez, Decanato de Postgrado. Venezuela.
- Padrón, J. (2001). *Programa de epistemología. Seminario de epistemología*. Doctorado en Ciencias Humanas. Universidad del Zulia. Venezuela.

- Paz S. (2003). *La Investigación Cualitativa en educación*. Madrid. España. Mc Graw Hill.
- Paz, S. (2010). Universidad Nacional Abierta. Obtenido de Investigación Cualitativa, Fundamentos y Tradiciones: <http://dip.una.edu.ve/mae/978investigacioneducativa/paginas/Lecturas/UNIDAD%202/SandinInvestigacionCualitativaenEducacion.pdf>
- Proyecto Canaima Educativo. (2016). Obtenido de Proyecto Canaima Educativo-Proyecto: <http://canaimaeducativo.gob.ve/>
- Roca, S. (1 de Abril de 2013). HUGO CHÁVEZ Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO. Obtenido de Kinkalla: <https://kinkallaucv.wordpress.com/2013/04/01/hugo-chavez-y-el-pensamiento-critico/>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). Bases de la Investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Vygotsky, L. (1997). *El aprendizaje escolar*. Madrid: Aique.
- Zabala, C. y Camacho H. (2007). *Tendencias epistemológicas de la tecnología de la información y comunicación en educación*. Investigación libre. Doctorado en Ciencias Humanas. La Universidad del Zulia. Venezuela. [Documento en línea]: <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telos/article/viewArticle/2771/3845> [Consulta: 2015, Febrero 12]

competencia

Estrategia de acompañamiento tecnológica-pedagógica para el desarrollo de la competencia informática educativa en los docentes de la Unidad Educativa Particular JESSS

*Strategy of technological-pedagogical
accompaniment to develop the educational
informatics teacher competence with the teachers of
“Unidad Educativa Particular JESSS”*

Isabel Cristina Rodríguez Ordóñez
Universidad de Las Américas
isabel.rodriguez@udla.edu.ec

Carolina Monserrath Ruilova Yangari
Universidad de Las Américas
carolina.ruilova@udla.edu.ec

Resumen

Considerando que el rol del docente exige desarrollar un conjunto de conocimientos y habilidades que le contribuya a utilizar herramientas TIC como un recurso en el aula, se planteó realizar una investigación de tipo cualitativo con un diseño de estudio de casos que permitiera analizar la contribución de una estrategia de acompañamiento para afianzar la competencia informática educativa en los docentes de la Unidad Educativa Particular JESSS.

La estrategia de acompañamiento empezó con un diagnóstico del nivel de competencia informática educativa a partir del cual se trabajó en una reflexión de la práctica pedagógica tomando como referente el modelo TPACK. Los docentes se capacitaron en el uso de herramientas tecnológicas y su inserción en la planificación curricular, llevando a la práctica estos conocimientos. Se realizaron diferentes clases demostrativas, seguidas de una fase de reflexión y retroalimentación.

Al concluir con el acompañamiento se pudo evidenciar que los docentes incluyeron herramientas TIC como parte de la planificación de clase, mejorando la enseñanza, con mayor interés y participación por parte de los estudiantes.

Es necesario tomar en cuenta que la estrategia de acompañamiento es un ejercicio cíclico que debe repetirse en función de parámetros como el nivel inicial de competencia informática de los docentes, la rotación del profesorado y las condiciones particulares de la institución.

Abstract

Considering that, the new teacher's role demands to develop a set of knowledge and skills that allow them to use ICT tools as a resource in the classroom. It was proposed to a qualitative research that allows analyzing the contribution of an accompaniment strategy in order to develop the educational computing competition in the teachers of the "UEP JESSS".

The accompaniment strategy started with a diagnosis of the level in educational computing competition from which it was worked in a process of

the pedagogic practice reflection taking a TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model as a reference. Then, teachers were trained to use the technology tools and to include them in the curricular planning. The knowledge acquired was put into practice through demonstration classes, followed by a phase of reflection and feedback.

When the accompanied process was concluded, it could evidence that the teachers used tic tools in order to plan their classes and generate greater interest and participation of students

It is necessary to take into consideration that the accompaniment strategy is a cyclical process that must be repeated according to the parameters such as the initial level of computer competence of teachers, the rotation of the teaching staff and the particular conditions of the institution.

Palabras clave

Competencia informática, Capacitación docente, TIC, Competencia digital, Formación docente.

Keywords

Technology competence, Teacher training, ICT, Digital competence, Teacher training.

1. Introducción

La sociedad del conocimiento exige de sus ciudadanos un conjunto de destrezas que le permitan desempeñarse y progresar de manera adecuada en el campo educativo, laboral y social. Varios estudios se han centrado en determinar cuáles son estas nuevas habilidades y se han generado diferentes terminologías y conceptos relacionados con esta temática. Palabras como competencia digital, alfabetización digital, alfabetización mediática o competencia informática suelen ser considerados como

sinónimos, aunque sus definiciones guardan sutiles diferencias. Sin embargo, compartiendo la idea de Bawden (2002), no es tan importante el término que se utilice, sino que se garantice que el concepto no incluya solamente el desarrollo de un grupo de destrezas, ni de una tecnología particular, sino que tome la comprensión, el significado y el contexto, como temas centrales.

En este sentido, existen algunas definiciones como la de Pinto, Uribe, Gómez, y Cerdón (2011) que sostienen que "la competencia informática es el conjunto de conocimientos, habilidades y conductas que capacitan a los individuos para saber cómo funcionan las TIC, para qué sirven y cómo se pueden utilizar para conseguir objetivos específicos" (p.33).

Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2017) define alfabetización mediática e informacional como un solo conjunto en el que se combinan conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la vida y el trabajo de hoy. Basándose en estas definiciones, para el presente trabajo, se utilizará el término competencia informática educativa para señalar al conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten al docente utilizar las TIC en su práctica educativa para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es necesario señalar que la adquisición de una competencia informática educativa es uno de los desafíos más importantes que deben ser asumidos tanto por los maestros como por las instituciones educativas, pues son un pilar fundamental para insertar las TIC en el aula. Araiza señala (2011) que si los docentes no aprenden a manejar las TIC estarán en una posición de desventaja frente a sus estudiantes; por tanto, es imprescindible que exista un proceso de formación inicial o de capacitación continua enfocado no solamente en que los profesores utilicen herramientas tecnológicas sino que

logren incorporarlas adecuadamente al proceso de enseñanza y aprendizaje (Gallego, Gámiz, y Gutiérrez, 2010).

Incorporar las TIC en el proceso de enseñanza implica afrontar, por parte de los docentes, varios retos. Como lo señalan Sepúlveda y Calderón (2007), "el profesorado está consciente de que tiene que evolucionar, y que la introducción de las TIC supone un cambio substancial en la estructura física de los centros y en su labor como docentes" (p.12). A pesar de esto, implementar un proceso de capacitación en herramientas tecnológicas puede ser bastante complicado debido a la actitud de algunos docentes frente al uso de las TIC, la falta de tiempo, la falta de infraestructura adecuada, entre otras.

Por tanto, es necesario encontrar el camino adecuado para que cada maestro participe activamente, estableciendo un proceso planificado que le permita mejorar sus destrezas en el manejo de herramientas tecnológicas, mientras sigue con su labor pedagógica dentro del aula de clase, fortaleciendo su autoaprendizaje y crecimiento profesional.

En este contexto, se plantea utilizar un proceso de acompañamiento basado en la estrategia de mentoría o *coaching* educativo. Eby (2010, citado por Fernández, González y Belando, 2017) sostiene que "la mentoría se refiere a una relación interpersonal orientada al desarrollo que suele tener lugar entre un individuo con más experiencia (es decir, el mentor) y una persona con menos experiencia (es decir, el aprendiz)" (p.505).

Sin embargo, existen otras posturas como la de Clutterbuck (2008, citado por Fernández, González y Belando, 2017) que sostiene que "coaching y mentoría deben ser definidos de manera diferente, relacionando el primero con el rendimiento en algún aspecto del trabajo o de la vida, y asociando al segundo más con el desarrollo integral y la promoción profesional" (p.51). En este proyecto no se busca tomar una postura respecto

a estas diferencias sino utilizar las coincidencias para aplicarlas en una estrategia de acompañamiento que brinde a los docentes la oportunidad y la confianza de incluir herramientas TIC en su planificación curricular.

En este sentido, es importante recalcar que la capacitación no debe centrarse en el uso de herramientas tecnológicas sino que debe ser redirigido hacia el diseño del currículo, con la inclusión de herramientas tecnológicas y los aspectos relacionados con la transmisión de conocimientos (Araiza, 2011) que permitan al docente mejorar su labor innovando en sus prácticas y en el abordaje pedagógico de sus clases.

Hay que tomar en cuenta que, un sinnúmero de investigaciones han demostrado que el solo hecho de utilizar TIC no garantiza un mejor proceso de enseñanza, sino que, como señalan Colmenero, Pérez y Gutiérrez (2016) "la verdadera transformación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje dependerá de la correcta integración de las TIC en el acto educativo" (p.15), viéndolas no como el fin sino como la herramienta que permitirá a los estudiantes asimilar de mejor manera la información recibida.

De modo que es primordial analizar el modelo TPACK propuesto por los académicos Koehler y Mishra en el año 2006. Este modelo plantea que el conocimiento de un docente no puede estar limitado únicamente a los contenidos disciplinares sino que debe conjugarse con conocimientos sólidos en el campo de la pedagogía y un bagaje de conocimiento tecnológico (Koehler, 2012).

De acuerdo con Koehler, Mishra y Cain (2015) los tres componentes nucleares que permiten enseñar, de forma eficaz, utilizando la tecnología son: el conocimiento de contenido (CK); el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento tecnológico (TK). El conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) explica no solo la presencia de estos tres saberes sino

la interrelación que existe entre ellos, enfatizando además que esta integración no es fija sino dinámica y está influenciada por el contexto en el que se desenvuelve el docente, haciendo que la combinación de conocimientos sea única para cada maestro.

En conclusión, el modelo TPACK es de gran apoyo al momento de identificar los saberes que un docente debe poseer en la era digital, señalando el camino adecuado para integrar herramientas tecnológicas a la práctica diaria del docente, haciendo énfasis en la importancia de la planificación de las clases en función de los objetivos de aprendizaje y las estrategias pedagógicas sobre las herramientas tecnológicas.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la contribución de una estrategia de acompañamiento tecnológica-pedagógica en el desarrollo de la competencia informática educativa en los docentes de la Unidad Educativa Particular JESSS.

Objetivos específicos

1. Identificar el nivel de competencia informática educativa que tienen los docentes de la Unidad Educativa Particular JESSS.
2. Describir los componentes de la estrategia de acompañamiento en la formación tecnológica-pedagógica del docente, articulada con su práctica educativa.
3. Proponer lineamientos para la adopción de la estrategia de acompañamiento tecnológica-pedagógica del docente en la Unidad Educativa Particular JESSS.

2. Metodología

Uno de los métodos de investigación más utilizado dentro del campo de las ciencias sociales y de la educación es el método cualitativo que, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), "puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo "visible", lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos" (p.9).

Estas características concuerdan con el objetivo de este trabajo, por tal razón el enfoque de la presente investigación es cualitativo. Sin embargo, es importante señalar que, en algunos momentos, se trabajó con el apoyo de técnicas cuantitativas, utilizando encuestas para determinar el nivel de competencia informática inicial de los docentes y para observar la percepción de los estudiantes al recibir clases con inclusión de herramientas TIC.

Por otro lado, para responder a la pregunta de investigación, fue necesario conocer la realidad de la institución, ingresando en el trabajo cotidiano de sus docentes dentro del aula; por tal razón se seleccionó el diseño de estudio de casos que, según Yin (1994) se define como un diseño de investigación que permite estudiar un fenómeno dentro de su contexto real.

La población que formó parte del proyecto estuvo conformada por 25 profesores de la Unidad Educativa Particular JESS. Sin embargo, para el plan piloto se seleccionó una muestra de tres docentes. Para esta selección, se utilizó un tipo de muestra diversa considerando, por un lado, el perfil del docente en cuanto al uso de herramientas TIC; y por otro, el punto de vista de las autoridades. La recolección de datos se

realizó a través de múltiples fuentes de información, encuestas, entrevistas y observación directa de clase.

Antes de iniciar formalmente el proyecto se realizaron algunas actividades de acercamiento con el objetivo de conocer a los docentes, procurando establecer un ambiente de compañerismo e igualdad, estar al tanto de su realidad y sus puntos de vista frente a su labor. De esta forma, se procuró evitar la resistencia que podría aparecer al ver a las investigadoras como evaluadoras de su trabajo.

La estrategia de acompañamiento aplicada en la institución se desarrolló en 6 fases que se muestran en la Figura 1.

Figura 1. Estrategia de acompañamiento



Basado en el modelo del proyecto sobre desarrollo de la Competencia Digital en Educación Superior de la Universidad de La Sabana.

La fase de diagnóstico tuvo tres momentos: inicialmente se realizó una encuesta para determinar el nivel inicial de competencia informática, las preguntas se obtuvieron de dos instrumentos ya validados, el uno utilizado por el Ministerio de Educación de Colombia, conocido como el pentágono de com-

petencia TIC (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2013) y el segundo utilizado por la Universidad de La Sabana, como parte de la reglamentación de escalafón docente para el diagnóstico y desarrollo de la competencia informática educativa de sus profesores (Universidad de La Sabana, 2010).

En un segundo momento, se realizaron entrevistas para conocer el pensamiento de los participantes respecto a su práctica docente, el rol de la institución y la aplicación de las tecnologías en los procesos de enseñanza. Posteriormente, se observaron varias clases con el objetivo de comprender el contexto de la institución y las particularidades de cada docente al impartir su clase. Con el análisis de estos datos se seleccionaron a los docentes del plan piloto.

A continuación, con este grupo, se inició la fase de reflexión de la práctica pedagógica, en la que se utilizó, como referente teórico, el modelo TPACK. Esto ayudó a que los docentes consideraran la importancia de anteponer los objetivos de aprendizaje al uso de la tecnología, la cual debe verse como una herramienta y no como la finalidad de una clase.

A partir de esto, se realizó una revisión del plan curricular que dio paso a la fase tres en la que se identificaron las herramientas que mejor se adaptan a la planificación de cada docente. Durante esta fase fue necesario realizar una formación en TIC para que los docentes se sientan más seguros en el uso de algunas herramientas tecnológicas y puedan utilizarlas en sus aulas.

Durante la fase de ejecución el docente llevó a la práctica lo aprendido a través de una clase demostrativa cuya planificación incluyó el uso de herramientas tecnológicas. Como parte del análisis de la clase, se determinó, a través de una encuesta, la percepción de los estudiantes, frente a la misma.

La fase cinco se enfocó en realizar una retroalimentación al docente sobre la clase demostrativa y propiciar un espacio de reflexión respecto a las nuevas prácticas de enseñanza y a la reacción de los estudiantes frente a ellas. Los docentes evaluaron su proceso con la finalidad de realizar mejoras para las siguientes planificaciones.

Finalmente, en la fase de socialización se compartió las experiencias de aprendizaje con los otros docentes de la institución con el objetivo de motivar su participación en el proceso de réplica del plan piloto. Es importante señalar que el modelo de acompañamiento es un proceso cíclico y que debe repetirse en función de las características propias de cada institución.

Para este caso, se replicó el proceso a todos los docentes del plantel, siguiendo cada una de las fases propuestas inicialmente. Los docentes aprendieron sobre modelo TPACK y tuvieron un taller sobre manejo de herramientas tecnológicas enfocadas en la educación. Para finalizar este ciclo, se socializó el proyecto con el personal administrativo de la institución y los padres de familia a través de una casa abierta.

3. Resultados

Respecto al primer objetivo

El análisis se centró en la identificación del nivel de competencia informática educativa de los docentes de la institución, la encuesta de diagnóstico fue enviada a todos los docentes y respondida por el 44% de ellos. Los resultados más importantes señalan que el 63.6% identifica (siempre o casi siempre) las características, usos y oportunidades que ofrecen las herramientas tecnológicas. El 45,5% utiliza, a menudo, herramientas tecno-

lógicas en la planificación e implementación de sus clases y el 54,5% conoce de estrategias metodológicas apoyadas por TIC.

Cabe señalar que estos datos se contradicen con los recolectados en las entrevistas personales y con los obtenidos a través de la observación directa de sus clases. Por consiguiente, es necesario interpretar esta contradicción.

Por un lado, se entiende que existe un deseo de dar una buena impresión a las investigadoras y, por otro, se puede inferir que los docentes están conscientes de la importancia de incluir las TIC en los procesos educativos, aunque no las han integrado en sus clases. Además, la mayoría asume que están utilizando herramientas tecnológicas si presentan información a través de videos de YouTube o presentaciones de PowerPoint creadas de forma básica, con imágenes y texto plano.

Este último punto se asemeja a prácticas encontradas en otras investigaciones como la realizada por Guerrero y Kalman (2010), quienes analizaron las dificultades a las que se enfrentan los docentes cuando deben utilizar tecnologías en sus aulas sin un debido modelo de capacitación. Por ejemplo, examinaron el caso de un profesor trabajando con PowerPoint y concluyeron que utilizó la herramienta sin aprovechar su potencialidad. El resultado obtenido por el docente, no solo en el material didáctico sino en el ejercicio de enseñanza, no varió en relación con lo que podría hacer sin el uso de la tecnología.

Respecto al segundo objetivo

Durante la revisión del plan curricular se observó que, en forma general, los docentes tienen un amplio conocimiento del contenido de su materia y de las destrezas que quieren afianzar en sus estudiantes. Además, las planificaciones anuales y de unidad se rigen por lo establecido por el Ministerio de Educa-

ción. En la mayoría de los casos, se indica que se van a utilizar herramientas TIC, pero esto se hace de forma muy general, dando como resultado que, en la práctica, no se las utilice o se limiten al uso de videos y presentaciones.

Por otra parte, en las observaciones de clase se pudieron evidenciar algunas falencias con el uso pedagógico de las herramientas TIC, aspecto que se intentó mejorar durante el proceso de acompañamiento, poniendo énfasis en la aplicación del modelo TPACK y enfocándose en que la tecnología es una herramienta con la que se puede mejorar el proceso de enseñanza.

Con relación al conocimiento tecnológico se determinó que el nivel es variado. Existen docentes acostumbrados a utilizar tecnologías y, para ellos, el aprendizaje de herramientas enfocadas a la educación resultó ser algo muy sencillo. Pero, también hubo varios sin estos conocimientos a quienes les costó más aprender a trabajar con herramientas tecnológicas, por lo que necesitaron más tiempo y trabajo para mejorar su nivel.

Respecto al mismo tema, es importante tomar en cuenta la opinión de los docentes después de haber recibido la capacitación en herramientas tecnológicas. A más del 80% de participantes le pareció muy útil la información recibida y el 60% presentó un alto grado de dificultad al aprender estas herramientas. Sin embargo, más del 80% encontró una aplicabilidad para sus clases.

Durante el proceso de formación se observó que los docentes tienen un grado de renuencia a recibir capacitación en temas tecnológicos, en especial por la sobrecarga de trabajo que conlleva el iniciar una nueva actividad. Esto es similar a lo que señalan Cózar, Zacalaz y Sáenz (2015) quienes especifican que uno de los puntos que más preocupa a los futuros docentes es la cantidad de tiempo extra que necesitan invertir para crear material digital e incluir tecnologías en el aula.

Además, se observó que algunos docentes tienen temor al cambio y piensan que sus métodos de clase son suficientes para seguir adelante con su trabajo. En este sentido, las etapas de reflexión y realimentación seguidas durante el proceso fueron muy importantes, ya que les permitió ir venciendo estas ideas iniciales e inmiscuyéndose más en el mundo digital. Esto coincide con lo encontrado por Parra, Gómez y Pintor (2015), quienes analizaron la importancia de los procesos de formación como eje fundamental que permite a los docentes cambiar su actitud y vencer la desconfianza que tienen respecto al uso de las TIC.

Vale la pena destacar que el proceso de acompañamiento permitió a los docentes mejorar sus habilidades en el uso de herramientas tecnológicas y en la planificación de clases con inclusión de las mismas, lo que se pudo evidenciar en dos hechos: por una parte, los docentes que fueron parte del plan piloto se mostraron mucho más seguros de su práctica durante la réplica del proceso y, además, fueron apoyo para el resto de sus compañeros; por otra parte, sus prácticas mejoraron una vez que recibieron retroalimentación y recomendaciones respecto al uso inicial que dieron a las herramientas tecnológicas.

Otro punto importante del análisis se enfocó en la infraestructura tecnológica de la institución. Durante las clases demostrativas, se evidenció que el acceso a internet es deficiente, con una conexión lenta y pérdidas de señal en algunas computadoras, a lo que se suma la falta de mantenimiento de los retroproyectores.

Como resultado, los estudiantes no pueden aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas y los docentes se sienten desmotivados para seguir con esta práctica, por lo que es importante que la institución dé prioridad a la dotación de una infraestructura tecnológica que pueda ser usada por docentes

y estudiantes, mejorando los procesos de enseñanza con las oportunidades que brindan el internet y las TIC.

Otro tema examinado fue ver cómo cambió el interés de los estudiantes una vez que recibieron clases con uso de tecnologías. Para esto se realizó una encuesta cuyos resultados mostraron que el 69,6% cree que las herramientas utilizadas por el docente fueron interesantes, el 65,2% siente que aumentó su interés en la clase y al 76,5% le gustaría que el docente utilizara herramientas tecnológicas de forma más frecuente en el aula.

Respecto a este mismo tema, desde la perspectiva docente, los estudiantes se mostraron muy motivados y mucho más atentos al recibir clases con inclusión de herramientas tecnológicas. Esto coincide con la investigación realizada por Navaridas, Santiago y Tourón (2013), donde señalan que el interés del estudiante se acrecienta con la utilización de las tecnologías en el aula, aumentando la motivación y mejorando la actividad durante el desarrollo de clase.

Respecto al tercer objetivo

Durante todo el proceso de intervención se realizaron sesiones de trabajo con las autoridades de la institución con dos finalidades. La primera, que estén informados sobre los avances del proyecto; la segunda, ir trabajando en los lineamientos que permitan dar continuidad al proyecto una vez que la investigación culmine.

En este sentido, hay ciertas consideraciones a tomar en cuenta. Una de ellas es la falta en de dotación de computadoras para los estudiantes puesto que resulta complicado que la institución pueda invertir en computadoras a corto plazo. Por tal razón, se propuso que la asignación de los laboratorios de computación se realice de forma tal que todos los docentes

puedan acceder a ellos dos o tres veces por unidad para que puedan llevar a la práctica sus planificaciones con inclusión de actividades tecnológicas.

Por otro lado, se pudo evidenciar que es muy importante contar con un plan de motivación para que los docentes deseen participar con entusiasmo y dedicación en este tipo de iniciativas y que no sea por imposición. Este plan podría suponer, por ejemplo, asignar, dentro de la distribución de trabajo del docente, un par de horas a la semana para la planificación de actividades tecnológicas, con la finalidad de no recargar su trabajo.

Finalmente, es primordial designar a un líder de proyecto que sea el encargado de continuar con el proceso de acompañamiento para seguir trabajando tanto en la adquisición de destrezas en el uso de nuevas herramientas tecnológicas como en la planificación de las clases con la inclusión de dichas herramientas.

Durante la réplica del plan piloto se pudo observar que el trabajo entre pares, con la guía de alguien con mayor experiencia, genera una mayor predisposición de aprendizaje entre los docentes. Es importante mencionar que esta persona debe cumplir con ciertas características, no solo en lo que tiene que ver con su conocimiento tecnológico sino, sobre todo, a la empatía que pueda tener con sus compañeros, evitando que los docentes tengan un rechazo hacia el proceso de acompañamiento por percibir al guía como un evaluador o supervisor (Colorado y Corcino 2014).

4. Conclusiones

Al determinar el nivel de competencia informática educativa que tienen los docentes de la Unidad Educativa Particular JESSS se pudo establecer que los profesores de la institución

se encuentran en una etapa inicial, evidenciando la falta de conocimiento sobre cómo incorporar tecnologías en la planificación de las clases y llevarlas a la práctica.

Se identificaron etapas claves en el proceso de acompañamiento, entre las cuales está el determinar el nivel inicial de competencia en informática educativa, enfatizar en el uso pedagógico de la tecnología, realizar talleres de capacitación en herramientas tecnológicas y jornadas de reflexión y análisis sobre la aplicación de estas nuevas estrategias de enseñanza, permitiendo que el docente integre las tecnologías en el aula, como parte sustancial de su labor diaria.

Así mismo, se concluye, que el modelo TPACK es un referente teórico que permite a la institución y al docente articular el conocimiento disciplinar con el conocimiento sobre prácticas pedagógicas y la aplicación adecuada de herramientas tecnológicas. Sin embargo, es importante señalar que se necesita mayor práctica y seguimiento para que este modelo se convierta en parte sustancial de la planificación y puesta en marcha de una clase con inclusión de tecnología.

Por otro lado, para dar continuidad al proyecto, es necesario que la institución aplique una serie de lineamientos que permitan formalizar el proceso, identificando a uno o varios docentes para que asuman el rol de acompañantes o guías de sus compañeros en el plan de formación en TIC y la aplicación pedagógica de estas herramientas dentro del aula.

Respecto a este mismo tema, es relevante mencionar que una problemática de la institución, que influye en la continuidad del proceso es la rotación frecuente de los docentes, quienes por diferentes motivos salen de la institución. Esto provoca la interrupción del ciclo y, ante esta realidad, la institución debe trabajar en un plan de inclusión que permita, a los nuevos docentes, integrarse al modelo de formación.

Para resumir, la estrategia de acompañamiento llevada a cabo en la Unidad Educativa Particular JESSS contribuyó a desarrollar la competencia informática educativa de sus docentes, por lo que puede ser utilizada como referente para ser replicada en otras instituciones del país, adaptándose al entorno particular de cada una de ellas. Sin embargo, es necesario enfatizar que debe ser un proceso cíclico que se repetirá en función de parámetros como el nivel inicial de competencia informática de los docentes, la rotación del profesorado y las condiciones de la institución.

Referencias bibliográficas

- Araiza, M. (2011). Una Mirada Crítica a la Formación Docente en la Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Proceso de Enseñanza. *Revista Daena (International Journal Of Good Conscience)*, 6(2), 241-252. Recuperado de <https://login.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=hus&AN=93609026&lang=es&site=eds-live>
- Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *Anales de documentación*, 5, 361-408. Recuperado de <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2261>
- Colmenero, M., Pérez, M., y Gutiérrez, R. (2016). El reto de la competencia digital en los futuros docentes de infantil, primaria y secundaria: los estudiantes de grado y máster de educación ante las TIC. *Prisma Social*, 254-295. Recuperado de <https://search-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/docview/1759176482?accountid=33194>
- Colorado, R. y Corcino, L. (2014). Percepción y receptividad al proceso de coaching como componente de un programa de desarrollo profesional para maestros de escuela primaria. *Paradigma*, 35(1), 79-102. Recuperado de <http://eds.b.ebscohost.com.bibliotecavirtual.udla.edu>

- ec/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=df8dfbd6-06bb-44d0-87af-3a12c6ee2483@pdc-v-sessmgr01&vid=0&id=pdfFullText
- Cózar, R., Zacalaz, J., y Sáenz, J. (2015). Creando contenidos curriculares digitales de Ciencias Sociales para Educación Primaria. Una experiencia TPACK para futuros docentes. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 147-167. doi:10.6018/j/240921
- Fernández, C., González, R. y Belando, M. (2017). Mentoría pedagógica para profesorado universitario novel: estado de la cuestión y análisis de buenas prácticas. *Estudios sobre educación*, 33,49-75. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/320424031_Mentoria_pedagogica_para_profesorado_universitario_novel_estado_de_la_cuestion_y_analisis_de_buenas_practicas
- Gallego, M., Gámiz, V., y Gutiérrez, E. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1 - 18. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/418/154>
- Guerrero, I. y Kalman J. (2010). La inserción de la tecnología en el aula: estabilidad y procesos instituyentes en la práctica docente. *Revista Brasileira de Educação*, 15(44). Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v15n44/v15n44a02.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5 ed.). México: McGraw Hill.
- Koehler, M. (2012). *TPACK Explained*. Recuperado de <http://www.tpack.org/>
- Koehler, M., Mishra, P. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 6(10), 9-23. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5115245>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente [archivo PDF]. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- Navaridas, F., Santiago, R. y Tourón, J. (2013). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *RELIEVE*, 19(2), 1-18. DOI:10.7203/relieve.19.2.3047
- Parra, S., Gómez, M. y Pintor, M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5° de primaria en Colombia. *Revista Complutense De Educación*, 26, 197-213. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1707542270?accountid=33194>
- Pinto, M., Uribe, A., Gómez, R., y Córdón, J. (2011). La producción científica internacional sobre competencias informacionales e informáticas: Tendencias e Interrelaciones. *Información, cultura y sociedad*, (25), 29-62. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17402011000200004&lng=es&tlng=es
- Sepúlveda, M., y Calderón, I. (2007). Las TIC y los procesos de enseñanza-aprendizaje: la supremacía de las programaciones, los modelos de enseñanza y las calificaciones ante las demandas de la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación*, 44(5), 1-13. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/biblioteca/virtual.udla.edu.ec/servlet/oaiart?codigo=2471807>
- UNESCO. (2017). *Comunicación e información*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/media-development/media-literacy/mil-as-composite-concept/>
- Universidad de La Sabana. (2010). Lineamientos para el diagnóstico y el desarrollo de la competencia en informática educativa de los profesores de la Universidad de La Sabana [archivo PDF]. Recuperado de https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_CTA/CIE/lineamientos_CTA_reglamentacion_35__1_.pdf
- Yin, R. (1989). *Case Study Research. Design and Methods, Applied Social Reserach Methods Series*. Londres: Sage Publications



e-learning
**Estrategias
para el mejoramiento
del E-Learning
en Colombia. El estudio
de caso del SENA**

*Strategies for E-Learning Improvement
in Colombia. The SENA Case Study*

*Carlos Alberto Barón Serrano
SENA
cbarons@sena.edu.co*

*Carlos David Martínez Ramírez
SENA
cdamartinez@sena.edu.co*

Resumen

En esta investigación se hace una revisión del modelo de E-Learning en el SENA y se proponen estrategias para el mejoramiento de actividades y procesos relacionados. Se realizaron observaciones de campo en entornos virtuales de aprendizaje, con una muestra de 223 instructores de San Andrés Islas y de

93 instructores de Bogotá D.C.; adicionalmente, se aplicaron grupos focales y entrevistas semiestructuradas; también se hizo seguimiento a estrategias diseñadas para mejorar los indicadores de permanencia y certificación en procesos de E-Learning. Entre los resultados más relevantes, se identificó que existen diferencias entre las prácticas discursivas y no-discursivas en el desempeño de los instructores, las estrategias más favorables para mejorar los indicadores de certificación y permanencia incluyeron: clarificación y síntesis de instrucciones, seguimiento a los primeros días de conexión, diseño de tutoriales (y video-tutoriales) para mejorar la comprensión y el uso de la plataforma. Entre las estrategias propuestas se resalta la relevancia de una política pública estable para regular la calidad de los programas de E-Learning en el contexto nacional, también se identificaron oportunidades de mejora en el contexto institucional del SENA, involucrando la articulación de aspectos administrativos y académicos hasta cuestiones operativas específicas para el mejoramiento operativo de la plataforma o *Learning Management System* (LMS).

Abstract

This research address a review of the E-Learning model in the SENA and strategies are proposed for the improvement of activities and related processes. Field observations were developed in virtual learning environments, with a sample of 223 Instructors from San Andrés Islas and from 93 Instructors from Bogotá D.C .; additionally, focus groups and semi-structured interviews were developed; there was also followed up on strategies designed to improve the levels of permanence and certification in E-Learning processes. Among the most relevant results, it was identified that there are differences between the discursive and non-discursive practices in the performance of instructors, the most favorable strategies to improve the certification and permanence rates included: clarification and synthesis of instructions, follow-up to the first days of connection, development of tutorials (and video-tutorials) to improve the understanding and use of the platform. Among the proposed strategies, the importance of a stable public policy to regulate the quality of E-Learning

programs at the national level is highlighted, as well as opportunities for improvement in the institutional context of SENA, involving the articulation of administrative and academic aspects, and specific operational issues for the operational improvement of the platform or Learning Management System (LMS).

Palabras clave

E-Learning, Learning Management System, Estrategias de Mejoramiento, Retención, Certificación

Keywords

E-Learning, Learning Management System, Improvement Strategies, Retention, Certification

1. Introducción

Para abordar los temas relacionados con la política educativa de una nación se requiere revisar los fines destinados a la educación, los agentes relacionados, las partes interesadas, las proyecciones económicas y los proyectos políticos que se pretende acompañar con el accionar de los procesos educativos convencionales o innovadores.

En Colombia, la problemática más relevante en la política pública educativa tiene que ver con la falta de estabilidad en las políticas públicas: no se diseñan planes de desarrollo económico a largo plazo que se acompañen de análisis ni diagnósticos de proyecciones ocupacionales y educativas (agente de cambio clave de los sistemas educativos asiáticos en la segunda mitad del siglo XX y en Norteamérica entre los siglos XIX y XX).

En el caso de América Latina la formulación de la política educativa ha tenido sesgos que han llevado a la mayoría de los países a centrarse más en el acceso que en la calidad:

(...) está desproporcionadamente sesgada hacia políticas centradas en la expansión y el acceso, en lugar de la calidad y la eficiencia. Este sesgo significa que, en la mayoría de los casos, las políticas tienen por objetivo fomentar la expansión, lo cual implica que una proporción considerable de la labor de formulación se desarrolla en forma cooperativa ya que están alineadas las preferencias de los actores principales. (Navarro, 2006, p. 10)

Aunque existe un incremento en la oferta educativa virtual en Colombia, dicha oferta aún no supera el 7% del total de la oferta educativa nacional. En este campo también se puede identificar una tendencia hacia la intensificación de la cobertura sin que se hagan esfuerzos sistemáticos por mejorar su calidad.

En el caso del SENA, que es una entidad que depende del Ministerio del Trabajo, se desarrollan actividades formativas que se consideran de un nivel post-secundario (para niveles denominados técnicos) y también de un nivel superior (para niveles denominados tecnólogos).

En algunos países de Europa a este tipo de formación se le denomina educación vocacional o entrenamiento vocacional (VET, en inglés), en países de América Latina, como Chile, se le denomina educación terciaria; en el ámbito estructural del sistema educativo colombiano se requiere de una articulación de lo que se denomina en el MEN educación para el trabajo y desarrollo humano y lo que se denomina en el SENA formación profesional integral.

La historia del SENA se ha caracterizado por la definición de contenidos curriculares en el análisis funcional de cargos y actividades laborales específicas. De esta manera, en la caracterización de competencias laborales ha primado la normalización en función a los "saberes" y "conocimientos" más vinculados con los aspectos operacionales de los desempeños. En este sentido es viable situar epistemológicamente el accionar pedagógico del SENA desde el énfasis en el saber cómo (know-how).

La Formación Profesional en Colombia se remonta al año 1890 cuando los Padres Salesianos fundaron en Bogotá el Colegio León XIII de Artes y Oficios para la formación técnica de la juventud. Luego vino la creación de doce escuelas técnicas y varios institutos agrícolas para la capacitación de los trabajadores.

La primera iniciativa sobre la creación de un instituto de formación profesional surgió durante el V Congreso de la Unión de Trabajadores de Colombia celebrado en Medellín en febrero de 1954. La idea era crear un conjunto de escuelas industriales al estilo de las que en ese entonces existían en Brasil con el nombre de Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial SENAI. Fue así como, mediante el Decreto 2920 de 1954, se creó el Instituto Nacional de Capacitación Obrera, nombrando como director a Rodolfo Martínez Tono.

El Servicio Nacional de Aprendizaje nace en 1957, mediante el Decreto-Ley 118 del 21 de junio de 1957, como resultado de la iniciativa conjunta de los trabajadores organizados, los empresarios, la iglesia católica y la Organización Internacional del Trabajo.

La naturaleza de la actividad educativa encierra una perspectiva históricamente muy vinculada con el desarrollo de proyectos educativos y políticos. De esta manera, la episte-

mología en la educación post-secundaria y superior dependerá, en gran medida, del tipo de sujeto que se interpreta o se proyecta (pasivo, agente de cambio, sujeto epistémico, trabajador, ciudadano, etc.), de los intereses de la sociedad por un tipo de conocimiento particular, de las políticas de desarrollo económico y social de cada país y de los lineamientos internos de cada institución educativa.

Para comprender la naturaleza y el alcance del conocimiento en la educación superior y post-secundaria (la cuestión epistemológica), es importante revisar primero la naturaleza institucional (o fundacional) de estos niveles educativos. Esta revisión puede implicar el análisis de diferentes tendencias con variaciones históricas y espaciales.

En la década de los 90 la internacionalización de la economía incrementó la competencia empresarial. De ahí la necesidad de expedir la Ley 119 de 1994 mediante la cual se reestructuró el SENA para brindar programas de formación profesional integral en todas las áreas económicas.

En el caso colombiano, en la década de 1990, la regulación legislativa, en el marco de la política educativa y económica, se focalizó en brindar autonomía a las instituciones educativas, en parte como una estrategia para desregular la oferta educativa y, al mismo tiempo, como consecuencia del movimiento pedagógico liderado por docentes que exigían libertad de cátedra reaccionando a la intervención en los currículos que desarrolló el gobierno nacional durante la década de 1980.

En los aspectos relacionados con la transferibilidad del conocimiento es importante que se analice desde diferentes campos el nivel de metacognición que permite las actividades de formación en el SENA. Al hacerse énfasis en las operaciones procedimentales y las metaoperaciones, el conocimiento que se

puede construir como consecuencia de investigaciones sostenidas se vería muy limitado a contextos organizacionales restringidos.

Es importante señalar que las diferencias epistemológicas no deben plantearse tajantemente en estos contextos, de acuerdo con Doval y Gay (2002): "la tecnología utiliza el método científico, comprende el saber sistematizado y en su accionar se maneja se maneja tanto a nivel práctico como conceptual, es decir, que abarca el hacer y su reflexión teórica".

En el caso específico de la educación virtual, a pesar de que existente diferencias entre el E-learning y los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, hay aspectos recurrentes en ambos escenarios, tales como: la pedagogía, el currículo, la evaluación, así como dimensiones psicológicas tales como motivación, percepción, inteligencia, memoria, cognición, comportamiento, entre otras. (Martínez, 2017)

En documentos oficiales del SENA, cuando se hace referencia a *Formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje*, suele definirse, de manera asociada, conceptos como el de "educación a distancia" y "educación abierta":

Los términos "educación a distancia" y "educación abierta" conectados, se refieren a todas las formas de estudios flexibles que no demandan la presencia física del profesor y del alumno en el mismo lugar, pero, sin embargo, ellos se benefician desde el inicio del proceso educativo o formativo. Este entorno educativo, espera que el alumno realice su tarea de aprendizaje en forma independiente, y los materiales de los cursos concretos deben contener los conceptos de la enseñanza, así como las oportunidades de interacción que normalmente existen en el aula, y en la enseñanza cara a cara. Los

materiales de los cursos deben contener toda la variedad de los elementos que se han diseñado para ofrecer la máxima flexibilidad, mucho más que la ofrecida por las instituciones tradicionales. Esta flexibilidad puede expresarse en una variedad de modos diferentes, incluidos el nivel del curso, la estructura, las condiciones de atención, el horario de los estudios, la metodología del trabajo, el uso de medios diferentes para establecer la comunicación y el acceso a la información, así como medios del apoyo estudiantil. Este material se complementa a través de una tutoría personal, síncrona o asíncrona, centros de estudios locales, regionales o internacionales (según sea el caso), servicios consultivos y el uso de los medios para comunicación con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación.¹

Al analizar los aspectos teóricos organizacionales que se ha usado para explicar las organizaciones y las instituciones escolares, es posible argumentar que los principales modelos teóricos e intuiciones empíricas de la organización condujeron a una mayor comprensión de cierta clase de organizaciones, en concreto de empresas industriales, comerciales y de servicios públicos o grandes burocracias, pero no mejoró la comprensión de otras como la de las escuelas:

Podemos destacar, a pesar de todo, que aunque el avance en la comprensión teórica y empírica en sociología de la educación ha sido enorme en las últimas

décadas (sobre todo y con algún éxito en lo que podría denominarse aspectos técnicos de la enseñanza, como el currículo o los conflictos entre profesores y alumnos en el aula), sin embargo «la sociología de la organización escolar es un campo en el que se ha hecho poco o ningún progreso. Las teorías y los conceptos apenas han cambiado desde los años sesenta» (Ball, 1989:19). Los teóricos de la sociología de las organizaciones, encerrados sobre todo en la teoría de sistemas (perspectiva que se desarrolla de forma paralela al aumento del control y a la petición de cuentas de la Administración educativa), se han centrado más en la prescripción que en la descripción y explicación de los conflictos o contradicciones intraorganizativos que acontecen en las escuelas, por considerar que tales conflictos son patológicos (Bardisa, 1997).

En el campo de la educación virtual se hace complejo que no solo las instituciones convencionales de educación superior se dedican a la gestión del conocimiento (Barnett, 2000), de manera que diversos tipos de empresas también incorporan el E-Learning como estrategia de formación, capacitación, desarrollo, entrenamiento o cualificación de sus colaboradores (Schank, 2002).

De esta manera, es importante que se establezcan criterios para recuperar (clarificar) el sentido de la educación en general y de la educación virtual en particular, a pesar de las tendencias contemporáneas:

Esta sociedad, donde se rompe con el pasado porque todo es permanentemente renovado y donde el futuro es pura incertidumbre, deja a la educación sin puntos de re-

¹ Texto institucional del SENA titulado "Formación a Distancia mediada por Tecnologías de Información". Tomado de: http://sis.senavirtual.edu.co/induccion/imagenes/SENA_AVA.pdf

ferencia. La ausencia de sentido en el nuevo capitalismo tiene dos dimensiones distintas: la primera se refiere a la transmisión intergeneracional; la segunda, en cambio, se refiere a la capacidad de crear un sentido hegemónico que incluya al conjunto de la población. Las instituciones responsables de “administrar” el sentido son diferentes. La familia ocupa un lugar fundamental en el proceso de transmisión intergeneracional, mientras que la escuela y el conjunto de las instituciones políticas (Parlamento, partidos políticos, sistema jurídico, etc.) son fundamentales en el segundo (Tedesco, 2007, p.90).

En el escenario de la administración educativa, en Colombia suelen estructurarse protocolos y/o listas de chequeo para la gestión y el control de ambientes virtuales de aprendizaje; cada institución educativa, de acuerdo a sus propias políticas, establece los lineamientos de carga de trabajo, tiempos de respuesta, calidad de la información, métodos, prácticas pedagógicas, evaluación, diseño curricular, etcétera (Martínez, 2017).

En esta investigación se hace una revisión del modelo de E-Learning en el SENA y se proponen estrategias para el mejoramiento de actividades y procesos relacionados. Se desarrollaron observaciones de campo en entornos virtuales de aprendizaje, con una muestra de 223 Instructores de San Andrés Islas y de 93 Instructores de Bogotá D.C.; adicionalmente, se desarrollaron grupos focales y entrevistas semiestructuradas; también se hizo seguimiento a estrategias diseñadas para mejorar los indicadores de permanencia y certificación en procesos de E-Learning.

Entre los resultados más relevantes, se identificó que existen diferencias entre las prácticas discursivas y no-discursivas en el desempeño de los instructores, las estrategias más favorables para mejorar los indicadores de certificación y

permanencia incluyeron: clarificación y síntesis de instrucciones, seguimiento a los primeros días de conexión, desarrollo de tutoriales (y videotutoriales) para mejorar la comprensión y el uso de la plataforma.

Así, entre las estrategias propuestas se resalta la importancia de una política pública estable para regular la calidad de los programas de E-Learning a nivel nacional, también se identifica oportunidades de mejora en el contexto institucional del SENA, involucrando la articulación de aspectos administrativos y académicos hasta cuestiones operativas específicas para el mejoramiento operativo de la plataforma o *Learning Management System* (LMS).

Objetivos / hipótesis

En esta investigación se describen las generalidades del modelo de educación virtual en el SENA y se proponen estrategias para el mejoramiento de diferentes aspectos en niveles macro (nacional), meso (institucional/regional) y micro (relacionados con la operatividad en ambientes virtuales de aprendizaje).

Como hipótesis de trabajo, se plantea que es posible el mejoramiento de los procesos y actividades relacionados con la aplicación del E-Learning en el SENA, considerando la revisión y el ajuste de estándares y lineamientos, así como su flexibilización con criterios técnicos o pedagógicos.

2. Metodología

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, se fundamenta en una revisión documental, en el desarrollo de análisis de discursos y en observaciones de campo en entornos

virtuales de aprendizaje, con una muestra de 223 Instructores de San Andrés Islas y de 93 Instructores de Bogotá D.C.; esta diferencia en la población se explica porque, a pesar de que Bogotá D.C. es una de las regionales más grandes del país, en San Andrés Islas se concentra la mayor cantidad de tutores virtuales de inglés del SENA a nivel nacional.

Se desarrollaron grupos focales y entrevistas semiestructuradas con Instructores, Coordinadores Académicos y Líderes de Procesos en el SENA; también se hizo seguimiento a estrategias diseñadas para mejorar los indicadores de permanencia y certificación en procesos de E-Learning.

3. Resultados

El SENA cuenta con experiencias significativas en el desarrollo de actividades de "educación a distancia". En las décadas de 1970 y 1980 se desarrolló material didáctico, con un enfoque conductista e instruccional, para promover la formación de trabajadores en diferentes partes del país. Por la misma época se hicieron esfuerzos por desarrollar programas radiales con fines educativos. Además, ya en ese momento se hacía segregación de los equipos de trabajo: los Instructores pedían a la *Central Didáctica* el material que requerían y en esta dependencia se encargaban de la producción.

En la primera década del siglo XX se hizo énfasis en el desarrollo de una *cátedra virtual de productividad y competitividad*, así como en la creación de cursos especiales de "Informática Básica, e-Commerce, e-Business, Call Center" (Vargas, 2013, p.7).

En la última década el SENA cuenta con un amplio portafolio en educación virtual, el cual incluye formación en *ofimática*

y *ciudadanía digital*, pero adicionalmente a los *cursos cortos* (formación complementaria). También cuenta con programas, en diferentes áreas, de formación titulada con modalidades *B-Learning* y programas 100% virtuales.

Aunque el SENA desarrolla estrategias educativas basadas en el enfoque de competencias y de proyectos (Carrera *et. al.*, 2007), en los procesos de formación virtual la aplicación de estas estrategias es irregular. Por ejemplo, el enfoque curricular de competencias se mantiene, pero su aplicación en términos pedagógicos es difusa. El enfoque en proyectos se aplica, en muchas ocasiones, por autonomía de los tutores y no necesariamente respondiendo a un estándar.

En los últimos años, el SENA ha hecho esfuerzos por desarrollar estándares y lineamientos homogéneos para todos sus programas de formación virtual, lo cual, en términos administrativos, ha implicado segregar equipos de trabajo, de manera que existe una centralización para la creación de contenidos curriculares, producción audiovisual y diseños gráficos, y descentralización para la ejecución de los programas de formación. Es decir, equipos especializados se encargan del diseño curricular y del *montaje* del material digital, y los tutores (instructores) se encargan del desarrollo curricular.

Los resultados obtenidos se lograron procesando la información con un enfoque cualitativo que incluyó análisis de discursos en entrevistas y grupos focales; para la identificación de categorías relevantes se usó *Altas.ti* con codificación axial.

Algunas desventajas identificadas en la estandarización institucional actual tienen que ver con los siguientes puntos:

- Aunque se evalúa los tiempos de respuesta, no se revisa con el mismo rigor los contenidos en las respuestas. Ante esta situación se pueden establecer directrices generales

que asocien la calidad con el dominio científico/técnico y pedagógico y no solamente con la oportunidad de atención.

- La calidad de los procesos formativos se mide más por la habilitación de contenidos y los tiempos de respuesta que por la revisión de aspectos pedagógicos o la calidad de los textos generados.
- La estandarización es percibida por muchos instructores como un impedimento para proponer herramientas o actividades innovadoras. Por ejemplo, diez años atrás los instructores estaban habilitados para cargar *vokis*, *avatares* y objetos virtuales de aprendizaje. Actualmente se requiere diligenciar un formato y obtener una autorización, por lo que muchos se limitan a los componentes básicos de cada curso para evitar un trabajo “adicional”.
- En los casos de tutores con un dominio conceptual básico puede resultar muy apropiado una estandarización completa de los cursos, pero en los casos de instructores con un dominio amplio se puede generar la percepción de escasa “libertad de cátedra”.
- El seguimiento que se hace a los instructores no da cuenta del nivel de personalización en los procesos formativos. Asimismo, es complejo lograr un adecuado seguimiento técnico y pedagógico al mismo tiempo.

Al analizar las observaciones de campo en ambientes virtuales de aprendizaje, se identificó que no siempre hay concordancia entre el modelo educativo propuesto y las prácticas no-discursivas de los instructores. Un ejemplo específico se encuentra al analizar el desempeño de los tutores de inglés en San Andrés Islas: en los lineamientos institucionales se propone hacer énfasis en la competencia comunicativa (siguiendo la teoría chomskiana), pero, al revisar los textos y las evidencias de

trabajo, se identificó que la mayor parte del énfasis se pone en el desarrollo de la competencia lingüística.

Al analizar los discursos de los instructores que participaron en grupos focales, se puede identificar que hay conciencia sobre la importancia de la personalización en los procesos formativos; es decir, a pesar de la sistematización (automatización) que permite el uso de herramientas virtuales (digitales), existen coincidencias en el reconocimiento del papel crítico que desempeñan los tutores para garantizar el desarrollo de un proceso formativo pertinente; se reconoce que el rol de los docentes no puede reemplazarse con mecanismos de automatización computarizada, ni con software sofisticado de inteligencia artificial.

Con relación al modelo de educación basado en el enfoque de competencias, se identificó que en los entornos virtuales de aprendizaje se promueve el trabajo colaborativo con actividades grupales, pero no se hace un seguimiento particularizado al desarrollo de las competencias (o habilidades) blandas (*Soft Skills*). De hecho, esta es una de las dificultades identificadas en el desarrollo de procesos educativos virtuales, de manera que, posiblemente por la falta de *interacción humana*, se hace complejo el afianzamiento de competencias de este tipo. En este orden, algunas variables que pueden explorarse en futuras investigaciones pueden ser: influencia de la expresión corporal o no verbal, diferencias en interacciones humanas directas y mediadas por computadora o medios digitales, diferencias y analogías entre medios digitales y físicos, la motivación de estudiantes y docentes, entre otras.

Como resultado del seguimiento que se realizó a las prácticas implementadas por instructores de la Regional Distrito Capital (Bogotá) con el objetivo de mejorar indicadores de retención y certificación se identificó que:

- En algunos cursos las guías y los instructivos resultan muy extensos (con “mucho” texto), por lo que una práctica que resultó efectiva para facilitar la interacción de los aprendices con la plataforma fue la de resumir (sintetizar) las instrucciones esenciales para el desarrollo de cada actividad.
- Una práctica que también resultó ser de utilidad para facilitar la retención y certificación de los participantes en los procesos de educación virtual fue el desarrollo de tutoriales y de videotutoriales para permitir un acoplamiento y familiarización adecuados con los recursos de la plataforma.
- Una acción que también resultó relevante para mejorar la retención y la certificación de los participantes fue hacer un seguimiento vía telefónica a los aprendices que no se conectaron a la plataforma durante la primera semana del curso. Esta práctica es común en los modelos de educación virtual en España y en algunas universidades colombianas también aplican esta práctica asignando esta responsabilidad al área de Bienestar.
- Otra práctica que resultó interesante fue la de gestionar grupos de aprendices relativamente homogéneos, por ejemplo, grupos de una misma empresa o de una misma institución.

4. Conclusiones

En Colombia hay antecedentes importantes de educación a distancia en los inicios del siglo XIX, época de procesos de independencia en los países latinoamericanos; también se puede encontrar un antecedente relevante en la década de 1870 en el periodo gobernado por los *liberales radicales*.

En el caso del SENA es posible ubicar antecedentes de este tipo de procesos educativos a distancia desde la década

de 1970, y en años recientes una importante proliferación de oferta educativa 100% E-Learning y B-Learning en el marco de la formación complementaria (cursos cortos) y de la formación titulada (programas auxiliares, operarios, técnicos y tecnólogos).

En el ámbito de la política pública, es importante que el Ministerio de Educación Nacional establezca criterios precisos para evaluar y/o asegurar la calidad de la oferta educativa virtual.

Siguiendo los referentes teóricos estudiados, es importante fortalecer el desarrollo de políticas educativas que propendan por mejoras en la calidad y que no sean limitadas exclusivamente a indicadores de cobertura.

Para el caso del SENA, es importante que se mejoren los criterios de evaluación y seguimiento al desempeño de los instructores a cargo de los programas de formación virtual, especialmente para garantizar procesos educativos personalizados, así como interacciones pertinentes en términos técnicos y pedagógicos.

Actualmente el seguimiento que se hace al desempeño de los instructores del SENA, en ambientes virtuales de aprendizaje, se focaliza en los tiempos de respuesta y presta poca atención a los dominios técnicos y pedagógicos. De la misma manera, los procedimientos vigentes terminan coartando la creatividad y la oportunidad de innovación por parte de los tutores (instructores).

Con relación al modelo pedagógico del SENA, el cual incluye formación por proyectos y educación basada en el enfoque de competencias, tanto en los ambientes virtuales de aprendizaje como en los escenarios de formación presencial, es reiterativo el énfasis en el trabajo colaborativo, la autonomía y la interacción con entornos más amplios. De cualquier manera, en los ambientes virtuales de aprendizaje es común que la formación por proyectos se aplique de manera irregular, y que el enfoque de competencias se aplique parcialmente

(principalmente en un contexto curricular, pero muy poco en términos pedagógicos).

El desarrollo de las competencias blandas (Soft Skills) es uno de los retos más importantes para el desarrollo de procesos educativos en los ambientes virtuales de aprendizaje.

Para el mejoramiento específico de la operatividad de los programas de formación virtual (E-Learning y B-Learning) en el SENA, se sugiere flexibilizar la estandarización de los cursos, especialmente para permitir a los instructores, con un adecuado dominio técnico y pedagógico, innovar e incorporar elementos digitales, tecnológicos o didácticos, sin que se requiera el diligenciamiento de formatos adicionales.

Es importante incorporar el principio de *libertad de cátedra* para que los Instructores (tutores) puedan incluir nuevas lecturas, materiales o actividades, de acuerdo a las necesidades pedagógicas (o psicológicas) identificadas en los aprendices.

Para tener en cuenta los estilos de aprendizaje y/o las características individuales de los participantes, para ajustar procesos que involucran pedagogía, evaluación o aspectos curriculares se requiere una adecuación administrativa que permita efectivamente dicha personalización de los procesos.

Para lograr estos ajustes es viable desarrollar equipos interdisciplinarios para el seguimiento efectivo al desempeño de los Instructores, considerando al mismo tiempo aspectos técnicos, epistemológicos y pedagógicos; descentralizar la producción y el diseño curricular de los programas de formación virtual; de manera que cada Centro de Formación cuente con personal suficiente y con autonomía administrativa para desarrollar el montaje curricular, audiovisual y de diseño de sus propios programas de formación.

Una recomendación operativa consiste en diseñar un protocolo de alertas tempranas para mejorar los indicadores

de retención y certificación, para lo cual se requiere, como ya se mencionó, recursos suficientes para garantizar un seguimiento efectivo a los casos potenciales de retiro, escasa o nula participación.

Algunas recomendaciones institucionales adicionales son: promover el desarrollo de equipos de alto desempeño y compromiso para fortalecer los procesos de diseño y de desarrollo curricular; fortalecer actividades de investigación y de publicación académica en temas relacionados con educación virtual por parte de los Instructores, fomentar la participación activa en eventos académicos de carácter nacional e internacional relacionados con procesos de educación virtual, por parte de los instructores y de la comunidad académica en general; permitir el desarrollo de alianzas con instituciones de educación superior en Colombia y en países extranjeros para facilitar la transferencia de buenas prácticas y el desarrollo de investigación interdisciplinaria; mejorar la articulación institucional, especialmente entre coordinaciones académicas y administrativas con el área de Bienestar.

Referencias bibliográficas

- Bardisa, D. (1997). Teoría y práctica de la micropolítica en las organizaciones escolares. *Revista Iberoamericana de Educación*, 15
- Barnett, Ronald (1994). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: editorial gedisa. 2001
- Barnett, Ronald (2000). University knowledge in an age of supercomplexity. *Higher Education*, 40, 409-422
- Carrera, Xavier et. al. (2007). *Marco conceptual y pedagógico para la implementación de la Formación por Proyectos en el SENA*. Bogotá D.C.: SENA

- Doval, L. & Gay, A. (2003). *Tecnología. Finalidad educativa y acercamiento didáctico*. México D.F.: Instituto Nacional de Educación Tecnológica
- Gómez, V., Díaz, C. & Celis, J. (2007). *El puente está quebrado... Aportes a la reconstrucción de la educación media en Colombia*. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Instituto de Investigación en Educación.
- Martínez, C. D. (2017). *Psychological dimensions of teachers using E-learning*. Timisoara, Rumania: Universitatea de Vest din Timisoara
- Navarro, J.C. (2006). Dos Clases de Políticas Educativas. La Política de las Políticas Públicas. En Banco Interamericano de Desarrollo (Eds.) *La Política de las Políticas Públicas. Progreso económico y social en América Latina (IPES). Informe 2006*. Disponible en: <http://shop.iadb.org/iadbbookstore>.
- Schank, R. C. (2002). *Designing world-class e-learning: How IBM, GE, Harvard Business School, and Columbia University are succeeding at e-learning*. New York: McGraw-Hill.
- Tobón, Sergio (2006). *Competencias en la Educación Superior. Políticas hacia la calidad*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Tudorache, P. (2012). Considerations on intercultural competence training methodology. *Revista Academiei Fortelor Terestre*, 2, (66), 150-153
- Vargas, M.A. (2013). *Estado del arte de la educación virtual en Colombia – 2005*. Bogotá D.C.: MEN



juegos

Diseño de un modelo para la construcción de juegos serios aplicados a la enseñanza-aprendizaje de física cinemática en educación media

*Design of a model for building serious games
applied to the teaching-learning of kinematics
physics in secondary education*

Carol Julieth Aguilar
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
carola@unimayor.edu.co

Gabriel Elías Chanchí
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
gchanchi@unimayor.edu.co

María Isabel Vidal
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
mvidal@unimayor.edu.co

Resumen

Este artículo presenta el diseño de un modelo para la construcción de juegos serios orientados a la enseñanza de la física cinemática, en el contexto de desarrollo curricular de la educación media, considerando las dificultades en la apropiación de esta temática. El modelo propuesto tiene en cuenta la base conceptual del movimiento y sus características en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la física cinemática, considerando un conjunto de recomendaciones desde la perspectiva tecnológica y pedagógica, asociadas a la implementación de prototipos de juegos serios y su didáctica. Uno de los aportes más significativos de esta propuesta, es la definición de nuevas rutas de aplicación de las TIC en los métodos educativos, así como el diseño y construcción de actividades que permitan implementar propuestas a través de un prototipo, con el fin de hacer práctico y efectivo su uso en los procesos de aprendizaje significativo. Finalmente, los resultados científicos y tecnológicos alcanzados con esta investigación también serán de interés para otros profesionales que estén relacionados con la ciencia y tecnología de la información.

Abstract

In this paper we present the design of a model for building serious games oriented to the teaching of kinematic physics, in the context of curricular development of secondary education. The proposed model takes into account the conceptual basis of the movement and its characteristics in the teaching-learning processes of kinematic physics, considering a set of recommendations from the technological and pedagogical perspective, associated with the implementation of prototypes of serious games and their didactics. One of the most significant contributions of this proposal is the definition of new routes of application of ICT in educational methods, as well as the design and construction of activities that allow the implementation of proposals through a prototype, in order to make practical and effective their use in significant learning processes. Finally, the scientific and technological results achieved

with this research, will also be of interest to other professionals who are related to science and information technologies.

Palabras clave

Aprendizaje, Cinemática, Enseñanza, Juegos serios

Keywords

Kinematics, Learning, Serious game, Teaching.

1. Introducción

Las ciencias físicas, como parte del estudio de ciencias básicas y la ingeniería, generan aportes a las nuevas tecnologías, que cuenta con dos elementos fundamentales en el establecimiento de nuevos conceptos, la observación y la experimentación. Para generar un concepto físico, es necesario aprender a definir las variables que mejor describen un fenómeno natural y mediante la variación de condiciones que modifiquen dichas variables, plantear un posible método de relación cuantitativo con el concepto, es decir, pasar del estudio y la observación a la exploración. De este modo, el trabajo exploratorio dentro de la enseñanza de la física tiene un efecto importante en la didáctica y la pedagogía de las ciencias básicas, por esta razón, constituye la base de la formación académica y curricular de las ciencias exactas y las ingenierías, haciendo evidente la necesidad de planear, aprender y enseñar mediante un conjunto de herramientas que le permitan, a la comunidad académica, retroalimentar el trabajo en aula.

La actualización del sistema educativo en general con miras a aumentar la calidad educativa, no solo se debe centrar en el desarrollo cognitivo de los estudiantes sino que debe incluir

nuevas dinámicas en la generación de conocimiento como la inclusión de las TIC en el aula para representar el contexto. Un caso particular de la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje son los videojuegos educativos. Numerosos autores reportan el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas (de Freitas & Oliver, 2006), así como de capacidades de aplicación de estas frente a situaciones reales. Los videojuegos son diseñados para proporcionar un contexto de entretenimiento con el cual se busca motivar y entretener a los estudiantes; igualmente, son una subcategoría de los videojuegos, cuya finalidad va más allá del entretenimiento y pueden servir para estimular el aprendizaje de los usuarios (Michael & Chen, 2006).

El objetivo de los juegos serios en el contexto educativo es enseñar algún contenido relacionado con el currículo escolar, además de mantener la motivación de los estudiantes, utilizando el componente de la diversión como enlace en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gros Salvat , 2009). Por lo tanto, los videojuegos podrían tener aplicación en la enseñanza de la física cinemática, convirtiéndose en un punto de convergencia del pensamiento pedagógico contemporáneo y las nuevas tecnologías de la comunicación (Gros Salvat , 2009). En el campo de la física existen varios modelos de juegos serios propuestos para el aprendizaje de conceptos y la aplicación de las nuevas tecnologías. Algunos autores (Muñoz et al, 2009) exploran la creación de un juego de física educativa diseñado para involucrar al estudiante mientras juega y aprende, además de proporcionar un método de evaluación de los resultados registrados; otro ejemplo de juego serio basado en el aprendizaje de la mecánica newtoniana es propuesto por (Juuti et al, 2007), en el cual se examina el impacto que tiene un ambiente de aprendizaje virtual mediante la creación de mundos virtuales o ambientes interactivos para enseñar varios principios de la física.

Finalmente, Mohanty & Cantu (2017) discuten el grado de inmersión de los jugadores en algunos videojuegos de Playstation-3 (PS3) usados para enseñar física a estudiantes de pregrado. Los videojuegos analizados utilizaron sofisticadas simulaciones de física para crear conceptos relacionados con la dinámica newtoniana, introducción a la cinemática, física experimental y física aplicada al mundo real. Estos ejemplos de juegos que utilizan conceptos de física fueron la base para determinar la importancia de la representación visual de un fenómeno y sus aplicaciones cognitivas en los estudiantes, por lo cual se hace necesario el diseño de un modelo que incluya una serie de etapas para mejorar la visualización de los fenómenos físicos lo que conlleva una evaluación dentro del juego y, posiblemente, nuevos problemas a resolver durante la retroalimentación del diseño.

El estudio de la implementación de juegos serios ha motivado el diseño de diferentes metodologías que podrían ser adaptados para el diseño de videojuegos educativos específicos. En los últimos años, variados prototipos de juegos han buscado reunir una base teórica para su diseño, incluyendo la implementación y prueba de los resultados obtenidos a partir de su implementación; los modelos referenciados para esta investigación se resumen en la tabla 1. Allí se puede observar que muchos de estos modelos requieren establecer una unión entre las estrategias pedagógica y el diseño del juego, aunque la posterior implementación del prototipo ha conducido a un cambio en la evaluación y el diseño del modelo de aprendizaje. En el caso específico de juegos serios para el aprendizaje de la física, algunos de estos exploran la creación de un esquema de juego diseñado para involucrar al estudiante mientras juega y aprende, además de proporcionar métodos de evaluación de los resultados registrados (Ver Tabla 1).

De acuerdo con lo anterior, se concluye que un juego serio es un ejercicio recreativo basado en escenarios reales, donde se asume un rol en el mundo real o virtual, para obtener un aprendizaje, dirigido a una gran variedad de público. A pesar de lo anterior, existe un desafío al diseñar y construir juegos serios adecuados para las necesidades de los sistemas curriculares, un debate significativo entre diseñadores de juegos y diseñadores pedagógicos se centra en el establecimiento del papel exacto de la pedagogía. Mientras diversos autores han argumentado en su trabajo que la pedagogía debe ser un aspecto central del diseño del juego serio, por ejemplo, (de Freitas & Neumann, 2009)), otros argumentan que la pedagogía debe ser subordinada a la historia y que el componente de entretenimiento viene primero (Zyda, 2005). Conseguir un equilibrio entre las exigencias de un buen diseño de juego con los requisitos para medir y mostrar resultados de aprendizaje ha impulsado gran parte del trabajo conceptual en el campo. Este artículo presenta, como aporte, el diseño de modelo para la construcción de juegos serios aplicados a la enseñanza-aprendizaje de la física cinemática en educación media.

Tabla 1. Principales características de algunos modelos utilizados para la implementación de juegos serios

MODELO	CARACTERÍSTICAS
Modelo Centrado en la Evidencia (Mistevy, Almond, & Lukas, 2003)	Se basa en la implementación de tres modelos relacionados entre sí: modelo de contenido, modelo de evidencia y modelo de tareas.
Marco cuantitativo (4DF) (de Freitas & Liarokapis, Serious games: a new paradigm for education?, 2011)	Se establecen cuatro dimensiones para la implementación de un juego serio, dentro las cuales se encuentran el contexto del aprendizaje, las particularidades del alumno, la representación del juego y las pedagogías adoptadas
El modelo exploratorio de aprendizaje (ELM) (de Freitas & Neumann, 2009)	La interacción social se convierte en el centro de procesos de aprendizaje más interactivos y atractivos
Modelo enfocado a la estructura del juego (Sauvé, Renaud, Kaufman, & Marquis, 2007)	Se diferencian dos partes esenciales: la estructura del juego y los contenidos, en esta propuesta la estructura se puede mantener fija y los contenidos se adaptan a esta.
Aprendizaje basado en el juego (Staalduinen & de Freitas, 2011)	Reúne una serie de marcos y modelos de aprendizaje diferentes, incluyendo el modelo 4DF y un modelo de motivación del juego

Hipótesis

La realización de esta investigación pretende identificar las características de los videojuegos serios que permitan determinar los principales elementos del proceso de enseñanza de conceptos en la física cinemática, y con base en estas características proponer un modelo a utilizar para definir un proceso de diseño y construcción de un juego serio basado en el aprendizaje de esta área. El objetivo principal de esta propuesta es definir un posible diseño de contenidos educativos, enmarcados en un modelo que permita implementar un prototipo de videojuego serio, orientado a la enseñanza de la física cinemática, manteniendo la motivación de los usuarios (estudiantes), mediante el establecimiento de un enlace entre la diversión y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. Materiales y métodos

Identificadas las diversas propuestas pedagógicas y tecnológicas existentes relacionadas con los videojuegos educativos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la física cinemática, se seleccionaron las características principales que llevaron a diseñar un modelo apropiado para el avance del conocimiento. Posteriormente, se identificaron los elementos fundamentales de un modelo pedagógico basado en videojuegos educativos asignándose los objetivos de conocimiento, roles, tareas, trabajo en grupo y escenarios a cada una de las evidencias encontradas en el ejercicio de caracterización. Definido el modelo a utilizar se diseñó un prototipo de juego serio para el contexto educativo con objetivos centrados en el desarrollo conceptual de la física cinemática, como herramienta que permitirá deter-

minar los aspectos más importantes de los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje. La implementación de este juego fue diseñada para estudiantes de 13 a 15 años en el entorno de modelo blender. Se definieron, como contenidos, los siguientes subtemas del área cinemática: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo con aceleración constante, caída libre y movimiento parabólico, lo anterior considerando que en la región estas son temáticas elementales de la enseñanza de la física, las cuales constituyen una parte fundamental en la didáctica y la pedagogía de las ciencias básicas. En la siguiente etapa, denominada validación, se contó con el apoyo de profesionales de las áreas de la física, la informática y la pedagogía, lo cual permitió diseñar métricas que contribuyeran verificar el cumplimiento de las competencias asociadas con cada reto del juego serio. Finalmente, en la etapa de evaluación del juego serio se utilizó la técnica de Focus Group, la cual estuvo dirigida al cumplimiento de las heurísticas de Nielsen (Nielsen & Mack, 1994) y las heurísticas para videojuegos (Pinelle et al, 2008).

3. Resultados

El propósito principal del diseño del modelo propuesto radica en la integración de cinco elementos en un esquema basado en algunos modelos teóricos implementados para el desarrollo de juegos serios y su aplicación en temas específicos. El modelo pedagógico propuesto se basa en diferentes aspectos discutidos en la tabla 1 que proponen un esquema básico de construcción de un juego serio. El primer modelo denominado marco cuantitativo (de Freitas & Oliver, 2006) establece cuatro dimensiones para la implementación, dentro las cuales se encuentran el contexto del aprendizaje, las particularidades

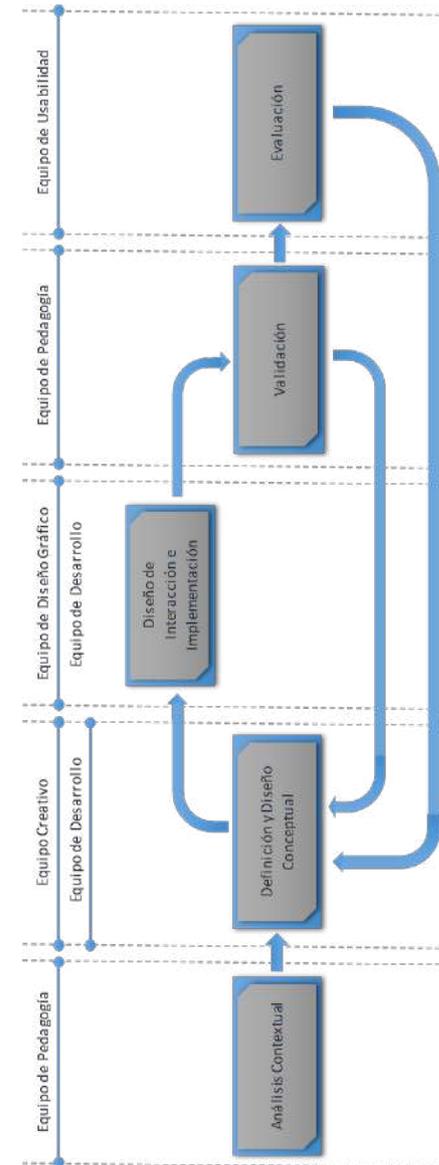
del alumno, la representación del juego y las pedagogías adoptadas. Otro aspecto importante a tener en cuenta se propone dentro del modelo exploratorio de aprendizaje (de Freitas y Neumann, 2009), donde la interacción social se convierte en el centro de procesos de aprendizaje más interactivos; por otro lado, con respecto al desarrollo de la motivación del juego, se pueden establecer algunas actividades lúdicas que faciliten el proceso de aprendizaje (Staalduinen & de Freitas, 2011). Finalmente, se consideró el modelo de diseño Centrado en la Evidencia (ECD), definido como un marco de diseño conceptual usado para recolectar datos de evaluación en muchos tipos de formatos, incluidos los juegos digitales (Groff, Clarke-Midura, Owen, & Rosenheck, 2015).

Así, el modelo diseñado recoge cinco aspectos comunes de los modelos anteriores: contexto, definición y diseño conceptual, diseño de interacción e implementación, validación y evaluación (ver figura 1). Para la implementación se contará con cinco equipos de trabajo, encargados de los aspectos pedagógicos, creativos, de diseño gráfico, desarrollo y usabilidad.

En la primera etapa se definió el contexto particular del juego, se consideraron factores externos como los escenarios históricos, políticos, económicos, disponibilidad de recursos y herramientas específicas. Dentro de esta primera etapa se especifica el conocimiento a adquirir y la comprensión concreta del tema, así como la disponibilidad de soporte técnico.

En la segunda etapa se consideraron los atributos del alumno particular o del grupo de estudiantes, incluyendo la edad y el nivel del grupo. En esta fase se especificaron los componentes de aprendizaje, además de antecedentes, estilos y preferencias, lo cual permitió definir los elementos en el diseño de los retos y actividades lúdicas.

Figura 1. Modelo propuesto para juegos serios



La tercera etapa se centró en el diseño e implementación del juego. En este contexto, este aspecto se refiere al modo de presentación, la interactividad, los niveles de inmersión y fidelidad; posteriormente, en la cuarta etapa, denominada validación, se contrastó a partir de los resultados de pruebas obtenidos y la aplicabilidad del juego en el desarrollo conceptual del estudiante. Cualquier falla en esta etapa implicó una reevaluación del diseño en general.

En la quinta etapa, denominada evaluación, se analizaron los elementos de registros, datos y acciones generados durante la actividad, los cuales permitieron proporcionar interpretaciones y evidencia del avance del conocimiento adquirido por el estudiante (Freitas & Liarakapis 2011). En conjunto, estas etapas proporcionan un marco para especificar los conocimientos y habilidades a explorar, las tareas que pueden involucrar a los estudiantes con respecto a esos conocimientos; y los datos de evidencia generadas a partir de estas tareas, los cuales se interpretarán para hacer inferencias sobre la capacidad de aprendizaje del estudiante, creando un circuito de retroalimentación para una experiencia de aprendizaje continuo.

Dimensión pedagógica

El modelo diseñado y presentado en la sección anterior, tiene asociada una dimensión pedagógica, la cual es transversal al modelo. Esta dimensión es presentada de manera secuencial y se centra en el establecimiento de los aspectos conceptuales importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física cinemática (figura 2).

De este modo las diferentes etapas de la dimensión pedagógica permitieron identificar un conjunto de elementos

pedagógicos para el establecimiento de un objetivo de aprendizaje en el juego serio.

Figura 2. Esquema secuencial del modelo propuesto para el desarrollo de un juego serio enfocado a física cinemática



En la figura 3, se ilustran el esquema pedagógico utilizado para el estudio de la física cinemática. En este marco conceptual, se parte del aprendizaje de los conceptos de reposo y de movimiento, los cuales podrían depender del sistema de

referencia. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el movimiento relativo puede resultar complejo para estudiantes de educación media. Por otro lado, asociados al estado del objeto, los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración constituyen la estructura fundamental en el desarrollo de la física. En este esquema, además, se evidencian inconvenientes en la asociación de conceptos físicos y su correspondiente lenguaje matemático. Este caso se presenta, por ejemplo, al tratar de abordar el concepto de velocidad instantánea, debido a las implicaciones de conocimientos previos del cálculo diferencial.

Además de estos conceptos generales y su simplificación en el lenguaje matemático a través de ecuaciones sencillas, es importante abordar tanto su representación escalar como el carácter vectorial. Análogamente, es necesario definir el tipo de trayectoria del objeto y las características de los diferentes movimientos relacionados con la particularidad del problema. En el esquema, no necesariamente debe seguirse un nivel jerárquico, el hecho de que algunos de ellos aparezcan en un mismo nivel no presupone ninguna secuencia organizativa (Novak & Gowin, 1984).

En esta propuesta se establece un objetivo que servirá de ejemplo para mostrar la implementación del modelo pedagógico planteado (ver figura 4). En este esquema, cada concepto relacionado con el área de conocimiento de la física cinemática se organiza de acuerdo con los objetivos, actividades y tareas.

Figura 3. Esquema pedagógico del modelo propuesto para el desarrollo de un juego serio, adaptado de (García et al., 1995).

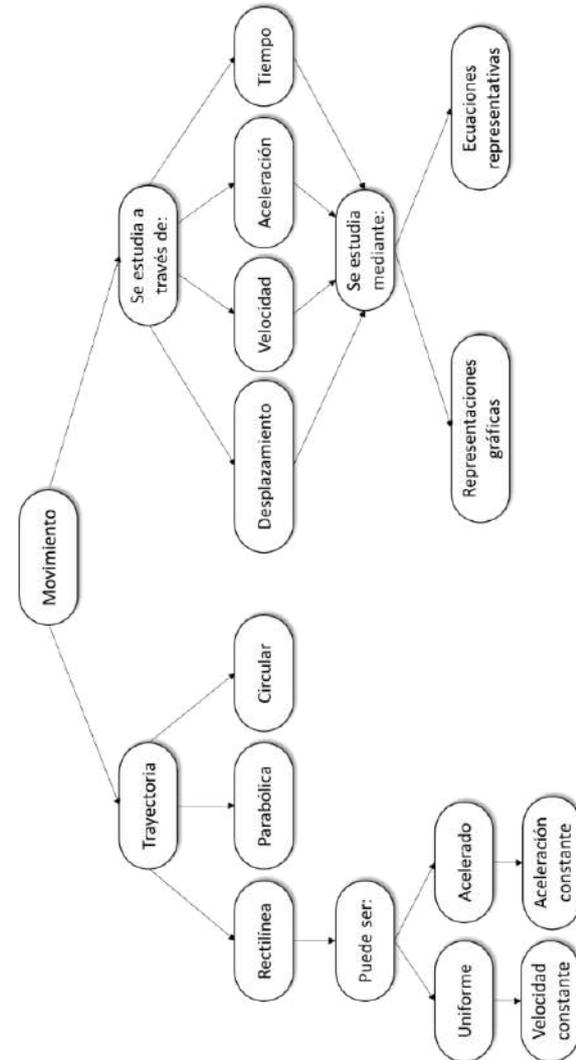
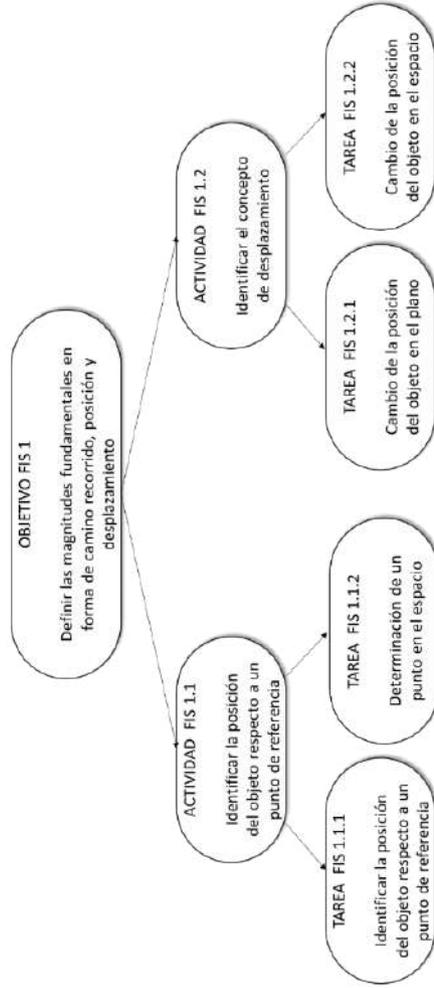


Figura 4. Fragmento del planteamiento de uno de los objetivos enmarcados en el modelo pedagógico propuesto para el desarrollo del juego serio



El objetivo define el contenido educativo relacionado con el conocimiento que se desea obtener por medio del cumplimiento de una serie de actividades. El establecimiento del objetivo educativo a estudiar incluye la información del logro a alcanzar y de las relaciones con otros objetivos y con las actividades. Se asignó un identificador al objetivo y se establecieron una serie de actividades que especifican el contenido que se va a aprender al superarlo, además, para alcanzar las actividades se deben establecer un conjunto de tareas, las cuales estarán relacionadas con el diseño de las actividades lúdicas del sistema propuesto.

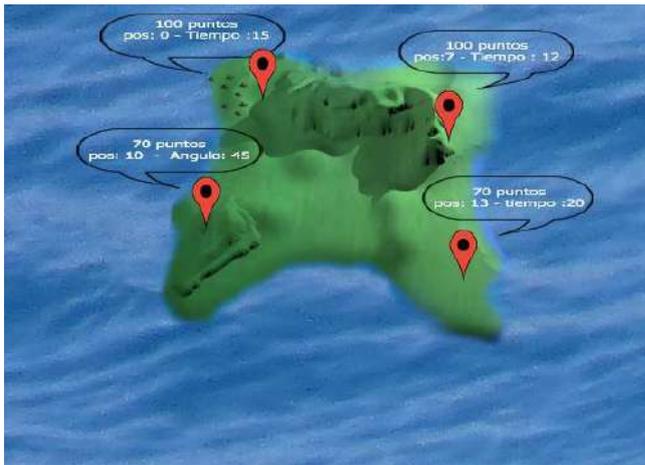
Instanciación del modelo

En esta sección se presenta la instanciación del modelo pedagógico propuesto en un prototipo software para el apoyo a los conceptos de cinemática. Este prototipo sirvió de base para realizar una primera aproximación al modelo presentado en la sección anterior. Los diferentes retos del juego serio fueron implementados mediante la herramienta libre Blender, la cual permitió el modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. En el prototipo de diseño de cada nivel del juego se sugirió a los desarrolladores el uso de elementos gráficos siguiendo el modelo mental del usuario.

Dentro de la historia del juego construido, es importante mencionar que el prototipo se denomina kinematics 1.0, juego serio relacionado con el aprendizaje de la cinemática. En este artículo se presenta la implementación del primer nivel del juego, correspondiente al entendimiento de los conceptos de posición y desplazamiento. En este prototipo, el jugador se encuentra en la base de operaciones de una organización formada por villanos denominada Nitro, la cual se encuentra en una isla llamada Kinematic (figura 5). Los guardianes de la base son

una especies experimentales creadas por el doctor Guerra, investigador que busca sembrar el terror, creando un ejército para esclavizar a la raza humana; el personaje principal deberá completar una serie de misiones, convirtiendo las criaturas a su estado natural, ideando además una forma de inactivar el laboratorio de Nitro sin comprometer la biodiversidad de la isla y capturar al doctor Guerra. Los retos diseñados contendrán escenarios de aventura, estrategia y táctica.

Figura 5. Escenario de la Aventura, Isla Kinematic.



En cuanto a los retos relacionados con el objetivo educativo, las escenas correspondientes al reto se identificarán como RETO-FISO1. En la primera escena se describe la historia del doctor Guerra y las indicaciones para determinar la ubicación de la Isla kinematic, se asigna la tarea a un avatar de llegar a la Isla, cumplir una serie de tareas y encontrar la manera de devolverle al lugar la biodiversidad de su estado natural,

destruir el laboratorio Nitro y capturar al Doctor Guerra. En la segunda escena, se le muestran al usuario las opciones de crear su perfil, personalizar su avatar y controlar las opciones generales del juego. La tercera escena le indica al usuario un menú con las opciones de jugar, configurar, continuar, información de estado y salir del juego. La cuarta escena presenta el reto: "Encontrar la isla", cuyo desarrollo consistirá en ubicar en un plano la isla Kinematic, sorteando varios obstáculos que deberán ser esquivados a través de la utilización de conceptos de posición y desplazamiento.

Validación y evaluación del prototipo

Como medio de retroalimentación a las fases del modelo propuesto para la construcción de juegos serios, en esta sección se presenta la evaluación del prototipo desde las perspectivas pedagógica y tecnológica, de tal forma que el costo de la redefinición de los elementos deficientes sea menor que si las pruebas se realizarán únicamente al final.

De acuerdo a lo anterior, en la etapa de validación se contó con el apoyo de profesionales del área de la física y la informática, quienes en conjunto con el equipo desarrollador contribuyeron en la definición de métricas a tener en cuenta en el juego, las cuales permitieran verificar el cumplimiento de las competencias asociadas a los retos del juego serio. Dentro de las métricas consideradas para el juego serio se encuentran:

Tiempo por prueba: definida como el tiempo empleado por el usuario en superar adecuadamente cada reto provisto por el juego. En caso de que el jugador emplee varios intentos en superar una prueba, este valor corresponde al promedio de los tiempos.

Número de intentos: definida como el número de veces que el jugador requiere para superar adecuadamente cada reto del juego serio.

Puntos acumulados: definida como la cantidad de puntos que acumula el usuario al superar un reto determinado. Este valor es inversamente proporcional al número de intentos empleados por cada una de las pruebas.

Número de veces que usa la ayuda: definida como el número de veces que el usuario requiere el uso de la ayuda teórica proporcionada por el juego, mientras el jugador interactúa con cada uno de los retos.

Figura 6. Reto: Encontrar la isla Kinematic. Objetivo de aprendizaje: posición y desplazamiento, tema: cinemática, área de conocimiento: Física



En cuanto a la etapa de evaluación funcional del juego serio, se hizo uso de la técnica de Focus Group dirigida en torno al cumplimiento de los principios heurísticos de Nielsen y en torno

al cumplimiento de un conjunto de heurísticas para videojuegos, propuestas en (Pinelle, Wong, & Stach, 2008).

En cuanto al primer filtro desarrollado, correspondiente a la evaluación del prototipo mediante las heurísticas de Nielsen, usando la técnica de Focus Group, se obtuvo que los principios heurísticos de visibilidad del sistema, consistencia, estándares, ayuda y documentación fueron los menos usados. En cuanto al principio de visibilidad del sistema, los evaluadores manifestaron la necesidad de incluir títulos en cada una de las vistas para orientar al usuario sobre el reto a superar. Así mismo, se sugirió la inclusión del puntaje y las vidas en la parte superior derecha de la pantalla. En cuanto al principio de consistencia y estándares se recomendó el uso de los mismos tipos de fuentes, colores en los títulos y vistas de los diferentes retos del juego. A nivel del principio de ayuda y documentación, se recomendó incluir en pantalla el modo de interacción del usuario con el prototipo software, así como el manejo de ayuda contextual dependiendo del reto.

En cuanto al segundo filtro, correspondiente a la evaluación del prototipo mediante heurísticas de los videojuegos, se obtuvo que las heurísticas de permitir la personalización de las configuraciones de audio y video, proporcionar asignaciones de entrada intuitivas y personalizables, proporcionar información a los jugadores sobre el estado del juego y proporcionar instrucciones, capacitación y ayuda, fueron los que más se incumplieron dentro del prototipo.

En cuanto a la heurística, consistente en permitir la personalización de las configuraciones de audio y video, los evaluadores manifestaron la necesidad de incluir esta funcionalidad dentro del juego, con el objetivo de hacerlo más personalizable a las necesidades multimedia. En lo que respecta a la heurística de proporcionar asignaciones de entrada intuitivas y personalizables, los evaluadores manifestaron la necesidad de utilizar en la me-

didada de lo posible teclas más genéricas y convencionales para los movimientos del usuario en el escenario. Con relación a la heurística de proporcionar información a los jugadores sobre el estado del juego, los evaluadores sugirieron incluir títulos en cada una de las vistas para orientar al usuario sobre el reto a superar. Del mismo modo, se sugirió la inclusión del puntaje y las vidas en la parte superior derecha de la pantalla. Finalmente, en lo que respecta a la heurística de proporcionar instrucciones, capacitación y ayuda, los evaluadores recomendaron incluir en pantalla el modo de interacción del usuario con el reto en cuestión, así como el manejo de ayuda contextual dependiendo del reto.

De acuerdo a lo anterior, existe cierta relación entre las heurísticas de Nielsen y las heurísticas para videojuegos consideradas (Pinelle, Wong, & Stach, 2008), siendo la configuración de teclas genéricas y la personalización de configuraciones de audio y video el factor diferenciador. La figura 7 presenta los cambios realizados a partir de los dos filtros de evaluación realizados.

Figura 7. Modificaciones realizadas utilizando los resultados obtenidos en la etapa de evaluación



4. Conclusiones

En el presente artículo se propuso el diseño de un modelo para la construcción de juegos serios en el contexto de la física cinemática, el cual involucra aspectos pedagógicos, aspectos de desarrollo y aspectos de evaluación desde la perspectiva de la usabilidad, los cuales se abordan en cinco fases. Este modelo pretende servir de referencia en cuanto a la construcción de juegos serios aplicados en diferentes contextos de aplicación.

El modelo propuesto toma en consideración aspectos relevantes de la pedagogía y de la usabilidad, las cuales normalmente no son considerados en el proceso de construcción de aplicaciones. Lo anterior permite que la propuesta de juego serio esté centrada en los objetivos del aprendizaje y en la interacción adecuada por parte del usuario.

El prototipo desarrollado como instancia del modelo pretende servir de apoyo para los docentes de física de educación media, en la medida en que permita propiciar la lúdica en el aprendizaje de conceptos que no resultan tan fáciles de apropiar por parte de los estudiantes.

La fase de evaluación de usabilidad realizada a los diferentes retos del juego serio, mediante las heurísticas de usabilidad de Nielsen y las heurísticas de los videojuegos, permitió contribuir al cumplimiento de los objetivos de eficacia, eficiencia y satisfacción por parte del usuario de acuerdo al estándar ISO 9241-11, lo cual facilita una retroalimentación que favorece el mejoramiento del producto software.

Como trabajo derivado del presente artículo se pretende evaluar la propuesta de juego serio haciendo uso de test de usuarios, aplicado a estudiantes de básica primaria dentro del

laboratorio de usabilidad. Lo anterior con el fin de complementar la inspección de usabilidad realizada.

Referencias bibliográficas

- de Freitas, S., & Liarokapis, F. (2011). Serious games: a new paradigm for education? *Serious games and edutainment applications*. Springer, London., 9-23.
- de Freitas, S., & Neumann, T. (2009). The use of 'exploratory learning' for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers and Education*, 343- 352. .
- de Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations. *Computers & Education*, 249-264.
- García, J., Bueno, A., & Saura, O. (1995). Planificación de una unidad didáctica: el estudio del movimiento. *Investigación y experiencias didácticas*, 221-226.
- Groff, J., Clarke-Midura, J., Owen, E., & Rosenheck, E. (2015). Better Learning in Games. *Learning Games Network*, 6-20.
- Gros Salvat , B. (2009). Certezas e interrogantes acerca del uso. *Comunicación*, 251-264.
- Juuti, K., Lavonen, L., & Meisalo, V. (2007). Learning Newtonian Mechanics in Virtual and Real Learning Environments in Grade 6 in a Finnish Primary School. *Proceedings of the IASTED International Conference. University of Helsinki*.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious Games, Games that educate, train, and inform*. (T. c. PTR, Ed.) Boston: Thomson course technology PTR.
- Mislevy, R., Almond , R., & Lukas, J. (2003). A Brief Introduction to Evidence-centered Design. *RESEARCH REPORT*.
- Mohanty, S., & Cantu, S. (06 de 2017). <http://arxiv.org/pdf/1107.5298v1.pdf>. Obtenido de Teaching Introductory Undergraduate Physics Using Commercial Video Games: <http://arxiv.org/pdf/1107.5298v1.pdf>.

- Muñoz, K., Noguez, J., Robledo Rella, V., & Lunney, T. (2009). Adding features of educational games for Teaching Physics. *39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference* .
- Nilsen, J., & Mack, R. (1994). Usability Inspection Methods. *Proceeding Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 413-441.
- Novak, J., & Gowin, B. (1984). Learning how to learn. *Cambridge University press*, 33-57.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008). Heuristic Evaluation for Games: Usability Principles for Video Game Design. *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1453-1462.
- Sauvé, L., Renaud, L., Kaufman, D., & Marquis, J. (2007). Distinguishing between games and simlations: A systematic review. *Journal of Educational Technology and Society*, 247-256.
- Staalduinen, J., & de Freitas, S. (2011). A game-based learning framework: Linking game design and learning outcomes. *Learning to Play: Exploring the Future of Education with Video Games*, 29-54.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 25-32.

herramienta

El celular como herramienta educativa para el desarrollo de la competencia digital

*The cellphone as an educational tool for the
development of the digital competence*

*Diana Elizabeth Escobar Lafuente
Secretaría de Educación de Bogotá
Colegio Class I.E.D.
dinycar@yahoo.com.ar*

*Carlos Humberto Barreto Tovar
Universidad de La Sabana
Facultad de Educación.
Lic. en Ciencias Naturales.
carlos.barreto2@unisabana.edu.co*

Resumen

El teléfono celular es un aparato tecnológico que se ha convertido en un elemento indispensable en la vida de las personas. En la escuela su uso es

más controvertido porque en muchos casos está restringido a las horas de descanso o los estudiantes lo emplean en forma clandestina durante las clases. En ese sentido, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas novedosas y alternativas para desarrollar la competencia digital para que el empleo de las TIC en el aula no se vea limitado a la realización de algunas actividades por medio de un computador o video beam.

Bajo el enfoque cualitativo, alcance descriptivo y diseño de Investigación - Acción, se evidenció cómo el celular, utilizado como herramienta educativa y pedagógica en el aula, mejoraba en los estudiantes la competencia digital y mejorar su rendimiento en diversas áreas del conocimiento. Este proyecto potencializó el uso del teléfono móvil en el aula, convirtiéndose en un medio de aprendizaje y consolidación de habilidades en el uso de las TIC, abriendo nuevos caminos hacia la Tecnología para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y mejorando el desempeño académico de los estudiantes.

Abstract

The cell phone is a technological device that has become an essential element in the life of the people and it is at the school where its use is more controversial; because in many cases is restricted to the hours of rest or students use it clandestinely during the classes. In that sense, there is a need to implement innovative and alternative educational strategies to develop digital competence so the use of the TIC in the classroom is not limited to carry out some activities by means of a computer or video beam.

Under the qualitative approach, descriptive scope and design of research - action, there is evidence of how the cell, used as a pedagogical and educational tool in the classroom, It allows you to develop in students the digital competence and improve their performance in different areas of knowledge. This project potentialized the use of mobile phone in the classroom, becoming a means of learning and development of skills in the use of TIC, opening new pathways to technology for learning and knowledge (TAC) and improving the academic performance of students.

Palabras clave

Competencia digital, Celular, TIC, TAC, Estrategias pedagógicas, Investigación - acción.

Keywords

Digital competence, Cellphone, TIC, TAC, Pedagogical strategies, Action - research.

1. Introducción

El avance de la tecnología ha permitido el surgimiento de múltiples y variados instrumentos que han producido un gran cambio a nivel social y cultural, desarrollando competencias específicas en este campo, como la competencia digital. Así pues, el teléfono celular es uno de los aparatos tecnológicos que ha permitido el desarrollo de esta competencia a la vez que se ha convertido en un elemento indispensable en la vida de todas las personas, pero es en la escuela donde el uso del móvil es muy controvertido y, muchas veces, representa un dolor de cabeza para maestros, padres y directivos.

Los sistemas de comunicación e información que invaden la sociedad actual inciden de manera muy significativa en el ámbito educativo. Los estudiantes, pertenecen a una nueva generación conocida según Prensky (2001) como nativos digitales: "aquellos que han nacido y se han formado usando el lenguaje digital del internet, los videojuegos y ordenadores. Estos jóvenes se desenvuelven de forma natural en esta cultura tecnológica y los cambios hacia nuevas formas de aprender especialmente en los contextos fuera de la escuela, los llevan a cabo de forma espontánea".

El teléfono móvil en la educación

Los teléfonos móviles han ido evolucionando con el tiempo y se han vuelto cada vez más complejos y completos a medida que avanza la tecnología. Gracias a las múltiples funciones que poseen, se han convertido en ordenadores de bolsillo y cada vez más las personas, y especialmente los jóvenes, los utilizan en su vida diaria como un instrumento imprescindible. El uso de este aparato tecnológico se ha expandido con gran rapidez y ha penetrado todas las instancias de la vida cotidiana. La escuela no ha sido ajena a este fenómeno, aunque su uso ha sido en su mayor parte clandestino debido a las restricciones impuestas en los reglamentos o manuales de convivencia.

Surge entonces la necesidad de aprovechar los múltiples usos que este dispositivo proporciona para introducirlo en el aula y utilizarlo como un recurso didáctico que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Por su gran número de aplicaciones, su portabilidad y su imparable expansión a todos los estratos sociales y económicos, los dispositivos móviles están llamados a formar parte de este conjunto de instrumentos imprescindible para el ciudadano del siglo XXI, lo cual ofrece un interesante y novedoso escenario en el que apoyar los procesos educativos. Desde esta perspectiva, se hace necesario avanzar en el diseño, implementación y validación de estrategias orientadas a su integración en el aula de clase (Gil & Guilleumas, 2010).

Autores como Kolb (2011) hacen referencia a las múltiples ventajas que ofrece el uso del celular en el proceso de aprendizaje:

1. Aprovechar mejor el tiempo de clase, ya que los estudiantes manejan con mucha facilidad este dispositivo o aprenden a hacerlo muy fácilmente, lo que agiliza las actividades y el desarrollo de estas. Además, permite aprovechar los diversos recursos que la tecnología contenida en el celular nos ofrezca y que pueda ser utilizada incluso en actividades extraescolares.
2. Permite ahorrar dinero, ya que la mayor parte de los jóvenes estudiantes posee un móvil lo que evita hacer gastos en software o hardware costosos y utilizar los recursos que proporciona la tecnología.
3. A los estudiantes les encanta; ellos no salen de casa sin su móvil ya que representa su conexión con su mundo social y el mundo. Al usarlo, les hace más agradable y novedoso su aprendizaje.
4. Facilita el aprendizaje en cualquier lugar, tiempo o modo. Los estudiantes no necesitan estar en un salón de clases ya que a través de internet pueden adquirir el conocimiento de cualquier fuente en cualquier momento o espacio e ir a su propio ritmo.
5. Las habilidades digitales que los jóvenes desarrollan al usar los recursos del celular son indispensables para realizar efectivamente actividades en un futuro laboral. Enviar mensajes, grabar videos, buscar información, planear agendas o navegar de forma segura, dejar ver el móvil como una herramienta para un futuro profesional y no como un juguete más.
6. Los estudiantes necesitan aprender a usar el móvil de forma segura; así, trabajar en actividades de aula genera reflexiones docentes sobre la forma más adecuada de utilizarlo para proteger la intimidad propia y respetar la de los demás.

Para los docentes, el celular se ha convertido en un problema por ser un elemento distractor de la clase, lo que lleva a una lucha diaria entre el maestro y el estudiante por restringir y prohibir su uso. Los maestros son conscientes de la necesidad de utilizar las TIC en el aula, pero el celular pocas veces es visto como un instrumento que pueda ser utilizado de forma pedagógica. Esto genera cierto temor a su implementación en una clase y a los resultados que se puedan obtener: "el profesor es la clave para lograr avances cognitivos y sociales, más que la herramienta utilizada, por lo cual es muy importante que el docente enfrente los avances tecnológicos y su incidencia en el campo educativo para poder lograr transformaciones relevantes en los estudiantes" (Caballero *et al*, 1998).

Prensky (2011) afirma: "afortunadamente, las actitudes hacia los móviles en las escuelas están cambiando rápidamente, y cada vez más profesores están buscando formas de incorporarlos a la educación de los alumnos".

La competencia digital

Pere Marqués (2009) define la competencia digital como la "combinación de conocimientos, habilidades y capacidades, en conjunción con valores y actitudes, para alcanzar objetivos con eficacia y eficiencia en contextos y con herramientas digitales". La anterior definición sitúa a la competencia digital como una competencia básica sustentada en la tecnología y la habilidad para buscar y transmitir información de una forma autónoma y responsable.

Dimensiones de la competencia digital

Marquès (2009) plantea las siguientes dimensiones para la "competencia Digital":

1. La **dimensión del aprendizaje** abarca la transformación de la información en conocimiento y su adquisición.
2. La **dimensión informacional** abarca la obtención, la evaluación y el tratamiento de la información en entornos digitales.
3. La **dimensión comunicativa** abarca la comunicación interpersonal y la social.
4. La **dimensión de la cultura digital** abarca las prácticas sociales y culturales de la sociedad del conocimiento y la ciudadanía digital.
5. La **dimensión tecnológica** abarca la alfabetización tecnológica y el conocimiento y dominio de los entornos digitales.

Cabero, J. y Román, P. (2011) presentan los aspectos a tener en cuenta al orientar a los estudiantes para el desarrollo de las competencias digitales: especificar con claridad el contexto y el entorno donde se debe realizar la actividad, dejar claros los límites temporales que se piensan asumir para realizarla y entregarla, señalar la forma de envío al profesor, indicar los diferentes recursos que podrá movilizar el estudiante para su ejecución y explicitación para valorar la ejecución de la actividad y las formas en las cuales se deberá presentar la realización de la actividad como estructura, tipo de material, tamaño y composición.

Objetivos/hipótesis

Para la investigación se plantea el siguiente objetivo general: implementar estrategias didácticas mediante la utilización del celular como instrumento educativo para el desarrollo de la competencia digital y sus dimensiones, en los estudiantes de Educación Media de un colegio de Bogotá, Colombia.

Como objetivos específicos se plantean: determinar las estrategias didácticas utilizadas con los dispositivos móviles según la dimensión deseada; desarrollar actividades prácticas con los celulares, orientadas a potencializar su utilización; y evaluar el desempeño académico de los estudiantes a partir de las estrategias implementadas.

Como hipótesis de la investigación se analizan las siguientes:

- Hipótesis 1: el teléfono celular, utilizado como herramienta educativa, permite desarrollar la competencia digital en los estudiantes.
- Hipótesis 2: el uso pedagógico del teléfono celular en el aula mejora el desempeño académico de los estudiantes.

2. Metodología

El presente estudio es de carácter descriptivo, ya que su propósito es implementar estrategias didácticas mediante la utiliza-

ción del celular como instrumento educativo para el desarrollo de la competencia digital y sus dimensiones, en los estudiantes de Educación Media de un colegio de Bogotá, Colombia.

Se aplicó el método cualitativo por medio del cual se busca analizar de manera específica, y no generalizada, el fenómeno social que representa el uso de TIC en la educación. A través de este método se pretende cualificar y describir las situaciones que se generan a partir del uso del teléfono móvil en diferentes actividades de aula.

Descripción de los instrumentos de investigación

La investigación se desarrolló de forma participativa y colaborativa, pues el docente investigador hizo parte activa del proceso junto con los estudiantes del grupo muestra.

Estrategias metodológicas

Esta investigación se desarrolló a través de las siguientes estrategias metodológicas:

ESTRATEGIA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS EMPLEADOS
1. Encuesta Inicial	Determinar los usos más comunes que los estudiantes le dan al celular y su punto de vista sobre el uso de éste en la clase.	La encuesta se validó por pares académicos y se realizó con 33 estudiantes, 18 mujeres y 15 hombres; 3 preguntas cerradas y 4 preguntas abiertas.	Fotocopias
2. Búsqueda de información	Desarrollar habilidades en la búsqueda de información en internet utilizando el teléfono celular.	La actividad estuvo basada en la búsqueda de información mediante el uso del teléfono celular y la Internet y se desarrolló durante la clase de gramática española.	Celular. Internet
3. Toma de fotografías y subida a una red social.	Utilizar el teléfono celular para desarrollar habilidades en la toma de fotografías y subirlas a la red social Facebook.	La actividad se desarrolló en grupo abordando el tema de la cotidianidad escolar.	Celular. Internet. Patio y pasillos de la institución
4. Grabación de video	Desarrollar habilidades en la grabación de videos usando el teléfono celular.	Los estudiantes elaboraron y grabaron una propaganda usando el celular de manera efectiva.	Celular Internet Patio y pasillos de la institución
5. Creación de un Blog	Desarrollar habilidades digitales mediante el uso del celular, para crear un blog.	La actividad se desarrolló en 4 fases: Organización, creación del blog, aportes a los blogs de los compañeros y subida de un video al blog.	Celular. Internet

ESTRATEGIA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS EMPLEADOS
6. Evaluemos nuestro proyecto	Determinar el grado de avance y desarrollo de las dimensiones de la competencia digital a través del uso del teléfono celular en estudiantes.	La actividad se desarrolló en 4 fases: organización, búsqueda de información y subida a una red social, comentarios a compañeros y evaluación.	Celular. Internet.
7. Encuesta final a estudiantes	Evaluar el impacto del proyecto y sus resultados, en el trabajo pedagógico realizado con los estudiantes.	Esta encuesta validada por pares académicos contenía preguntas cerradas y su justificación. Esta actividad fue desarrollada de forma libre y espontánea y su objetivo fue previamente explicado por la docente.	Fotocopias
8. Encuesta a docentes de la institución	Determinar la visión que tienen los docentes sobre el uso pedagógico del teléfono celular en las clases.	La encuesta se validó por pares académicos y contenía 5 preguntas cerradas. En la encuesta participaron de forma espontánea 15 maestros de diferentes áreas académicas; 10 de educación básica (6º, 7º, 8 grados) y 5 de educación media (10º Y 11º).	Fotocopias

3. Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos durante la investigación, analizando cada una de las actividades realizadas:

El teléfono móvil es un instrumento de uso diario y cotidiano para los estudiantes porque se adapta a las condiciones vitales específicas de este grupo de edad y su bien definida cultura, que hace enorme hincapié en la comunicación entre iguales y en la consolidación de la propia identidad (Mante y Piris, 2002). Mena y Fernández (2011) plantean que el conocimiento ya no está en las aulas, ha traspasado sus fronteras para encontrarse fuera de ellas, fuera de las paredes que la sustentan. Sin embargo, hoy en día el conocimiento está en la web y en sus posibilidades, porque el aprendizaje es considerado como una actividad social en la que el conocimiento no está solo y únicamente en los libros sino que el alumno aprende interactuando con los demás y, sobre todo, con herramientas que favorezcan dicha interacción.

Se pudo determinar que la mayor parte de los estudiantes no han utilizado su celular para el desarrollo de una clase y les gustaría hacerlo. Además, consideran que existen múltiples usos provechosos que se le pueden dar al teléfono móvil en la clase. Al desarrollarse la actividad en grupos se favoreció el trabajo colaborativo ya que permitió que los estudiantes se organizaran y trabajaran en equipo para obtener mejores resultados. Se observó mayor organización y eficacia en algunos grupos, "el éxito de una persona está relacionado con el éxito de los demás en actividades de aprendizaje colaborativo" (Collazos y Mendoza, 2006).

DIMENSIÓN	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Dimensión Informativa	Encuesta inicial Búsqueda de información Creación de un Blog	Los jóvenes utilizan su celular para actividades de comunicación e interacción social por lo cual se puede determinar que los estudiantes de hoy sienten la urgente necesidad de recibir una educación diferente, actual y acorde con los avances de la sociedad que los rodea. Se puede establecer que la mayor parte de los estudiantes no han utilizado su celular para el desarrollo de una clase y les gustaría hacerlo. Además, tienen grandes habilidades en el manejo del teléfono móvil y especialmente en la búsqueda de información en la Internet y su procesamiento.
Dimensión del aprendizaje	Búsqueda de información Creación de un blog Grabación de video Encuesta final Evaluemos nuestro proyecto.	Los estudiantes son hábiles en la utilización de los recursos que les ofrece el celular y son capaces de utilizarlos para desarrollar los procesos de aprendizaje. La creación de blogs, edición de videos y fotografías les permite reforzar habilidades de trabajo en equipo y colaborativo, mejorar la expresión escrita, buscar información y sintetizarla de manera autónoma y creativa. Además, resolver problemas y tomar decisiones en entornos digitales.
Dimensión comunicativa	Búsqueda de información Creación de un blog Grabación de video Toma de fotografías y subida a una red social	El teléfono móvil es para los jóvenes actuales una herramienta de entretenimiento y comunicación social, la cual hace parte de su vida cotidiana y le permite mantenerse en contacto con sus pares. Las actividades realizadas en grupos alrededor de un instrumento de uso común para los jóvenes, permite desarrollar capacidades de trabajo en equipo y trabajo colaborativo. Las redes sociales son un elemento fundamental en el proceso de interacción social de los jóvenes. Se han convertido en una parte esencial de su diario vivir y su interés de mantenerse en contacto permanente con sus amigos y con el mundo exterior.

DIMENSIÓN	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Dimensión de la cultura digital	Búsqueda de información Creación de un blog Grabación de un video Toma de fotografías y subida a una red social	Les permite a los estudiantes ser responsables con el manejo de la información y los datos personales y actuar con prudencia en los entornos digitales. Igualmente, desarrolla una actitud crítica y respetuosa ante las tecnologías y controla su tiempo en el uso de éstas.
Dimensión tecnológica	Búsqueda de información Creación de un blog Grabación de un video Toma de fotografías y subida a una red social	El trabajo con el celular hace la clase más dinámica y despierta mayor interés en los jóvenes por el trabajo en el aula, ya que se les permite utilizar un instrumento de uso cotidiano de una manera educativa. Los estudiantes se muestran muy entusiasmados por poder utilizar su móvil libremente sin sentirse reprimidos por el docente, notándose poca distracción hacia otras actividades.

El trabajo con el celular hizo la clase más dinámica y despertó mayor interés en los jóvenes en el aula, ya que se les permitió utilizar un instrumento de uso cotidiano para ellos de una manera educativa. Los estudiantes se mostraron entusiasmados por poder utilizar su móvil libremente sin sentirse reprimidos por el docente, notándose poca distracción hacia otras actividades. Se pudo determinar, que la mayor parte de los estudiantes tienen habilidades en el manejo del teléfono móvil y especialmente en la búsqueda de información en la Internet, utilizando las herramientas tecnológicas con mucha destreza en su entorno educativo les da una gran motivación y satisfacción (Prensky, 2009).

Ya que la institución no cuenta con el servicio de internet wi-fi, este fue suministrado por la docente investigadora y por ser compartido se mostraba lento dependiendo el móvil utilizado, retrasando en algunos casos el proceso. Usar las redes sociales en el ámbito educativo favoreció los procesos de adquisición y procesamiento de conocimientos a través del uso efectivo de las TIC, permitió realizar aprendizajes formales e informales y establecer vínculos con los estudiantes de forma efectiva. Como lo mencionan Hamburg y Hall (2008),

este éxito está basado en el efecto de llamada social que tiene sobre los propios alumnos y que hace que se conecten a la red, no porque se lo exige el profesor, sino porque dentro de la red dispone de objetos de su interés, como son los perfiles propios y de los amigos que les definen frente a los demás a través de textos, música, fotos o videos. Esto forma relaciones no docentes de tipo social que forman parte del aprendizaje informal. Al mismo tiempo los grupos forman parte del aprendizaje

formal, pero en sí mismos son comunidades de práctica, que también son propios del aprendizaje informal.

A partir de una observación descriptiva, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes han mejorado sus habilidades en el manejo del celular para trabajar en internet. Gracias a esto, el tiempo de trabajo fue muy productivo y dio resultados positivos. Inicialmente, se presentaron algunos inconvenientes de los estudiantes al momento de ingresar a los otros blogs, lo que, en algunos casos particulares, no les permitió hacer el comentario respectivo. Esto fue ocasionado principalmente por la congestión que se produjo al trabajar todos con el internet compartido por la docente, ya que la institución no cuenta con sistema wi-fi. Igualmente, algunos grupos manifestaron (después del tiempo concedido para subir la propaganda) tener problemas para agregar al blog la propaganda grabada. Debido a esto, dos grupos cambiaron su blog y crearon otro.

La creación de blogs les permitió reforzar habilidades de trabajo en equipo y colaborativo, mejorar su expresión escrita, buscar información y sintetizarla de manera autónoma y creativa y dar opiniones de forma objetiva al trabajo de sus compañeros. Lara (2005) plantea que los blogs sirven de apoyo al E-learning, establecen un canal de comunicación informal entre profesor y alumno, promueven la interacción social, dotan al alumno con un medio personal para la experimentación de su propio aprendizaje y, por último, son fáciles de asimilar basándose en algunos conocimientos previos sobre tecnología digital.

Ejecutada la actividad, y después de evaluar los resultados obtenidos, se pudo establecer que los estudiantes han avanzado notablemente en su competencia digital, lo cual se ve demostrado a través del desarrollo de las competencias sociocognitivas básicas planteadas por Monereo (2005):

1. Aprender a buscar información y aprender, la cual supone un aprendizaje permanente, autónomo, autorregulado, amplificado y estratégico.
2. Aprender a comunicarse, la cual supone una comunicación disciplinar, multimedial y comprensible.
3. Aprender a colaborar, la cual supone una colaboración cooperativa, en red e institucional.
4. Aprender a participar, la cual supone una participación personal, pública, empática y crítica.

Según la encuesta final, a los estudiantes el uso del celular les permitió trabajar con mayor agilidad y satisfacción, utilizando un instrumento tecnológico que conocen y manejan, lo cual les dio mayor libertad y comodidad dentro de un aprendizaje colaborativo. Caballero *et al* (1998) plantea que "los ambientes de aprendizajes lúdicos, creativos y colaborativos pueden potenciar un cambio radical en la manera de responder a los requerimientos de educación para la sociedad del conocimiento".

Para los estudiantes el celular es un instrumento clave de comunicación e interacción social, que utilizado como herramienta pedagógica en el aula supuso un cambio significativo en los procesos de aprendizaje. El tener un trabajo planeado establecido y el haber trabajado en equipo les permitió concentrarse en la actividad a realizar y no distraerse con el celular en otras prácticas. Las TIC cuando se aplican en los contextos de formación, sirven para poner en acción mejores o nuevos aprendizajes, establecer con ellas innovaciones pedagógicas y cambios organizacionales, facilitar los procesos de comunicación, facilitar la ruptura de la unidad de tiempo, espacio y acción que es donde por lo general se desarrolla la acción formativa tradicional, propiciar nuevas formas de abordar la evaluación

educativa y proporcionar nuevas formas de interaccionar con la información y la realidad (Cabero, J., 2015).

4. Conclusiones

De los resultados de la investigación se concluye lo siguiente:

1. El uso del teléfono celular en las clases favorece el desarrollo de la competencia digital y sus dimensiones, ya que los estudiantes pueden utilizar los diferentes recursos que este aparato tecnológico les proporciona de forma adecuada y para su propio beneficio. Usar móviles en clase representa grandes cambios en cómo se piensa sobre la educación y la tecnología, pero estos cambios son tanto sociales (ocurren en un ámbito mucho más amplio que el de la escuela) como apropiados a las nuevas capacidades como usuarios de estas tecnologías (Prensky, 2011).
2. El teléfono celular, al ser utilizado como un instrumento pedagógico que apoye los procesos de aprendizaje, mejora los resultados académicos de los estudiantes porque le permite al docente emplear la tecnología para desarrollar actividades que motiven y estimulen el análisis y la interpretación.

Los resultados obtenidos evidencian lo acertado que es utilizar instrumentos tecnológicos como el celular en las clases ya que, como Cantillo, C. *et al.* (2012) mencionan: "los dispositivos móviles tienen grandes posibilidades educativas, ya que su uso en el aula fomenta, impulsa y favorece el desarrollo de las competencias básicas. La educación y la formación ya no se enfocan únicamente a

la pura adquisición de conocimientos, sino que se orientan también al desarrollo de destrezas y habilidades".

3. Las diferentes estrategias didácticas desarrolladas con los estudiantes mediante el uso del celular permitieron desarrollar habilidades de trabajo colaborativo, cooperación y autonomía. Los estudiantes desarrollaron en grupo la mayor parte de las actividades lo que les permitió interactuar, discutir las estrategias a seguir, llegar a acuerdos fortaleciendo los lazos de comunicación y realizar un trabajo compartido, las cuales son herramientas colaborativas claves para el desarrollo de competencias básicas en el aula. La educación debe promover la adquisición de actitudes, conocimientos y destrezas necesarias para que puedan enfrentarse a los nuevos retos, debe formar a agentes innovadores. Para conseguir esto es imprescindible que se aprenda a cooperar, a discutir de forma hábil, a negociar de manera exitosa, y a resolver problemas, todo esto puede conseguirse utilizando nuevas metodologías participativas y colaborativas (Mena y Fernández, 2011)
4. Utilizar el teléfono celular como una herramienta educativa permitió trabajar sobre los intereses de los estudiantes puesto que se logró:
 - Reducir la brecha generacional entre maestro y estudiante.
 - Contextualizar los procesos educativos con la realidad.
 - Fomentar el trabajo por proyectos.
 - Utilizar la tecnología que los jóvenes conocen.
 - Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
 - Usar la práctica más que la teoría.

Los ambientes tecnológicos de aprendizaje permiten a los estudiantes desarrollarse en entornos que les permiten vivir experiencias que les producen aprendizajes significativos ya que el conocimiento se adquiere de manera práctica y parte de los intereses de los estudiantes. Así mismo, el uso de la tecnología en el aula permite un mayor acercamiento entre maestro y estudiante haciendo que la comunicación fluya más fácilmente y se refleje en un ambiente más armónico en la clase. En un ambiente de aprendizaje apoyado por la tecnología se refuerza el trabajo colaborativo ya que el conocimiento se da a través de la relación con el otro alrededor de un medio tecnológico, "la tecnología de información y comunicaciones abre un abanico de posibilidades para enriquecer los ambientes colaborativos desde compartir recursos por cada miembro de acuerdo con sus necesidades, hasta apoyar la creación e interacción de comunidades y redes virtuales de aprendizaje" (Osorio y Sánchez. 2013).

5. El teléfono celular deja de ser un distractor en las clases cuando se planifica y orienta el trabajo a los estudiantes para que ellos exploten al máximo los recursos que ofrece. Una clase organizada y planeada dentro de un ambiente tecnológico de aprendizaje requiere una estructuración concreta que le permita al estudiante tener claro el objetivo propuesto y desarrollar las actividades en un tiempo específico, con claridad y satisfacción dentro de un entorno armónico y satisfactorio para él.

Referencias bibliográficas

- Bernal, S. *et al.* (2010). Investigación acción. España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Caballero P. *et al.* (1998). Estado del arte sobre la investigación educativa en Bogotá. 1987-1997. Sobre construido en informática educativa. Diez años de investigación. Bogotá: Instituto SER de Investigación.
- Cabero, J. & Román, P. (2011). Las e-actividades en la enseñanza on-line. En E-Actividades. Un referente básico para la formación en Internet. Sevilla, España: Ed. Eduforma y Bogotá, Colombia: Ed. Magisterio.
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). CEF, número 1. Mayo -agosto 2015. Pag. 22.
- Cantillo, C. *et al.* (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. La Educación Digital Magazine. N.147. Recuperado el 30 de Marzo de 2018 en: http://www.educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Collazos, C. & Mendoza, J. (2006). Cómo Aprovechar el "Aprendizaje Colaborativo" en el Aula. Revista Educación y Educadores, Volumen 9, No. 2. Universidad de La Sabana: Colombia.
- Fernández, M.A. y Mena, E. (2011). Herramientas Colaborativas de la Web 2.0 para la Formación de Competencias. España: Universidad de Málaga.
- Gil, H. & Guilleumas, R.M. (2010). TIC y Educación. Móviles en el Aula. Congreso Iberoamericano de Educación. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hambur, I. & Hall, T. (2008). Informal learning and the use of web 2.0 within SME training strategies. Elearning Papers. No. 11.
- Kolb, L. (2011) Adventures with cell phones. Educational Leadership, 68 (5).
- Kolb, L. (2013). From toys to tool: cell phones in learning. Recuperado el 20 de junio de 2014 en: <http://cellphonesinlearning.blogspot.com>
- Lara, T. (2005). Usos de los blogs en una pedagogía constructivista. Revista Telos, 65.

- Mante, E. & Piris, D. (2002). El Uso de la Mensajería Móvil por los Jóvenes en Holanda. Revista de Estudios de Juventud. Recuperado el 30 de marzo de 2018 en <https://repository.cardiffmet.ac.uk/bitstream/handle/10369/262/rCSADGL3.p?sequence=1#page=58>
- Marquès, P. (2009). Aportaciones sobre el documento puente: Competencia Digital. Recuperado el 18 de enero de 2014 en: <https://competencia-digital.wikispaces.com>
- Marquès, P. (2000). Impacto de las TIC en el mundo educativo. Funciones y limitaciones de las TIC en la educación. Recuperado el 10 de mayo de 2014 en: <http://peremarques.pangea.org/siyedu2.htm>
- Marqués, P. (2011). Competencias Básicas en la Sociedad de la Información. La Alfabetización Digital. Roles de los Estudiantes de Hoy. Recuperado el 12 de enero de 2014 en: <http://www.peremarques.net/competen.htm>
- Mena E. y Fernández, A. (2011). Herramientas colaborativas de la Web 2.0 para la formación en competencias. En: Ríos J. y Ruíz J. Competencias, TIC e innovación. Colombia: Ediciones de la U.
- Monereo, C. (2005). Internet y competencias básicas. España: Grao.
- Osorio, L.A. & Sánchez, A. (2013). Colaboración en ambientes interactivos. Colombia: Ed. Uniandes.
- Prensky, M. (2011). Enseñar a Nativos Digitales. España: Ed. SM.
- Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. Cuadernos Sek 2.0 Institución Educativa Sek.
- Urbano, C.A. & Yuni, J.A. (2005). Mapas y Herramientas para conocer la Escuela. Investigación Etnográfica e investigación-Acción. Argentina: Ed. Brujas.

aprendizaje

Fractal: un modelo para el diseño del aprendizaje para el conectivismo y el aprendizaje rizomático

Fractal, a learning design model for connectivism and rhizomatic learning

Larisa Enríquez Vázquez
Universidad Nacional Autónoma de México
larisaev@unam.mx

Resumen

Fractal es un modelo educativo para el diseño de cursos que trata de dar respuesta a los nuevos contextos de aprendizaje, los cuales se caracterizan por una rápida caducidad del conocimiento, la necesidad de aprender de manera continua y constante, el acceso a un mayor número de opciones de formación a través de la educación informal y la transformación del pensamiento por la presencia de las tecnologías y las redes informáticas. Fractal considera cuatro elementos que se interrelacionan de manera constante y que giran alrededor de uno de ellos en particular: el *currículum* basado en conceptos. A diferencia de las sugerencias amplias y vagas que existen para implementar cursos

curricularmente flexibles y abiertos, Fractal presenta aspectos que bien se pueden vincular al conectivismo y al aprendizaje rizomático, mediante una propuesta concreta de diseño de aprendizaje flexible, que lo mismo puede ser útil para cursos inmersos en la educación formal, como para planteamientos provenientes de la educación no formal. El siguiente trabajo muestra algunas relaciones que tiene Fractal con el conectivismo de George Siemens y el aprendizaje rizomático de Dave Cormier, señalando puntos centrales que facilitan la implementación de cualquiera de ellos. Además, presenta los avances de un curso diseñado bajo el modelo Fractal destacando la manera en la que se trabajan los elementos centrales que componen al modelo e identificando algunos de los datos que ayudarán a valorar los principios de las teorías de aprendizaje emergentes ya mencionadas.

Abstract

Fractal is an educational model for the design of courses that tries to respond to the new ongoing learning contexts which are characterized by a rapid expiration of knowledge, the need to learn continuously and constantly, access to a greater number of training options through informal education and, the transformation of thought by the presence of technologies and computer networks; among other. Fractal considers four elements that interrelate constantly and that revolve around one of them in particular: the concept based curriculum. Unlike the broad and vague suggestions that exist to implement curricularly flexible and open courses, Fractal presents aspects that can be linked to connectivism and rhizomatic learning, through a concrete proposal of flexible learning design, which can be useful for courses immersed in formal education, as for approaches from non-formal education. The following work shows some relationships that Fractal has with the connectivism of George Siemens and the rhizomatic learning of Dave Cormier; pointing out central points that facilitate the implementation of any of them. In addition, it presents the advances of a course designed under the Fractal model, highlighting the way in which the central elements of the model are worked

on and identifying some of the data that will help to assess the principles of the emerging learning theories already mentioned.

Palabras clave

Fractal, Conectivismo, Aprendizaje rizomático, Diseño de aprendizaje

Keywords

Fractal, Connectivism, Rhizomatic learning, Learning design

1. Introducción

Durante la primera década del año 2000 surgieron, en el ámbito de la educación, diferentes prácticas docentes e intervenciones didácticas apoyadas en las tecnologías de información, los recursos digitales abiertos y las comunidades de práctica, las cuales han dado pauta al desarrollo de nuevos enfoques pedagógicos y teorías de aprendizaje. En particular existen dos propuestas novedosas que fundamentan el aprendizaje y el conocimiento a través del trabajo en red y las redes de aprendizaje. Estas propuestas son el conectivismo de George Siemens y el aprendizaje rizomático de Dave Cormier.

El conectivismo es un planteamiento pedagógico (que incluso se evalúa si es una teoría de aprendizaje) que surge en el año 2005. En dicho planteamiento, Siemens se refiere a este enfoque de la siguiente manera:

el aprendizaje es un proceso que ocurre dentro de ambientes nebulosos de elementos básicos cambiantes - no enteramente bajo el control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento accionable) puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una

organización o una base de datos), se centra en conectar conjuntos de información especializada y las conexiones que nos permiten aprender más son más importantes que nuestro estado actual de conocimiento.

Los principios sobre los cuales está basado el conectivismo son:

- el aprendizaje y el conocimiento se basan en la diversidad de opiniones
- el aprendizaje es un proceso de conexión de nodos especializados o fuentes de información
- el aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos
- la capacidad de saber más es más crítica que lo que se sabe actualmente
- es necesario fomentar y mantener las conexiones para facilitar el aprendizaje continuo
- la capacidad de ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad central
- conocimiento preciso y actualizado; la intención de todas las actividades de aprendizaje de conectivismo" (Siemens, 2005).

Por otro lado, el aprendizaje rizomático surge en el año 2008 como una inquietud ante las concepciones que existen del conocimiento y la manera en la que este se adquiere. Si bien el autor coincide con teorías como el conectivismo y el constructivismo social en que el conocimiento es una negociación de aprendizajes y saberes, Cormier señala que este conocimiento no concluye ni tiene un punto de partida, sino que está en constante evolución, creciendo de manera rizomática a partir de las comunidades de aprendizaje en las que los individuos participan:

"Con este modelo, una comunidad puede construir un modelo de educación lo suficientemente flexible para la manera en la que el conocimiento se produce y cambia hoy en día, al producir un mapa de conocimiento contextual. El currículum vivo de una comunidad activa es un mapa que siempre es "separable, conectable, reversible, modificable y tiene múltiples entradas y salidas" (Cormier, 2008).

Los principios que sustentan el enfoque rizomático del aprendizaje son los siguientes:

- Preparar a la gente para la incertidumbre.
- El currículum está vivo y está conformado por la comunidad de aprendizaje.
- Los rizomas como modelo de aprendizaje para la incertidumbre.
- El aprendizaje rizomático se mueve en la complejidad.
- Hacer a los estudiantes responsables de su propio aprendizaje (Cormier, 2008).

Si bien ambos enfoques intentan explicar, no solo el proceso de aprendizaje en red sino también la conformación de los entornos que rodean a dicho proceso, la realidad es que resulta difícil para los profesores que quieren implementar un curso conectivista o rizomático en su práctica cotidiana, la manera de iniciarlo. ¿Cómo puede integrar un profesor en su programa de estudio y/o en los planes de clase de todo un semestre, un enfoque conectivista o rizomático? ¿Por dónde puede empezar el profesor el diseño del aprendizaje? ¿Cómo se puede diseñar un

entorno de aprendizaje que contemple al menos algunos de los principios que sustentan a la teoría conectivista y rizomática?

Hipótesis

El modelo Fractal facilita el diseño de cursos conectivistas y/o rizomáticos.

Objetivo

Evaluar la presencia de los principios conectivistas y rizomáticos en un curso diseñado con el modelo Fractal.

2. Metodología

La propuesta de investigación considera el diseño, el desarrollo, la implementación y la evaluación de un curso en línea, abierto, basado en el modelo Fractal. A partir de su implementación se pretende evaluar la presencia de características que definen Siemens y Cormier para sus respectivas teorías de aprendizaje.

Para la realización del estudio se propone utilizar el enfoque metodológico de investigación basada en el diseño (Design Based Research, DBR) que permite, a partir del problema mencionado, preparar el diseño de una solución que se pondrá a prueba con los usuarios finales.

El método DBR fue introducido por Anne Brown en 1992 con la intención de realizar ajustes a los diseños de investigación educativa, acordes con los distintos contextos en torno a los temas de estudio. De esta manera, se podrían probar y/o generar con mayor solidez, teorías, artefactos o herramientas

educativas (Barab y Squire, 2004). El DBR se caracteriza por siete puntos que se corresponden con el tipo de investigación propuesto en este trabajo, como se muestra a continuación:

- Ubicación de la investigación en escenarios reales. La investigación se realizará a partir de un curso en línea sobre el diseño de ambientes para el aprendizaje autodeterminado, que se ofrecerá tanto a estudiantes de la UNAM, como al público en general, interesado en el tema.
- Complejidad de variables. El presente estudio, como se ha dicho, tiene como objetivo identificar la presencia de características del conectivismo y/o del aprendizaje rizomático los cuales apelan a la autonomía de los alumnos, el aprendizaje en redes y comunidades y la co-creación, entre otros.
- Diseño flexible de procedimientos de evaluación. A partir de las situaciones específicas que ocurran durante la implementación del curso, los procedimientos que se apliquen para evaluar los distintos aspectos que se desean valorar, pueden sufrir ajustes que ayuden a recuperar información relativa al estudio.
- Caracterización de la situación desde su complejidad. El trabajo se propone identificar y evaluar diferentes elementos, bajo dos enfoques distintos. No existe un conjunto específico de variables que se desee aislar y controlar, como normalmente ocurre en un experimento, sino que se intenta evaluar la experiencia general de la implementación en su contexto, con todo lo que ello implica desde la diversidad de grupos en que se realizará.
- Cantidad de interacciones sociales. El curso que se diseñará implica una gran interacción entre los diferentes perfiles de usuarios que participarán en la implementación. Además, por las mismas razones de los diferentes usuarios, dicha interac-

- ción será de diversa índole y ocurrirá en distintos espacios de los cuales no necesariamente tengamos acceso ni control.
- Caracterización de hallazgos, a partir de múltiples aspectos analizados. La investigación contempla la valoración del diseño y la implementación del curso en línea. De esa manera considera instrumentos de recogida de datos para diferentes experiencias (el profesor diseñador, el profesor-asesor, el alumno). En cuanto a los resultados de aprendizaje también se considera la identificación de evidencias de éste, como los procesos que se definen para cada una de las teorías.
 - Los alumnos contribuyen al diseño de la implementación. Para la etapa de implementación del curso en línea, se considera el trabajo cercano con los diferentes alumnos, invitándolos a participar constantemente con la identificación de necesidades, la incorporación de recursos y actividades, la evaluación de la experiencia; entre otros.

Justificación

No es del todo claro cómo se debe diseñar un curso bajo alguno de estos dos enfoques pedagógicos. Tony Bates menciona que tanto Siemens como Downes tienden a ser algo vagos sobre el papel de los docentes o instructores en el conectivismo, dado que el foco de esta teoría está más en los participantes individuales y las redes y el flujo de información que generan, así como las nuevas formas de conocimiento que resultan de las mismas. El mismo autor indica que pareciera que el objetivo principal de un profesor es proporcionar el entorno de aprendizaje inicial y el contexto que reúne a los alumnos, ayudándolos a construir sus propios entornos de aprendizaje personales, suponiendo que el aprendizaje se realizará automáticamente. Bajo esta perspectiva, Bates refiere la dificultad

que encuentra para llevar este tipo de cursos a un contexto escolarizado (Bates, 2015).

Siemens, en un intento de explicar el diseño de aprendizaje conectivista, señala cuatro dominios importantes a considerar: análisis y validación, diseño de ecologías de aprendizaje, aprendizaje adaptativo y revisión y evaluación (Siemens 2008). Si bien cada uno de los dominios, en la representación de Siemens, integra un conjunto de aspectos a considerar por parte del profesor, la realidad es que aún es difícil identificar un punto de partida sobre la manera de diseñar una propuesta concreta de curso conectivista que oriente al profesor sobre la manera de establecer la dinámica de trabajo con el grupo, los mecanismos de evaluación que se pueden emplear (y que sean congruentes con el diseño del curso), la manera de impulsar redes de aprendizaje, la forma de incentivar al estudiante a la autodeterminación de estudio, entre otras. El propio autor declara que es difícil presentar un modelo específico para el diseño del aprendizaje y que, por ello mismo, se recurre a indicar principios amplios que sustentan cada dominio.

Por lo que respecta al aprendizaje rizomático, la situación es aún más difícil, ya que, en términos de Cormier, "no existe un punto de partida ni tampoco un punto de llegada". El autor, bajo el principio de que el programa de estudios en el aprendizaje rizomático es abierto deja poco clara la participación de un profesor, afirma que

Un plan de estudios para un curso es algo que se puede crear a tiempo, mientras que un curso está sucediendo. El plan de estudios se convierte en un espacio de jardín, un contexto en el que el aprendizaje puede suceder y el plan de estudios es lo que crece allí" (Cormier 2011).

Este problema parece que lo ha ido entendiendo Cormier, quien en enero de 2018 presentó una propuesta de hoja de trabajo que da orientación a los docentes sobre la manera de apoyar a los estudiantes cuando ellos definen libremente un proyecto. La hoja de trabajo está basada en plasmar los objetivos del proyecto, las metas que esperan alcanzar, definir los puntos que ayudarán a identificar; si van por buen camino o si requieren de ayuda, entre otros (Cormier, 2018).

Fractal: un modelo para el diseño del aprendizaje conectivista y rizomático

En el año 2017, Enríquez presentó una propuesta de modelo educativo flexible que considera el contexto social y de aprendizaje en el que nos encontramos actualmente, y el cual, como señalan diversos autores, está caracterizado por una rápida caducidad del conocimiento, la necesidad de aprender de manera continua y constante, acceso a un mayor número de opciones de formación a través de la educación informal y la transformación del pensamiento por la presencia de las tecnologías y las redes informáticas.

El modelo está compuesto por cuatro elementos que se considera, pueden ayudar a avanzar en las siguientes cuatro dimensiones: la flexibilidad curricular, la adaptabilidad al entorno, la pertinencia académica y la facilidad de acceso, en diversos sentidos. Los elementos que se proponen para lograr dicho objetivo son el currículum basado en conceptos, la enseñanza centrada en el estudiante, la apertura académica y la promoción de la heurística. A continuación, se describe brevemente cada uno de los elementos en cuestión.

- Currículum basado en conceptos
Tradicionalmente los programas de estudio se diseñan por temas o unidades, lo cual ha generado, entre otras cosas, programas extensos que estudian de manera detallada un tópico (y en la gran mayoría de los casos, de manera aislada a otras áreas del conocimiento y a otras disciplinas). En particular, Siemens y Cormier señalan que el aprendizaje que se busca a partir de un currículum preestablecido transmite la idea de que el conocimiento es estático y cerrado, donde la información difícilmente se actualiza y da respuesta a los nuevos contextos. De la misma manera, desde 2002, Jiménez Ríos indicaba en un estudio realizado con profesores de la UNAM, la necesidad de romper con la enseñanza rígida y trabajar con estructuras curriculares flexibles, las cuales deben girar en torno al estudiante como parte medular del currículum.

Bajo este contexto, se realiza la propuesta de aprender bajo un currículum basado en conceptos (o en realidad, basado en mapas conceptuales) que a la vez es dinámico. Enríquez señala que los conceptos son unidades cognitivas de significado, que surgen a partir de la interacción con el entorno y los conocimientos previos que tenemos, y es a través de la interacción continua con nosotros mismos y los demás, que podemos crear nuevo conocimiento y nuevos conceptos. Según Erickson, trabajar bajo el enfoque de currículum basado en conceptos permite:

- reducir la carga curricular
- centrar la enseñanza en aspectos generales y relevantes
- flexibilizar los métodos de estudio y las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes
- fomentar la interdisciplinaria (Erickson, 2008).

- Enseñanza centrada en el estudiante

Fractal es un modelo que considera su aplicación en el entorno escolar pero que, al mismo tiempo, integra redes de aprendizaje externas al aula. De esta manera, contempla la presencia de un profesor cuya función es acompañar y orientar al estudiante en la elección y recorrido de sus trayectorias personales de aprendizaje y vincularlo con comunidades de aprendizaje existentes. La enseñanza centrada en el estudiante es un elemento que tiene como principios atender la diversidad de los estudiantes e impulsar la responsabilidad académica en la participación activa para así impulsar el desarrollo de habilidades y capacidades del aprendizaje autodeterminado.

- Heutagogía

La heutagogía, como lo señalan Hase y Kenyon en 2001, se refiere a un tipo de aprendizaje autodeterminado que, además de contar con habilidades relacionadas con el aprendizaje autodirigido, también se identifica con el desarrollo de capacidades vinculadas a la adaptabilidad social y profesional de las personas. Considera en este sentido, la importancia de contar con capacidades de autoeficacia, habilidades de comunicación, trabajo en equipo y creatividad para aplicar las competencias que tiene el individuo en situaciones nuevas y poco familiares.

En un enfoque heutagógico en la enseñanza y el aprendizaje, los estudiantes son altamente autónomos y auto-determinados y se pone énfasis en el desarrollo de las capacidades del aprendiz con el objetivo de formar estudiantes que están bien preparados para las complejidades del trabajo de hoy (Blaschke, 2012).

- Apertura

El concepto de apertura en educación se ha ampliado en los últimos años a partir de la introducción de las tecnologías de información y comunicación y, con ellas, el uso de términos como software abierto o recursos digitales abiertos. La apertura ya no solo se refiere a la flexibilidad académica, organizacional y/o espacial sino que también integra características de facilidad de acceso, tanto para consultar materiales y bases de datos externos, como para conjuntar lo formal con lo no formal y el trabajo abierto en colaboración. Todo esto queda enmarcado en el concepto de *práctica educativa abierta*:

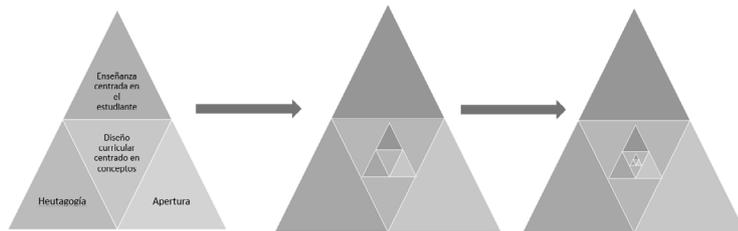
las prácticas educativas abiertas se entenderían como conjuntos articulados de actividades de naturaleza educativa (enseñanza, evaluación, planeación didáctica o diseño curricular, entre otras), a las cuales se les aplican algunos atributos de "lo abierto", como el libre acceso, la adaptación, la colaboración, la compartición, la remezcla, entre otras. Lo anterior hace que las prácticas se lleven a cabo de manera innovadora por causa de dicha aplicación (Chiappe y Martínez, 2016).

La generación de un fractal

El modelo educativo se llama Fractal porque involucra un proceso reiterativo de acción entre los cuatro elementos anteriormente descritos. El mecanismo de iteración queda determinado por la continua aplicación de la autodeterminación del estudiante, la orientación del profesor para consultar y analizar recursos abiertos y/o comunidades de aprendizaje, sobre

el elemento central del modelo, es decir, el diseño curricular basado en conceptos (ver Figura 1).

Figura 1. Iteración del modelo Fractal propuesto.



De esta manera, el currículum cambia constantemente cuando se introducen nuevos conceptos que surgen de la interacción con diferentes personas, grupos y recursos, seleccionados de manera libre y autónoma por cada uno de los estudiantes y con la orientación del profesor. Dicho de otra forma, existe un punto de partida del desarrollo del fractal que se da a partir de un mapa conceptual (al que llamaremos dominio conceptual) que presenta la postura inicial del profesor con respecto a los principales conceptos vinculados a un programa de estudio y, a partir de él, de acuerdo al contexto de trabajo, los conocimientos previos y los intereses específicos de cada estudiante que participe en el curso, se obtienen nuevos mapas conceptuales y personales (denominados dominios conceptuales personalizados; ver Figura 2).

Como se puede ver, Fractal presenta los principios caóticos y rizomáticos que señalan el conectivismo y el aprendizaje rizomático obtenidos a través de la consolidación y el mantenimiento de las redes de aprendizaje. Sin embargo, en este caso, las redes de conexiones no reflejan las interacciones con las

distintas comunidades ni con recursos sino el nivel de comprensión y profundización que se obtiene de un concepto. Al mismo tiempo, si analizamos las transformaciones que sufre cada uno de los dominios conceptuales personalizados, se obtiene una evidencia del ejercicio introspectivo de cada alumno.

3. Resultados

Avances del curso

El curso "Construcción de entornos para el aprendizaje autodeterminado" es un curso que se considera de especial interés para estudiantes de la carrera de pedagogía; no obstante, es posible que alumnos enfocados en el diseño de herramientas tecnológicas para la educación también quieran participar, así como docentes, directores y profesionales de la capacitación, entre otros.

El curso se está integrando en la plataforma Canvas, la cual, por sus características de apertura, facilita la integración de grupos amplios, así como también la incorporación de distintas aplicaciones interactivas, de uso común entre la población.

Como se ha señalado, el elemento central de Fractal es el *currículum* basado en conceptos. El dominio conceptual del curso es el que se muestra en la Figura 3.

Figura 2. Dominio conceptual y 1ª. Iteración.

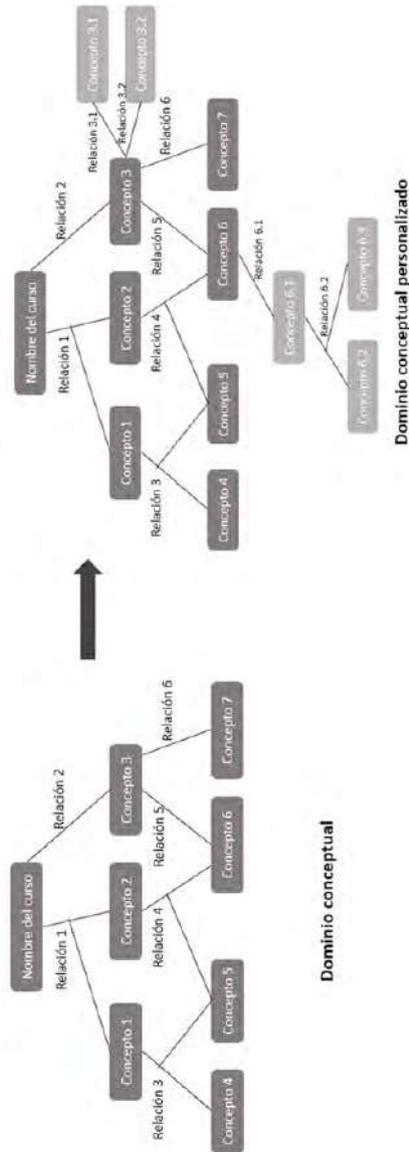


Figura 3. Dominio conceptual del curso.



Dicho dominio conceptual se da a conocer de manera explícita al alumno, en la bienvenida al curso. Sin embargo, la navegación que puede hacer el estudiante sobre los conceptos es libre y, desde pantalla, se intenta plasmar esa idea sin inducir a alguna trayectoria específica (Figura 4).

Para el trabajo en cada concepto, el curso considera incluir únicamente tres elementos iniciales: una pregunta de reflexión sobre el concepto, un conjunto de recursos iniciales de consulta (y vínculos a otras comunidades), que surgirán a partir de la definición de las trayectorias y dominios conceptuales personalizados y un espacio de debate e interacción grupal.

El profesor estudiará los dominios conceptuales personalizados para identificar necesidades e inquietudes de los alumnos y, así, invitar a expertos en determinados temas donde no necesariamente sea él quien conozca a profundidad.

4. Conclusiones

Como se puede ver, el proyecto de investigación todavía está en la etapa de diseño del curso. En ella se cuida ser consistente con lo que el modelo Fractal propone donde, por un lado, el estudiante se sienta con suficiente libertad para plantear, modificar y explorar la integración de conceptos, pero que al mismo tiempo encuentre un espacio en el que, si así lo requiere, pueda recibir orientación y retroalimentación por parte del profesor, de compañeros y de otros expertos.

Tanto el conectivismo como el aprendizaje rizomático priorizan la autonomía del alumno y su autodeterminación. Ahora bien, para no limitar la libertad del alumno en la definición de su plan de aprendizaje, las fuentes de consulta y/o la participación en comunidades de aprendizaje, ambos autores no definen claramente cuál es el papel del docente ni tampoco señalan cómo él es una pieza clave en ayudar al alumno a ser consciente y responsable de las elecciones que hace y de los resultados obtenidos o el proceso que empleó para aprender. En este sentido, Fractal se vislumbra como un modelo que

puede contribuir al diseño del aprendizaje bajo cualquiera de los dos enfoques educativos, tanto para delinear el punto de inicio de un curso mediante un dominio conceptual como para diseñar el esquema de intervención del profesor con ayuda de las prácticas heutagógicas y las estrategias de enseñanza centrada en el alumno.

Referencias bibliográficas

- Barab, S. & Squire, K. (2004) "Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground" en *Journal of the Learning Sciences*, 13:1, pp. 1-14, DOI: 10.1207/s15327809jts1301_1
- Bates, T. (2015). *Teaching in the digital age*, Tony Bates Associates Ltd. Recuperado de <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
- Blaschke, L. (2012). "Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning" en *The International Review Of Research, Open And Distributed Learning*, 13(1), pp.56-71. doi:<http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v13i1.1076>
- Chiappe, A., Martínez, J. (2016) *Prácticas educativas abiertas* (1ª. ed.), Bogotá: Universidad de La Sabana.
- Cormier, D. (2011). "Rhizomatic learning- Why we learn?" en *Dave's educational blog*. Recuperado de <http://davecormier.com/edblog/2011/11/05/rhizomatic-learning-why-learn/>
- Cormier, D. (2018). "Pedagogy, Not Outcomes – How to Do Maker Models for Language Arts" en *Dave's educational blog*. Recuperado de <http://davecormier.com/edblog/2018/03/03/stelam-as-a-pedagogy-in-language-arts-not-an-outcome-maker-models-for-the-classroom/>
- elearnspace; (2008). *Instructional design and connectivism*. Recuperado de <http://elearnspace.org/media/InstructionalDesignConnectivism/player.html>
- elearnspace.(2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Recuperado de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

- Enríquez, L. (2017). "Fractal: an educational model for the convergence of formal and non-formal education" en *Open Praxis*, 9(4), pp.375-386. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/openpraxis.9.4.699>
- Erickson, H. L. (2008). *Stirring the head, heart, and soul: Redefining curriculum, instruction, and concept-based learning* (3a ed), Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Jiménez Ríos, Edith; (2002). "La participación de los académicos en el diseño curricular de planes y programas de estudio en la UNAM" en *Perfiles Educativos*, XXIV, pp.73-96.



licencias }
Second Life }
**como elemento mediador
en el aprendizaje de las
licencias *Creative Commons***

*Second Life as a mediator in learning
the Creative Commons licenses*

Ronald Saúl Gutiérrez Ríos
Universidad de La Sabana
ronald.gutierrez@unisabana.edu.co

Miguel Ángel Cárdenas Toro
Institución: Universidad de La Sabana
miguel.cardenas1@unisabana.edu.co

Ricardo Luciano Chaparro Aranguren
Universidad Manuela Beltrán
ricardo.chaparro@umb.edu.co

Resumen

En el presente artículo se muestran los resultados de una investigación que busca identificar los aportes del uso de un mundo virtual en *Second Life* para el aprendizaje de las licencias *Creative Commons* en estudiantes de pregrado de la Universidad de La Sabana. En el estudio se plantea una investigación de enfoque cualitativo por medio del diseño estudio de caso y un análisis de datos denominado teoría fundamentada. Se diseña un escenario de realidad virtual basado en una narrativa en la que un barco que transportaba los conocimientos sobre las licencias fue hundido en el mar y el estudiante recibe la misión de rescatarlos. Para llevar a cabo la misión, el estudiante debe sumergirse en el mar, y leer cada una de las cápsulas para recuperar el conocimiento que había quedado en el fondo del mar. Finalmente, se nombran las percepciones de los estudiantes y algunas de las ventajas y desventajas del uso de este tipo de herramientas en clase y se encontró que es posible mediar el aprendizaje de las licencias con este tipo de tecnologías.

Abstract

The present article shows the results of an investigation that seeks to identify the contributions of the use of a virtual world in *Second Life*, for the learning of the *Creative Commons* licenses in undergraduate students of the University of La Sabana. The study proposes a qualitative approach research through the design of a case study and a data analysis called grounded theory. A virtual reality scenario is designed based on a narrative where a boat that transported the knowledge about the licenses was sunk in the sea, and the student receives the mission of rescuing them. To carry out the mission, the student must dive into the sea, and read each of the capsules to recover the knowledge that had been left at the bottom of the sea. Finally, the perceptions of the students and some of the advantages and disadvantages of the use

of this type of tools in class are named, finding that it is possible to mediate the learning of the licenses with this type of technologies.

Palabras clave

Second Life, Mundo Virtual, Aprendizaje, Licencias Creative Commons.

Keywords

Second Life, Virtual World, Learning, Creative Commons Licence.

1. Introducción

La expresión "mundo virtual" generalmente evoca la idea de un ambiente 3D similar al mundo real y que simula algunas reglas como la gravedad o la comunicación. Actualmente, se pueden diferenciar tres categorías, según el sentido de inmersión o el grado de presencia que proporciona: mundos virtuales inmersivos, semi-inmersivos y no inmersivos. Hasta la fecha existen numerosas aplicaciones como: entretenimiento (especialmente el uso en los videojuegos), simulaciones para ingeniería o medicina (por ejemplo, los cirujanos pueden realizar operaciones simuladas para ensayar las técnicas más complicadas antes de una operación real, o para conocer las consecuencias de un agente patógeno), aplicaciones en la educación o en la arquitectura (permite la pre visualización de errores de diseño y las experiencias físicas con entornos no construidos), creación de lugares y cosas con diferentes cualidades respecto a los que existen en el mundo real, etc. Los mundos virtuales son representaciones del mundo que conocemos mediante el uso de medios digitales, que nos dan la sensación de estar en una situación real en la que podemos interactuar con lo que

nos rodea. La generación de mundos virtuales se apoya sobre gráficas computarizadas en 3D más audio, que tienen un comportamiento dinámico y operan en tiempo real (Dawley, 2005).

Sin embargo, enseñar en un mundo virtual constituye un verdadero reto para la educación actual, puesto que existen una variedad de elementos que se deben tener en cuenta en el momento de usar mundos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje. Los expertos en mundos virtuales afirman que la investigación en esta área es divergente, debido a la cantidad de posibilidades de aplicar las tecnologías en ambientes de simulación, y que a nivel educación es aún más amplia la posibilidad de enseñar cualquier tema que tenga un interés de formación más allá de solo informar. Entre ellos el profesor Heudin (1998), precisa que uno de los actores que afronta este reto, es el docente en un mundo virtual, ya que al implementar mundos virtuales como ambientes virtuales de aprendizaje que apoyen sus clases le permiten utilizar otros medios de interacción e inmersión con los estudiantes, buscando conceptualizar y experimentar por medio de actividades dirigidas a alcanzar los objetivos propuestos.

Otros investigadores como Duarte (2003), señalan que la conceptualización del ambiente de aprendizaje en pro de definir lo que se entiende como "ambiente educativo" permitirá conocer el escenario donde existen problemas, necesidades y casos específicos en los que es necesario abordar el ambiente por medio de "desafíos e identidades". Se entiende que el desafío es el reto que lleva a la iniciativa de parte del docente o facilitador a querer mejorar o potenciar el ambiente de aprendizaje que ya existe, mientras que la identidad que hace referencia a la integración con el currículo, de tal forma que el mejoramiento sea significativo y pueda trascender a niveles transversales de la comunidad educativa.

Por tal razón, los ambientes de aprendizaje virtuales que permitan esta mediación tecnológica tratan de comprender todo lo que encierra un marco de conocimiento total o parcial de lo que nos rodea. Al detenerse a observar lo que está ocurriendo a nuestro alrededor y empezar a preguntarse cómo ese está aprendiendo y qué hay que tener en cuenta en el ambiente educacional, puede determinarse mejor el contexto, el proceso, el enfoque, la estrategia y el papel que juega desde hace mucho tiempo las tecnologías en el proceso de aprender y enseñar (Boude, 2008).

Por tanto, el docente en un proceso de formación mediado por tecnología cuestiona cómo aprende la persona, entendiendo que el diseño debe apuntar a cualquier tipo de contexto social y no solo limitarse a un contexto escolarizado. El resultado de este análisis muestra, siguiendo a Bransford, (2000) la gente aprende cuando logra pasar de una especulación a un aprendizaje científico, cuando logra hacer un desarrollo que implica la comprensión, la razón y el pensamiento para resolver problemas específicos y, finalmente, cuando logra la enseñanza de lo aprendido por medio de la identificación de un aprendizaje preexistente que lo lleva a un aprendizaje activo y dinámico donde es posible compartir lo aprendido.

De ahí la necesidad de elegir un tema que, a partir del aprendizaje de estas dinámicas, le permitiera aprender a estudiantes universitarios sobre una temática importante para su quehacer profesional: los derechos de autor, las licencias Creative Commons y su uso en la creación o reutilización de recursos digitales. Porque, así como lo menciona el investigador Muriel (2012) en su tesis de doctorado sobre los derechos de autor y la enseñanza en la universidad, los conocimientos y las actitudes de los miembros de la comunidad universitaria son insuficientes e inadecuados para desarrollar sus labores

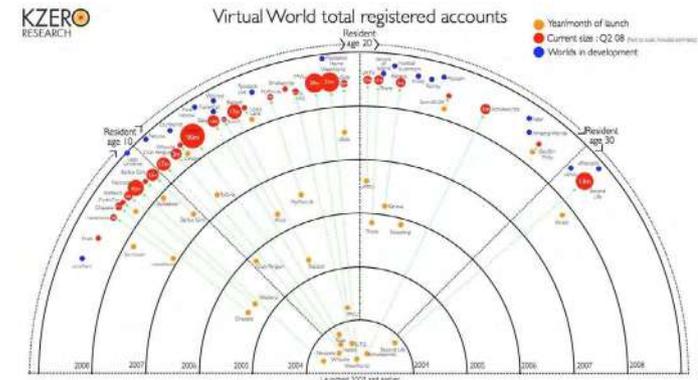
docentes, dicentes y de investigación de manera satisfactoria y sin infringir la legislación vigente.

Estado del arte

Se inició con la búsqueda de países que hubieran realizado marcos de referencia y prácticas docentes por medio de la enseñanza de mundos virtuales 3D en instituciones de educación superior. Una primera aproximación fue consultar el reporte de KZERO frente al registro en mundos virtuales en el mundo. Uno de los reportes más relevantes en cuanto al registro de personas que usan los mundos virtuales (ver figura 1). Otro referente fue el diario de investigación sobre mundos virtuales, reconocido por sus siglas en inglés JVWR (Journal of Virtual Words Reserch), un sitio Web que recopila las investigaciones, artículos y publicaciones académicas sobre los usos de los mundos virtuales en educación.

Otra mirada internacional de este objeto de estudio permite situar una serie de conferencias propuestas por el Profesor Tosiyasu L. Kunii en el Kanazawa Institut of Technology, Tokyo, que dan lugar a la aparición del concepto Cyber World en 1993 y hasta la fecha. Además, dichas conferencias que permiten identificar las técnicas de realidad virtual con el desarrollo de laboratorios de simulación aplicadas a nivel educación y empresarial. También las conferencias de la IEEE Computer Society Conference desde 1993 hasta 1997, que permitieron conocer el concepto de realidad aumentada y mixta, con el fin de estandarizar la mayoría de los laboratorios con realidad virtual. Luego las conferencias denominadas las Web3d (3D Technologies for the World Wide Web), realizadas desde 1995 hasta el 2007. Estos simposios dieron lugar a conferencias que definen el concepto de multimedia y computación gráfica.

Figura 1. Reporte de KZERO para total de registros en mundos virtuales. Tomada de: <http://educacionmetaverso.files.wordpress.com/2008/06/virtual-world-numbers-q2-2008.jpg>



Finalmente, en París, en 1998, se realizó la primera conferencia internacional "Virtual Worlds" o "Mundos virtuales", propuesta por el profesor Heudin, que hoy en día les permite a los investigadores en este tema profundizar y determinar elementos para marcos de referencia o frameworks. En el año 2000, con la aparición de la segunda conferencia internacional, se logró consolidar el concepto de realidad virtual mixta, introduciendo el concepto de inteligencia artificial a través de un avatar o persona abstracta que representa a una persona en el mundo virtual (Heudin, 2000).

Con estos marcos de referencia, 23 universidades de Australia iniciaron investigaciones sobre los beneficios pedagógicos de enseñanza y aprendizaje en un mundo virtual en 3D. De acuerdo con Gregory (2010), los resultados de las investigaciones en las universidades describen la tipología de la enseñanza y el aprendizaje en mundos virtuales en 3D. De

igual forma, 10 universidades de España revelan que tres o cuatro años después de la aparición pública de *Second Life* han logrado la incorporación de estas tecnologías en las prácticas educativas, por medio de experiencias de simulación y de inmersión en sitios que son réplicas de espacios reales.

Asimismo, Harvard empezó a ofrecer en un mundo virtual sus programas académicos, permitiendo simulaciones inmersivas diseñadas o adaptadas para apoyar experiencias de aprendizaje con variedad de propósitos educativos. Dawley (2005) muestra que, desde el componente tecnológico, un programa que se apoya en el uso de mundos virtuales por medio de la simulación puede ser diseñado utilizando narrativas significativas que le permitan al usuario la toma de decisiones en roles de impacto para su medio ambiente.

No obstante, Colombia quiere ser modelo en la incorporación de tecnologías que simulen espacios reales de aprendizaje (MEN, 2004). Instituciones como la Universidad del Rosario, la Pontificia Universidad Javeriana, EAFIT, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, la Universidad de Caldas, la Corporación Universitaria Minuto de Dios, la Universidad Católica del Norte, la Universidad de Antioquia, la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional y la Universidad de La Sabana, en sus investigaciones los elementos técnicos y pedagógicos del uso de mundos virtuales para apoyar procesos de aprendizaje, técnicas de construcción de mundos virtuales relacionados con la construcción de espacios, equipamientos, algoritmos y lógicas de programación y la exploración de experiencias relacionadas con la construcción de mundos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje.

Las investigaciones realizadas en Colombia sobre los usos, experiencias e implicaciones de los mundos virtuales en

educación superior dan muestra de resultados muy cercanos a los obtenidos internacionalmente. Sin embargo, en el país no existen elementos o lineamientos claros que permitan a los docentes apropiarse de esta tecnología al punto de integrarlas en sus prácticas académicas. Este hecho motivó la realización de esta actividad de integración de un mundo virtual como *Second Life* en el aprendizaje de un tema específico en la formación profesional de estudiantes universitarios: los derechos de autor y las licencias *Creative Commons*.

Actualmente, en la Universidad de La Sabana se adelantan varios procesos de integración del mundo virtual del Centro de Tecnologías para la Academia en *Second Life* para distintas estrategias de enseñanza en diferentes Facultades de la Universidad. Pero ni en esta ni en otras universidades del país, ni internacionales, se han encontrado actividades que hayan sido diseñadas para apoyar el aprendizaje de los derechos de autor y de las licencias *Creative Commons* utilizando *Second Life* o plataformas similares. Esto dio oportunidad a crear una estrategia de formación que permita por medio del mundo virtual en *Second Life*, que los estudiantes universitarios aprendan sobre los derechos de autor y las licencias *Creative Commons*.

2. Material y método

El aprendizaje de las licencias *Creative Commons* es considerado relevante como parte del desarrollo de la competencia digital en la universidad; por tanto, se hace importante proponer estrategias pedagógicas innovadoras que faciliten su aprendizaje. Con esta premisa en mente, se plantea una investigación que tiene como objetivo identificar el aporte del uso de un mundo

virtual como *Second Life* en el aprendizaje de las licencias *Creative Commons* enmarcado en el afianzamiento de la competencia digital en estudiantes de la Universidad de La Sabana.

Para la ejecución de la investigación, se ha planteado un ambiente de aprendizaje basado en una narrativa y un escenario en *Second Life*. La narración cuenta la historia de un barco que transportaba las definiciones de las licencias *Creative Commons*, el cual fue hundido en el mar por un ataque de piratas informáticos, por lo cual las cápsulas que transportaba cayeron en el fondo y es misión de los estudiantes rescatar ese conocimiento. Para representar esto, se creó un escenario tridimensional en *Second Life* donde se colocaron varios elementos gráficos relacionados con un puerto: un muelle, barcos, etc. (Figura 2).

Figura 2. Escenario tridimensional basado en la narrativa.



De igual manera, se recreó una superficie submarina (Figura 3) sobre la cual se ubicaron las cápsulas con apartados sobre las definiciones de las licencias, rodeados de fauna y flora marina.

Figura 3. Superficie del escenario para el estudio de las Creative Commons.



Con base en la narración, y siempre dentro del escenario, los estudiantes deben responder un crucigrama (figura 3) que ha sido diseñado en Educaplay, de modo que el estudiante ve las preguntas y tiene una hora para hacer inmersiones en búsqueda de las respectivas respuestas. Todas las preguntas están directamente relacionadas con el estudio de las licencias *Creative Commons* y aparecen en las cápsulas sumergidas, lo que facilitó que el estudiante lea los conceptos puestos en dichas cápsulas y pueda responder correctamente las preguntas.

Figura 4. Crucigrama para contestar.



Población

La intervención se realizó con una población de 780 estudiantes y una muestra de 312 estudiantes distribuidos en todos los programas de la Universidad. Los estudiantes son, en su mayoría, de primeros semestres. Toda la población hace parte de la misma comunidad universitaria en un periodo comprendido entre el 2016 y 2018.

Método de evaluación

Se desarrolló una investigación de enfoque cualitativo definido como un grupo de procedimientos metodológicos, prácticos y críticos que implica una obtención de datos cualitativos para desarrollar inferencias y lograr una mejor comprensión

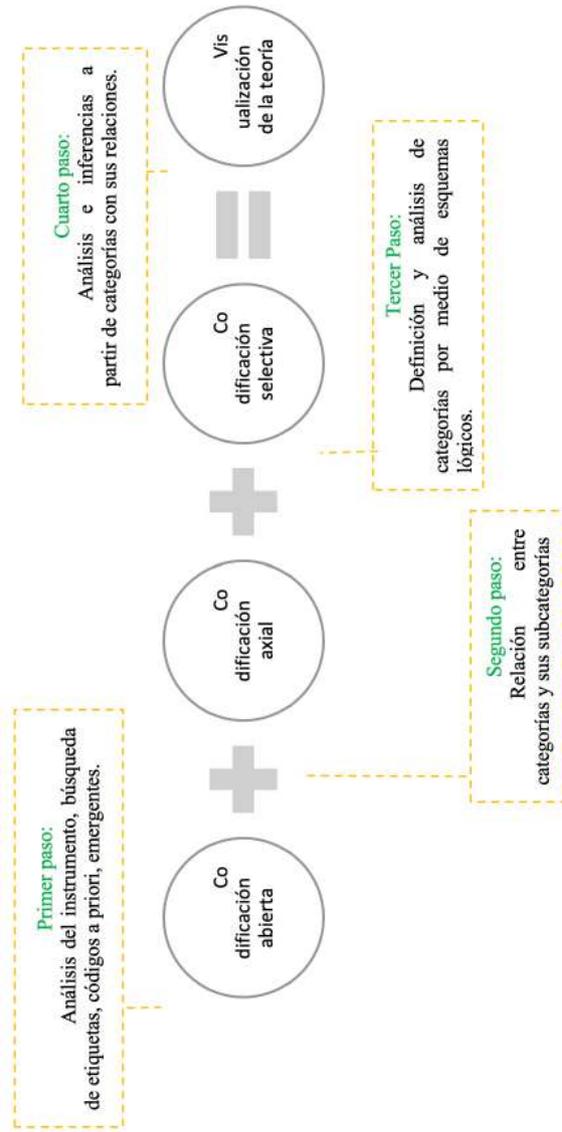
del fenómeno de estudio (Hernández et al, 2015). El diseño metodológico propuesto fue un estudio de caso, donde Stake (1998) afirma que es un estudio que comprende particularidad y complejidad de un caso singular. De igual forma, el alcance fue de tipo exploratorio y análisis de datos por medio de teoría fundamentada. Se aplicó un único instrumento de análisis denominado cuestionario con preguntas abiertas acordes al objetivo de la investigación, el cual fue implementado a la población durante un periodo de año y medio.

3. Resultados

Se determinó el análisis de datos aplicando la teoría fundamentada. Según Corbin y Strauss (2002), esta teoría se deriva de una información que ha sido recopilada y analizada sistemáticamente por medio de procesos que favorecen la investigación. Lo anterior gracias a una recolección de datos que han sido codificados, analizados y conceptualizados.

Es de mencionar, que se inicia por medio de una codificación abierta, axial y selectiva, para finalizar en una visualización de la teoría. A continuación, se evidencia los pasos que fueron desarrollaron con la metodología.

Del siguiente análisis, denominado "codificación axial", se presentarán a continuación las categorías y subcategorías relevantes que fueron obtenidas de la primera fase ("codificación abierta"), implementando el software de análisis de datos cualitativos ATLAS TI. Lo anterior fue obtenido gracias a las respuestas de los estudiantes por medio del instrumento denominado "cuestionario". De la misma manera, se evidencian las preguntas representativas del cuestionario.



Fuente: Elaboración propia

Categorías

Categorías A priori:

- Dinámicas implementadas por los estudiantes con la aplicación de realidad virtual.
- Comprensión de las licencias <i>Creative Commons</i> de los estudiantes por medio de la herramienta <i>Second Life</i>

Categorías Emergentes:

-Experiencia de usuario mundo virtual- <i>Second Life</i>
-Manejo del software

Preguntas desarrolladas en el cuestionario

A continuación se evidencia el cuestionario aplicado a la población objetivo. Cabe señalar que el cuestionario es un instrumento empleado con mayor frecuencia para recoger información y permite orientar a los investigadores en la clasificación de la información obtenida (Azofra, 1999, p. 51).

Pregunta 1: Describa las emociones que experimentó durante el proceso de aprendizaje de las licencias *Creative Commons*, en la isla de *Second Life* de la Universidad.

Pregunta 2: ¿De qué manera considera que el uso de un mundo virtual como *Second Life* podría contribuir en el aprendizaje de las licencias *Creative Commons*?

Pregunta 3: ¿De qué manera considera que la historia del barco hundido aportó al proceso de aprendizaje de las licencias *Creative Commons*?

Pregunta 4: Indique los problemas que tuvo para el ingreso a la isla de la Universidad en *Second Life*.

Pregunta 5: ¿Cuál fue su impresión sobre el uso del mundo virtual *Second Life*?

Pregunta 6: ¿Cuál considera que es la utilidad de las licencias *Creative Commons* para el ejercicio de su profesión?

Pregunta 7: ¿Qué ventajas encuentra en el proceso de aprendizaje llevado a cabo con mundos virtuales frente al proceso tradicional?

Pregunta 8: ¿Qué desventajas encuentra en el proceso de aprendizaje llevado a cabo con mundos virtuales frente al proceso tradicional?

Resultados de las inferencias

A continuación, se describe el análisis de datos, inferencias y muestras representativas de acuerdo con las preguntas del cuestionario, con el objetivo de Identificar el Aporte del uso de un mundo virtual como *Second Life* en el aprendizaje de las licencias *Creative Commons* enmarcado en el desarrollo de la Competencia digital en estudiantes de la Universidad de La Sabana.

Categoría: Dinámicas implementadas por los estudiantes con la aplicación de realidad virtual.

Categoría	Subcategoría
Dinámicas implementadas por los estudiantes con la aplicación de realidad virtual.	Interacción
	Trabajar en grupo
	Dinamismo

Se evidencia en las respuestas correspondientes a las preguntas tres y siete, coherencia con las subcategorías denominadas, Interacción, Trabajar en grupo, Dinamismo. Por tal razón, la inferencia que se evidencia en gran parte de los estudiantes corresponde a una novedosa herramienta de aprendizaje virtual que genera expectativa por medio de la interacción entre usuarios.

Es de mencionar el aspecto dinámico de la aplicación, el cual motiva al estudiante a obtener autonomía para el desarrollo los objetivos, generando interés y expectativa. Además, la aplicación de una narrativa dentro del entorno virtual implementando el reto denominado crucigrama, genera inmersión en los estudiantes que desarrollan la actividad.

En la siguiente segmentación se evidencian fragmentos de respuestas que describen los estudiantes textualmente y justifican la inferencia mencionada en el párrafo anterior, indicando incluir mejoras en los retos y complementar la narrativa con múltiples finales dentro del ambiente virtual.

Persona A: "Muy interesante, aunque deberían incluir más la historia del barco con la búsqueda de la información que se pongan acertijos para que el juego sea más interesante"

Persona B: "Se desarrolló un verdadero trabajo en grupo, relacionándonos e interactuando como si en verdad estuviéramos jugando y no solo haciendo una actividad para una materia."

Persona C: "La interacción con otros usuarios es para mí la mejor característica de un mundo virtual, ayuda a la discusión y resolución de dudas de manera rápida"

Persona D: "Es una herramienta que permite adquirir conocimiento de forma más dinámica al trabajar de forma colaborativa, además incentiva al estudiante a aprender por medio de solución de problemas, con casos específicos"

Categoría: Comprensión de las licencias *Creative Commons* de los estudiantes por medio de la herramienta *Second Life*.

Categoría	Subcategoría
Comprensión de las licencias <i>Creative Commons</i> de los estudiantes por medio de la herramienta <i>Second Life</i>	Aprendizaje significativo
	Retención de la información
	No aporta- distrae al usuario

Se evidencia en las preguntas dos, seis y ocho, coherencia con las subcategorías denominadas Aprendizaje significativo, Retención de la información y No aporta-distrae al usuario. Esto deja inferir que gran parte de los estudiantes que interactuaron en la plataforma afianzaron las actividades a su propio ritmo y de forma escalonada, a partir de un aprendizaje experiencial que le ofrece la herramienta *Second Life*. Por otra parte, el interés del estudiante en comprender las licencias para proteger los derechos de autor y culminar la historia donde es el principal protagonista, generó retención de la información.

De forma similar, es necesario describir que diversos estudiantes que nunca han experimentado relación con los videojuegos prefieren los métodos tradicionales de las clases magistrales, ya que las actividades denominados "retos" son factores de distracción puesto que el estudiante se enfoca en primera medida en analizar las reglas del juego.

A continuación, en la siguiente segmentación, se evidencian fragmentos de las respuestas de estudiantes que describen textualmente y que justifican la inferencia mencionada en el párrafo anterior:

Persona E "Pienso que genera un aprendizaje significativo. Igualmente, al ser una actividad dinámica e interactiva, ayuda a que el conocimiento perdure."

Persona F "Proporciona ventajas de aprendizaje, las cuales nos ayudan a mejorar la retención de la información que recibimos como estudiantes"

Persona G "La plataforma de realidad virtual es muy divertida, pero distrae al usuario y no aporta a la información que debe recolectar."

Categoría: Experiencia de usuario mundo virtual-*Second Life*

Categoría	Subcategoría
Experiencia de usuario mundo virtual- <i>Second Life</i>	Emoción
	Frustración
	Inmersión

Se evidencia en las respuestas de los estudiantes correspondientes a las preguntas uno y cinco, coherencia con las subcategorías, Emoción, Frustración, Inmersión. Por tal razón, la inferencia que se presenta en los estudiantes corresponde a emociones de asombro. Esto se demuestra al conocer cómo una herramienta interactiva aplicada a juegos de diversión hace parte en la educación tradicional. De igual forma, la inmersión que genera el escenario virtual denominado *Second Life* promueve una nueva identidad en el usuario, donde es posible expresar diversas facetas de interacción con diversos usuarios, generando nuevos roles que en el mundo real no sería posible

desarrollar. Es de resaltar que algunos estudiantes argumentaron sentir estrés ya que la plataforma es utilizada totalmente por comandos que generan frustración al inicio, cuando no se recuerdan las instrucciones.

A continuación, se evidencian fragmentos de respuestas por parte de estudiantes que describen textualmente y justifican la inferencia que se menciona en el párrafo anterior.

Persona H "La realidad virtual es una herramienta muy creativa, donde se puede experimentar tanto la emoción de la búsqueda como la interacción con los ambientes"

Persona I "Al principio sentí frustración porque a veces no podía lograr que el personaje hiciera lo que yo quería."

Persona J "Es similar a un videojuego y es muy real, por lo que me dispuse a poner atención e iniciar la aventura."

Categoría: -Manejo del software

Categoría	Subcategoría
-Manejo del software	Descarga del software
	Problemas con la plataforma
	Falencias en los equipos de cómputo.

Se evidencia en las respuestas de los estudiantes correspondientes a la pregunta cuatro, una coherencia con las subcategorías denominadas: Descarga del Software, Problemas con la plataforma, Falencias en los equipos de cómputo. Lo anterior, se demuestra al analizar las respuestas de estudiantes que corresponden a tiempos excesivos en la descarga del software. Lo anterior, a causa de múltiples anchos de banda que tiene los

estudiantes en los hogares, al igual que los múltiples tipos de conexiones de red que existen en la Universidad.

De igual forma, los estudiantes argumentan que el software de realidad virtual requiere, en múltiples ocasiones, que los hardware tengan una tarjeta de gráficos avanzada, lo cual mejora el ingreso a la plataforma para obtener rapidez en los gráficos y así tener mejor interacción con los usuarios. En la siguiente segmentación se presentan fragmentos de las respuestas de estudiantes que describen textualmente y que justifican la inferencia mencionada en el párrafo anterior.

Persona K "Al descargar la plataforma encontré problemas porque era un poco pesada para mi computador y debí intentar varias veces antes de lograr descargarlo."

Persona L "La aplicación es un poco lenta y a veces era complicado encontrar los lugares a los que se debía ir ya que presentaba problemas con la plataforma"

Persona M "Me tocó en otro computador, pero pude resolverlo efectivamente y era por el procesador, pero todo salió muy bien."

Para finalizar el resultado de las inferencias en la investigación, se destaca por parte de los participantes un aporte significativo en la búsqueda epistemológica de conocimiento en las respuestas. Esto último está en consonancia con las tres grandes categorías y subcategorías de análisis.

4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que el uso de la plataforma *Second Life* como apoyo a la edu-

cación, presenta ventajas y desventajas, que, solo orientando la práctica pedagógica de forma adecuada, puede representar una ganancia enorme en términos de aprendizaje para el estudiante. Comenzando por las desventajas, se debe considerar que los requerimientos tecnológicos son muy altos, pues se necesita que los estudiantes tengan computadores de última generación. Esta característica también es presentada en la investigación de Quinche (2011), sobre los *Entornos Virtuales 3D, Alternativa Pedagógica para el Fomento del Aprendizaje Colaborativo y Gestión del Conocimiento en Uniminuto*, que en los resultados afirmó que los requerimientos técnicos a nivel de usuario siguen siendo factor determinante en el uso de este tipo de soluciones informáticas. Así mismo, se requiere de un ancho de banda suficiente y un nivel mínimo de alfabetización digital. Si los estudiantes no cuentan con estos requerimientos mínimos, no resulta conveniente el uso de *Second Life*, ya que la experiencia para los estudiantes puede ser "decepcionante", como fue indicado por algunos estudiantes en los resultados. Se trata, además, de tecnologías emergentes con deficiencias y cualidades (Chaparro & Gutiérrez, 2016).

En contraste con las desventajas, en el estudio se resaltaron bastantes puntos positivos del uso de la plataforma de mundo virtual como apoyo para el proceso de aprendizaje. Dentro estos, se encuentra la colaboración, ya que permite que los estudiantes puedan interactuar entre ellos por medio de sus avatares, en un mundo virtual que elimina muchas de las barreras que se presentan en el mundo real. Adicionalmente, el diseño gráfico de la actividad genera en el estudiante una experiencia de usuario atractiva y didáctica, que le permite aprender las licencias de una forma más interesante y menos aburrida.

Finalmente, es conveniente comprender que el uso del mundo virtual sí puede generar una experiencia novedosa y

atractiva en los estudiantes, convirtiéndose en una alternativa didáctica de alto impacto. Sin embargo, se debe ser muy cuidadoso en el diseño de la actividad y en el análisis de los recursos de los estudiantes, ya que el acceso tecnológico y la baja alfabetización digital podrían hacer que la experiencia de aprendizaje pase de ser emocionante a frustrante (Gutiérrez et al., 2018).

Referencias bibliográficas

- Azofra, M^a. J. (1999): Cuestionarios. Cuadernos metodológicos. CIS, Madrid. p. 25 y ss.
- Boude, O. R., (2008). Las TIC: propuesta para el aprendizaje de enfermería basado en problemas. Revista indexada Aquichan, Vol.8(2), p.227.
- Bransford, J. (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. Cómo Aprende la Gente: Cerebro, Mente, Experiencia, y Escuela. Edición Expandida. Publicado por la Editorial de la Academia nacional de Ciencias de Estados Unidos. Disponible en: <http://www.nap.edu/books/0309070368/html>
- Chaparro, Ri., & Gutiérrez, Ronald S. (2016). Implementación de realidad aumentada como experiencia en el aula universitaria. Roig Vila, R. Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. (pp. 267- 277). Barcelona Ediciones OCTAEDRO, S.L. ISBN: 978-84-9921-848-9 Disponible en <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787>
- Corbin, J; & Strauss, A. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada (2^a ed.). Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052003000100007&script=sci_arttext

- Dawley, L., & Dede, C. (2005). Situated learning in virtual worlds and immersive simulations. In J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), *The Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (4th ed.). New York: Springer. Disponible en: http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1116077.files/Virtual%20Worlds_Dawley_Dede.pdf
- Gregory, S., Lee, M.J.W., Ellis, A., Gregory, B., Wood, D., Hillier, M., Campbell, M., Grenfell, J., Pace, S., Farley, H., Thomas, A., Cram, A., Sinnappan, S., Smith, K., Hay, L., Kennedy-Clark, S., Warren, I., Grant, S., Craven, D., Dreher, H., Matthews, C., Murdoch, D., McKeown, L. (2010). Australian higher education institutions transforming the future of teaching and learning through virtual worlds. In C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), *Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney 2010* (pp.399-415). <http://ascilite.org.au/conferences/sydney10/procs/Gregory-full.pdf>
- Gutiérrez, Ronald S., Duque, Erika T., Chaparro, Ricardo L., & Rojas, Néstor R.. (2018). Aprendizaje de los Conceptos Básicos de Realidad Aumentada por Medio del Juego Pokemon Go y sus Posibilidades como Herramienta de Mediación Educativa en Latinoamérica. *Información tecnológica*, 29(1), 49-58. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100049>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed. --). México D.F.: McGraw-Hill.
- Heudin, J. (1998.) *Virtual Worlds First International Conference Paris France July 1998 Proceedings*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Disponible en: <http://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-3-540-68686-6%2F1.pdf>
- Heudin, J. (2000) *Virtual Worlds. Second International Conference, VW 2000. Paris, France, July 5-7, 2000*. Disponible en: <http://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-3-540-45016-0%2F1.pdf>
- IEEE Computer Society Conference (2013). Disponible en:
- Ministerio de educación. (2004) *Mundo Virtual*. Periódico Altablero. El periódico de un país que educa y se educa. Disponible en:
- Muriel, E. (2012). *Los derechos de autor y la enseñanza en la universidad: el papel de la biblioteca universitaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. ISBN: 978-84-9028-516-9.
- Quinche, J. (2011). *Entornos Virtuales 3D, Alternativa Pedagógica para el Fomento del Aprendizaje Colaborativo y Gestión del Conocimiento en UNIMINUTO*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, ES: Ediciones Morata, S. L. Disponible en: <http://www.ebrary.com>

pragmática

Una estrategia educativa mediada por TIC para fortalecer el inglés como lengua extranjera mediante la competencia pragmática discursiva

*An ICT Mediated Teaching Strategy
to Strengthen English as a Foreign Language,
Through Discourse Pragmatics*

*Claudia Ximena Pinilla Aguilar
Universidad de La Sabana
Claudiapinag@unisabana.edu.co*

*Hugo Alexander Roza García
Universidad de La Sabana
hugoroga@unisabana.edu.co*

Resumen

La presente investigación propone una estrategia a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC como apoyo a la presencialidad, con el fin de contribuir al fortalecimiento de la competencia pragmática discursiva A1 en inglés como lengua extranjera. Dicho análisis tuvo lugar a partir de un estudio de caso múltiple con enfoque mixto, QUALI+Cuanti, en dos instituciones de primaria ubicadas en Cundinamarca, Colombia, en el grado tercero de primaria, para lo cual se contemplaron instrumentos como una prueba inicial de diagnóstico, diarios de campo, encuestas para estudiantes y una entrevista semi-estructurada para directores y personal administrativo implicado en la implementación. Esta experiencia evidencia que al proponer a los estudiantes réplicas de conversaciones y generar diálogos cortos se logra que los estudiantes adquieran vocabulario y patrones de interacción de una manera significativa. Se favorecen indirectamente habilidades blandas que los estudiantes muestran desde un sentido de apoyo mutuo y trabajo colaborativo para la aplicación de las actividades. Se concluye que la estrategia propuesta fue relevante al estar sustentada en la teoría de la comprensión de la información de Gagne y fundamentada desde el aprendizaje basado en tareas, lo cual permitió crear actividades dinámicas y atractivas para los estudiantes.

Abstract

This research proposes a strategy through a learning environment mediated by ICT, as a support to face-to-face learning, in order to contribute to pragmatic competence strength. This analysis was carried out in a multiple case study with a mixed approach, QUALI + Cuanti, in two primary schools, located in Cundinamarca, Colombia, in third grade. For doing so were considered instruments such as: an initial diagnostic test, field journals, and surveys for students and semi-structured interviews for administrative personnel involved in the implementation. This experience shows that when providing

students with conversation samples they get to make short dialogues and so they get to acquire vocabulary and interaction patterns in a meaningful way.

It indirectly favors soft skills, which students show as collaborative work and cooperative sense when doing the activities. It is concluded that the strategy was relevant as being based on Gagne's theory of information comprehension and in task-based learning permitted to create dynamic and appealing activities for the students.

Palabras clave

Competencia pragmática Discursiva A1, Inglés como lengua Extranjera, Ambiente de aprendizaje mediado por TIC, Aprendizaje basado en tareas.

Keywords

Pragmatic Discourse Competence A1, English as a Foreign Language, ICT mediated learning environment, Task based Learning.

1. Introducción

Es innegable el impacto y la creciente tendencia del uso de la TIC en los diversos campos de la vida, de ahí la importancia de conocer el uso de dichas tecnologías y desarrollar habilidades para el aprovechamiento de las mismas a nivel académico, económico, sociocultural y personal de los ciudadanos del siglo XXI. Este fenómeno genera un nuevo ambiente en que el individuo requiere habilidades no solamente para el manejo del entorno digital (Ayuste et al., 2012) sino también para hacer una apropiación de la información de manera pertinente en pro de sus necesidades y desempeño como ser social.

Paralelamente a lo anterior, ocurre la globalización que contempla entre sus elementos el reconocimiento del idioma

inglés como lengua franca o lengua internacional (Garrido, 2010), dado su posicionamiento como el idioma para los negocios y la academia, entre otros ámbitos. En consecuencia, para formar ciudadanos competentes para las demandas y necesidades de la sociedad de la información y el mundo globalizado, se requieren estrategias educativas direccionadas a desarrollar habilidades tanto en el manejo de las TIC como en el uso del idioma inglés. Tal como refieren Morales y Vargas (2009), una educación pertinente para el siglo XXI debe contemplar el aprendizaje de lenguas como uno de los retos educativos.

Observando las demandas educativas en la época actual y ante la problemática en Latinoamérica según Cronquist y Fiszbein (2017), cuya población presenta bajo desempeño en el idioma inglés, y aún más en Colombia, donde, aunque se han generado diferentes planes de acción para fortalecer el aprendizaje en dicho idioma, todavía los estudiantes de bachillerato obtienen bajos resultados en sus pruebas de inglés al finalizar la secundaria, resulta perentorio generar propuestas educativas en pro de las necesidades de los ciudadanos de la sociedad de la información, particularmente en el aprendizaje del idioma inglés y en el uso de las TIC.

Así, esta importante propuesta propende por el desarrollo de una estrategia educativa para incentivar el aprendizaje de inglés utilizando las TIC como mediador entre los estudiantes y su material guía para la exposición al idioma, enfocando como eje central el fortalecimiento de la competencia pragmática, ya que de acuerdo con MEN (2013), esta contempla una competencia discursiva (diálogos) y una competencia funcional (aspectos lingüísticos). Además, puede pensarse que es una competencia integral que abarca varios de los aspectos del idioma y que su fortalecimiento podría contribuir ampliamente en el desarrollo del mismo, dado que, según Sessarego

(2015), cuando los estudiantes hacen uso de conversaciones y toman turnos para resolver un problema, aprenden, además de aspectos formales del idioma, formas de relacionarse con sus compañeros, es decir, al replicar modelos de conversación reproducen no solamente formas del idioma sino que también crean conexiones sociales y desarrollan habilidades de interacción que en el largo plazo les servirán para su desempeño laboral, social o cultural.

Centrando el eje de este documento en la implementación educativa propuesta en este proyecto, se hace pertinente presentar los elementos de orden referencial y conceptual que cimientan su desarrollo.

A partir de lo que podría considerarse una reconfiguración de los espacios de interacción y aprendizaje (Duarte, 1997) que exige la sociedad del conocimiento, es importante explorar el concepto de ambiente de aprendizaje como eje central de los nuevos escenarios educativos, ya que de acuerdo con Viesca (1998) un ambiente de aprendizaje puede entenderse como un tejido de relaciones entre las personas, el currículo y los recursos en torno a ejes "físicos, espaciales, históricos y sociales". Es importante centrar el interés de la labor educativa y docente en el desarrollo de aspectos como los medios, los contenidos y las herramientas para producir el ejercicio de enseñanza-aprendizaje, pues los medios hacen alusión a espacios como la web, el uso de aplicaciones y la nube, por ejemplo; las herramientas, por su parte, se refieren al tipo de recursos físicos y software a usar y los contenidos deben contemplar temáticas actuales, interesantes y sobre todo funcionales para la vida.

Entonces, de acuerdo con Kuuskorpi y Gonzalez (2011), el ambiente de aprendizaje como un modelo de espacio de aprendizaje flexible, modificable y sostenible para soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje, puede pensarse que el

ambiente de aprendizaje debe lograr mantenerse en el tiempo, siendo sostenible para la comunidad y procurando que no se subutilicen recursos o se usen recursos demasiado costosos. Además, debe ser flexible, característica atribuible en los nuevos escenarios educativos con la mediación TIC, ya que permite extender el acceso a muchas más personas y también a más recursos digitales, informativos y técnicos. También debe ser modificable, es decir, que los contenidos puedan ser renovados y actualizados para mantenerse vigentes frente a las demandas educativas.

En atención al diseño de ambientes de aprendizaje con contenidos funcionales para la comunidad educativa, resulta vital revisar la pertinencia de la utilización del inglés como habilidad para ser competente en la sociedad del conocimiento. De acuerdo con la Unesco (2006) en la sociedad del conocimiento se está dando "una hegemonía del idioma inglés en el ámbito los conocimientos científicos y técnicos", hecho que conduce a las naciones a preparar a sus ciudadanos en dicha lengua con el objeto de contar con un equipo humano competente para las necesidades de los tiempos actuales y futuros.

En Colombia existe la preocupación por aplicar el idioma inglés en sus ciudadanos desde la escuela primaria y se ha establecido que este se aprende como lengua extranjera. Parafraseando al MEN (2013), se toma como necesidad cuyo uso local, no es inmediato y ni permanente en el ámbito social. En cuanto al inglés como lengua extranjera, se deben reconocer las habilidades básicas que el estudiante deberá desarrollar. Según Wen (2012), el reconocimiento de sonidos, la sensibilización hacia las funciones gramaticales, la generalización de estructuras desde los estímulos en el idioma y la referenciación de vocabulario requieren práctica constante y activa exposición

al idioma, lo que genera una actitud de aprendizaje como respuesta a una necesidad por comprender.

Reflexionando sobre dichas habilidades, es propicio comentar que la ejercitación de la competencia pragmática, que según González (2007) corresponde a la relación entre el contexto y los usuarios de la lengua donde sucede la interacción, podría contribuir significativamente al desarrollo del idioma en dos sentidos; primero, para desarrollar los aspectos propios del idioma y, segundo, porque esta competencia genera la adquisición de valores culturales de la lengua.

Continuando con los referentes base de esta implementación, se evoca la teoría de comprensión desde la teoría ecléctica de Gagne (1992), teoría estructurada en torno a la organización de varios elementos sicopedagógicos para el desencadenamiento del proceso de comprensión de la información mediante tres grandes categorías: "preparación para el aprendizaje", "adquisición" y "desempeño" o "transferencia del aprendizaje". Estas categorías conducirán al desarrollo de habilidades y trabajo de la memoria a corto y largo plazo, tras la ejecución de nueve eventos instruccionales que señalan Zhu y St. Amant (2010) resultan beneficiosos al momento de producir recursos dispuestos en línea o una página web para acometer la apropiación de conocimiento.

La concreción de un producto o realización de una tarea es el objetivo de las etapas contempladas en el enfoque de aprendizaje por Tareas, ampliamente usado para el aprendizaje de idiomas, ya que, según Nunan (2004), el aprendizaje de idiomas mediante este enfoque fortalece el proceso de aprendizaje al proveer al estudiante material situacional auténtico, lo cual permite crear relaciones del aprendizaje en el aula con el entorno exterior. Es importante exaltar que este enfoque

conduce al estudiante al desarrollo de aprendizaje en función del logro de un producto o tarea que resulte funcional para la persona, por cuanto el material usado y los contenidos recrean experiencias de interacción real.

Objetivo general

Identificar los elementos que contribuyen al fortalecimiento de la competencia pragmática discursiva A1 mediante la incorporación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC a la clase de inglés de tercer grado de los colegios Rafael Núñez y Jardín infantil de Ubaté.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a la competencia pragmática A1.
- Diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, integrando el enfoque de comprensión de la información Gagne y la estrategia de aprendizaje por tareas para el fortalecimiento de la competencia pragmática A1.
- Establecer los factores que contribuyen al fortalecimiento de la competencia pragmática discursiva A1, mediante la implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC.
- Verificar los patrones de transferencia de comportamientos entre los casos A y B durante la implementación.

2. Metodología

Este proyecto de investigación es desarrollado bajo el enfoque mixto por instrumentos CUALI+quanti (Pérez, 2011) con diseño de estudio de caso múltiple (Yin., 2009), cuyo alcance descriptivo busca presentar los hallazgos logrados mediante el uso de instrumentos cualitativos como el diario de campo y la entrevista semi-estructurada, los cuales permitieron recabar información observable de la implementación educativa y cuyo análisis se robustece con instrumentos cuantitativos como el diagnóstico y la encuesta, los cuales fungieron como soporte para la confirmación de los hallazgos de los instrumentos cualitativos derivando en una reflexión a profundidad de la realidad de cada caso, para lograr la ampliación de teoría mediante el contraste de hallazgos de la información de cada comunidad, partiendo del reconocimiento de patrones de transferencia entre casos. Es de señalar que, de acuerdo con Eisenhardt (2016), en estudios en los que se da la yuxtaposición entre casos ocurre una comprensión más amplia del fenómeno estudiado y se facilita la posibilidad de réplica, propósito de este proyecto local y quizá nacional, haciendo salvedad de las características generales que se tienen en cuenta para la implementación, las cuales se presentan en líneas subsecuentes.

Caso A: Se toman 28 estudiantes de grado tercero del colegio Distrital Rafael Núñez, institución ubicada en el sur de Bogotá, en la localidad 4, San Cristóbal, localidad con unos estándares de calidad de vida bajos, frente a otras localidades de Bogotá. El grupo de estudiantes participantes fueron autorizados por sus padres mediante la firma de un consentimiento informado. Para el Caso B Se toman 14 estudiantes del Jardín infantil de Ubaté, de carácter privado, quienes cursan grado

tercero de primaria, los estudiantes participantes provienen de poblaciones cercanas al centro de la ciudad, la provincia de Ubaté. La edad de los estudiantes oscila entre los 7 y los 9 años, saben escribir y leer, tienen manejo del mouse y de programas de computador como word y paint, la gran mayoría sabe ingresar a un buscador y acceder a las pestañas predeterminadas en el equipo del colegio, su clase de inglés se toma una vez a la semana por hora y media, dentro del aula.

Unidad de análisis: en cada caso se toma la unidad holística (Yin., 2009), es decir, se determina como unidad de análisis observar el desempeño de todos los niños frente al desarrollo de la competencia pragmática discursiva A1.

3. Resultados

Para la síntesis de los resultados se llevó a cabo el análisis de la Información desde el alcance descriptivo propuesto. Tras la sistematización de los diferentes instrumentos cualitativos mediante el software QDA y AtlasTi, se realizó la codificación y categorización de la información bajo tres grandes categorías: pragmática, práctica educativa y mediatic. La sistematización de los instrumentos cuantitativos se hizo usando el software SPSS. Una vez sistematizada la información se definió el concepto de las categorías. Pragmática, contempla el desarrollo de aspectos de producción verbal; práctica educativa alberga elementos propios al desarrollo del quehacer pedagógico; Mediatic abarca el uso y desarrollo de los recursos tecnológicos y multimedia en la implementación. Para desarrollar la conceptualización y teorización en torno a cada categoría se triangularon los diferentes instrumentos, ejercicio que permitió confrontar la validación de los hallazgos para cada categoría.

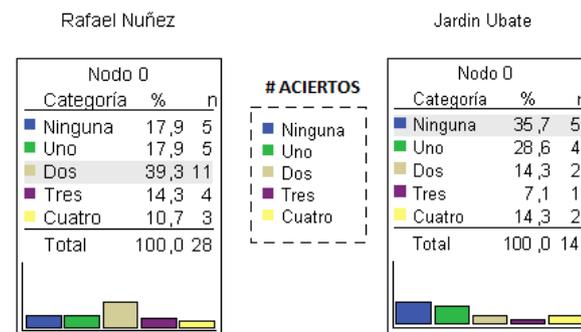
Dada la naturaleza de este proyecto como estudio de caso múltiple con dos casos, el reporte de resultados desarrolló tres estadios: primero, el reporte de resultados del caso A; segundo, se realizó el reporte del caso B; tercero, se hizo un cruce entre casos para la búsqueda de patrones de transferencia. En este documento se presentan los patrones de transferencia hallados bajo las categorías pragmática, práctica educativa y mediaTIC, respectivamente.

Pragmática: el *diario de campo* de sesión introducción al aula arrojó en ambos casos que tienen la metodología de clase en la que la maestra es el centro de información, mientras los estudiantes receptores leen y copian vocabulario o frases aisladas, hacen ejercicios de respuesta física, sin evidenciar estímulo de interacción o diálogo entre los estudiantes y la profesora o entre los estudiantes en el idioma. Por otro lado, los resultados del pre-test suministrado a los estudiantes mostraron que los estudiantes conocen vocabulario, algunos pueden relacionar oraciones sencillas y escribir algunas palabras de manera correcta, aunque no logran organizar una conversación. Estos resultados son observables en el siguiente árbol de clasificación de resultados cuantitativos, donde se concentra un porcentaje muy bajo de estudiantes que lograron entre tres y cuatro aciertos, mientras que de dos aciertos a ninguno muestran porcentajes mayores en cada población.

Tabla N°1. Árbol de Clasificación Resultados Pre test, pregunta #2.

Tabla de árbol Resultados Pre Test, pregunta #2. Colegio Rafael Nuñez.												
Nodo	Ninguno		Uno		Dos		Tres		Cuatro		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
0	5	17,9%	5	17,9%	11	39,3%	4	14,3%	3	10,7%	28	100%

Tabla de árbol Resultados Pre Test, pregunta #2. Jardín Infantil de Ubaté.												
Nodo	Ninguno		Uno		Dos		Tres		Cuatro		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
0	5	37,5%	4	28,69%	2	14,3%	1	7,1%	2	14,31%	14	100,0%



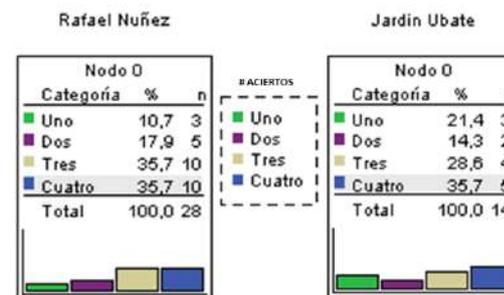
Sin embargo, en los diferentes diarios de campo se evidencia que al momento de la evaluación del producto final y la realización de la tarea, los estudiantes gradualmente empiezan a desarrollar comportamientos como el reconocimiento de toma de turnos en la interacción, la responsabilidad de responder con una frase continuando la conversación, el uso de vocabulario sin referentes escritos y la capacidad de réplica en diálogos sencillos a partir de fórmulas preestablecidas.

La siguiente tabla muestra el desempeño de los estudiantes en el Post test, para la misma pregunta que referenciaba la gráfica N°1, correspondiente a la habilidad pragmática discursiva

A.1
Tabla N°2. Árbol de Clasificación Resultados Post test, pregunta #2.

Tabla de árbol Resultados Post test, pregunta #2. Colegio Rafael Núñez											
Nodo	Uno		Dos		Tres		Cuatro		Total		Categoría Pronosticada
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
0	3	10,7%	5	17,9%	10	35,7%	10	35,7%	28	100,0%	Cuatro

Tabla de árbol Resultados Post test, pregunta #2. Jardín Infantil De Ubaté											
Nodo	Uno		Dos		Tres		Cuatro		Total		Categoría Pronosticada
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
0	3	21,4%	2	14,3%	4	28,6%	5	35,7%	14	100,0%	Cuatro



En esta gráfica se observa que un número significativo de estudiantes mejoró su desempeño después de la implementación. Aunque aun se visibiliza un porcentaje de estudiantes cuyo desempeño es bajo, hay que señalar que dicho porcentaje se redujo ampliamente en comparación al resultado demostrado en el inicio.

Adicionalmente, en las *entrevistas semiestructuradas* se rescata que las docentes señalan que después de la implementación los estudiantes reconocían patrones de interacción. Ahora bien, el post test administrado al finalizar la implementación con el ambiente de aprendizaje muestra notable mejoría en los resultados en las preguntas relacionadas con la competencia pragmática y en preguntas que indagaban por vocabulario y gramática. Esto último se puede interpretar como fortalecimiento no solo de la competencia objeto sino en general del idioma.

En lo que respecta a la práctica educativa, los resultados se centran mayoritariamente en la aplicación de la estrategia didáctica. Cabe señalar que los *diarios de campo* muestran que las actividades basadas en la teoría de la comprensión de Gagne

condujeron a productos y desempeños en los estudiantes que hacen observables los dominios propuestos para dicha teoría: "Destrezas motoras, Información verbal, Destrezas intelectuales, Actitudes Estrategias cognitivas" (Campos, 2006).

Destrezas motoras: Los estudiantes mostraban paulatinamente mejoría en el manejo del computador y el recurso realizando las actividades mediante la secuencia organizada para cada sesión.

Información verbal: Esta se evidenció en la capacidad de interacción a partir de la imitación de muestra, y mediante participación en el diálogo individual e independiente.

Destrezas intelectuales: Estas destrezas fueron observables a partir de la comprensión y apropiación demostrada frente a conocimiento tácito como vocabulario y formas gramaticales, además de la habilidad desarrollada para seguir instrucciones en inglés a partir de la continua práctica con el recurso de mediación (el blog).

Actitudes: El desarrollo de actitudes de escucha y atención para el manejo y uso de los recursos mostraron actitud de cooperación con sus pares para el desempeño en las diferentes actividades y actitud de auto corrección y corrección entre pares

Estrategias cognitivas: Este dominio, tímidamente logra evidenciar la capacidad de los estudiantes para completar los ejercicios buscando alternativas como la comparación de resultados de la evaluación automática, para mejorar sus resultados, y guardar referencias.

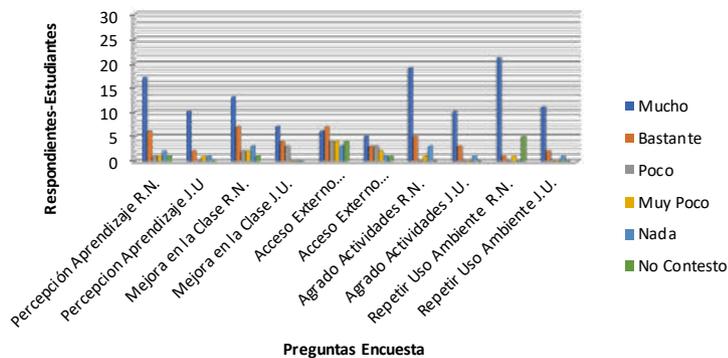
De otro lado, la *entrevista semiestructurada* muestra que la estrategia utilizada fue de agrado para las maestras vinculadas al proyecto, pues consideran que es una forma organizada de conducir el aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de la práctica educativa, se muestra en cierta medida una transformación en los roles en el aula, dado que la maestra pasa de ser el centro de producción del idioma a ser una guía del proceso de aprendizaje así como un experto en el manejo del recurso TIC. Por otra parte, el estudiante toma un rol más activo en su aprendizaje y se encarga de la consecución de su tarea mediante su desempeño prácticamente secuenciado y guiado por el mismo mediante el acceso al recurso de mediación.

En la categoría MediaTIC se observa en los diarios de campo que la incorporación de recursos TIC a la clase y el uso del Blog como contenedor para la disseminación de contenidos genera en los estudiantes actitud de participación, puesto que ellos mostraban, en su mayoría, disposición tanto para hacer las actividades, como para colaborar con cuestiones logísticas necesarias en el desarrollo de la clase. Sumado a esto, las encuestas aplicadas a los estudiantes evidencian que la experiencia con el uso de recurso TIC fue de su agrado y un buen número de ellos considera aprendió bastante con los ejercicios interactivos. Adicionalmente, las entrevistas semiestructuradas muestran que las docentes involucradas perciben la implementación como una forma didáctica, sencilla y enriquecedora para su clase.

La siguiente gráfica muestra los resultados de una encuesta Likert, en torno al agrado de los estudiantes por la experiencia de trabajo con el ambiente.

Gráfica N°1. Resultados Encuesta Agrado. R.N (Rafael Núñez), J.U.(Jardín Infantil Ubaté).



Gráfica N°2. Tráfico de Blog por Audiencia.



Por otro lado, el tráfico de la página evidencia que el uso del blog como herramienta de mediación para la enseñanza abre el acceso de los recursos educativos y los extiende fuera de la comunidad objeto, ya que en EnglishTIC21 se ha observado el acceso de personas de otros países, reflejando un aprovechamiento de los recursos, situación positiva que reafirma la flexibilidad como atributo de la mediación TIC.

A continuación, se ilustra el tráfico de accesos desde países como Estados Unidos, España y México a EnglishTIC21.

Así mismo, fue observable que el uso de un ambiente de aprendizaje con mediación TIC y recursos en línea requiere permanente verificación y mantenimiento del equipamiento para prever contratiempos.

Resumiendo, los resultados obtenidos develan elementos de importante valor pedagógico para futuras implementaciones usando la estrategia didáctica aquí propuesta y el uso del blog como herramienta para diseminar conocimiento mediante recursos interactivos y multimedia que beneficien la interactividad dentro y fuera del aula.

4. Conclusiones

Partiendo del objetivo general que corresponde a identificar los elementos que contribuyen al fortalecimiento de la competencia pragmática A1 mediante la incorporación de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC a la clase de Inglés de tercer grado de los colegios Rafael Núñez y Jardín infantil de Ubaté, es posible concluir que hay tres elementos determinantes que contribuyen al fortalecimiento de dicha competencia: el estímulo de interacción, el uso de la teoría de la comprensión de Gagne y el desarrollo de la interactividad con la herramienta de mediación.

Proveer a los estudiantes estímulo para la interacción y la producción verbal en los primeros años de escolaridad puede favorecer el aprendizaje de inglés como lengua extranjera aprovechando la capacidad de lenguaje. Siguiendo a Pinker (1994), esta es una habilidad innata que ocurre inconscientemente en el niño. Esta característica humana de poder desarrollar lenguaje nos permite considerar que si los estudiantes tienen muestras de interacción y patrones de pronunciación, ritmo y entonación, no se requiere mayor esfuerzo para que repliquen las muestras y puedan apropiarse de vocabulario y formas gramaticales sin necesidad de instrucción concreta o directa en los campos gramaticales y semánticos.

Es de resaltar que desarrollar un ambiente de aprendizaje mediado por TIC y su secuencia didáctica partiendo de los nueve eventos instruccionales de la teoría de comprensión de la información de Gagne (Gagne, 1992), alineados con las fase del aprendizaje por tareas, resulta pertinente para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto ocurre un ejercicio sistemático de estimulación de la atención para el logro de una tarea. Además se estimula el progreso del estudiante en torno a modelos

de trabajo de memoria a corto y largo plazo, mediante el uso de recursos multimedia asociados a cada evento instruccional, derivando en un procesamiento de la información al ritmo del estudiante, ya que es él quien, al sobrepasar cada actividad, evalúa las fases de trabajo de comprensión. A este respecto, Campos (2006) considera que se trata de una "teoría cibernética o de procesamiento de información" y equipara el modo de asimilación de información del individuo al de un computador, lo que respalda fuertemente el aprendizaje ya que contempla una fase de estímulo o preparación, un proceso de retención y desempeño y una etapa final de generalización del conocimiento.

Es importante poner de relieve que la mediación TIC y la interactividad en el aula benefician la centralización del estudiante en su proceso de aprendizaje y lo sitúan en un rol de autogestor de su aprendizaje, situándolo como responsable y autónomo en el uso de los recursos para su aprendizaje. Esta situación concuerda con la premisa de la educación de aprender a aprender, ya que la interactividad le facilita al estudiante hacer inferencias de los estímulos que recibe para adaptarlos a sus experiencias, lo que se resume en aprendizaje autónomo. Como sugiere Schmenk (2010) en (Burbat, 2016), el aprendizaje es un ejercicio de responsabilidad individual que desencadena relaciones entre la información nueva con la preexistente, es decir, en el saber de la persona. Este hecho destaca el uso del blog como contenedor de recursos auditivos interactivos y escritos que potencian la posibilidad de acceso a los estudiantes a herramientas de aprendizaje.

De lo anterior es posible concluir que incorporar un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para el aprendizaje de inglés contribuye al fortalecimiento de la competencia pragmática A1 y, por ende, mejora el aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera, pues rebasa el limitante de acceso a

materiales y exposición al idioma únicamente en el aula, permite generar una conciencia de autocorrección y corrección a pares y motiva el aprendizaje y la autonomía.

Referencias bibliográficas

- Anderson, P. S. (2016). Wiley, National Federation of Modern Language Teachers Associations, 81(4), 470–481.
- Ayuste, A., Gros, B., Valdivielso, S., Miguel, C. F. De, Lozano, M., Francisco, A., & Traver, J. (2012). *Sociedad del conocimiento y educación*. (UNED, Ed.).
- Bermúdez Jimenez, J. R., & Fandiño Parra, Y. J. (2012). El fenómeno bilingüe : perspectivas y tendencias en bilingüismo. *Revista de La Universidad de La Salle*, (59), 99–124. Retrieved from <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/issue/view/165/showToc>
- Burbat, R. (2016). El aprendizaje autónomo y las TIC en la enseñanza de una lengua extranjera: ¿Progreso o retroceso? *Porta Linguarum*, 2016(26), 37–51.
- Camara De Comercio. (2013). Caracterización económica y empresarial. Retrieved from http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/2889/6233_caracteriz_empresarial_ubate.pdf?sequence=1
- Campos J, P. J. (2006). Sesión N° 8 La Teoría De Aprendizaje De Robert Gagné. *Escuela Academica Profesional de Psicología Del Arndizaje*. Retrieved from http://files.uladec.edu.pe/docente/41916979/PS_APRENDIZA-JE/sesion_8/lectura_gagne.pdf
- Canet, L. (2010). Conciencia sintáctica en niños de 5 a 8 años de edad: Diseño de un instrumento y evaluación de sus propiedades psicométricas. *Avaliação Psicológica*, 9(2), 199–210.
- Cronquist, K., & Fiszbein, A. (2017). El aprendizaje del inglés en América Latina, 86. Retrieved from <http://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2017/09/El-aprendizaje-del-ingles-en-América-Latina-1.pdf>
- Duarte, J. D. (1997). Ambientes_Aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, (1681–5653), 19. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>
- Eisenhardt, K. M. (2016). Building Theories from Case Study Research Published by : Academy of Management Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/258557> Linked references are available on JSTOR for this article : Building Theories from Case Study Research, 14(4), 532–550.
- Gagne Wager, R. (1992). Gagné ' s Nine Events of Instruction. *Principles of Instructional Design*. Retrieved from http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/learning/gagnes_nine_events_instruction.pdf
- Garrido, J. (2010). Lengua y globalización: Inglés global y Español pluricéntrico. *Historia Y Comunicacion Social*, 15, 63–95.
- González, C. (2007). De la competencia pragmático-discursiva a la competencia intercultural. *Actas Del Programa de Formación Para Profesorado de Español Como Lengua Extranjera*, 429–472. Retrieved from http://cvc.cervantes.es/ENSENANZA/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/munich_2006-2007/07_gonzalez.pdf
- Jabba, A. S. (2013). Bilingüismo en Colombia. *Economía & Región*, 7(2), 65–89. Retrieved from <http://publicaciones.unitecnologica.edu.co/index.php/economia-y-region/article/view/74>
- Kuuskorpi, M., & Gonzalez, N. C. (2011). The Future of the Physical Learning Environment: School Facilities that Support the User. *[CELE] Exchange*, (2006), 6. <https://doi.org/10.1787/5kg0lkz2d9f2-en>
- Matsuura-unesco, K. (n.d.). Hacia las sociedades del conocimiento.
- MEN. (2013). Competencias, Estándares Básicos de en Lenguas Extranjeras: Inglés, El reto! *Dinero*, 26. Retrieved from <http://www.dinero.com/edicion-impresia/opinion/articulo/el-reto-exportador/182562>
- Morales Díaz, C. S., & Vargas Barajas, C. L. (2009). *Educación pertinente para un ciudadano del siglo XXI. Revolución educativa al tablero*. Ministerio de Educación Nacional.

- Nuez García, C. L. (2008). El Blog Como Herramienta Didáctica: Contenido Y Competencias Básicas, *17*, 131–140. Retrieved from https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/5736/1/0235347_00017_0011.pdf
- Nunan, D. (2004). Task-Based Language Teaching. *Task-Based Language Teaching*, 1–15. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511667336>
- Pérez, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, *15*(1), 15–29. Retrieved from <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/867>
- Pinker, S. (1994). Pinker The Language The New Science of Language and Mind. *Neuroscience*, 483. Retrieved from http://dannypress.com/h/The_Language_Instinct.html
- Robert K. Yin. (2009). *Case study research : design and methods*. (L. A. : S. Publications, Ed.) (2009th ed.). Los Angeles. <https://doi.org/BLAA>
- Salinas Ibañez, J., Castillo Ochoa, P., Benito Crosetti, B. de, Cebreiro López, B., Castaño Garrido, C., Cabero Almenara, J., & Martínez Sánchez, F. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*.
- Samper, J. D. Z. (2013). El maestro y los desafíos a la educación en el siglo XXI, *17*. Retrieved from http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-327345_recurso_1.pdf
- Secretaría de Planeación. (2009). Conociendo la Localidad de San Cristobal. *Diagnóstico de Los Aspectos Físicos, demográficos Y Socioeconomicos.*, 139.
- Sessarego, C. (2015). La enseñanza de la pragmática : Principios de un enfoque didáctico para nivel principiante en un entorno universitario anglófono. *Royal, Mount Calgary, College*, *90*(2), 316–327.
- Viesca, A. (1998). *Ambientes_de_aprendizaje_en_la_educacion_a_distancia* amalia viesca.pdf. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Retrieved from http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/disenio_de_prog_de_amb_de_apren/Unidad II/Ambientes_de_aprendizaje_en_la_educacion_a_distancia.pdf
- Wen, Z. (2012). Foreign language aptitude. *ELT Journal*, *66*(2), 233–235. <https://doi.org/10.1093/elt/ccr068>
- Wood, P. (2012). Blogs as liminal space: student teachers at the threshold. *Technology, Pedagogy and Education*, *21*(1), 85–99. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2012.659885>
- Zhu, P., & St.Amant, K. (2010). An Application of Robert Gagné's Nine Events of Instruction to the Teaching of Website Localization. *Journal of Technical Writing and Communication*, *40*(3), 337–362. <https://doi.org/10.2190/TW.40.3.f>

innovación

¿Cómo trabajar la innovación social como estrategia pedagógica en procesos de innovación educativa?

How is social innovation employed as pedagogic strategy at processes of educational innovation?

*Dra. Martha Sofía Prada Molina
Universidad Pontificia Bolivariana
martha.prada@upb.edu.co*

*Dra. Erika Jaillier Castrillón
Universidad Pontificia Bolivariana
erika.jaillier@upb.edu.co*

*Esp. Juan Guillermo Cardona Buriticá
Universidad Pontificia Bolivariana
juanguillermo.cardona@upb.edu.co*

*Soc. Rosana del Carmen Betancur Ávila
Universidad Pontificia Bolivariana
rosana.betancur@upb.edu.co*

Resumen

La Universidad Pontificia Bolivariana ha optado por convertirse en una universidad de docencia con énfasis en investigación e innovación. En tal sentido, busca desarrollar en sus estudiantes un pensamiento crítico y creativo sustentado tanto en el conocimiento científico, tecnológico y social, como en la experiencia de la vida y del trabajo para transformar de manera pertinente y novedosa su entorno social y humano. Además, promueve la aplicación del conocimiento en propuestas novedosas de creación (teorías, modelos, prototipos, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, registros de software, organizaciones, etc.) con oportunidades competitivas, diferenciadas y con valor social y económico como una alternativa y como respuesta a las dinámicas locales. En este contexto, el modelo de innovación social cobra sentido como parte de los procesos formativos. Desde 2016 se viene trabajando en un proyecto de investigación académica interna de tipo cualitativo-participativo acerca de cómo implementar lógicas de innovación social dentro de los procesos de innovación educativa en varios programas piloto de la universidad. El presente texto presenta los hallazgos más significativos que se han obtenido dentro de esta investigación académica aún en proceso como un ejercicio de validación del conocimiento ante pares. Si bien se reconoce que los procesos de innovación educativa son permanentes, el artículo destacará los ejercicios ya consolidados en la experiencia universitaria actual.

Abstract

The University Pontificia Bolivariana has chosen to turn into a University of Teaching emphatically into Research and Innovation. To this respect, UPB seeks to develop in the students a critical and creative thought sustained so much in the scientific, technological and social knowledge, through the experience life and work to transform in a pertinent and new way their social and human environment. In addition, UPB promotes the application of the knowledge in new offers of creation (theories, models, prototypes, patents, models of

usefulness, industrial designs, records of software, organizations, etc.) with competitive, differentiated opportunities and with social and economic value like an alternative and as response to the dynamics locales. In this context, the model of social innovation charges sense as part of the formative processes. Since 2016 UPB works a project of academic internal research, of qualitative and participative type, about implementing logics of social innovation into the processes of educational innovation in several pilot programs of the University. The present text presents the most significant findings that have been obtained in this academic research (in process yet) as an exercise of validation of the knowledge before external pairs. Though is admitted that the processes of educational innovation are permanent, the article will emphasize the cases already consolidated in the university current experience.

Palabras clave

Innovación social, Innovación Educativa, Dinámicas locales de interacción.

Keywords

Social Innovation, Educative Innovation, Glocal dynamics of interaction.

1. Introducción

La Universidad Pontificia Bolivariana lleva más de 10 años reflexionando sobre los procesos de transformación curricular como un ejercicio interno permanente. Desde 2012, en particular, se puso en marcha una revisión curricular adecuada al Modelo Pedagógico institucional (UPB, 2009) que declaró a la Universidad como de docencia con énfasis en la investigación y la innovación. Este proceso ha permitido trabajar sistemáticamente en progresivas actualizaciones y adecuaciones de los planes de estudio, pero también en didácticas específicas de

los saberes mediante la formación integrada, flexible, interdisciplinaria, contextualizada, intercultural e innovadora.

Para ello, tuvo en cuenta una revisión exhaustiva de las diferentes tendencias educativas nacionales e internacionales, los modelos pedagógicos que buscan favorecer el desarrollo humano desde la docencia, la investigación y la innovación y una profunda contextualización desde lo sociocultural y las transformaciones del conocimiento y los diversos saberes. No solo configuró unos grupos de trabajo y levantó unos documentos guías (UPB, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d) sino que llegó a acuerdos internos para conceptualizar su nueva definición de universidad.

Se da inicio con el concepto de *Transformación curricular*, entendiendo este no como reformar sino como innovar: no se busca el cambio estructural y normativo sino una modificación más profunda, planeada y sistemática en la institución y en sus actores. Transformar, a diferencia de reformar, se centra en mutaciones profundas, duraderas, pero permanentes frente al concepto mismo de la formación. La formación se entiende como el conjunto de principios, reglas, prácticas, medios e instrumentos mediante los cuales es posible el desarrollo de capacidades y competencias en los estudiantes (UPB, 2012).

Precisa además, en la última versión de su Modelo Pedagógico Integrado, que la "formación se basará en Capacidades Humanas y Competencias axiológicas, cognitivas y procedimentales que serán abordadas a partir de los requerimientos de la sociedad, el proyecto ético del estudiante y las demandas laborales profesionales, procurando un adecuado equilibrio que garantice la formación integral..." (UPB, 2016). Para definir lo curricular y en particular el Currículo Integrado, se basa en Basil Bernstein (1996) y en el enfoque del aprendizaje significativo de David Ausubel (2008). Para consolidar el concepto de Capacidades Humanas, aplica el pensamiento de Martha Nussbaum (2005).

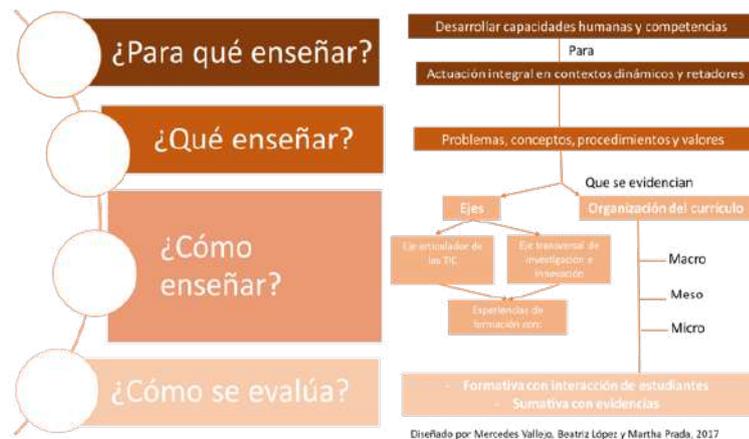
En el caso del currículo integrado, se explicita que se trata de un currículo innovador puesto que busca:

- El pensamiento crítico y creativo mediante el desarrollo de habilidades como la recursividad, la capacidad de riesgo, la tolerancia al error, la apertura al cambio.
- Nuevas tendencias pedagógicas que se concretan en otras modalidades de organización del currículo, una revisión de las didácticas desde la formación en investigación y la mediación de las TIC, unas lógicas de evaluación más centradas en la relación entre los agentes educativos y entre estos y los sectores externos.

Se plantean para lograr esto 10 variables del currículo innovador (UPB, 2017):

- La relación entre las capacidades humanas y las competencias.
- Los ejes transversales de investigación e innovación.
- El eje articulador de las TIC.
- La integración entre niveles de formación y dentro de la formación misma (horizontalización de la formación por problemas, proyectos y núcleos integradores).
- Experiencias de formación.
- Metodologías activadoras.
- Evaluación formativa y sumativa.
- Fomento a la participación de agentes externos.
- Certificaciones.
- Doble programa y doble titulación.
- Estas variables tienen su expresión dentro del siguiente proceso (ver fig. 1).

Figura 1. Currículo Innovador en UPB



Tomado de: Vallejo, M.; López, B. y Prada. M.S., 2018. Documento de trabajo sobre currículos innovadores.

En esa lógica, una de las metodologías activadoras, que además propone interacción con otros actores (fuera de la relación estudiante-profesor) y que además proporciona alternativas de aula expandida es la Innovación Social.

Para entender la innovación social, se retomaron conceptos claves definidos en instituciones nacionales e internacionales y en algunas universidades cercanas, así como la definición construida por la misma UPB (Inncom, 2013 y RISES, 2017).

La Universidad Pontificia Bolivariana propone como definición de innovación social:

Proceso sistémico, participativo, humano, social y cultural de creación de soluciones nuevas o significativa-

mente mejoradas que son apropiadas para el contexto (adaptadas, propias de los actores sociales, actuales y vigentes), desde la formación, la investigación y la proyección, con miras a la transformación humana, social, económica y cultural en un determinado entorno social, que se concreta con el trabajo conjunto de todos los actores involucrados en el proceso, y cuya base está en escuchar, hacer e interactuar con el otro y para el otro, en un proceso de gestión de conocimiento para la expansividad (replicabilidad y escalabilidad de lo aprendido). (UPB, 2018).

De ahí que sea posible comprender y aplicar la innovación social como una estrategia pedagógica y como una metodología activadora para el currículo integrado innovador. Sin embargo, ¿cómo trabajar la innovación social como estrategia pedagógica en procesos de innovación educativa en los cursos en concreto? Esa es la pregunta que se trazó para revisar experiencias significativas que permitieran levantar información al respecto.

Objetivos

El objetivo general con el que se diseñó este ejercicio investigativo fue: Describir las experiencias significativas de utilización de la innovación social como estrategia pedagógica en procesos de innovación educativa en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Para obtener respuestas frente a este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Identificar experiencias significativas de cursos que apliquen iniciativas de innovación social como estrategia pedagógica.

- Validar los efectos de corto plazo obtenidos en el curso, desde los criterios de innovación social
- Sistematizar los elementos aplicados en el curso (capacidades, competencias y evaluación) para la consolidación de una posible didáctica desde la innovación.

2. Metodología

Esta investigación se plantea como investigación participativa en el aula. Para ello, se seleccionaron varios casos de estudio (de tipo univariado), a los que se les aplicó un diseño de tipo cualitativo. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas y abiertas con los profesores participantes, se hicieron observaciones dentro de los cursos y se acompañó a los grupos de estudiantes en algunas sesiones de interacción con actores.

Como criterios, se utilizaron los siguientes:

- a. *¿Cómo nació la idea de transformar el curso o la experiencia formativa? (relato de la vida cotidiana)*
- b. *¿Cómo se llevó a la realidad? (ver la complejidad, "es una cosa grande")*
- c. *¿Qué lo hace diferente o novedoso en relación con otros cursos? (grado de novedad) tener en cuenta:*
 - *Capacidades humanas y competencias para la innovación*
 - *Otras mediaciones TIC o Tecnológicas*
 - *Aula expandida*
 - *Participación de otros actores externos*

- *Métodos de enseñanza aprendizaje (ABP, Aprendizaje basado en proyectos, Estudios de caso,*

- d. *¿Qué obstáculos ha vivido? (un momento difícil)*
- e. *¿Cuál es un logro temprano? (evidencias de impacto y transformación)*

A partir de esto, se hizo un registro de la información y se aplicaron criterios de validación de cada caso desde las lógicas de la innovación social para validar que efectivamente se pudieran considerar como experiencias potenciales de innovación social.

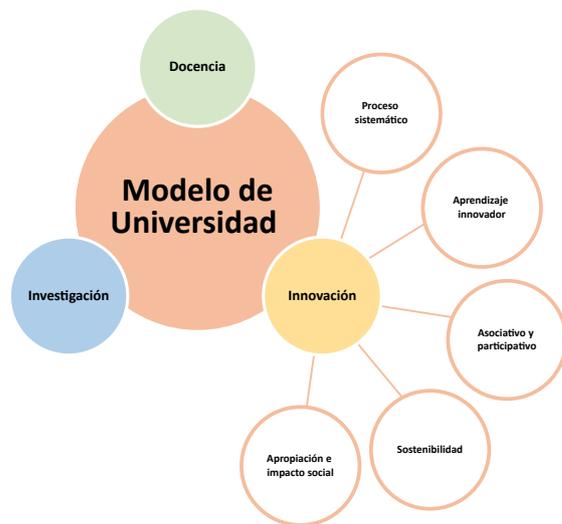
Se efectuó una sistematización en matrices de Excel de los elementos aplicados en los cursos a partir de las cartas descriptivas de cada curso elegido y de las entrevistas realizadas. Se entregó una cartografía de buenas prácticas y un *landing* que se espera aparezca en el portal de la UPB.

En 2018 se espera consolidar la información con otras metodologías activadoras que se están aplicando en la universidad para elaborar un documento de didácticas innovadoras de la UPB. La investigación aún está vigente y no finalizada.

3. Resultados

El estudio parte teniendo en cuenta la siguiente figura (figura 2),

Figura 2. La innovación en la UPB



Fuente: Presentación Vicerrectoría Académica "Modelo de Universidad y PDI", 2018. Adaptación de los autores

Puede apreciarse la importancia del concepto de innovación para la universidad. La UPB define como criterios específicos para validar procesos de innovación social los siguientes (de acuerdo con Astorga, 2004, citado en Vernis, 2009):

- Social: beneficia a un grupo significativo de personas, contribuye a la reducción de la pobreza o a una mejor calidad de vida de los grupos en riesgo social reivindicando sus derechos.
- Genuina: emerge de los propios interesados y sus entidades de apoyo, es un proceso verificable.
- Original: no se trata de una experiencia repetida, pero no es necesario que sea un invento.
- Vigente: debe ser reciente y actual.
- Consolidada: ha superado una fase de experimentación.
- Expansiva: podría ser reproducida en otro lugar a mayor escala o ambos.
- Transformadora: impacto en relación con variables de desarrollo social como costos, cobertura, ingreso, empleo, participación, rendimiento, cultura, calidad de vida, gestión y creación de oportunidades.

Pero a estos criterios se suman dos: la posibilidad de sistematización del proceso y la transformación humana trascendente (duradera).

Teniendo en cuenta estos criterios, se tomaron como experiencias significativas los casos de:

- Módulo de Producto y Comunidad (Facultad de Diseño Industrial)
- Mecánica de Materiales para no Ingenieros (Facultad de Ingeniería Mecánica)
- Módulo de Ingeniería Aplicada I, II – Proyecto de puentes para las comunidades
- Indígenas cercanas a Uramita (Facultad de Ingeniería Mecánica)

- Taller de titulación – proyecto de polígono para un distrito de la creatividad en el sector del Perpetuo Socorro en Medellín (Facultad de Arquitectura)
- Taller de vivienda social (Facultad de Arquitectura)
- Comunicación para el Desarrollo I y II – Talleres de sensibilización y socialización frente a la minería cero mercurio (Facultad de Comunicación Social – periodismo)
- Núcleo 1 – diseño y elaboración de vestuario infantil para niños y bebés con debilidades sensoriales (Facultad de Diseño de Vestuario)
- Seminario de Profundización “Emoción, pasión y deseo como instrumentos políticos” (Facultad de Ciencias Políticas)

En estos proyectos e iniciativas de aula se parte de los saberes endógenos de las comunidades y grupos con los que se trabaja. Con ellos se levanta la priorización del problema (en la mayoría de los casos por medio de un ejercicio de marco lógico construido participativamente), lo que permite que cumplan con tres de los criterios de innovación social (social, genuino, original en el contexto).

Las experiencias llevan algo más de un año de haber comenzado a aplicarse con los actores externos, lo que las hace vigentes y en proceso de consolidación. Y han demostrado sus potenciales de réplica (lo que las posibilita como escalables y expansivas) y en sus logros tempranos, unas primeras transformaciones en los actores y agentes con los que se trabaja (se sienten motivados, sienten que los tienen en cuenta y que han aprendido en el proceso).

En varios casos, los actores no son solo miembros de las comunidades beneficiadas sino también de la empresa privada y del sector público, esto contribuye aún más a comprender

la aplicabilidad de la lógica de la innovación social desde su quíntuple hélice:

Figura 3. Quíntuple hélice de la Innovación Social



Fuente: creación propia.

En reuniones del equipo investigador con los docentes promotores de estas iniciativas de aplicación de la lógica de la innovación social en el aula, surgieron argumentos para considerar la utilización de estas estrategias como algo permanente:

“Pensar lo ‘innovador’ sugiere volver sobre las preguntas de la pedagogía que siendo las mismas (para qué y por qué enseñar, qué enseñar, cómo enseñar, con qué enseñar), preguntas que reclaman otro tipo de respuestas”, como lo expresó la profesora Beatriz López (Comunicación personal, 2016).

“Esto de la innovación social nos ha permitido salir de lo unidisciplinario y nos ha puesto a pensar distinto” (Diego Flórez, docente Ingeniería Mecánica. Comunicación personal, 2017).

“La reflexión debe partir de lo humano: el hombre es capaz de lo nuevo, es el único ser que es capaz de creaciones nuevas.... Es una tarea que tenemos entre manos que tiene que ver con un nuevo aprendizaje integral de la condición humana. Cuando estamos en el ámbito de la Innovación humana, estamos en el campo del desarrollo, no del progreso. La innovación no puede estar solo en la capacidad de transformación de la materia, sino en la capacidad de creatividad, de desarrollo espiritual” (Padre Diego Alonso Marulanda, Vicerrector Pastoral, 2016).

Teniendo en cuenta que los docentes, estudiantes y directivos plantean percepciones positivas frente a los logros tempranos de estas iniciativas, la universidad viene construyendo una metodología para desarrollar más adecuadamente el eje de la innovación dentro del currículo:

Se propone que cada programa académico haga visible, en su diseño curricular, el eje transversal de la investigación e innovación. (...) Se han de tener en la cuenta unas entradas y unas salidas. Las entradas para este diseño son los documentos institucionales que declaran las concepciones generales curriculares y formativas, la literatura del campo y una revisión contextual y conceptual en relación con la formación en investigación e innovación. Las salidas son las construcciones curriculares formativas y pedagógicas que construye cada programa para declarar su compromiso con la formación en investigación e innovación (figura 4).

Figura 4. Entradas y salidas



Fuente: Prada, M.S y Vallejo, M. "Gestión curricular por capacidades humanas y competencias en UPB". 2017. Documento de trabajo inédito.

En la mayoría de los casos expuestos se ha partido de un ejercicio de reconceptualización y Re contextualización (lectura del contexto, de las disciplinas y marcos legales que pueden regir en cada saber, el valor diferenciador del aprendizaje que se podría obtener) del saber específico y del saber pedagógico en relación con lo investigativo, con las necesidades del medio y con el relacionamiento directo con grupos humanos del entorno social. Luego de esto, se ha planificado el curso teniendo como base la priorización de las necesidades y las capacidades humanas y las competencias de investigación e innovación que

entran en juego. Posteriormente, se ha trabajado en conjunto con los mismos estudiantes y algunos líderes sociales sobre la selección de momentos y espacios alternativos (fuera del aula) de encuentro y acción. Finalmente, los docentes y su grupo de estudiantes recogen la memoria del proceso. La mayoría de las sistematizaciones de lo que se lleva están aún en curso, pero se espera que generen materiales de utilidad para futuros cursos y procesos de innovación curricular.

Todo esto implica además dos retos: repensarse como docente desde la experiencia investigativa e innovadora y reorganizar la relación enseñanza aprendizaje.

El reto de transformar la labor del docente

El principal desafío es comprender que en este tipo de procesos no se parte de los contenidos *per se* sino de diseñar una experiencia de aprendizaje. Esto implica, sobre todo en el caso de la formación de competencias investigativas, comprender la red de conocimientos, habilidades, actitudes y contextos que permitirán la indagación, la percepción, la comprensión, la aprehensión y la integración de lo estudiado con las estrategias, técnicas, metodologías y conceptos del propio campo de saber y de otros que acompañen el proceso. De esta manera, se busca generar fortalezas inter y transdisciplinarias para la solución de problemas complejos mediante la inserción de la investigación y la innovación como recursos de conocimiento.

Esto, por lo demás, se convierte en otro desafío mayor: ya no se puede pensar en la estructura tradicional del curso, sino que se debe plantear la ruta formativa de este desde competencias diversas: las asociadas específicamente a la indagación, las asociadas a el análisis y la síntesis, las asociadas a la actitud crítica, las propias de la capacidad creativa,

pero también aquellas que se relacionan con los procesos de interacción y comunicación del conocimiento y de los saberes diversos que entran en escena (imaginación, tradición, sabiduría popular, intuición, saberes ancestrales, conocimiento científico-tecnológico, teoría), así como aquellas derivadas de la apropiación social y los aprendizajes obtenidos desde la experiencia.

En cuanto a la formación, el docente que lidere este tipo de cursos debe reconocerse como docente – investigador y formarse adecuadamente para ello. No solo en investigación sino en capacidad de relacionamiento de saberes (metadisciplinariedad), estrategias didácticas, estilos de aprendizaje, diseño de experiencias de aprendizaje, moderación de grupos, estrategias de investigación participativa e investigación acción, y metodologías de talleres y de co-creación.

Adicionalmente, todo lo anterior implica reconfigurar la concepción de la labor docente universitaria y generar una revisión por perfiles de docentes, así como una reestructuración de la hora de labor docente que usualmente se prevé.

Esta docencia con énfasis en investigación e innovación se mide con parámetros diferentes a los tradicionales (de acuerdo con los docentes gestores que hacen parte de las experiencias y del equipo de Nodos I de la UPB):

- Continuidad del aprendizaje de la comunidad (no solo académica, sino social), así como acumulación y generación de conocimientos y capacidades y fortalecimiento de capacidades endógenas.
- Sostenibilidad del conocimiento
- Divulgación y transferencia de las experiencias innovadoras (lo que a su vez da pie a fortalecer la sistematización y explicitación de conocimientos y nuevos procesos y procedimientos)
- Capacidad de asociatividad y relacionamiento

- Valoración de las buenas prácticas con el fin de incrementar el capital social, el capital relacional y el capital cognitivo interno
- Evaluación de logros tempranos y de efectos e impactos (sociales y académicos) de la experiencia.

El perfil del docente para experiencias de innovación social en estos escenarios de innovación educativa presenta como características:

- Profesionales de un campo de conocimiento con competencias personales y profesionales para la innovación. Que busque trabajar nuevas ideas para resolver problemas sociales rompiendo los modelos establecidos.
- Formación / cualificación docente en innovación y en procesos de aprendizaje para la innovación.
- Creatividad: capacidad de ver la realidad de una manera diferente, flexible, resiliente. Personas que son capaces de adaptación y de inserción en nuevos roles.
- Calidad emprendedora: compromiso con una nueva idea y su materialización, determinación, perseverancia y valentía. Personas visionarias y gestoras que saben trabajar en equipo e implicar a otros.
- Valores éticos: compromiso social con el entorno. Principios éticos que generan confianza. Centrados en el beneficio y el bien común y en el principio de no-maleficencia (y de acción sin daño).
- Liderazgo y capacidad colaborativa y de comunicación con otros.
- Ser facilitador de procesos y de contactos con actores externos (asesores, consultores, brokers, stakeholders).

El rol del estudiante

Por otro lado, se requiere un cambio de visión del estudiante. Este nuevo rol lo implica en su actividad de aprendizaje de modo consciente y activo. "No es un contenedor que espera llenarse de información" (Carlos Builes. Docente de Ingeniería Mecánica, comunicación personal) sino un agente en formación y de su propia formación. Es actor y constructor de su currículo.

Así como deben pensarse espacios efectivos de formación para el desarrollo de la creatividad, el emprendimiento, la capacidad investigativa y la innovación de los estudiantes, también ellos deben actuar en ese proceso asumiendo los siguientes cambios:

- Mirar el aprendizaje desde una perspectiva sociocultural, más centrado en el entorno
- Reconocer el aprendizaje como un proceso constructivo interno auto estructurante
- Retomar conocimientos previos de su saber específico y de las mediaciones sociales y culturales
- Ampliar las estrategias de interacción y participación con otros miembros del grupo
- Mejorar su uso autónomo del tiempo y del espacio formativos
- Flexibilidad para el autoaprendizaje
- Comprender el ejercicio de investigación e innovación como un sistema de auto-eco organización del curso como parte de un sistema mayor de desarrollo social y formativo.
- Ser consciente de las estrategias que se deben asumir en este tipo de formaciones innovadoras: estrategias de búsqueda de información, estrategias de problematización,

estrategias de autoorganización, estrategias de almacenaje, clasificación e intervención de la información, estrategias analíticas, estrategias de toma de decisiones, estrategias de interacción social, nuevas lógicas de evaluación.

La inserción de la innovación social dentro del currículo genera expectativas potenciales para nuevas gestiones desde la innovación curricular hasta donde se ha podido evaluar de las experiencias (muchas de ellas aún en curso) y de los logros tempranos que estas han arrojado (de acuerdo con las percepciones positivas de los estudiantes). No obstante, no todo es generalizable. Dependerá de las condiciones de cada saber y de las posibilidades de acción conjunta en el medio con otros actores desde las problemáticas que se elijan.

4. Conclusiones

Tal como lo expresaron docentes y estudiantes consultados, no solo es posible plantear iniciativas de innovación social como parte de las estrategias pedagógicas de los cursos sino que es una actividad que puede resultar necesaria en contextos de grandes problemáticas sociales como los colombianos. Se dice que es necesaria porque, como dijo una de las estudiantes, "te abre los ojos a la realidad, te saca de una burbuja de cristal" (Danyela, participante del proyecto de minería cero mercurio. Comunicación personal) y da lugar a que se ponga en práctica el compromiso ético de las profesiones en su servicio social desde la formación.

Como estrategia pedagógica aún requiere de precisiones en su elaboración y en su sistematización, pero es un aporte

a nuevas visiones de aula que deben comenzarse a ofrecer desde las universidades.

Los logros tempranos obtenidos en muchas de estas experiencias muestran cómo se enriquece el estudiante, cómo cambia la perspectiva de la docencia-investigación el docente y cómo se ven afectados positivamente los actores que intervienen en ellas. Muchos de estos actores, habitantes de las ciudades, poblaciones vulnerables, comunidades étnicas, perciben desde los primeros ejercicios de construcción de la problemática un cambio frente a otros modos de relación de la universidad: se les tiene en cuenta para opinar y para construir propuestas, no solo como beneficiarios finales de las mismas (testimonios de los docentes de la I.E. rural La Meseta, del Corregimiento de Puerto Berrío. Proyecto Piloto de planta de beneficio minero cero mercurio. Comunicación personal).

Igualmente, los estudiantes se muestran orgullosos de saber que han sido parte de un ejercicio de mejora de la calidad de vida de las poblaciones con las que vivieron su experiencia (testimonio de estudiante del curso Taller de titulación, participante del proyecto de polígono para un distrito de la creatividad en el sector del Perpetuo Socorro. Comunicación personal).

Es un beneficio doble: para la comunidad que se ve beneficiada con la creatividad que proponen los estudiantes en problemas que, aunque ya han sido tratados, pueden ser vistos de otra manera y con otras perspectivas de solución; y para el estudiante, que siente que aprende desde la realidad, desde lo que le va a tocar vivir más adelante.

Por su parte, el docente se beneficia también porque despierta en él el rol del docente-investigador desde el aula, desde la docencia, que es lo que muchos han decidido privilegiar en su profesión. Es el docente quien finalmente es testigo de las

distintas fases de la innovación: desde la elaboración de la idea, pasando por su desarrollo y su gestión, hasta la devolución al medio. Es el quien, finalmente, está llamado a sistematizar esas experiencias como resultados de investigación desde el aula.

Como ya se mencionó, la sistematización de varias de estas experiencias aún está en proceso y otras se encuentran en su segunda o tercera fase de acción. La gran mayoría sufre algunos retrocesos mientras se reincorporan los nuevos estudiantes al curso. Pero el desafío de lograr una mejor relación entre la academia y el medio social está en ese vivir continuamente la experiencia innovadora desde el aula.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. (2008). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Ediciones Octaedro, SL Primera edición.
- Bernstein, B. (1996). *Pedagogy, Symbolic Control and Identity. Theory, research, critique* (London, Taylor and Francis). Citado por: Solomon, J. (1999). En: *Pedagogy, Identity and the Construction of a Theory of Symbolic control: Basil Bernstein questioned by Joseph Solomon*. Londres, *British Journal of Sociology of Education*, V.20, N°2, 1999. Consultado en: http://www.jstor.org/stable/1393112?casa_token=SGcScsOsUbwAAAAA:Qv1CTiQLJt3uRAAY3X2tY_V-2OS6AdT2jLcxSTn42hK-cECfnadqO9S5g0i-OlyL9dnD2DWcfE6URXv8bRok8UDKZeVM7wU-Ra4n30Jv9OR_xC6cur89KDg&seq=1#page_scan_tab_contents
- Inncom (2013). Reporte Final- Estudio de Prospectiva Mundial sobre Innovación Social para la Universidad Pontificia Bolivariana. Documento de trabajo inédito.
- López Vélez, B. y Prada Molina, M.S. (2017). Educación superior, la formación por capacidades humanas y competencias. El caso de la Universidad Pontificia Bolivariana. En: *Revista Universidad Pontificia Bolivariana*, Vol. 56, N. 156.
- Nussbaum, Martha (2005). Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades. Buenos Aires/Madrid, Katz.
- Prada, M.S y Vallejo, M. "Gestión curricular por capacidades humanas y competencias en UPB". 2017.Documento de trabajo inédito
- RISES -Red de Innovación Social desde la Educación Superior (2017). Presentación realizada en la Cátedra Internacional de Educación. Mesa temática 4: Innovación social, el reto de las universidades en el siglo XXI. Medellín, Instituto Tecnológico Metropolitano, 22 de junio de 2017. Documento inédito.
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2009). Modelo Pedagógico Integrado. Medellín, Talleres L. Vieco e Hijas.
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2011a). Proceso de transformación. Orientaciones metodológicas. La selección. Documento de trabajo. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2011b). Proceso de transformación. Orientaciones metodológicas. La Organización. Documento de trabajo. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2011c). Proceso de transformación. Orientaciones metodológicas. La Distribución. Documento de trabajo. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2011d). Sistema de Formación Avanzada. Documento de trabajo. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2012). Transformación curricular. Guía para la transformación curricular de los programas académicos de pregrado y posgrado. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2016). Modelo Pedagógico Integrado. Medellín, Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. Consulta-

ble en: <https://www.upb.edu.co/es/naturaleza-y-enfoque> [actualización 17 de marzo, 2018].

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2017). Currículos Innovadores. Documento de trabajo. Medellín, Dirección de Docencia y Dirección de Innovación.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA (2018). Modelo de Innovación Social UPB. Documento de Trabajo inédito.

Vallejo, M.; López, B. y Prada. M.S., 2018. Documento de trabajo sobre currículos innovadores. Presentado en foro interno de docentes. Medellín, marzo de 2018. Documento inédito.

Vernis, A. (2009) Innovación social local a través del mercado en las organizaciones de la Sociedad Civil en Iberoamérica. Revista Española del Tercer Sector, 13. Recuperado de file: C:/Users/000002465/Downloads/Dialnet-InnovacionSocialLocalATravesDelMercadoEnLasOrganiz-3102646.pdf. [consultado en 2016].

Ángel, J. Zambrano, M.E. Giraldo, coordinado por M. Vallejo G.) agosto 8 de 2013. Documento inédito.

Jaillier, E. et al. (2017). Construyendo la Innovación Social. Guía para comprender la innovación social en Colombia. Medellín, UPB.

Otras Referencias

Dirección de innovación-Universidad Pontificia Bolivariana. (2016). La innovación en la Universidad Pontificia Bolivariana. Documento elaborado por Martha Sofía Prada Molina. Inédito.

Dirección de docencia- aprendizaje, UPB (2009). Programa para la articulación y el fortalecimiento de la formación investigativa en la UPB. Documento producto de investigación institucional De la dirección de investigación, innovación y transferencia, elaborado por Luz Aída Sabogal Tamayo, Sandra Lucía Lozano Vargas, Margarita María Restrepo, Clara Cecilia Ochoa López. Medellín, diciembre 15 de 2009. Documento inédito.

Facultad de Educación UPB. (2013). Documento Eje transversal de investigación: principios y orientaciones. Construido por: Grupo base eje investigación Facultad de Educación (A. Peláez, B. López, G. Álvarez, I.

simulador

Tecnología digital mediada por un simulador para optimizar el proceso de enseñanza en el área deportiva

*Juan Pablo Guzmán Uribe
Universidad Manuela Beltrán
juanpamamoots@hotmail.com*

*Magle Virginia Sánchez Castellanos
Universidad Manuela Beltrán
Universidad del Zulia
maglesanchez@hotmail.com*

Resumen

El presente estudio da cuenta de una investigación enmarcada en el uso de las tecnologías digitales aplicadas a la educación y de la formación en el área deportiva. El objetivo principal del proyecto es optimizar el proceso de enseñanza de la recepción del servicio en voleibol a través de la aplicación de estrategias pedagógicas mediadas por un simulador digital a los estudiosos del tercer semestre de la Licenciatura en Ciencias del Deporte de la Universidad Manuela Beltrán. Lo anterior supone la construcción de una estrategia

pedagógica que facilite el aprendizaje de una técnica deportiva, utilizando recursos que actualmente son una necesidad, las tecnologías digitales. Para efectos del presente ejercicio investigativo, se seleccionó un enfoque mixto donde prevalece lo cualitativo. La población estuvo conformada por 7 estudiantes voluntarios de la Licenciatura en Ciencias del Deporte de la UMB, un grupo de hombres y mujeres entre los 18 y 24 años que están cursando tercer semestre. La implementación de la estrategia tiene dos momentos esenciales: aplicación de instrumentos de recolección de datos y visitas al simulador en el laboratorio Comba. Después de realizado el estudio, se puede concluir que la estrategia pedagógica impactó positivamente a los sujetos contribuyendo en gran medida al aprendizaje de la técnica y potenciando los recursos didácticos disponibles. Se evidenció mejoras en la técnica y en la conceptualización de las temáticas relacionadas con la ejecución de la recepción al servicio de voleibol.

Abstract

The present study gives an account of a research framed in the use of digital technologies applied to education and training in the sports area. The main objective of the project is to optimize the teaching process of volleyball service reception through the application of pedagogical strategies mediated by a digital simulator to scholars of the third semester of the Bachelor of Sport Sciences of the UMB. This implies the construction of a pedagogical strategy that facilitates the learning of a sports technique, using resources that are currently a necessity, digital technologies. For the purposes of the present investigative exercise, a mixed approach was selected where the qualitative prevails. The population consisted of 7 volunteer students from the Bachelor of Sports Science at the UMB, a group of men and women between 18 and 24 years old who are studying the third semester. The implementation of the strategy has two essential moments: application of data collection instruments and visits to the simulator in the Comba laboratory. After carrying out the study, it can be concluded that the pedagogical strategy positively

affected the subjects, contributing greatly to the learning of the technique and enhancing the available resources, spaces and times. Improvements were shown in the technique and in the conceptualization of the themes related to the execution of the volleyball service reception.

Palabras clave

Tecnologías digitales, Estrategias pedagógicas, Voleibol, Simulador digital.

Keywords

Digital technologies, Pedagogical strategies, Volleyball, Digital simulator

1. Introducción

Actualmente, se percibe un proceso continuo de modernización y movilidad del conocimiento. Además, los roles tradicionales de los docentes y de las instituciones educativas están cambiando para así responder a las demandas educativas de la sociedad. Este proceso de modernización también llega al área deportiva y sus diferentes disciplinas buscan la perfección en la técnica, la táctica y en los movimientos desarrollados en un espacio y tiempo determinado.

Varias disciplinas deportivas ya han incursionado en las tecnologías digitales (TD), las cuales constituyen parte indispensable dentro de la organización y administración de las mismas. Algo similar ha ocurrido con la integración de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ambos conllevan a numerosos cambios con consecuencias positivas. De igual forma, una integración exitosa de las tecnologías (concretadas en las TIC) en la sala de clases depende de la habilidad de los profesores de estructurar un ambiente de aprendizaje de formas no tradicionales, de unir nuevas tecnologías con

nuevas pedagogías, y de desarrollar clases socialmente activas, fomentando la interacción cooperadora, el aprendizaje colaborativo y el trabajo grupal (Claro, 2010).

En este orden de ideas, la vinculación de las TD a los procesos de formación deportiva está configurada como un referente social. Como punto de partida en la formación de sujetos críticos, argumentativos y propositivos, la educación debe asumir las TD como herramientas fundamentales en la preparación de las futuras generaciones en todos los niveles. Ya no es simplemente un aspecto "de moda" sino un requerimiento para poder estar en las dinámicas sociales, culturales, políticas y económicas de las sociedades a diferentes escalas. Por tal razón es necesaria "la incorporación innovadora de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza es una estrategia que debe reforzarse" (Romero y otros, 2014, p.2).

Bajo esta perspectiva, la presencia de nuevas tecnologías ha obligado a las facultades de educación colombianas a modificar los procesos de enseñanza para los docentes, de manera que estén capacitados e informados en su manejo y aplicación. Esta transformación en la forma de enseñar ha permitido que varios programas de la Secretaría de Educación del Distrito (SED) se hayan implementado con ayuda de las TD, entendiendo que tales ayudas informáticas buscan "fomentar el uso pedagógico de las diferentes herramientas y recursos web para la generación de nuevos ambientes de aprendizajes apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación" (Red Académica, 2015, p.1). De ahí que varios programas, iniciativas y proyectos como "computadores para educar", así como cursos virtuales, implementación de la segunda lengua, diplomados y becas que actualmente ofrece la Secretaría de Educación de Bogotá, se ejecuten por medio del uso de las TD.

Por otro lado, en el programa de Licenciatura en Ciencias del Deporte, de la Universidad Manuela Beltrán, existen métodos convencionales en los procesos de enseñanza basados en ejemplos brindados por el docente y en repetición por parte de los alumnos. De forma adicional, el tiempo que se emplea en el aprendizaje de una técnica deportiva generalmente se delimita a la duración del semestre, puesto que el plan de estudio requiere de avances continuos, esperando mejores resultados en un tiempo muy corto.

En esta investigación, el estudio de una disciplina deportiva como el voleibol y el uso de las TD, concretadas en el uso de un simulador, representan dos factores motivacionales sobre los cuales se fundamenta la propuesta, guiada por una estrategia pedagógica de optimización, mejoramiento, aprovechamiento y funcionalidad desde el desarrollo de una habilidad deportiva de los estudiantes de tercer semestre de la Licenciatura en Ciencias del Deporte de la Universidad Manuela Beltrán.

El siguiente estudio cuenta con una serie de apartados para su descripción: marco teórico, objetivos de la investigación, método utilizado para el desarrollo de la propuesta, resultados, conclusiones y bibliografía.

Marco teórico

Las tecnologías digitales se configuran como una de las soluciones para el acceso al conocimiento y la información en cualquier parte y en poco tiempo. De esta manera,

La tecnología como tal no determina la naturaleza de su aplicación, pero co-evolucionan con la transformación gradual de las prácticas. No es una simple adaptación,

sino un proceso creativo en el que recíprocamente las herramientas facilitan las prácticas y las prácticas innovadoras se crean con el fin de hacer un mejor uso de las nuevas posibilidades que ofrecen las tecnologías. Es importante entender esta relación dialéctica (Gros, 2016)

En este sentido, la producción de conocimiento sobre el uso de las tecnologías digitales en el aprendizaje supone entrar en un terreno de diálogo constante entre los diseños tecnológicos y pedagógicos, que en este caso se centra en el uso de un simulador y estrategias pedagógicas acorde a la necesidad de los estudiantes de deportes.

La implementación y manejo de las TD se convierte en una necesidad para los docentes y estudiantes, de aquí la importancia de poder relacionarlas en procesos de formación no solo deportivos, sino también en la educación en general: "pensar las tecnologías digitales desde la Educación implica construir nuevos paradigmas y nuevos discursos, incluir nuevos códigos, nuevas representaciones y formas de comunicación" (Tedesco y García, 2007, p. 91).

El deporte, sin lugar a dudas, es un escenario en el que los procesos educativos tienen por finalidad el aprendizaje de técnicas, tácticas, reglamentación y procedimientos referentes a una modalidad deportiva. Tradicionalmente, la repetición y la corrección física del error son métodos que se han utilizado en el momento de la aprehensión de una serie de movimientos que conforman una técnica deportiva.

La implementación de estrategias pedagógicas permite no solamente planificar y ejecutar acciones determinadas dentro del proceso de aprendizaje y perfeccionamiento de una técnica sino también incluir aspectos antes descartados como la motivación, el contexto en el que se desenvuelve el

sujeto, las influencias que el contexto pueda tener en el ritmo de su aprendizaje, los materiales que se tienen a disposición y el conocimiento y acceso.

En esta línea, los conocimientos que giran alrededor de una práctica deportiva van desde lo biológico y fisiológico hasta lo psicológico y pedagógico, afectando varias dimensiones del ser humano y llegando a modificar hábitos, posturas, discursos y saberes alrededor del objeto de estudio: el deporte. Además, hay que contar con la autorregulación debido a interferencias y cambios, dependiendo de los métodos que se llevan siempre en dirección al mejoramiento y perfeccionamiento de la técnica (Dopico, 2012).

Los factores motivacionales intrínsecos y extrínsecos que conforman una estrategia pedagógica, por ejemplo, permiten que el escenario en donde se llevan a cabo ofrezca recursos y herramientas para orientar los procesos. En esta perspectiva el docente debe contar con herramientas didácticas y conceptuales que pueda generar los ambientes propicios para el desarrollo de los procesos educativos y así superar dificultades junto con los estudiantes, que se puedan presentar en dichos procesos. (Hechavarria, Dinza & Falero, s.f., p. 4).

Lo anterior conlleva a conocer las etapas del aprendizaje y su relación con la maduración psicomotriz que experimenta el deportista como consecuencia de las sesiones de entrenamiento: por ejemplo, considerar los cambios biológicos a los que está expuesto el deportista y crear los escenarios propicios para que los conocimientos puedan ser relacionados con los anteriores y con la práctica misma. La estrategia pedagógica está, entonces, "dirigida a mejorar cualquiera de los procesos o esferas psicológicas afectadas para obtener resultados superiores en lo físico, lo técnico, lo táctico o lo teórico" (Dopico, 2012).

En resumen, las estrategias pedagógicas desde el ámbito deportivo permiten, con todos los elementos que las constituyen, proporcionar a los estudiantes herramientas que, basándose en sus conocimientos previos, contextuales, motivacionales y demás, adquirir elementos para resolver una situación problema de tipo conceptual o motriz.

Simuladores para el ejercicio deportivo

En la Universidad Manuela Beltrán se cuenta con un espacio tecnológico denominado Laboratorio Comba. (Ver figura 1).

Figura 1. Laboratorio Comba. Lanzadera de balones de fútbol.



Fuente: Universidad Manuela Beltrán.

Este laboratorio cuenta con un simulador que ha sido creado para el mejoramiento en el rendimiento de futbolistas en lo referente a precisión, velocidad y técnica en pases. Está conformado por dos lanzaderas de balones a diferentes puntos y con rangos de movimiento y desplazamiento variados, lo que permite un mejoramiento en la técnica y en la precisión del movimiento en los jugadores. Todo ello se maneja a través de un software de animación que recrea situaciones de juego donde se ponen de manifiesto las habilidades propias del fútbol

y permite mejorar la técnica de recepción y pase del balón, acompañado por una serie de cámaras de alta definición.

Para esta investigación se adecúan las lanzaderas del balón para que la altura sea proporcional a la empleada en situaciones reales de juego. En la misma medida que se ha evaluado la precisión y los pases en fútbol, se evaluará la precisión en la recepción a distintos puntos fijos. (Ver figura 2)

Figura 2. Laboratorio comba. Lanzaderas modificadas para voleibol



Objetivos / hipótesis

OG: Optimizar el proceso de enseñanza de la recepción del servicio en voleibol mediante la aplicación de estrategias pedagógicas mediadas por un simulador digital a los estudiantes del tercer semestre de la Licenciatura en Ciencias del Deporte de la UMB.

OE1: Aplicar estrategias pedagógicas mediadas por un simulador digital a un curso de tercer semestre de la UMB por medio de actividades y recursos tecnológicos para mejorar la enseñanza de la recepción del servicio en voleibol.

OE2: Contrastar la precisión de la recepción de antebrazos del servicio en voleibol recreando situaciones reales de juego

y haciendo uso de un simulador para determinar la eficacia de la misma.

OE3: Evaluar la percepción de los estudiosos en la implementación de la nueva estrategia pedagógica mediada por las tecnologías digitales a través de un cuestionario que permita corregir y rediseñar la estrategia

2. Metodología

Por las características de esta investigación y por su intencionalidad, se enmarca en un enfoque mixto bajo un diseño de método mixto-secuencial, debido a que los métodos cualitativos se usan en una fase y los cuantitativos en otra. El enfoque con mayor estatus es el cualitativo (Pereira, 2011).

Bajo el enfoque cualitativo, el diseño adoptado es investigación-acción, y estuvo orientado a las cuatro fases Kemmis y McTaggart (1988):

1. Observación: se hizo un diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial.
2. Planificación: esta fase se concreta en el desarrollo de la estrategia pedagógica
3. Acción: se refiere a la puesta en marcha de la estrategia diseñada y observando la interacción y el trabajo de cada individuo de forma individual,
4. Reflexión: corresponde al estudio de la percepción de los estudiantes después de aplicada la estrategia.

Por otro lado, bajo el enfoque cuantitativo el diseño adoptado es no experimental a un nivel evaluativo. Este nivel pretende estimar o valorar la efectividad de programas, planes o proyectos

(Palella & Martins, 2006, p. 42). Bajo este enfoque se persigue registrar las percepciones y estimaciones de los estudiantes con respecto a la puesta en marcha de una estrategia mediada por el uso de un simulador.

La población de estudio estaba conformada por 7 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias del Deporte de la UMB, un grupo de hombres y mujeres entre los 18 y 24 años y cursantes del tercer semestre. Los estudiantes participan de manera intencional en el estudio, por lo que se convierten en una "muestra voluntaria" que desde la perspectiva de Fernández & Hernández (2014) recoge a los participantes que de modo fortuito deciden participar en un estudio o investigación.

Con respecto a los instrumentos de recolección de datos, se utilizaron dos: el primero se refiere a una rúbrica de observación. La puesta en marcha se realiza con base en la observación y el registro en video, lo que facilita comparar la técnica, la posición, el movimiento y la precisión con referencia a unos ítems establecidos en ella. Para la selección de los ítems, se utiliza un referente sobre la técnica correcta en la recepción del servicio en voleibol, establecidos por González, Ureña, Molina & Sánchez (2013) y la Federación Española de Voleibol.

El segundo instrumento busca evaluar la percepción de los estudiosos acerca de la implementación de la estrategia pedagógica y su impacto desde aspectos motivacionales, de conocimiento y de cumplimiento de objetivos. El cuestionario da cuenta de una serie de factores donde los estudiantes evaluaron la implementación de la estrategia pedagógica desde dos dimensiones: las afectivas, las de apoyo y control y las cognitivas (procesamiento de la información). Los valores asignados se dieron de acuerdo con la escala Likert: (1) totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indiferente, (4) De acuerdo y (5) Totalmente de acuerdo.

3. Resultados

A continuación se presentan los resultados correspondientes a los objetivos propuestos en la investigación, respetando el orden y secuencia entre ellos.

Estrategia Pedagógica basada en tecnologías digitales mediadas por un simulador.

Los aspectos más relevantes de la estrategia pedagógica diseñada son mostrados en la tabla No. 1.

Tabla 1. Estrategia pedagógica

Descripción general de la estrategia			
Descripción o fundamentación	Se configura como la consecución de actividades programas relacionando diferentes elementos de las tecnologías digitales para potenciar el desarrollo de una capacidad deportiva, en este caso, la recepción del servicio en voleibol.		
Fundamentos de la estrategia			
Objetivos	El objetivo principal es el diseño e implementación de actividades y tareas secuenciales y programadas que permitan potenciar el desarrollo de la técnica de la recepción del servicio de voleibol.		
Recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recurso Humano:</i> estudiantes participantes e investigadores • <i>Infraestructura:</i> escenarios deportivos, laboratorio Comba • <i>Recursos Tecnológicos:</i> Software (Lanzadera de balones), Cámaras digitales y de video, Google forms. 		
Detalles de la estrategia			
Línea de Tiempo	Actividades propuestas por el docente	Tipo de actividad de aprendizaje / Estrategia	Resultados esperados
1 semana	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la rúbrica número 1- Diagnóstico 	Experiencial / Estudio de caso	Depuración y evaluación de cada uno de los movimientos de la técnica. Puntos centrales en donde se presentan errores y se debe trabajar con las actividades dentro de la estrategia.

Detalles de la estrategia			
Línea de Tiempo	Actividades propuestas por el docente	Tipo de actividad de aprendizaje / Estrategia	Resultados esperados
Semana 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de recepción. • Visitas al Laboratorio Comba (sesión de 20 min) • Desarrollo de la guía No 1 • Invitación al blog: voleiboltime para promover lecturas y la socialización de experiencias con el simulador. 	<p>Asimilativa</p> <p>Productiva</p> <p>Manejo de información</p>	<p>Afianzar los conocimientos alrededor de la posición inicial y la importancia de una adecuada organización de los segmentos corporales para la ejecución del movimiento</p> <p>Desarrollo de trabajo teórico.</p>
Semana 4	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamientos: • Visitas al Laboratorio Comba (sesión de 20 min) • Debate en el blog. 	<p>Asimilativa</p> <p>Productiva</p> <p>Comunicativa</p>	<p>Cohesión y fortalecimiento del trabajo en grupo teniendo en cuenta las experiencias en las actividades de cada estudiante.</p> <p>Mejora en los ejercicios de recepción.</p> <p>Utilización de la información contenida en las aplicaciones y compartida mediante el blog para la mejora de la práctica.</p>
Semana 5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> • Afianzamiento de la técnica. • Biomecánica de la recepción. • Visitas al Laboratorio Comba (sesión de 20 min) • Desarrollo de la guía No 2 • Visita al blog. 	<p>Asimilativa</p> <p>Productiva</p> <p>Manejo de la información</p>	<p>Relación de la técnica descrita desde la biomecánica y el análisis del movimiento con el trabajo realizado en el simulador.</p> <p>Mejora en los ejercicios de recepción</p> <p>Debate alrededor de las experiencias de los sujetos en la utilización y aplicación de las herramientas web 2.0</p>

Detalles de la estrategia			
Línea de Tiempo	Actividades propuestas por el docente	Tipo de actividad de aprendizaje / Estrategia	Resultados esperados
Semana 7 y 8	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de recepción por grupos de trabajo. • Afianzamiento de la técnica de la recepción, • Visitas al Laboratorio Comba. • Visitas al blog 	<p>Productiva</p> <p>Comunicativa</p> <p>Experiencial</p>	<p>Aplicación de los conceptos a situaciones específicas en el campo de juego.</p> <p>Cohesión y fortalecimiento del trabajo en grupo teniendo en cuenta las experiencias en las actividades de cada estudiante</p> <p>Precisión en las recepciones hacia el punto de referencia establecido</p>
Semana 9 y 10	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de recepción • Trabajo direccionado a la ejecución correcta • Visitas al Laboratorio Comba. • Desarrollo de la guía No 3 • Visitas al blog 	<p>Asimilativa</p> <p>Productiva</p> <p>Manejo de información</p>	<p>Aplicación de los conceptos a situaciones específicas en el campo de juego.</p> <p>Recepciones efectivas continuas al servicio de voleibol (entre 30 y 40 trabajos de recepción)</p>
Semana 11 y 12	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la rúbrica y cuestionarios 	<p>Experiencial</p>	<p>Evaluación de los resultados.</p> <p>Valoración de la estrategia como herramienta para el aprendizaje</p>

Teniendo en cuenta los tiempos y espacios establecidos para la aplicación de la estrategia pedagógica y las diferentes actividades programadas, durante un lapso de 12 semanas se llevan a cabo las visitas al simulador, el encuentro de grupo y la exploración de los diferentes recursos tecnológicos que sirvieron como recursos para potenciar el aprendizaje de la técnica de la recepción al servicio de voleibol.

Contraste en la precisión de la recepción de antebrazos del servicio en voleibol, antes y después de la estrategia

Al realizar la evaluación de los resultados de las dos rúbricas realizadas al sujeto 1 se puede evidenciar que las apreciaciones finales fueron más altas en lo concerniente a la posición inicial, la posición de los segmentos corporales y por consiguiente una mejora en la ejecución del movimiento. Los desplazamientos requeridos aún presentan inconsistencias. No obstante, la precisión en la ejecución de la recepción y la dirección del balón mejoraron notablemente, pasando de recepciones deficientes a recepciones que llegan al punto de referencia. (Ver figura 3)

Con respecto al sujeto No. 2, los valores se mantuvieron. Hay que tener en cuenta que el sujeto 2 presentaba conocimientos previos en la ejecución de la técnica de la recepción y el trabajo en el simulador no fue constante; de ahí que los ítems que presentaban algunos errores se mantuvieran con la misma anotación. (Ver figura 4)

El sujeto 3, presenta una mejoría notable en la totalidad de los ítems evaluados. Desde la posición inicial y de los seg-

mentos, pasando por la ejecución de resorte, contacto con el balón y dirección sus valoraciones son insuficientes pasando a ser satisfactorio; lo anterior, indica que la mejora en el movimiento e interiorización de la técnica se refleja en las ejecuciones en campo que realiza. Cabe anotar que el sujeto participó activamente en todas las actividades propuestas dentro de la estrategia, mostrando cambios significativos desde la primera aplicación de la rúbrica (Ver figura 5).

Las valoraciones en ambos momentos de aplicación de las rúbricas al sujeto 4 aumentaron su calificación en varios de los ítems evaluados. El trabajo desarrollado permitió correcciones en las posiciones de la cadera, los brazos y el golpe de antebrazos; así mismo, en contraste con los primeros resultados, la posición asumida antes, durante y después de la ejecución del movimiento está acorde a la técnica establecida. El resultado en la dirección del balón hacia el punto de referencia se mantiene en una buena apreciación (Ver figura 6).

El sujeto 5 no mostró cambios en sus valoraciones con referencia a las evaluaciones anteriores. No se evidenció proceso de avance en el aprendizaje e implementación de la técnica de la recepción de antebrazos. Cabe anotar que el sujeto 5 asistió en un porcentaje mínimo a las sesiones en el laboratorio Comba, así como su participación en las demás actividades propuestas en la estrategia fue casi nula. Al finalizar la segunda aplicación de la rúbrica, el sujeto 5 es conciente de su poca participación dentro del proceso (Ver figura 7).

Las valoraciones alcanzadas por el sujeto 6, en el segundo momento de aplicación de la rúbrica, superan a lo obtenido en el primer momento. El avance mostrando en la seguridad de la posición inicial y en la ejecución misma del movimiento permite

que las apreciaciones mejoren. Se presentan algunas inconsistencias y errores mínimos en los ángulos establecidos y en la dirección del cuerpo hacia el objeto de referencia; sin embargo, no afectan el resultado en el ítem de precisión (Ver figura 8).

En comparación con los resultados obtenidos en el primer momento de la rúbrica el sujeto 7 mejoró notablemente. La mejora en la posición de manos, brazos, cadera y pies permite que la dirección del cuerpo y la ejecución de resorte resulten más fáciles de ejecutar y, por consiguiente, el golpe y la dirección del balón lleguen al objetivo. El sujeto 7 participó activamente en las actividades propuestas, así como en las visitas y trabajo asignado en el laboratorio Comba (Ver figura 9).

Figura 3. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 1

Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia	
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Existe una posición inicial básica antes del lanzamiento del balón	La posición inicial presenta las características requeridas para una buena ejecución de la recepción	
	El agarre de las manos y dirección de las muñecas no presenta los requerimientos según la técnica	Las palmas se encuentran en posición correcta al igual que las muñecas, sin embargo, en momentos durante la ejecución el agarre pierde la estabilidad	
		Las rodillas están ligeramente flexionadas, los pies no están ubicados en referencia a los hombros	Las rodillas se encuentran en ángulo de flexión mayor al requerido como consecuencia de la posición de pies mayor al punto de referencia de los hombros
		La cadera no se encuentra en una posición que facilite la ejecución	La cadera se encuentra en un ángulo mayor al requerido
	No se evidencia la extensión de los brazos en el momento previo, durante ni después de la ejecución del golpe	Los brazos están extendidos durante la ejecución, sin embargo, pierden la posición antes y después del golpe	
	El golpe con los antebrazos es deficiente	Se realiza el golpe con los antebrazos	
	Con las características descritas anteriormente no es posible realizar un movimiento de resorte. Se presenta una posición estática durante la ejecución	Se evidencia el movimiento de resorte, sin embargo, a causa de la posición de los segmentos corporales descrita anteriormente el movimiento carece de fuerza y velocidad	
		El cuerpo y los brazos no están direccionados hacia el objetivo. No se presenta una posición e relación con el punto de referencia	El cuerpo y los brazos se dirigen hacia el objetivo, aunque no en todos los lanzamientos
		Se evidencia una pierna adelante con respecto a la otra, sin embargo no se encuentra totalmente sobre el suelo, lo que genera una posición inestable e incómoda para el golpe de antebrazo	Las piernas permanecen paralelas. Se evidencia una pierna delante de la otra solo en lanzamientos de balón que requieren desplazamientos mayores
	No se evidencia una angulación adecuada de los diferentes segmentos corporales	La angulación segmentaria supera los 90° en la totalidad de las ejecuciones de recepción	
Los desplazamientos laterales son mínimos	Se evidencian movimientos laterales, sin embargo son realizados sobre el movimiento y no con anticipación al mismo		
Los desplazamientos hacia adelante y atrás son mínimos	Se evidencian movimientos hacia adelante y atrás, sin embargo, son realizados sobre el movimiento y no con anticipación al mismo		
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	El balón golpea el antebrazo, pero como consecuencia de la posición anteriormente descrita no llega al objetivo	Pese las características descritas y errores mínimos de ejecución, se realiza el golpe de antebrazos, el balón es dirigido e introducido al punto de referencia establecido (canasta)	

Figura 4. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 2

Sujeto 2 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Se evidencia una posición correcta antes de la ejecución	La posición inicial es la indicada según la técnica establecida
	Las palmas y las muñecas se ubican de manera correcta teniendo en cuenta la técnica	Las palmas de las manos presentan un agarre adecuado, al igual que la dirección de las muñecas
	Las rodillas y los pies se encuentran en posición adecuada, lo que facilita la ejecución del movimiento	Los pies se encuentran correctamente ubicados y las rodillas en semiflexión
	La cadera se encuentra hacia atrás en un ángulo que permite la correcta ubicación del balón y el posterior golpe de antebrazos	La cadera se encuentra atrás permitiendo comodidad y movilidad en el momento del lanzamiento del balón
	Los brazos se mantienen extendidos durante toda la ejecución del golpe	Los brazos muestran una posición de extensión durante la totalidad del movimiento
	Se realiza un correcto golpe de antebrazos	El golpe con antebrazos se realiza correctamente y según la técnica establecida
	Teniendo en cuenta la posición del cuerpo, la ejecución de resorte de realiza de manera correcta	Las características corporales antes descritas permiten la realización de un movimiento de resorte adecuado
	El cuerpo está direccionado hacia el punto de referencia durante el momento del golpe de antebrazos	El cuerpo y los brazos se dirigen durante todos los lanzamientos hacia el objetivo establecidos
	Una pierna se encuentra adelantada, lo que permite una correcta ubicación del cuerpo y facilita la dirección del balón	Una pierna se mantiene adelante con referencia a la otra teniendo en cuenta el lanzamiento del balón y el punto de referencia establecido
	Aunque los ángulos de los segmentos corporales se aproximan, se evidencia que se requiere aumentarlos para evitar posibles errores en la ejecución	La angulación de los segmentos corporales requeridos para la ejecución se aproximan entre 80° y 100°
Se evidencian desplazamientos laterales, sin embargo, se hace necesario corregir los ángulos para permitir anticiparse al balón	Se evidencian movimientos laterales, sin embargo son realizados sobre el movimiento y no con anticipación al mismo	
Se evidencia desplazamientos hacia adelante y hacia atrás, sin embargo, se hace necesario corregir los ángulos para permitir anticiparse al balón	Se evidencian movimientos hacia adelante y atrás, sin embargo son realizados sobre el movimiento y no con anticipación al mismo	
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	Se realiza una ejecución correcta del golpe de antebrazos, terminando en un balón direccionado e introducido en el punto de referencia	El balón golpea el antebrazo, es dirigido e introducido en el punto de referencia establecido (canasta)



Figura 5. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 3

Sujeto 3 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Se evidencia una posición inicial básica en los momentos previos al lanzamiento del balón	Se evidencia una posición inicial adecuada momento previos al lanzamiento del balón
	Realiza un agarre inadecuado según la técnica de las manos	El agarre de las manos se realiza con base en la técnica establecida
	Las rodillas están flexionadas, sin embargo, los pies se encuentran en un ángulo mayor al ancho de los hombros	Las rodillas se encuentran en posición correcta, al igual que la posición de los pies con referencia a los hombros
	La cadera no presenta la flexión requerida para la ejecución	La cadera se encuentra semiflexionada permitiendo una posición cómoda para la ejecución del movimiento
	Los brazos solo se extienden durante el momento del golpe al balón	Los brazos se encuentran en una posición cómoda, totalmente extendidos antes, durante y después de la ejecución de la recepción
	Se realiza un golpe deficiente de los antebrazos al balón	El balón golpea correctamente los antebrazos
	La ejecución de resorte es mínima	Se evidencia un movimiento de resorte que contribuye al éxito de la ejecución y dirección de la recepción
	El cuerpo y los brazos no son dirigidos al objetivo	La posición adoptada desde el inicio del movimiento permite direccionar el cuerpo y los brazos hacia el punto de referencia establecido
	Aunque se evidencia una pierna más adelantada, esta se encuentra en un ángulo mayor al requerido, lo que dificulta la dirección del balón y la ejecución del movimiento	Las piernas continuamente alternan ubicándose una delante de la otra teniendo en cuenta la trayectoria del balón al momento del lanzamiento
	Los ángulos evidenciados de los diferentes segmentos corporales no son aproximados al requerido de 90°	Los brazos, tronco y rodillas presenta una angulación cercana a los 90°
No se evidencia desplazamiento según referencia del movimiento del balón	Se evidencian movimientos laterales, sin embargo no anticipan al balón durante todos los lanzamientos	
No se evidencia desplazamiento según referencia del movimiento del balón	Se evidencian movimientos hacia adelante y atrás, sin embargo no anticipan al balón durante todos los lanzamientos	
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	El balón golpea el antebrazo, sin embargo, no el direccionado correctamente y no apunta al sitio de referencia	El balón golpea correctamente el antebrazo y es dirigido al punto de referencia, sin embargo, pese a la ejecución no es introducido



Figura 6. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 4

Sujeto 4 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Presenta una posición inicial adecuada	La posición inicial es la indicada según la técnica establecida
	Las palmas están ubicadas de manera correcta	Presenta un agarre y dirección de las manos correcta lo que permite una posición adecuada al momento previo del lanzamiento del balón
	Las rodillas están semiflexionadas y los pies adecuadamente al ancho de los hombros. Presenta una posición cómoda	Las rodillas se encuentran semiflexionadas y los pies ubicados con referencia al ancho de los hombros
	La cadera se encuentra en un rango mayor al requerido para la ejecución del movimiento	La cadera está hacia atrás, sin embargo se requiere aumentar ligeramente el ángulo de flexión
	Los brazos están extendidos en la mayoría de la ejecución del movimiento	Los brazos mantienen la posición de extendidos antes, durante y momentos después de realizar la ejecución del movimiento
	Se realiza un golpe de antebrazos	Se realiza un movimiento correcto del golpe de antebrazos
	Teniendo en cuenta la posición inicial de cadera, brazos y pies, se ejecuta el movimiento de resorte	Como consecuencia de una postura adecuada de manos, pies, cadera y brazos, se logra ejecutar un correcto movimiento de resorte
	El cuerpo y los brazos son direccionados hacia el objetivo (canasta)	El cuerpo y los brazos están dirigidos hacia el objetivo
	Durante el golpe del balón se evidencia la posición de una pierna más adelante que la otra, teniendo como referencia el objetivo (canasta)	Una pierna se ubica delante de la otra teniendo en cuenta la dirección del balón al momento del lanzamiento
	Los ángulos son mayores que los requeridos para la ejecución, sin embargo no afectan la dirección del balón	Los ángulos de los diferentes segmentos corporales se aproximan entre 80° y 90°, permitiendo una ubicación correcta
Se evidencian desplazamientos laterales. Sin embargo, presentan alguna dificultad teniendo en cuenta que la cadera se encuentra más atrás de lo requerido	Se evidencian movimientos laterales que permiten una anticipación al balón en el momento del lanzamiento direccionado e introducido en el punto de referencia	
Se evidencian desplazamientos adelante y atrás. Sin embargo, presentan alguna dificultad teniendo en cuenta que la cadera se encuentra más atrás de lo requerido	Se evidencian movimientos adelante y atrás que permiten una anticipación al balón en el momento del lanzamiento	
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	Se realiza un correcto golpe del balón con los antebrazos y es	Se realiza un golpe adecuado del balón en el antebrazo, este es dirigido e introducido en el punto de referencia establecido (canasta)



Figura 7. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 5

Sujeto 5 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	No realiza la posición inicial básica; la postura asumida es casi erguida, con brazos semiflexionados	La posición inicial no presenta las características requeridas
	No realiza un agarre adecuado de las manos; el agarre consiste en juntas las manos entrecerradas, posición alejada de la técnica requerida	La posición de manos, palmas y muñecas presenta dificultad e inestabilidad la momento previo del lanzamiento del balón
	Las rodillas están casi en su totalidad extendidas, los pies se encuentran en un ángulo mayor al ancho de los hombros	Las rodillas se encuentran semiflexionadas, sin embargo los pies no se encuentran ubicados con referencia a los hombros
	La cadera no presenta flexión, teniendo en cuenta que la posición es casi erguida	La cadera no presenta la flexión requerida para la ejecución del movimiento
	Los brazos no se extienden en su totalidad en ningún momento de la ejecución	Los brazos no están extendidos en su totalidad
	Se realiza un golpe de antebrazos deficiente teniendo en cuenta la posición del cuerpo	Se realiza un golpe deficiente de antebrazos
	Como consecuencia de una posición erguida al momento del contacto con el balón no se realiza un movimiento de resorte	Teniendo en cuenta los aspectos anteriores de la posición de manos, brazos y cadera, no es posible ejecutar un movimiento adecuado de resorte que contribuya a una ejecución correcta del movimiento
	El cuerpo y los brazos se dirigen al objetivo, sin embargo, la postura no permite una ejecución adecuada	El cuerpo y los brazos no están correctamente dirigidos hacia el punto de referencia
	Las piernas se encuentran en el mismo nivel	Las piernas continúan ubicándose paralelas, lo que dificulta una dirección del balón hacia el punto de referencia
	Ningún segmento corporal requerido para la ejecución presenta una angulación aproximada a los 90°	Los ángulos de los diferentes segmentos corporales requeridos para la ejecución del movimiento son menores de 50°
Como consecuencia de la posición anteriormente descrita no se presenta desplazamientos laterales	No se evidencian desplazamientos laterales teniendo en cuenta la posición adoptada que dificulta movimientos de anticipación al balón	
Como consecuencia de la posición anteriormente descrita no se presenta desplazamientos hacia adelante y/o atrás	No se evidencian desplazamientos adelante y atrás, teniendo en cuenta la posición adoptada que dificulta movimientos de anticipación al balón	
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	el balón golpea el antebrazo pero no es direccionado hacia el objetivo previsto	El balón realiza un golpe deficiente en el antebrazo, no presenta dirección ni desplazamiento hacia el punto de referencia establecido (canasta)



Figura 8. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 6

Sujeto 6 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Realiza la posición inicial adecuadamente. Se toma las palmas una sobre la otra de manera cómoda y natural con las muñecas hacia abajo Sus rodillas están en semi flexión, los pies están de acuerdo al ancho de sus hombros esto le da mayor estabilidad y consistencia al impacto del balón. Las caderas están atrás de manera correcta en relación a sus hombros esto de un mejor rango de caída del balón en la plataforma de sus antebrazos. Los brazos permanecen extendidos durante toda la acción del movimiento Se realiza el golpe con antebrazos	Se realiza la posición inicial adecuada momentos antes del lanzamiento del balón El agarre realizado evidencia confianza y comodidad para realizar la ejecución del movimiento Los pies y las rodillas se encuentran de manera correcta mostrando una posición cómoda para realizar el golpe de antebrazos La cadera se encuentra en un ángulo requerido para una ejecución correcta del movimiento Los brazos se mantiene extendidos antes, durante y después del golpe al balón El balón es golpeado de manera correcta con los antebrazos según la técnica preestablecida
	Realiza el movimiento de resorte de manera simultánea con pies rodillas caderas y hombros en el momento del contacto con el balón. Falta impulso Su cuerpo y brazos están dirigidos hacia el objetivo en el momento de impactar el balón, sin embargo no se direcciona correctamente Su pierna izquierda esta adelantada de manera correcta esto le permite ubicar el cuerpo y dirigir el balón al objetivo en el momento del impacto. Se evidencia que la pierna se encuentra muy adelante con referencia a la técnica Los ángulos se aproximan correcta entre 80° y 100° brazos y piernas Se evidencia desplazamientos laterales dependiendo el movimiento y dirección del balón Se evidencian movimientos hacia adelante y atrás según desplazamiento del balón	La ejecución de resorte se realiza durante el golpe de antebrazos lo que permite una ejecución y dirección correcta del balón hacia el punto de referencia Teniendo en cuenta la posición y ejecución de resorte anteriormente descrita, el cuerpo y los brazos se dirigen al objetivo permitiendo una dirección correcta del balón Una pierna se encuentra adelantada con referencia a la otra. Se alternan dependiendo de la dirección y posición del balón durante el lanzamiento Los ángulos se aproximan correcta entre 80° y 100° brazos y piernas Se evidencias movimientos laterales que anticipan el balón y permiten una ejecución correcta de la recepción de antebrazos Se evidencias movimientos hacia adelante y atrás que anticipan el balón y permiten una ejecución correcta de la recepción de antebrazos
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	El balón es golpeado de manera correcta por los brazos y dirigido al objetivo, sin embargo, no precisa caer dentro de la canasta	El balón es golpeado por los antebrazos, se dirige e introduce dentro del objetivo de referencia (canasta)

Figura 9. Apreciaciones realizadas al sujeto No. 7

Sujeto 7 - Habilidad Básica	Diagnóstico	Resultado posterior a la estrategia
RECEPCION (Etapas): Preparación Desplazamientos Golpe Avance hacia el objetivo	Realiza la posición inicial con algunos errores mínimos La posición de las manos presenta inseguridad en el momento previo a desarrollar el movimiento de recepción Los pies están ubicados y las rodillas semiflexionadas, sin embargo se encuentran en un ángulo mayor al requerido La cadera se encuentra en un ángulo mayor como consecuencia de la apertura amplia de los pies en consideración con los hombros Los brazos no permanecen totalmente extendidos durante toda la acción del movimiento Se realiza el golpe con antebrazos presentando algún grado de dificultad en la ejecución Se realiza el movimiento de resorte, sin embargo no presenta mayor esfuerzo, lo que resulta en una recepción deficiente hacia el punto de referencia El cuerpo y los brazos no se dirigen en su totalidad hacia el punto de referencia Las piernas se encuentran ubicadas en la misma posición lo que no permite una adecuada postura del cuerpo hacia el punto de referencia El ángulo es mayor de 90 grados No se evidencia desplazamiento según referencia del movimiento del balón No se evidencia desplazamiento según referencia del movimiento del balón	La posición inicial es la indicada según la técnica establecida Presenta un agarre y dirección de las manos correcta lo que permite una posición adecuada al momento previo del lanzamiento del balón Las rodillas se encuentran semiflexionadas y los pies ubicados con referencia al ancho de los hombros La cadera está hacia atrás, sin embargo se requiere aumentar ligeramente el ángulo de flexión Los brazos mantiene la posición de extendidos antes, durante y momentos después de realizar la ejecución del movimiento Se realiza un movimiento correcto del golpe de antebrazos Como consecuencia de una postura adecuada de manos, pies, cadera y brazos, se logra ejecutar un correcto movimiento de resorte El cuerpo y los brazos están dirigidos hacia el objetivo Una pierna se ubica delante de la otra teniendo en cuenta la dirección del balón al momento del lanzamiento Los ángulos de los diferentes segmentos corporales se aproximan entre 80° y 90°, permitiendo una ubicación correcta Se evidencias movimientos laterales que permiten una anticipación al balón en el momento del lanzamiento
		
PRECISION Movimiento del balón en la recepción hacia un punto establecido	El balón golpea el antebrazo pero no es dirigido al punto de referencia	

Percepción de los estudiantes

En un primer momento se hace referencia a las dimensiones afectivas, de apoyo y control que dan cuenta de aspectos subjetivos como sentimientos, percepciones y posturas hacia las actividades, la utilización de recursos tecnológicos y los resultados obtenidos.

La percepción de los estudiantes sobre la implementación de la estrategia pedagógica mediada por las tecnologías digitales concretada en un simulador muestra que, aspectos motivacionales, de relaciones personales y de superación de metas constituyen un valor agregado dentro del proceso de aprendizaje de la técnica deportiva.

Pese a que no todos los estudiantes alcanzaron en su totalidad un aprendizaje relevante en comparación con su proceso inicial, los elementos presentados, la secuencialidad de las actividades, los espacios, tiempos y acompañamiento por parte del docente se convierten en una apuesta interesante y llamativa dentro de los estudiantes lo que se evidencia en la satisfacción en el resultado y el avance que cada uno de ellos experimentó durante el proceso.

El desarrollo de la estrategia pedagógica permitió que los estudiantes experimentaran situaciones que requerían elementos agregados como el trabajo en grupo, actividades de cooperación, tareas extracurriculares y compartir espacios fuera de los establecidos dentro de la práctica. Lo anterior, facilitó ambientes propicios para el desarrollo de habilidades de interacción social y se evidencia que estos ejercicios repercutieron en los estados anímicos de la mayoría de los sujetos.

El trabajo realizado durante la implementación de la estrategia pedagógica generó en los estudiantes espacios alternos a los ya establecidos dentro de sus rutinas académicas

y potenció a través de las aplicaciones aspectos subyacentes a la misma práctica, que, sin embargo, permitieron un avance en la misma, como las anotaciones en los blogs.

Ahora bien, en un segundo momento del instrumento se busca indagar en la dimensión cognitiva, que busca determinar el grado de avance y de aprehensión de los conocimientos, así como su implementación en el campo o en procesos de enseñanza. Los conocimientos que traían los estudiantes se modificaron en términos del aprendizaje durante la experiencia, es decir, sus estructuras conceptuales en lo referente al tema de la técnica de la recepción aumentaron contribuyendo a consolidar un conocimiento sobre la depuración y aplicación de la técnica en situaciones reales de juego.

Los recursos brindados por la estrategia también se consolidaron como una opción llamativa para el desarrollo y participación en el proceso. Aunque muchas de las tecnologías aplicadas ya eran de conocimiento previo, su utilización en un ambiente académico permitió una penetración profunda en los gustos y preferencias de los estudiantes permitiendo un trabajo constante y provechoso de los espacios y recursos con que se contó.

4. Conclusiones

La propuesta demuestra que las tecnologías digitales juegan un papel fundamental para potenciar los espacios y recursos dentro de un proceso de enseñanza y que permite evidenciar procesos positivos en el aprendizaje de técnicas deportivas. Independientemente de las discusiones sobre su utilización benéfica o no, la tecnología se inscribe como un elemento permanente y por tanto influyente en muchos de los aspectos de la cotidianidad, incluido el educativo.

La estrategia pedagógica planteada se diseñó bajo el marco de utilización constante de las tecnologías digitales. Bajo esta perspectiva, los blogs, las visitas al simulador y otros aspectos conformaron una serie de factores que contribuyeron en el mejoramiento en la realización de la técnica deportiva, teniendo en cuenta el avance que se obtuvo por parte de los estudiantes. Lo anterior permite afirmar que tanto la construcción de la estrategia como los pasos que la componían presentaron un camino novedoso y positivo dentro del aprendizaje de los estudiantes, además de cumplir con el objetivo de la mejora en el aprendizaje y ejecución de la técnica de la recepción al servicio en voleibol.

Partiendo del análisis y teniendo en cuenta los datos recolectados por uno de los instrumentos utilizados (rúbrica), se abarca el objetivo que da cuenta de la precisión de la recepción de antebrazos del servicio en voleibol recreando situaciones reales de juego y haciendo uso de simuladores para determinar la eficacia de la misma. Bajo este referente, la rúbrica permite evidenciar el proceso que los sujetos experimentaron una vez finalizaron el desarrollo de la estrategia pedagógica y se evidencia el avance significativo que tuvieron los sujetos desde su primera práctica hasta la evaluación final.

Referencias bibliográficas

- Claro, M. (2010) La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3772/S2010481.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dopico, H. (2012) Estrategia psicopedagógica, una alternativa a la intervención en la actividad física. *Revista digital EF Deportes*. 17 (163). Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de: <http://www.efdeportes.com/efd173/estrategia-psicopedagogica-en-la-actividad-fisica.htm>
- Fernández, C. & Hernández, R. (2014) *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Gonzalez, C., Ureña, A., Molina, J. & Sanchez, J. (2013) Análisis de la recepción en voleibol y su relación con el rendimiento de ataque en función del nivel de los equipos. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 2(2), pp.18-29. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6278083>
- Gros, B. (2016). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *Revista De Educación A Distancia*, 0(50). Recuperado de <http://revistas.um.es/red/article/view/271211/198461>
- Hechavarría, M., Dinza, R. & Falero, J (s.f). Estrategia pedagógica para favorecer los procesos metacognitivos de los alumnos de la sede universitaria de Habana del este. Recuperado el 20 de febrero de 2016 de: <http://www.amuecfut.org.mx/amuecfut/articulos/Estrategiasmetacognitivas.pdf>.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la Investigación-Acción*. España: Laertes.
- Palella, S. & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: Fedupel.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educaré*, XV (1), 15-29. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Portal de Red Académica. Secretaría de Educación de Bogotá (2015) [En línea] Quienes somos. [Bogotá] Recuperado el 28 de agosto de 2015 de: <http://www.redacademica.edu.co/index.php/somos>.
- Romero, M, Vásquez, L., Baltazar, N., García, M., Sandoval, R. y López, F. (2014) Modelo pedagógico para el asesoramiento académico en

entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Autónoma del Estado de México. *Revista de Innovación Educativa*, 6 (2) Recuperado el 14 de agosto de 2015 de: <http://www.redalyc.org/pdf/688/68835725002.pdf>.

Tedesco, A. & García, L. (2007). Tecnologías digitales en educación: ¿complacer o cruzar fronteras? Algunas ideas para el debate desde el paradigma crítico-reflexivo. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas*. 21 (45). Recuperado el 20 de febrero de 2016 de: <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/45/articulo5.pdf>.



repetición

Estudio descriptivo de estudiantes que cursan asignaturas de alta repetición. Una propuesta digital para su solución en la Universidad Nacional de Colombia

*Sandra Patricia Guevara Núñez**
Universidad Nacional de Colombia
spguevaran@unal.edu.co

Resumen

La Universidad Nacional de Colombia reconoce la problemática en las asignaturas que presentan alta repitencia en estudiantes de primer semestre. Con el fin de indagar sobre posibles causas se realizó un estudio que busca determinar si hay factores socioeconómicos propios de los estudiantes en el momento de ingreso a la universidad que afectan el desempeño.

Para el año 2017 se estudió la población de estudiantes que cursó bioquímica I, cálculo, biología molecular y química fundamental, analizando variables como edad, tipo de admisión y PBM (Puntaje Básico de Matrícula) y su relación con la nota obtenida en las asignaturas. La edad: 65% está en el rango de 15 a 20 años, 25% de 21 a 25 años y 10% de 26 en adelante. La población más joven presenta un menor porcentaje de repitencia. El tipo de admisión en la Universidad diferencia admisión regular y admisión especial,

siendo los primeros cerca del 90% y los segundos un 10%. Se evidencia un mejor desempeño de los estudiantes de admisión regular. PBM: en promedio 40%> 1-20, 35%> 21-40, 15%> 41-60 y 10%> 61-100. Se concluye que hay mayor repitencia a mayor edad, en estudiantes de admisión especial y en factores socioeconómicos bajos.

La puesta en marcha de recursos educativos digitales, cursos MOOCs, es una propuesta de solución como estrategias didácticas que la universidad está desarrollando para mejorar el nivel de conocimiento y su desempeño de quienes cursan asignaturas de alta repetición.

Abstract

The National University of Colombia recognizes the problem in the subjects that present high repetition in first semester students. In order to investigate possible causes, a study is being carried out to determine if there are socioeconomic factors of the students at the time of entering university that affect performance.

For the year 2017 the population of students who studied Biochemistry I, calculus, Molecular Biology and fundamental chemistry was analyzed, analyzing variables such as age, type of admission and PBM (Basic Matriculation Score) and its relationship with the grade obtained in the subjects Age: 65% is in the range of 15 to 20 years, 25% of 21 to 25 years and 10% of 26 and up. The youngest population has a lower percentage of repetition. The type of admission in the University differentiates regular admission and special admission, the former being close to 90% and the latter 10%. There is evidence of a better performance of the students of regular admission. PBM: on average 40%> 1-20, 35%> 21-40, 15%> 41-60 and 10%> 61-100. It is concluded that there is greater repetition at older age, in special admission students and in low socioeconomic factors.

The implementation of digital educational resources, the MOOCs courses, is a proposal of solution are didactic strategies that the University

is developing to improve the level of knowledge and performance of those who take courses of high repetition.

Palabras clave

Educación superior, Innovación, Estudiantes, Repitencia, MOOC

Keywords

Higher education, Innovation, Students, Repetition, MOOC

1. Introducción

La Universidad Nacional de Colombia, consciente de la importancia de aumentar su calidad académica, adelanta diversos proyectos que brindan posibilidades para mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes en las áreas de mayor dificultad en las asignaturas básicas. Así, desde la Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA), está a cargo de proyectos de inversión dirigidos al desarrollo de Recursos Educativos Digitales (REDs) como una propuesta del Plan Global de Desarrollo para el trienio 2016-2018.

Uno de los proyectos de inversión estableció como meta el desarrollo de REDs para a dar solución a 10 cursos de alta repetición en la Universidad Nacional. A partir de un análisis de la población de estudiantes de asignaturas como química, bioquímica, cálculo y biología molecular, se definieron como la propuesta para el desarrollo de estos recursos en Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOC's). Un intento adicional para consolidar una universidad pública, de calidad, socialmente incluyente y que responda a las necesidades del país.

En ese sentido, es necesario mencionar que la repitencia presenta porcentajes en rangos del 10 hasta más del 50% de los estudiantes que la cursan y esta problemática ya se ha abordado desde otras dependencias, así como la implementación de diversas estrategias que buscan dar solución a la cuestión de disminuir la pérdida de materias en la formación de los estudiantes, lo que afecta el desempeño académico y es, incluso, un indicador de deserción.

Marco teórico

1. Análisis sobre repitencia y deserción

La deserción universitaria es un problema que se ha analizado en los últimos años, pues, aunque ha habido un incremento en el ingreso a la educación superior, la tasa de deserción se ha mantenido con implicaciones como que cada dos estudiantes admitidos en este nivel de formación desertan de su carrera, mientras dos de cada diez lo hacen en su primer semestre según datos de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad Nacional de Colombia.

Se sigue presentando un alto nivel de deserción en los datos para las sedes en 2016, según el Sistema para la Prevención de la Deserción en la Educación Superior para la Universidad Nacional, Sede Bogotá (33,23%), sede Medellín (47,20%), sede Manizales (35,28%) y sede Palmira (51,85%). Uno de los factores que incide es el logro académico, determinado por las asignaturas que tienen mayor dificultad para los estudiantes, sea por los niveles de complejidad que tienen o por el equipamiento que requieren y se supone han recibido en la educación básica y media que en el caso de la Universidad

se ve afectado por el origen de los estudiantes que provienen de colegios oficiales. Dentro de este proceso se ha identificado que las asignaturas de más alta repetición tienen que ver con aquellas que se encuentran en el ciclo propedéutico que suponen competencias desarrolladas anteriormente o que manejan grandes volúmenes de información y que requieren de habilidades particulares que no siempre se han logrado en la formación media.

Según datos de la Oficina de Registro acumulados de 2009-2015, se identifica repitencia elevada según el número de estudiantes para las siguientes asignaturas en orden descendente: cálculo diferencial I, matemáticas básicas, química básica, cálculo integral, álgebra lineal, probabilidad y estadística fundamental, cálculo variado, principios de química, ecuaciones diferenciales y fundamentos de mecánica. En el marco de la normativa institucional de la universidad, la acumulación de asignaturas perdidas que determina un Promedio Aritmético Ponderado Acumulado (PAPA) con un valor inferior a 3,0, es causal de pérdida inmediata de la condición regular de estudiante.

2. Análisis sobre variables.

Sistema de Información Académica (SIA)

El sistema de información académica incluye datos de variables al ingreso de los estudiantes.

2.1 Variable 'Tipo de admisión'

Como es bien sabido, los estudiantes que ingresan a la Universidad Nacional de Colombia son un espectro de las diferentes regiones del país en su variada diversidad social, económica y

cultural, pues es deber social de la universidad brindar mayores oportunidades a los jóvenes sin importar su lugar de origen, lo que influye en la preparación de los estudiantes previo a su ingreso a la Universidad y da lugar a resultados muy heterogéneos.

2.2 Variable 'Puntaje básico de matrícula (P.B.M.)'

En términos generales, el Puntaje Básico de Matrícula o P.B.M. es una escala interna de clasificación socioeconómica que utiliza la universidad para establecer la liquidación de derechos de matrícula de los estudiantes de pregrado. En ese sentido, intervienen variables de dependencia económica del estudiante, estrato de residencia del mismo, ingresos familiares, carácter del colegio y otros factores que, al computarse entre sí, arrojan un valor que oscila entre 0 y 100, siendo 0 el menor valor para liquidación y pago de matrícula, y 100 el tope máximo, cuyo valor de referencia en aquella escala es el salario mínimo mensual legal vigente.

3. Cursos Masivos Abiertos en Línea. MOOC

Los avances tecnológicos del mundo actual ofrecen una gran variedad de posibilidades de acceso al conocimiento, brindando a la vez oportunidades de adquirir, mejorar o actualizar las habilidades profesionales en áreas particulares de alguna o varias disciplinas. Dentro de esa gama de posibilidades se encuentra Massive Online Open Course, más conocidos como cursos MOOC. Estos cuentan con una metodología estructurada de enseñanza que permiten al usuario acceder y apropiarse de nuevos conocimientos y metodologías de evaluación.

La aparición de los cursos MOOCs también se plantea como una ventaja porque se convierte en algunos casos en el

apoyo pedagógico tanto para docentes (ampliación de temas) como para estudiantes (repaso, sistema tutor).

3.1 Historia

Los anales de estos cursos comienzan en el 2008 cuando Stephen Downes y George Siemens, profesores vinculados a la Universidad de Stanford, Estados Unidos, crearon el curso CCK08, mejor conocido como 'conectivismo y conocimiento conectivo', el cual contó con la participación de aproximadamente 2200 estudiantes en línea. En 2011, en la misma universidad, los profesores Andrew Ng y Daphne Koller crearon una de las plataformas que hoy en día es una de las más reconocidas en el contexto mundial: Coursera, cuyos dos primeros cursos gratuitos fueron 'aprendizaje automático' e 'introducción a las bases de datos' (Baturay, 2015).

Ya en el 2012, año mundialmente conocido como 'el año de los MOOC' según el New York Times (Pappano, 2012), Coursera contaba con 1.2 millones de estudiantes, 121 cursos y 33 universidades asociadas.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT por su sigla en inglés, fundó en el 2001 *OpenCourseWare*. Esta plataforma fue creada principalmente para que los estudiantes de esta institución pudieran reforzar sus cursos y repasar el material. Años después, específicamente en el 2012, el MIT se alió con la Universidad de Harvard para crear la plataforma *EdX*, iniciativa que cuenta actualmente con 90 instituciones de educación superior reconocidas en el contexto mundial y con más de 800 cursos en múltiples temáticas e idiomas (EdX Inc, n.d.).

En febrero de 2015, Coursera creó las llamadas "micro-carreras", las cuales incluían una práctica de proyecto final en asocio con las universidades que ofrecían los cursos. En lo que respecta a los cursos dictados en español, se puede destacar

la Universidad Nacional Autónoma de México, el Tecnológico de Monterrey y la Universidad Autónoma de Barcelona.

En ese año, también, se lanzó *Know Labs* (actualmente *Udacity*), después del éxito del curso llamado "Introducción a la inteligencia artificial" ofrecido en el área de informática de la Universidad de Stanford, el cual contó con la participación de 160.000 personas de todo el mundo (Lewin, 2012). Los primeros cursos de esta nueva iniciativa fueron "Construcción de un motor de búsqueda" y "Programación de un coche robótico".

En Colombia, la Universidad Tecnológica de Pereira creó el primer curso MOOC del país en 2013: "Arte Latinoamericano con Énfasis en Colombia", en la plataforma MiriadaX. Posteriormente, ese mismo año, la Universidad de los Andes comenzó a ofertar cursos en la plataforma Coursera y a la fecha cuenta con más de 22 MOOCs. En la actualidad, otras universidades han iniciado su desarrollo.

3.2 Tipos de MOOC

Los cursos tipo MOOC se dividen en dos grandes categorías: 'cMOOCs' o MOOCs conectivistas, dirigidos a conectar a la comunidad en torno a un tema dividido en apéndices y, por otra parte, los llamados MOOCs de extensión o 'xMOOCs'. Estos últimos se derivan de aquellos programas de educación extensiva típica de una universidad (Fahmy, Chatti, Schroeder, Wosnitza, & Jakobs, 2014).

Los primeros cursos MOOCs que se crearon fueron de tipo conectivistas, lo cual significa que los estudiantes llevan a cabo un proceso de auto-aprendizaje organizado en el que ellos mismos definen sus propios objetivos, buscan presentar sus puntos de vista y, colaborativamente, aportar y compartir el conocimiento de la materia. En la teoría conectivista, el co-

nocimiento es distribuido a través de redes, lo cual implica que el aprendizaje consiste en la posibilidad de navegar a través de esa red y establecer conexiones entre nodos, más que nombrar cada uno de ellos (Downes, 2012).

En la perspectiva conectivista no se puede predecir el camino que tomará el aprendizaje, lo cual afecta el diseño de este tipo de cursos. Cada miembro, sin importar si es profesor o alumno, es considerado un aprendiz que puede hacer conexiones de nodos dentro de la red, aportar contenido a la red y compartir el conocimiento vía fuentes externas de comunicación (Blogs, Google groups, etc.). Otra característica de este tipo de cursos es que no tienen un principio y un final, sino que el contenido total está disponible y es el aprendiz quien decide el orden del curso (Storme et al, 2016).

Objetivos

1. Realizar un estudio descriptivo para identificar factores socioeconómicos que afectan el desempeño de los estudiantes en las asignaturas de alta repetición.
2. Realizar un instrumento para la evaluación de aspectos académicos que inciden en los estudiantes para las asignaturas de alta repetición.
3. Desarrollar cursos MOOC para 5 asignaturas de alta repetición en la Universidad Nacional de Colombia.

Hipótesis

Hay relación entre las variables socioeconómicas de estudiantes y bajo desempeño en asignaturas de alta repetición.

2. Metodología

El estudio es de tipo descriptivo, cuantitativo y de corte transversal. Se usó la base de datos reportada en el Sistema de Información Académica (SIA) de la Universidad Nacional de Colombia. Para el análisis estadístico de variables se utilizó el programa Excel.

3. Resultados

Aunque a primera vista pareciera que la repetición de una materia no depende necesariamente de la modalidad de ingreso del estudiante, sí debe entenderse que la proporción entre estudiante regular y estudiante por admisión especial² es bastante asimétrica en las asignaturas seleccionadas. Por lo tanto, si se discrimina cada valor total de la cantidad de estudiantes según tipo de admisión en términos de su calificación obtenida en la materia, se revela que los estudiantes admitidos por modalidad

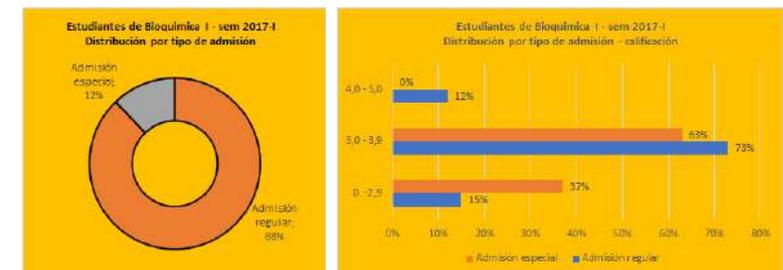
² Entendido como aparece en el portal oficial de la Universidad Nacional de Colombia (ver: <http://admisiones.unal.edu.co/pregrado/admision-regular/>), en esta tipificación se encuentra el programa especial PEAMA que refiere a la movilidad académica de las sedes Amazonía, Caribe, Tumaco y Orinoquía, y el programa especial PAES que abarca a: población negra, afrocolombiana, palenque y raizal, víctimas de conflicto armado interno, comunidades indígenas y mejores bachilleres.

especial son los que tienen menor rendimiento académico. Una de las razones que soportan esta tendencia es la deficiencia de algunos fundamentos básicos de conocimiento, tal como lo son las matemáticas, la química, la física y la biología, disciplinas que sin lugar a dudas son transversales en estos casos (más en unos casos que en otros). Otra razón que bosqueja ese paisaje en el desempeño académico es la incursión de algunos estudiantes por admisión regular en otra universidad o instituto preparatorio al examen antes del ingreso a la Universidad Nacional, lo que implica una mayor preparación para hacer frente a las actividades y conocimientos impartidos a lo largo de la materia.

a. Análisis. Distribución de estudiantes para asignaturas de alta repetición en 2017.I

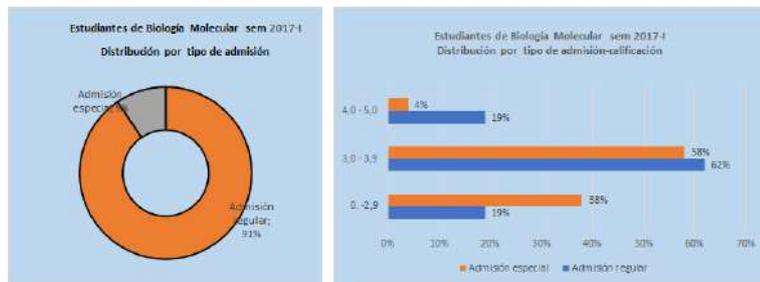
Los resultados que se presentan son para rango de calificación obtenida según tipo de admisión y rango de edad.

Gráfico 1. Estudiantes de bioquímica I -
Distribución por tipo de admisión/calificación



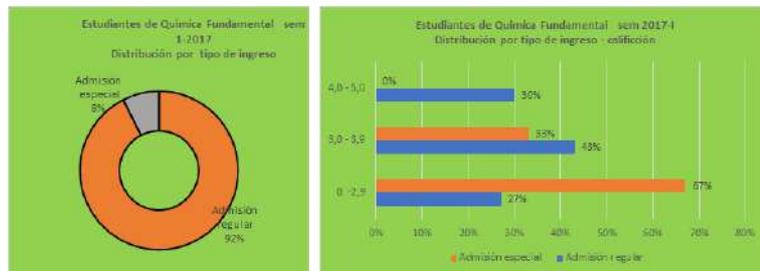
Los estudiantes de admisión especial son los de menor proporción para el total de admitidos, pero son quienes presentan más alta repetencia y menor rango de calificación.

Gráfico 2. Estudiantes de biología molecular.
Distribución según admisión / calificación



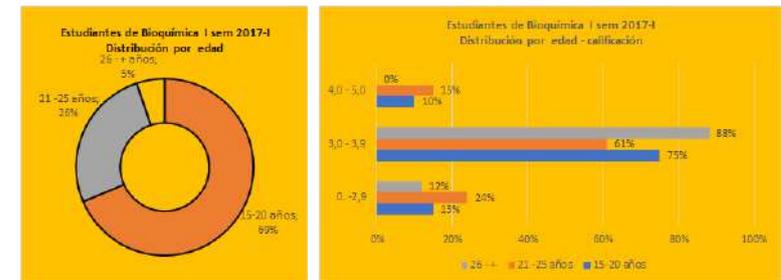
Se observa la misma tendencia en los estudiantes que cursan biología molecular con mayor porcentaje en calificación de 3,0 a 3,9 y mayor porcentaje por debajo de 3,0 para los estudiantes de admisión especial.

Gráfico 3. Estudiantes de química fundamental -
Distribución tipo admisión / calificación



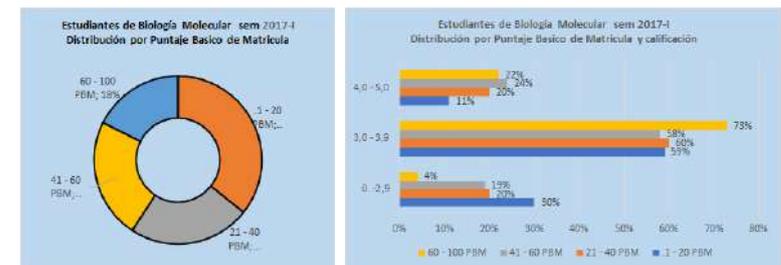
En la asignatura de química fundamental, el 67% de los estudiantes de la admisión especial tienen alta repetencia.

Gráfico 4. Estudiantes de bioquímica
distribuidos por edad y calificación



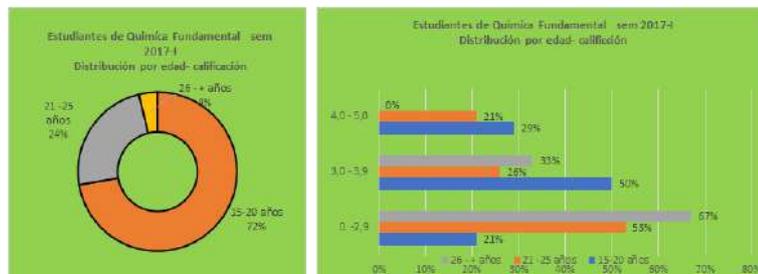
Los estudiantes de bioquímica entre 15-20 y > 26 años obtienen calificaciones entre 3,0-3,9. En los rangos de edad analizados hay distribución similar en nota inferior a 3,0.

Gráfico 5. Estudiantes de biología molecular
distribuidos según PBM y calificación



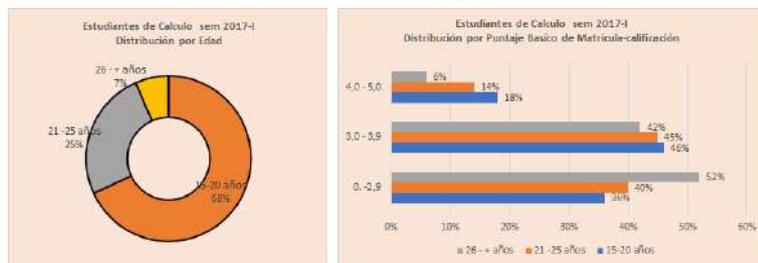
A menor rango de PBM, mayor porcentaje de estudiantes con notas menores a 3,9 y por debajo de 3,0 el mayor porcentaje de repetición.

Gráfico 6. Estudiantes de química fundamental distribuidos por edad y calificación



Los estudiantes de menor rango de edad ocupan el mayor porcentaje para notas superiores a 4.0 y entre 3.0 a 3.9. El 67% de mayor rango de edad > a 26 años no alcanzan la nota mínima de aprobación.

Gráfico 7. Estudiantes de cálculo distribuidos por edad y calificación



Los estudiantes de cálculo diferencial, cuando tienen menos edad, superan entre todos los estudiantes el rango de notas entre 4.0 y 5.0, entre 3.0 a 3.9 y son los que menos pierden la asignatura.

b. Variable 'Puntaje Básico de Matrícula (P.B.M.)'

En términos generales, el Puntaje Básico de Matrícula o P.B.M. es una escala interna de clasificación socioeconómica que utiliza la Universidad Nacional para establecer la liquidación de derechos de matrícula de los estudiantes de pregrado. En ese sentido, intervienen variables de dependencia económica del estudiante, estrato de residencia del mismo, ingresos familiares, carácter del colegio y otros factores que, al computarse entre sí, arrojan un valor que oscila entre 0 y 100, siendo 0 el menor valor para liquidación y pago de matrícula, y 100 el tope máximo, cuyo valor de referencia en aquella escala es el salario mínimo mensual legal vigente.

Así, en relación a las materias de estudio, se observa que los estudiantes ubicados en el primer quintil del P.B.M. (es decir, aquellos con un P.B.M. de entre 0 y 20) son los más propensos a reprobar la asignatura, y solo un pequeño porcentaje de esta población logra obtener una calificación igual o superior a 4.0 sobre 5.0. Un argumento que apoya esta cuestión puede ser dificultad para asistir a la universidad, no solo en términos de distancia sino por factores económicos. Aunque la institución brinda apoyos económicos para posibilitar la asistencia a clases, no toda la población logra acceder a estos beneficios.

También se puede apreciar que buena parte de las personas, independientemente de su P.B.M., se ubica en notas finales que oscilan entre 3.0 sobre 5.0 y 3.9 sobre 5.0. Este desempeño se debe a la alta carga académica que enfrentan los estudiantes durante los primeros semestres, por lo cual tienen

que responsabilizarse de múltiples actividades académicas. Por su parte, la mayor proporción de notas entre 4.0 de 5.0 y 5.0 de 5.0, lo reportan los estudiantes que están en el rango de P.B.M. más alto.

Gráfico 8. Estudiantes de Bioquímica I distribuidos por P.B.M. y calificación

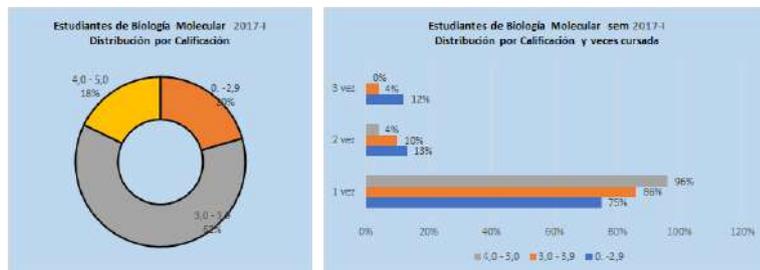


Gráfico 9. Estudiantes de química fundamental distribuidos por P.B.M. y calificación

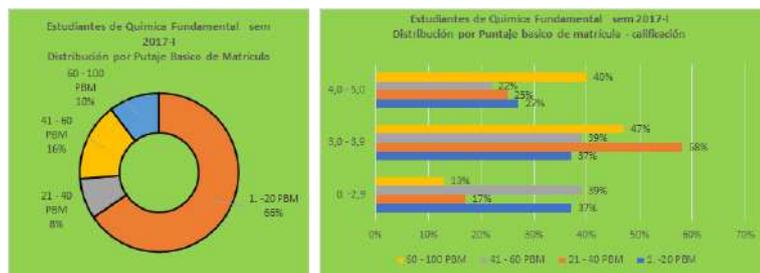
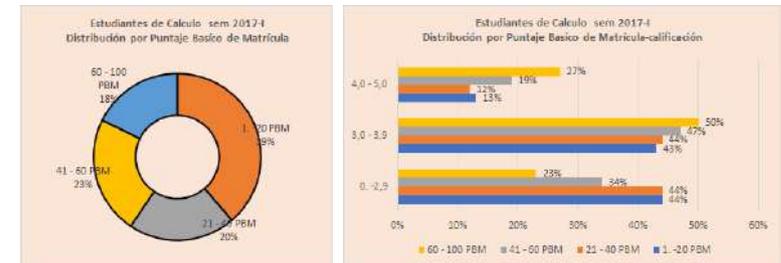


Gráfico 10. Estudiantes de cálculo distribuidos por P.B.M. y calificación



Los estudiantes de química fundamental y cálculo muestran que a menor PBM pierden la asignatura con valores hasta del 44%.

c. Variable número de veces cursada la asignatura

A partir del análisis de la calificación obtenida por los estudiantes en las asignaturas: bioquímica I, biología molecular, química fundamental y cálculo, se observa que el mayor porcentaje de no aprobación es en cálculo (38%), seguida por química fundamental (30%), biología molecular (21%) y bioquímica I (17%). Estos datos indican un amplio porcentaje de estudiantes que cursan la asignatura con deficiencias en las bases teórico-prácticas de estas asignaturas, reforzado por el hecho de que el mayor porcentaje de estudiantes que reprueban cursan por primera vez la asignatura.

La calificación aprobatoria se concentra especialmente en el rango de 3.0 - 3.9 en el siguiente orden: bioquímica I (72%), biología molecular (62%), cálculo (45%) y química (43%), mientras que en el rango de calificaciones de 4.0 - 5.0 se presenta

especialmente en química con (27%), seguido por biología molecular (18%), cálculo (17%) y bioquímica (11%).

Gráfico 11. Estudiantes de bioquímica I distribuidos por cantidad de veces que inscribió la materia



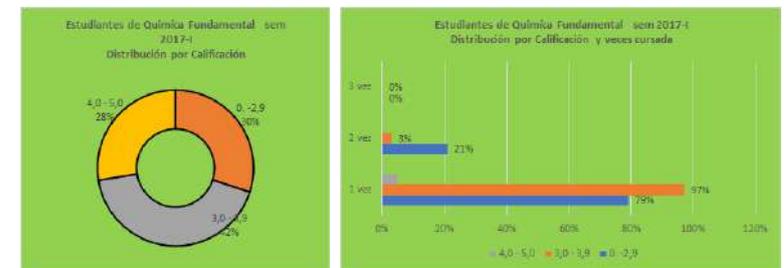
En la asignatura de bioquímica, el 26% de la asignatura por tercera vez y el 7% por segunda vez. El 67% que la cursa por primera vez obtiene notas por debajo de 3.0

Gráfico 12. Estudiantes de biología molecular distribuidos por cantidad de veces que inscribió la materia



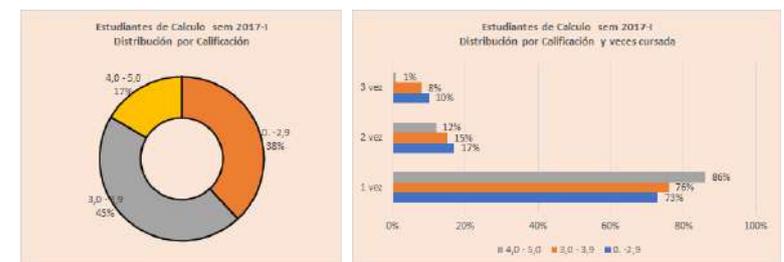
En la asignatura de biología molecular, el 29% (estudiantes de menor edad) obtienen notas por debajo de 3.0, el 61% en el rango de 3.0 a 3.9.

Gráfico 13. Estudiantes de química fundamental distribuidos por cantidad de veces que inscribió la materia



En la asignatura de química fundamental, el 79% que ve la asignatura por primera vez obtiene notas por debajo de 3,0, y el 21% que la cursa por segunda vez tiene nota insuficiente de aprobación.

Gráfico 14. Estudiantes de cálculo distribuidos por cantidad de veces que inscribió la materia



En la asignatura de cálculo, el 73% de estudiantes que la cursan por primera vez tienen nota por debajo de 3,0; el 17% que cursa por segunda vez y el 10% que cursa por tercera vez están en el rango menor a 3,0, es decir, una asignatura de alta repetencia.

En la segunda fase de la investigación se diseñó un instrumento cualitativo para analizar los factores en los procesos de enseñanza-aprendizaje, el cual se aplica a la población de estudiantes que cursan las asignaturas de los cursos MOOC que se desarrollan entre el período de 2017-II a 2018-I. El instrumento cualitativo incluyó aspectos como número de veces que ha cursado la asignatura, temas principales en la asignatura, temas de mayor dificultad y razones, actividades que realiza el docente, actividades acertadas y si el curso dispone de monitor y las observaciones y sugerencias del mismo.

d. Proyecto de inversión para cursos de alta repetición

En el año 2017, uno de los proyectos de inversión fue asignado para cursos de alta repetición de la Universidad dirigidos en el Plan de Desarrollo 2016-2018 a aumentar la calidad académica y dar solución a las problemáticas de bajo nivel de desempeño en asignaturas básicas que los estudiantes deben cursar en los primeros semestres.

La Dirección Nacional de Innovación Académica de la Universidad Nacional de Colombia definió para esa solución en los cursos de alta repetición, trascender de recursos educativos digitales (RED's) y realizar los primeros cursos MOOC como forma de dar una solución que permita llegar a la población de estudiantes en todas las sedes y aportar conocimientos para estudiantes de últimos años de la educación media que

se presenten al examen de admisión y para que quienes son admitidos puedan prepararse para el inicio de la carrera.

Conocedores de las cifras de repitencia de asignaturas básicas se definió realizar MOOC's en bioquímica, química, biología molecular, cálculo diferencial, física y estática, dentro del proyecto de inversión dirigido a 10 cursos de alta repetición.

El proyecto inicia y se desarrolla en la sede Bogotá con la elaboración sobre el estado del arte en cursos MOOC. Posteriormente se contactó a los profesores de las asignaturas mencionadas con participación voluntaria en razón a que la dedicación para los desarrollos no estaba asignados en el Programa de Trabajo Académico (PTA). Se realizó una capacitación sobre generalidades en cursos MOOC's y se inició la fase de construcción de los diseños instruccionales y los syllabus. Los profesores definieron las temáticas en las que identificaban mayor dificultad por parte de los estudiantes.

El diseño instruccional es el proceso sistémico, planificado y estructurado que se debe llevar a cabo para producir cursos para la educación presencial o en línea, ya sea en lo formativo o de entrenamiento, módulos o unidades didácticas, objetos de aprendizaje y, en general, recursos educativos que vayan mucho más allá de los contenidos. Nesbit, Belfer, Leacock (2003).

Realizar el diseño instruccional exige el proceso ADDIE (2000):

- 1. Análisis:** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno.
- 2. Diseño:** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuencias y organizar el contenido.

3. **Desarrollo:** La producción de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño
4. **Implementación:** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos
5. **Evaluación:** Consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

El proyecto de inversión dispuso recursos para el desarrollo y contrató un equipo de talento humano en el que participaron profesores, coordinadores de proyecto, diseñadores gráficos, ilustradores, profesional de medios audiovisuales y estudiantes de Maestría de cada una de las áreas seleccionadas en los cursos como un apoyo a los profesores encargados de realizar los contenidos para las asignaturas seleccionadas.

e. Propuesta digital para la solución: Cursos MOOC

El desarrollo de los cursos MOOC en la Universidad Nacional han representado una experiencia valiosa por la calidad de los profesionales contratados.

Se partió de la revisión de contenidos de cursos MOOC en los temas de las asignaturas seleccionadas que están en el momento activos en las plataformas y se realizó un diagnóstico sobre lo que se encuentra en la actualidad, por lo que se concluyó que un MOOC, no es un video de clase magistral por parte del expositor. El material audiovisual que deberían incluir los MOOC eran cápsulas de video cortos de 3 a 15 minutos máximo.

Los cursos MOOC se valieron de apoyo gráfico para reforzar un mensaje dentro del discurso pedagógico. Se desarrolla-

ron piezas gráficas que incluyen el contenido, los detalles con el fin de buscar facilidad de apropiación conceptual mediante la simplificación de los conceptos de una manera gráfica, es decir, animación e ilustración según las necesidades de cursos. Igualmente se mostraron fenómenos o movimientos que recurrían a la animación y, cuando solo se buscaba graficar un concepto, se acudió a la infografía. Se realizó una pieza gráfica con escenas en un cómic para mostrar cómo influyen los conceptos matemáticos en las actividades de la vida diaria.

Para ilustrar los contenidos temáticos se realizaron líneas de tiempo con el fin de demostrar una secuencialidad de eventos importantes del tema desarrollado y pensando en el objetivo pedagógico. Para graficar e ilustrar se usó una herramienta para crear contenidos interactivos (Genially), y se optó por recursos ya diseñados en la web o bancos de imágenes recurriendo a *creative commons* por derechos legales de reutilización o derecho comercial. Se usó herramienta en 3D (Unity) para realizar gamificación en procesos de evaluación.

Cada curso MOOC, en las asignaturas de química, biología molecular, bioquímica, física y cálculo diferencial, consta de 5 módulos y su duración es de 50 horas para un trabajo autónomo por parte del estudiante. Incluye actividades evaluativas diseñadas por los profesores.

Estos cursos serán de gran aporte a la resolución de problemáticas para el desempeño académico y permitirá mejorar el nivel académico de los estudiantes que pasan el examen de admisión en quienes, si no hay buena formación en las áreas básicas, se identifica bajo desempeño en las asignaturas de inicio en la carrera.

4. Conclusiones

1. En la Universidad Nacional de Colombia las asignaturas de alta repetición son de riesgo académico para estudiantes que ingresan y deben cursarlas en primer semestre.
2. Los factores socioeconómicos como la edad, el tipo de admisión y el puntaje básico de matrícula se relacionan con mayor frecuencia en la repitencia de asignaturas.
3. Es fundamental evaluar aspectos académicos en los estudiantes que inciden en los procesos de enseñanza aprendizaje y se constituyen en las variables que se quiere mejorar posterior a la realización de los MOOC en desarrollo.
4. El desarrollo de cursos masivos abiertos en línea se convierte en una estrategia didáctica para lograr el estudio y la apropiación conceptual por parte de los estudiantes en las asignaturas de más repitencia, en los temas seleccionados por los profesores como expertos temáticos.

Referencias bibliográficas

- Baturay, M. H. (2015). An overview of the world of MOOCs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 427–433. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.685>
- Belloch, C. Diseño instruccional. Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Coates, K. (2013). The re-invention of the academy: How technologically mediated learning will - And will not - Transform advanced education. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 8038 LNCS, pp. 1–9). http://doi.org/10.1007/978-3-642-39750-9_1
- Downes, S. (2012). *Connectivism and Connective Knowledge: essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada, [http://www. \[...\]](http://www. [...]). Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Connectivism+and+Connective+Knowledge+Essays+on+meaning+and+learning+networks#0>
- EdX Inc. (n.d.). edX. Retrieved August 6, 2017, from <https://www.edx.org/course/subject/biology-life-sciences>
- Fahmy, M. M., Chatti, M. A., Schroeder, U., Wosnitza, M., & Jakobs, H. (2014). The State of MOOCs from 2008 to 2014 : A Critical Analysis and Future Visions, 3, 305–327. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-25768-6>
- Lewin, T. (2012). One Course, 150,000 Students. *New York Times*, p. 33. Retrieved from http://www.nytimes.com/2012/07/20/education/edlife/anant-agarwal-discusses-free-online-courses-offered-by-a-harvard-mit-partnership.html?_r=0
- Mandel, H. G. (1997). Downsizing of basic science departments in U. S. medical schools: perceptions of their chairs. *The National Caucus of Basic Biomedical Science Chairs. Academic Medicine : Journal of the Association of American Medical Colleges*, 72(10), 894–900.
- Nesbit, J. C., Belfer, K. & Leacock, T. (2003) Learning object review instrument (LORI). E-Learning Research and Assessment Network. [http://www.elera.net/eLera/Home/Articles/LORI%201.5 .pdf](http://www.elera.net/eLera/Home/Articles/LORI%201.5.pdf).
- Online course report (2017). The 50 most popular moocs of all time. Retrieved from <http://www.onlinecourereport.com/the-50-most-popular-moocs-of-all-time>.
- Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, 1–7. Retrieved from <http://www.edinaschools.org/cms/lib07/MN01909547/Centricity/Domain/272/The Year of the MOOC NY Times.pdf>
- Salinas, P., Quintero, E., Rodríguez J. A. (2015). Curso híbrido y de aula invertida apoyado en MOOC: experiencia de autoevaluación. *Revista de Innovación académica* 7(1), p. 50-63.
- Siemens, G., & Dehay, P.-O. (2014). Multiple pathways: Blending xMOOCs & cMOOCs. *Elearnspace*. Retrieved from <http://www.elearns->

pace.org/blog/2014/05/06/multiple-pathways-blending-xmoocs-cmoocs/#comment-91210

Storme, T., Vansielegheem, N., Devleminck, S., Masschelein, J., & Simons, M. (2016). The emerging pedagogy of MOOCs, the educational design of technology and practices of study. *Journal of Computers in Education*, 3(3), 309328. <http://doi.org/10.1007/s4069201600705>



conceptos

Ventajas del uso de las TIC y laboratorios virtuales en la enseñanza de conceptos de electricidad y magnetismo con estudiantes de la Universidad Antonio Nariño

*Advantages of the Use of the TIC and Virtual
Laboratories in the Teaching of Concepts
of Electricity and Magnetism with Students
of the Antonio Nariño University*

Diego Fernando Becerra R.
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada
del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Legaria
Universidad Antonio Nariño
diego.becerra@uan.edu.co

Marcela Benítez Mendivelso
Universidad San Buenaventura
Marbemen2015@gmail.com

Resumen

La presente investigación aborda la incidencia del uso de laboratorios virtuales en la enseñanza de conceptos abordados en la asignatura Electricidad y Magnetismo impartida a estudiantes de ingenierías de la Universidad Antonio Nariño UAN de Bogotá, teniendo en cuenta que la evolución y construcción de los conceptos por parte de los estudiantes es un aspecto relevante tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las ciencias y la necesidad de la conceptualización y de la construcción de un discurso científico en las aulas de clase. Para ello se realizó una investigación que se enmarca dentro de una estrategia para estudiantes de la asignatura de Electricidad y Magnetismo a lo largo de un semestre, y se aplica a grupos experimentales y de control (los mismos antes y después de aplicar la estrategia). Posteriormente, se propone un análisis por medio del factor de Hake y se descartan hipótesis nulas utilizando la prueba t de student. Esto da como resultado la posibilidad de diseñar, desarrollar e implementar estrategias de enseñanza de la física que implican cambios en las estructuras y diseño de clases, posibilitando así la innovación educativa en Colombia.

Abstract

The present investigation deals with the incidence of the use of virtual laboratories in the teaching of concepts addressed in the electricity and magnetism, subject in the students of Engineering from the Universidad Antonio Nariño UAN in Bogota, taking into account the evolution and construction of concepts by students is an important aspect, both in teaching and learning of science. The need of the conceptualisation and the construction of a scientific discourse in the classroom, it conducted an investigation that are part of a strategy that arises for students of the subject of electricity and magnetism along an entire semester, applying to experimental groups and control the same pre and post before and after applying the strategy. Later analysis by means of the factor of Hake, and

discarding null hypothesis using student's t test. Resulting in Conclusion giving the possibility of designing, developing and implementing strategies of physics education that involve changes in structures and class design allowing for educational innovation in Colombia.

Palabras clave

TIC, Laboratorio Virtual, Electricidad y Magnetismo, Validación Test.

Keywords

ITC, Virtual Laboratory, Electricity and Magnetism, Test Validation.

1. Introducción

Al realizar un ejercicio de observación sobre las dificultades en el aprendizaje de los conceptos asociados a la física electromagnética, así como propuestas sobre el uso de entornos digitales para su enseñanza-aprendizaje, pocas veces se consideran los aportes del uso de los laboratorios virtuales que se encuentran disponibles en la red. La interacción de tecnología ligada a la comunicación (radio, televisión, telefonía convencional) y a la información (digitalización de contenidos, interfaces, telemática) ha crecido en las tres últimas décadas de forma vertiginosa. Los laboratorios virtuales seleccionados se enmarcan en una estrategia planteada para estudiantes de la asignatura de Electricidad y Magnetismo durante un semestre, se aplica a diferentes grupos experimentales y de control los pre y post. Se realiza el análisis por medio del factor de Hake, y se descartan hipótesis nulas utilizando la prueba t de student. En la propuesta se generan grupos de trabajo colaborativo tratando de que los estudiantes anticipen sus respuesta a unos fenómenos físicos con una "predicción", que luego realicen

una "observación" que da pie a una "discusión" y, por último, que lleguen a una "síntesis". Lo anterior corresponde a los pasos del ciclo PODS planteado en el aprendizaje activo de la física; sin embargo, se propone realizar una sustitución en la observación del fenómeno real por una animación, con el fin de evidenciar la relación de variables y realizar mediciones de distintos fenómenos físicos.

Este trabajo es pertinente y adecuado, aporta al diseño y desarrollo de propuestas de aula innovadoras utilizando las TIC. La UAN de Bogotá permite diseñar estrategias que posibiliten la implementación de laboratorios virtuales y, así, observar mejoras en los aprendizajes de los estudiantes de ingenierías.

Las TIC constituyen un campo de gran interés para muchos profesionales, siendo su uso cada vez mayor en todos los ámbitos de la vida. La educación no puede desconocer su papel como mediadoras en la comprensión y dinamismo de los contenidos propuestos en la escuela. Según Cabrero (2003), a las TIC se les asignan diferentes características que las hacen universales, tales como la interactividad, instantaneidad, inmaterialidad, innovación, calidad de imagen y sonido e interconexión, lo que las convierte en posibilitadoras de democratización de la educación.

Aprendizaje Activo de la Física

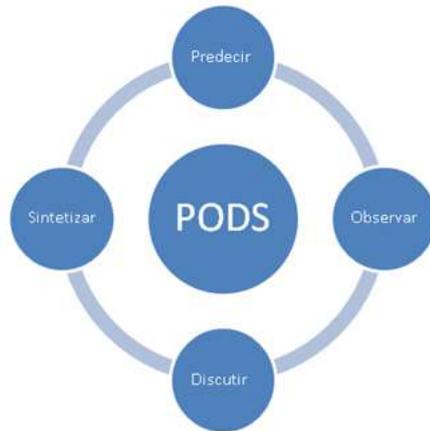
Distintas investigaciones comprueban que cuando los docentes orientan clases de una manera tradicional, los estudiantes no interiorizan los conceptos expuestos sino que solo memorizan procesos matemáticos. McDermontt & Shaffer (2001) comentan que después de que los estudiantes cursan una asignatura típica, muchos de ellos no están en la capacidad de contextualizar a situaciones aplicables los formalismos

físicos y matemáticos que han aprendido a situaciones diferentes a las que han memorizado. Por esta razón, Margalef & Álvarez (2005) sugieren diseñar estrategias de enseñanza que involucren al estudiante en la participación activa de su propio proceso de formación.

Para Raviolo & Álvarez (2012) el acto de educar y aprender se considera como una práctica que implica un conjunto de acciones con un propósito pedagógico. En este ejercicio se debe buscar y registrar lo que sucede, procurando realizar descripciones y explicaciones que contribuyan a una mayor interpretación de los hechos estudiados. En este sentido, Margalef (2005) resalta que "los estudiantes tienen que aprender por sí mismos, nadie aprende por otro, él tiene que transformar la información en conocimiento y este en sabiduría". Como estrategia para reorientar las prácticas educativas surgen las de aprendizaje activo, que cumplen con el reto de generar cambios conceptuales y aprendizajes significativos en los estudiantes, destacándose como una herramienta esencial para la innovación educativa.

Dentro de estas estrategias de aprendizaje activo se enmarca el A.A.F, sobre el cual Sokoloff & Thornton (2004) afirman que es fuente de conocimiento activo y enseña a aprender. El profesor y los libros de texto son una guía y las observaciones realizadas del mundo físico real son fuente de conocimiento. Sokoloff et al. (2006), sostienen que en el A.A.F. los estudiantes efectúan predicciones, observaciones, discusiones y síntesis, formando así el ciclo de aprendizaje (PODS), con el objetivo de que actúen y reporten sus propios enfoques y resoluciones a las situaciones que se estén trabajando.

Esquema 1. Ciclo PODS



Otro aspecto relevante dentro del A.A.F. son las clases demostrativas interactivas, que siguen una estructura planeada por Sokoloff & Thornton (2004). Estos autores proponen que los estudiantes trabajen de manera colaborativa en equipos de trabajo de tres o cuatro integrantes, utilizando ocho pasos que pueden guiar una secuencia experimental para obtener resultados positivos. Estos son:

Tabla 1. Pasos para guiar una secuencia experimental bajo los lineamientos del A.A.F.

El docente debe describir las demostraciones y hacerlo en el aula de clase, sin tomar mediciones.
Se solicita a los estudiantes que se registren en forma personal en una hoja sus predicciones sobre el fenómeno de estudio. Esta es recogida, y se identifica por el nombre de cada estudiante. (Los estudiantes se aseguran de que esta hoja no se califique, aun cuando en algunos cursos a ellos se les recompensa con la asistencia y participación en estas sesiones)
Los estudiantes se agrupan en pequeños grupos de discusión con uno o dos de sus vecinos.
El docente es el encargado de elegir las predicciones comunes de toda la clase.
Los estudiantes registran sus resultados en una hoja final de predicción
El docente hace la demostración con medidas (por lo regular gráficas hechas por herramientas del laboratorio basadas en microcomputadoras) apoyándose en dispositivos existentes en su laboratorio (múltiples monitores, LCD, o proyector de computadora).
Algunos estudiantes describen los resultados y los discuten en el contexto de la demostración. Los estudiantes pueden llenar una hoja de resultados, idéntica a la de predicciones, la cual se puede llevar para futuros estudios.
Los estudiantes, el instructor o ambos discuten fenómenos físicos análogos, con diferentes datos (es decir diferentes situaciones físicas basadas en los mismos conceptos).

Antecedentes

En la revisión bibliográfica se encontró que para la enseñanza y el aprendizaje del concepto de campo existen publicaciones en revistas como: Electrónica de Enseñanza de las ciencias, ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Cubana de Educación, Electrónica de estudios telemáticos, Of Physics Teachers, las cuales establecen que las dificultades que tienen los estudian-

tes en el aprendizaje de conceptos como campo, carga, campo eléctrico y campo magnético, son similares a las encontradas en el ejercicio docente que se realizó en la UAN. Por ejemplo, Furió & Guisasola (1998) plantean la necesidad de analizar las ideas que tienen los estudiantes, sobre la naturaleza del campo magnético, y discuten las implicaciones que tienen dichas ideas al momento de elegir los objetivos de enseñanza en magnetostática. Así, teniendo en cuenta las representaciones mentales que los estudiantes tienen de los fenómenos o eventos físicos, es posible describir las "categorías explicativas" en las cuales se ubican las diferentes concepciones. Los autores consideran que los estudiantes presentan confusión a la hora de identificar las fuentes de campo magnético, tienen dificultades para explicar las interacciones magnéticas y no tienen en cuenta la naturaleza relativista de dicho concepto.

Furió y Guisasola (1999) presentan una selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento, un breve análisis de las dificultades que los estudiantes tienen en la electrostática. Estos análisis nacen a partir de las numerosas investigaciones realizadas en la década de los noventa en torno a la enseñanza de la física. Se encontró que los estudiantes presentan dificultades en la interpretación de fenómenos electrostáticos básicos, como interacciones entre carga puntuales, fenómenos de inducción eléctrica.

Considerando la importancia del aprendizaje del concepto de campo, los autores coinciden en plantear que los estudiantes no conceptualizan de manera válida debido a los bajos niveles de explicación de invariantes y sus representaciones, donde existe el dominio de los aspectos procedimentales de las operaciones sobre el uso de predicados de mayor riqueza conceptual. También existen investigaciones que refieren las dificultades en la enseñanza del concepto de campo, como las

de Furió & Guisasola (1998), quienes presentan una estrategia de enseñanza cuyo enfoque e investigación dirigida permite la construcción del concepto de campo haciendo partícipe al estudiante de dicho proceso y permitiendo, a su vez, que este sea más significativo para el educando. Estos autores plantean la importancia de considerar la epistemología de la teoría eléctrica para potenciar el aprendizaje y a partir de ello construir una secuencia de enseñanza de los temas a tratar en un curso de electrostática.

Por otra parte, Perigo & Bohigas (2000) identifican los esquemas y modelos conceptuales que utilizan los estudiantes de ingeniería al resolver situaciones de interacción, debido a la dificultad que existe cuando se presenta el análisis del concepto de campo eléctrico. Como conclusión establecen que, a pesar de la instrucción, los estudiantes confunden los conceptos de campo eléctrico y fuerza de interacción electrostática, porque la mayoría de ellos asocian la existencia de campo eléctrico en un punto a la presencia de carga eléctrica en dicho punto y además consideran que el signo de dicho campo depende del signo de la carga situada en el punto.

Rodríguez et al (2001) consideran, dentro del modelo de competencias integradas de la Universidad de Guadalajara, la importancia de relacionar los contenidos de la física con lo cotidiano, y proponen la enseñanza del concepto, sus fundamentos y aplicaciones. Sin embargo, en vista de que los fenómenos físicos electromagnéticos no son tan cotidianos para el estudiante (como sí lo son los fenómenos mecánicos) se propone la utilización de recursos didácticos integrados. Los autores concluyen, a partir de la implementación de la propuesta, que los estudiantes poseen un mejor dominio conceptual de la electricidad y magnetismo utilizando un modelo de competencias integradas.

Algunas de estas investigaciones que refieren a la enseñanza-aprendizaje del concepto de campo constatan que los estudiantes presentan dificultades en comprender situaciones en las que intervienen las fuentes de campo (magnético y eléctrico), fenómenos electrostáticos, movimiento de cargas, entre otros. De igual forma, la enseñanza de este concepto se hace compleja debido a su formalización, abstracción y relación con otros conceptos. Estudios sobre didáctica en enseñanza de las ciencias como los de Almundí (2003) Furió (2001) Greca y Moreira (1998) muestran la importancia de potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje, implementando estrategias que le ayuden al estudiante a superar dichas dificultades, en las que este tome un papel activo en la construcción de su conocimiento y se logre un mayor acercamiento a la comprensión de los procesos y conceptos que utilizan las diversas ciencias, para explicar determinados hechos.

En referencia al uso de las TIC es una herramienta utilizada en la enseñanza de la física, en especial los laboratorios virtuales y el uso de materiales educativos digitales apoyados en simulaciones. Estos permiten la visualización del principio físico e inclusive la interacción con fenómenos, de modo que se relacionen las variables del mismo a través de herramientas dinámicas.

Objetivos / hipótesis

La facultad de ciencias y el departamento de física de la UAN se propuso, en el año 2016, incluir las TIC y los laboratorios virtuales en el proceso de formación de los estudiantes en las carreras de ingenierías. En este sentido, se exploraron distintas plataformas de acceso libre como la de phetColorado, fisicalab, etc. El departamento de física de la UAN de Bogotá

ofrece distintas asignaturas y, entre ellas, la de Electricidad y Magnetismo, la cual dispone de una estructura de componentes curriculares y actividades definidas entre aspectos teóricos y laboratorios. Los cursos son de aproximadamente 50 estudiantes y, debido a la falta de material de laboratorio óptimo, el trabajo experimental se distribuye de tal manera que la mitad del curso realice actividad de práctica con material tangible un día a la semana mientras la otra mitad del curso realiza la actividad experimental virtual. A la semana siguiente se invierten las actividades.

La problemática encontrada no se centra solo en la falta de material de laboratorio óptimo. Por ejemplo, en un ejercicio de observación relacionado con la parte conceptual de electricidad y magnetismo se confirmaron las afirmaciones hechas por Fredette & Lockhead (1980), quienes afirman que los estudiantes resuelven exitosamente problemas mediante la aplicación de leyes como la de Ohm o Kirchhoff, entre otras. Sin embargo, no desarrollan una estructura conceptual coherente con las teorías científicas, pues se comprueba que al presentarle a los estudiantes situaciones cualitativas responden erróneamente. Así mismo, Sandoval & Mora (2009) comentan que los estudiantes tienen dificultades en la comprensión de conceptos como el campo y el potencial eléctrico, lo cual obstaculiza el establecimiento de una relación entre ellos.

En razón de este conjunto de problemáticas relacionadas con conceptos generales de electricidad y magnetismo, el departamento de física implementa laboratorios virtuales para la enseñanza con el objetivo de observar elementos sobre los aportes y ganancias de aprendizaje que se podrían obtener para los estudiantes de las carreras de ingenierías, iniciando con los estudiantes que cursan las asignaturas de Física Mecánica y Electricidad y Magnetismo. El estudio se centra en distintos

conceptos generales de la asignatura Electricidad y Magnetismo tales como, fuerza eléctrica, potencial eléctrico, resistencia y resistividad, circuitos eléctricos y ley de ohm, Capacitancia y ley de inducción de Faraday. La pregunta de investigación que centra este estudio.

¿Cuál es la ventaja en el aprendizaje de conceptos de Electricidad y Magnetismo al involucrar en los procesos de formación de estudiantes de ingeniería de la UAN actividades con laboratorios virtuales?

La hipótesis es la siguiente: después de implementar la estrategia que se compone de laboratorios virtuales en la enseñanza de conceptos de Electricidad y Magnetismo para estudiantes de Ingenierías de la UAN se notarán cambios positivos y significativos en los estudiantes en cuanto la construcción de una estructura conceptual apropiada para la solución de problemáticas de los fenómenos abordados.

Se propone diseñar una estrategia educativa basada en la aplicación de las TIC en la enseñanza de la física y orientada por el aprendizaje activo de la física A.A.F, en especial los laboratorios virtuales, con el fin de obtener mejores resultados en sus procesos de formación. Se inicia con la exploración de plataformas que ofrezcan laboratorios virtuales validados y de acceso libre para, a partir de ellos, construir y consolidar documentos de trabajo propios de la UAN enlazados con los contenidos programáticos de la asignatura Electricidad y Magnetismo y los laboratorios virtuales explorados y, luego, implementarlos bajo los lineamientos del A.A.F. con los estudiantes de ingenierías de la UAN. Posteriormente se busca diseñar, implementar y validar un test (pre y post) con el fin de medir las ganancias de aprendizaje de los estudiantes.

2. Metodología / método

Este A.A.F. se puede complementar con el uso de herramientas tecnológicas como lo plantea Thornton & Sokolof (1990), ya que éstas 1) permiten a los estudiantes dirigir su práctica sin gastar parte del tiempo en recolectar datos para su demostración; 2) los datos se pueden graficar en tiempo real y permiten a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata y analizar los datos en forma comprensible; 3) debido al hecho de que los datos son rápidamente obtenidos y analizados, los estudiantes pueden examinar fácilmente las consecuencias de un número de cambios en las condiciones experimentales durante una sesión de laboratorio permitiendo observar una adecuada relación de variables de los fenómenos; 4) las herramientas de hardware y software son generales, es decir, independientes de los experimentos, por lo que los estudiantes son capaces de enfocarse en la investigación de muchos fenómenos físicos sin perder tiempo usando instrumentos más complicados.

Para la implementación en el aula de dichos laboratorios virtuales, se partió con una exploración de plataformas que posibilitan el trabajo con simulaciones validadas y de acceso libre, luego de hacer la exploración e identificación de cuáles laboratorios virtuales son óptimos para articularlos con las temáticas de la asignatura Electricidad y Magnetismo, se consolidaron documentos de trabajo que permiten hacer mediciones y relacionar variables presentes en los distintos fenómenos de dicha asignatura, con el fin de analizar si realmente aportan a los estudiantes en sus procesos de formación, o en qué medida mejoran los aprendizajes de los estudiantes, en un estudio particular para la población de la UAN con grupos experimentales

y grupos de control quienes abordan las temáticas de la asignatura bajo el trabajo con laboratorios virtuales y propuestas del A.A.F. No obstante, en el desarrollo del ciclo PODS se plantea una observación mediada por la visualización de fenómenos físicos por medio de simulaciones, se pretende no hacer una observación pasiva sino orientada al análisis en la relación de las variables implicadas en los fenómenos escogidos para llevar al aula. Los documentos producidos también se ajustan al formato de prácticas que lleva la Facultad de Ciencias de la UAN, lo cual genera que cada documento contenga una estructura general con un encabezado, los objetivos de cada documento, referentes conceptuales y marco teórico, actividades previas al laboratorio, procedimiento, análisis cuantitativos y cualitativos de los fenómenos, conclusiones y bibliografía.

Test propuesto

Previo y posterior al trabajo que vincula el A.A.F. con el uso de laboratorios virtuales, y con el fin de evaluar si este fue efectivo o no, se diseñó e implementó un pre y posttest de selección múltiple con única respuesta que consta de 23 preguntas. De acuerdo con los lineamientos de la UAN la nota máxima que puede obtener un estudiante es 5,0, y la nota mínima es de 0,0, por lo cual cada pregunta tiene un valor de 0,22. Este contó con la validación de expertos de profesores del departamento de Física de la UAN que pretenden hacer parte de una evaluación formativa y sumativa en la enseñanza de la física en cuanto a la comprensión de conceptos, relación de variables de distintos fenómenos y el funcionamiento de diferentes artefactos de la vida cotidiana que, para su funcionamiento, requieren de

avances científicos y tecnológicos. Los test están enfocados en conceptos que se abordan en los laboratorios virtuales como la Fuerza Eléctrica, Campo Eléctrico, Potencial Eléctrico, Capacitancia, Circuitos Eléctricos y Campo Magnético entre otros.

En el inicio del diseño del test, y para su posterior validación local, es necesario tener en cuenta los planteamientos hechos por Sandoval & Mora (2010) cuando definen tres modelos físicos de acuerdo con su relación con las teorías físicas:

Modelo 1 – Correspondiente a un modelo correcto que concuerda con el modelo de los expertos.

Modelo 2 – Correspondiente a un modelo parcialmente correcto o incorrecto concordando con una explicación inadecuada de los conceptos físicos, la cual es común en los estudiantes.

Modelo 3 – Correspondiente a un modelo nulo en el cual la respuesta de los estudiantes no es coherente con las teorías explicativas de los fenómenos físicos.

Por ende, en cada pregunta del test propuesto se puede evidenciar para cada pregunta una opción de respuesta correspondiente al modelo 1 y otras 4 opciones correspondientes a los modelos 2 y 3.

Luego de aplicar los test antes de las actividades propuestas se procedió a realizar la confiabilidad del mismo, para ello se utilizó en el pretest el método de mitades partidas, que como comenta Hernández et al (2010), el total de los resultados del test se divide en dos mitades equivalentes y se comparan los resultados de ambas, el instrumento planteado es confiable si las puntuaciones de las dos mitades están correlacionadas,

del total de 140 pruebas presentadas en el grupo experimental los resultados de la mitad A es decir 70 estudiantes obtuvieron los siguientes resultados:

Mitad A, promedio de 1,06

Tabla 2. Resultados en los pretest de la primera mitad de los grupos experimentales

1,5	1	1,1	1	1	1,5	1,7	1,7	1,5	1,3
0,6	0,6	0,8	1	1,5	0,4	0,6	1,1	1,5	1
0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	1	1,7	0,9	0,9
0,9	0,5	0,9	0,9	1,1	1,7	2	0,6	1,7	1,7
2	0,9	0,9	1	1	0,9	1,5	2	0,9	0,9
1	0,9	1	0,5	1	0,9	0,9	1	1	1,5
1	0,9	0,7	1	1	0,5	0,9	0,5	2	0,9

Los resultados de la mitad B es decir 70 estudiantes obtuvieron los siguientes resultados (ver tabla 3):

Mitad B, promedio de 1,00

Tabla 3. Resultados en los pretest de la segunda mitad de los grupos experimentales

1,5	0,6	0,6	0,9	0,6	1,5	1,6	1,5	1,5	0,4
0,6	0,6	1,5	0,8	1,7	0,8	1,1	1,1	1,5	0,4
1,1	0,8	0,8	0,8	1	1,1	1	1,5	0,8	0,9
1,1	1,5	0,9	1	1,1	1,5	2	0,9	1,1	1,7
1,2	0,9	0,5	0,5	1	1	1,7	2,6	1	0,7
1	0,7	1	0,7	1,1	0,7	0,5	0,9	0,9	0,5
0,7	0,9	0,7	0,7	1,1	0,7	0,7	0,5	0,9	0,7

Luego de aplicar el pretest antes de iniciar la implementación de la propuesta se procedió a hallar la confiabilidad y la validez del instrumento aplicado, encontrando un coeficiente de correlación entre las matrices de las mitades A y B encontrando una confiabilidad aceptable.

$$r_p = 0,612$$

Posteriormente se halla la validez con la ecuación de Spearman-Brown.

$$r_{xx} = \frac{2r_p}{1 + r_p} = \frac{2 * 0,612}{1 + 0,612} = 0,759$$

Obteniendo una validez entre aceptable y elevada del test propuesto para iniciar la investigación.

Por otro lado, posterior a la aplicación de los postest a los grupos experimentales se analizó los resultados obtenidos para determinar el coeficiente alfa de Cronbach que permite medir la consistencia interna de los datos y, como comenta Hernández (2010), funciona para determinar la confiabilidad de los datos obtenidos, adquiriendo el siguiente valor:

Figura 1. Datos Obtenidos Alfa de Cronbach

Resumen del procesamiento de los casos		
	N	%
Casos Válidos	140	100,0
Excluidos ^a	0	,0
Total	140	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,556	24

Encontrando una confiabilidad aceptable.

$$r_p = 0,556$$

Posteriormente se halla la validez con la ecuación de Spearman-Brown

$$r_{xx} = \frac{2r_p}{1 + r_p} = \frac{2 * 0,556}{1 + 0,556} = 0,714$$

Obteniendo una validez entre aceptable y elevada del test propuesto para luego de culminar el trabajo con laboratorios virtuales de los grupos experimentales.

Descripción de la población

La población universo del trabajo de investigación son los estudiantes de la UAN, la población son todos los estudiantes de ingenierías que cursan la asignatura Electricidad y Magnetismo y la muestra es de tipo probabilístico, para determinar el tamaño de la muestra se debe tener en cuenta que en el desarrollo del trabajo, el tamaño del universo son los estudiantes matriculados en la asignatura Electricidad y Magnetismo de la UAN de la sede Sur de Bogotá. El tamaño de la población N del estudio es de 190 estudiantes (N=190) el error máximo aceptable es del 5% (e=0,05), el porcentaje estimado de la muestra 50% (σ=0,5) y el nivel deseado de confianza de la investigación es del 95% (Z=1,96)

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + (\sigma^2 Z^2)}$$

$$n = \frac{(190)0,5^2 1,96^2}{0,05^2(190 - 1) + (0,5^2 1,96^2)}$$

$$n = \frac{182,47}{1,3329}$$

$$n = 136,9$$

3. Resultados

Se encontró que para poder generalizar los resultados obtenidos a la población las actividades se deben implementar en como mínimo 137 estudiantes, que fueron distribuidos en

7 grupos experimentales y 4 grupos de control con 46 estudiantes en total.

Factor de Hake.

Después de abordar la enseñanza de conceptos generales de electricidad y magnetismo mediante la vinculación de laboratorios virtuales con lineamientos del A.A.F. Al aplicar el pretest y postest se analizará la ganancia de aprendizaje por parte de los estudiantes de los grupos experimentales y de control. Hake (1998) propone una expresión matemática para calcular la ganancia relativa del aprendizaje en estudiantes que presentan evaluaciones de tipo selección múltiple por medio factor g de Hake, de acuerdo con los resultados obtenidos se podrá concluir si efectivamente los documentos construidos con su metodología de trabajo, las herramientas llevadas al aula y su metodología fueron efectivas y cumplieron los objetivos trazados. La expresión matemática es:

$$g = \frac{(\%postest) - (\%pretest)}{5,0 - (\%pretest)}$$

Siendo 5,0 la nota máxima que pueden obtener los estudiantes en la UAN De acuerdo a los resultados obtenidos se establece tres rangos de medida de la ganancia de aprendizaje.

- Zona de ganancia alta sí el factor de Hake cumple con $g \geq 0,7$
- Zona de ganancia media sí el factor de Hake cumple con $0,3 \leq g < 0,7$
- Zona de ganancia baja sí el factor de Hake cumple con $g < 0,3$

Para establecer el nivel de ganancia de aprendizaje y examinar la efectividad del trabajo, se utilizará el parámetro antes

mencionado analizando la cantidad de respuestas acertadas en los pre y postest en los grupos experimentales y de control.

A continuación se muestra la tabla 4 con los resultados generales en el pretest de los estudiantes de los grupos experimentales, numerando desde el 1 al 140 los estudiantes que lo respondieron.

Tabla 4. Resultados en los pretest de los grupos experimentales.

Resultados Pretest con un total de 23 preguntas para los Grupos Experimentales							
Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %
1	1,5	36	1,7	71	1,5	106	1,5
2	1	37	2	72	0,6	107	2
3	1,1	38	0,6	73	0,6	108	0,9
4	1	39	1,7	74	0,9	109	1,1
5	1	40	1,7	75	0,8	110	1,7
6	1,5	41	2	76	1,5	111	1,2
7	1,7	42	0,9	77	1,6	112	0,9
8	1,7	43	0,9	78	1,5	113	0,5
9	1,5	44	1	79	1,5	114	0,5
10	1,3	45	1	80	0,4	115	1
11	0,6	46	0,9	81	0,6	116	1
12	0,6	47	1,5	82	0,6	117	1,7
13	0,8	48	2	83	1,5	118	2,6
14	1	49	0,9	84	0,8	119	1
15	1,5	50	0,9	85	1,7	120	0,7
16	0,4	51	1	86	0,8	121	1
17	0,6	52	0,9	87	1,1	122	0,7
18	1,1	53	1	88	1,1	123	1
19	1,5	54	0,5	89	1,5	124	0,7
20	1	55	1	90	0,4	125	1,1
21	0,8	56	0,9	91	1,1	126	0,7
22	0,8	57	0,9	92	0,8	127	0,5
23	0,8	58	1	93	0,8	128	0,9
24	0,6	59	1	94	0,8	129	0,9
25	0,6	60	1,5	95	1	130	0,5
26	0,6	61	1	96	1,1	131	0,7
27	1	62	0,9	97	1	132	0,9
28	1,7	63	0,7	98	1,5	133	0,7
29	0,9	64	1	99	0,8	134	0,7
30	0,9	65	1	100	0,9	135	1,1
31	0,9	66	0,5	101	1,1	136	0,7
32	0,5	67	0,9	102	1,5	137	0,7
33	0,9	68	0,5	103	0,9	138	0,5
34	0,9	69	2	104	1	139	0,9
35	1,1	70	0,9	105	1,1	140	0,7

A continuación se muestra la tabla 5 con los resultados generales en el postest de los estudiantes de los grupos experimentales, numerando desde el 1 al 140 los estudiantes que lo respondieron.

Tabla 5. Resultados en los postest de los grupos experimentales.

Resultados Postest con un total de 23 preguntas para los Grupos Experimentales							
Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %
1	4.2	36	3.8	71	4.2	106	3.9
2	4.4	37	3.8	72	2.6	107	3.8
3	4.4	38	3.6	73	4.4	108	3.9
4	4.7	39	4	74	3.5	109	3.4
5	4	40	3.8	75	4.2	110	3.1
6	4.3	41	3.8	76	3.7	111	3.6
7	4.1	42	4	77	3	112	4.5
8	3.8	43	3.6	78	3.3	113	3.8
9	4.1	44	3.5	79	3.4	114	4.3
10	4.6	45	3.1	80	3.9	115	4
11	4.1	46	4.2	81	3.7	116	3.8
12	4.8	47	3.1	82	4	117	3.5
13	4.2	48	4.2	83	4.4	118	3.5
14	3.8	49	3.7	84	4	119	3.9
15	3.9	50	2.9	85	3.7	120	3.8
16	4.3	51	4.2	86	3.9	121	3.6
17	4.1	52	3.8	87	2.6	122	4.1
18	3.5	53	3.6	88	3.3	123	3.7
19	5	54	4.4	89	4.4	124	3.1
20	3.4	55	3.7	90	4.2	125	3.4
21	3.7	56	3.5	91	3.9	126	3.7
22	3.7	57	4	92	4	127	3.4
23	3.3	58	3.4	93	3.6	128	4.5
24	3.4	59	3.7	94	3.2	129	4
25	3.5	60	3.8	95	3.5	130	4.6
26	3.5	61	3.2	96	3.5	131	3.1
27	5	62	4.4	97	3.1	132	4.2
28	3.5	63	4.4	98	4	133	3.4
29	3.7	64	3.7	99	3	134	4.4
30	4.5	65	3.7	100	3.6	135	4.5
31	5	66	3.8	101	3.7	136	3.6
32	3.4	67	3.5	102	4	137	3.7
33	3.6	68	3.4	103	3.4	138	3.4
34	3.4	69	4.4	104	3.8	139	3
35	5	70	4.4	105	3.1	140	3.1

A continuación se muestra la tabla 6 con los resultados generales en el pretest de los estudiantes de los grupos de control, numerando desde el 1 hasta el 46 los estudiantes que lo respondieron.

Tabla 6. Resultados en los pretest de los grupos de control.

Resultados Pretest con un total de 23 preguntas para los Grupos de Control							
Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %
1	1	13	2.2	25	0.9	37	1.5
2	1.5	14	2.1	26	0.5	38	1.1
3	0.7	15	1.9	27	1.7	39	1.3
4	0.9	16	1.7	28	1.9	40	1.7
5	0.9	17	1	29	0.7	41	1.5
6	1.7	18	1.1	30	1.7	42	1
7	2.2	19	2.2	31	1.9	43	0.9
8	2.3	20	1.7	32	0.7	44	1.7
9	1.9	21	0.7	33	1.7	45	0.7
10	1.7	22	1.9	34	1.9	46	1.9
11	0.5	23	2.1	35	0.7		
12	1.9	24	0.7	36	0.9		

Ahora se muestra la tabla 7 con los resultados generales en el postest de los estudiantes de los grupos de control, numerando desde el 1 hasta el 46 los estudiantes que lo respondieron.

Tabla 7. Resultados en los postest de los grupos de control.

Resultados Postest Grupos de control							
Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %	Estudiante	Porcentaje %
1	3.1	13	2.5	25	3.4	37	3.3
2	2	14	3.6	26	3.1	38	2.5
3	2.5	15	3.6	27	3.6	39	2
4	3.4	16	2.5	28	3.6	40	3.6
5	3.7	17	2.8	29	3.6	41	2.9
6	3.7	18	3	30	3.1	42	3.5
7	3.5	19	3.6	31	2.4	43	3.5
8	3.6	20	3.3	32	3	44	2.7
9	2.3	21	3	33	3	45	2.4
10	3.4	22	3.1	34	3.3	46	3.1
11	3	23	3.4	35	3		
12	3.1	24	3	36	3.1		

A partir de los resultados mostrados en las tablas 4 a 7, se hallan los promedios de cada grupo para calcular la ganancia de Hake para los grupos experimentales y de control:

Tabla 8. Porcentajes promedio de los pre y postest de los grupos experimentales y de control

Grupos Experimentales		Grupos de Control	
Pretest	Postest	Pretest	Postest
1,03	3,81	1,40	3,06

Tabla 9. Ganancias de Hake para los grupos experimentales y de control

Grupos Experimentales	Grupos de Control
$g = \frac{3,81 - 1,03}{5 - 1,03} = 0,70$	$g = \frac{3,06 - 1,40}{5 - 1,40} = 0,46$

En el gráfico se pueden observar las ganancias de Hake para los grupos.

Gráfico 1. Ganancias de Hake para los grupos experimentales y de control



Del gráfico se puede observar que para el test propuesto en la investigación el valor de g para el grupo experimental es de 0,70 la cual es una ganancia alta y que, a su vez, los grupos de control demostraron una ganancia de 0,46 que es una ganancia media.

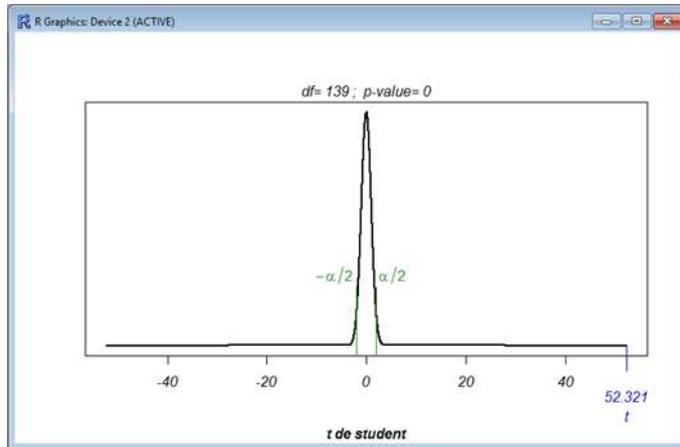
Así mismo, para analizar qué tan significativo es el trabajo propuesto con los laboratorios virtuales, se aplicó la prueba t de Student a los datos de las tablas 6 a 9 con el programa Microsoft Excel, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10. Análisis t de student para el test general

	Variable 1	Variable 2
Media	3,807857143	1,030714286
Varianza	0,234398253	0,167898767
Observaciones	140	140
Coefficiente de correlación de Pearson	0,019808305	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	139	
Estadístico t	52,32062977	
P(T<=t) una cola	1,22523E-93	
Valor crítico de t (una cola)	1,655889868	
P(T<=t) dos colas	2,45046E-93	
Valor crítico de t (dos colas)	1,977177724	

La gráfica de distribución para el test, se muestra en la figura:

Figura 2. Curva t de student para el test general.



La hipótesis nula para este caso es que “no hay diferencia significativa entre la media del pre-test y la del pos-test”. En esta gráfica se puede apreciar claramente que el valor de t queda fuera del área de aceptación de la hipótesis nula; por lo tanto, esta se rechaza, demostrando que la aplicación de la estrategia de aula propuesta sí es significativa.

4. Conclusiones

En el contexto de la educación universitaria en Colombia es posible diseñar, desarrollar e implementar estrategias de enseñanza de la física que implican cambios en las estructuras y diseño de clases posibilitando así la innovación educativa, como

lo es esta estrategia basada en los lineamientos propuestos del A.A.F. y mezclada con la TIC que permiten mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

En comparación con el grupo de control, el grupo experimental en el que se implementó la estrategia obtuvo mayores ganancias de aprendizaje, lo cual permite afirmar que la estrategia de aula propuesta junto con las herramientas que la componen permite mejorar la enseñanza de conceptos generales de Electricidad y Magnetismo en estudiantes de ingeniería de la UAN.

Referencias bibliográficas

- Cabrero, J. (2003). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como un espacio para los pueblos iberoamericanos. *Comunicar*, 159-167.
- Fredette, N. y Lockhead, J. (1980). Students conceptions of simple circuits. *The Physics Teacher*, March, 194-198.
- Furió, C. & Guisasola, J. (1998). Dificultades de Aprendizaje de los Conceptos de Carga y Campo Electrico en Estudiantes de Bachillerato y Universidad. *Enseñanza de las ciencias* 16 (1), 131-146.
- Furio, C. & Guisasola, G. (1999). Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en elctrostática. Argentina: Universidad del país Vasco.
- Greca I. M. (2003). Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 289-303.
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am.J.P* 66, 64-74
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*. Ed. Mc. Graw Hill.
- Margalef, L. (2005). Innovar desde dentro: transformar la enseñanza más allá de la convergencia europea. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37, (3), 112

- Margalef, L & Álvarez, J. (2005). La formación del profesorado universitario para la innovación en el marco de la integración del espacio europeo de educación superior. *Revista de Educación*, núm. 337 pp. 51-70.
- McDermontt, L. C., & Shaffer, P. S. (2001). *Tutoriales Para Física introductoria*. Buenos Aires: Pearson
- Raviolo, A. & Alvarez, M. (2012). Uso y creación de simulaciones en la formación del profesorado: Unidad didáctica sobre el movimiento oscilatorio armónico. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 6, No. 4.
- Rodríguez, Et AL. (2001). *La Enseñanza del Electromagnetismo: Una Experiencia dentro del Modelo de Competencias Integradas en la Universidad de Guadalajara*. IX Congreso de Investigación Educativa en Mexico. Guadalajara.
- Sandoval, M. (2009). *Aprendizaje Activo del campo eléctrico en estudiantes de ingeniería*. Doctorado en Ciencias en Física Educativa – CICATA LEGARIA I.P.N.
- Sandoval, M & Mora, C. (2010). Problemas de la enseñanza aprendizaje en una clase tradicional: Dificultades en estudiantes de nivel medio superior para relacionar el campo eléctrico con el potencial eléctrico. *VXII Taller Internacional: Nuevas tendencias en la enseñanza de la Física*, Puebla México.
- Sokoloff, D. et al (2006). *Active Learning in Optics and Photonics*. 1th edition. UNESCO. Paris, France.
- Sokoloff, D. & Thornton, R. (2004). *Interactive Lecture Demonstration Active Learning in Introductory Physics*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Thornton, R. & Sokolof, D. (1990). Learning motion concepts using-time microcomputerbased laboratory tools. *Am. J. Phys.* Vol. 58.

tecnología

Caracterización de la investigación en tecnología educativa en Colombia en los últimos seis años

*Characterization of research in educational
technology in Colombia in the last six years*

*Oscar Rafael Boude Figueredo
Hugo Roza García
Lina Paola Sorza Rodríguez*

*Centro de Tecnologías para la Academia, Universidad de La Sabana
oscar.boude@unisabana.edu.co
hugoroga@unisabana.edu.co
linasoro@unisabana.edu.co*

Resumen

La investigación tenía por objetivo caracterizar la investigación en tecnología educativa en Colombia en los últimos seis años, de acuerdo a la información

registrada en GrupLAC. Para lo cual se propuso un método que permitiese determinar los grupos de investigación reconocidos por Colciencias que tuviesen producción de artículos de investigación, capítulos de libro, libros publicados y otros artículos, publicados entre 2012 y mediados del 2017. El principal resultado que arroja este estudio, es que la tecnología educativa durante el periodo estudiado, mantiene una producción similar con una media de 260 documentos publicados por año, de los cuales el 60% son artículos de investigación. Esa producción se soporta en 509 investigadores de 58 grupos de investigación registrados y con una distribución geográfica que concentra la publicación en la zona centro norte y norte occidente, aunque con publicaciones que cubren toda la geografía de Colombia. Las principales líneas de investigación son gestión del conocimiento, materiales educativos digitales, videojuegos, realidad mixta y juegos serios. Se concluye con un llamado y una invitación a trabajar conjuntamente entre los grupos de investigación, teniendo en cuenta que existe suficiente producción teórico empírica sobre el objeto de estudio, con el propósito de seguir avanzando y creando desarrollos que impacten positivamente a la población y que permitan que Colombia sea un referente en tecnología educativa en la región.

1. Introducción

Planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación es un reto para docentes e investigadores en cuanto a la solución de problemas y desarrollo de procesos, que cada día está más presente en las dinámicas del siglo XXI. Es por ello que toma auge el término de tecnología educativa el cual hace referencia a la interacción que se presentan entre las TIC y la educación (Area, 2009).

Es entonces que la tecnología educativa entra a ser un factor importante por varias razones. Algunas de ellas son, las dinámicas actuales del mundo contemporáneo, la popu-

larización y dependencia de internet en la vida cotidiana, y en general la globalización en el acceso a las herramientas y a la información. Lo anterior se ve reflejado cuando se observan diversas transformaciones que han ocurrido en varios sectores e industrias, como la comunicación, el entretenimiento, los servicios, la domótica y también en la educación. Ésta última no ha estado ajena a este proceso de transformación, los cambios han sido progresivos y paulatinos, en muchos casos se duda acerca de sus beneficios y se ha llegado a percibir como un elemento que perjudica los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el caso de Colombia, desde el año 2000 se observa un esfuerzo importante por dotar a las instituciones educativas de infraestructura y equipos que permitan desarrollar procesos educativos mediados con TIC, con el propósito de reducir brechas y poder tener una cobertura más amplia en zonas que antes era imposible. Se puede afirmar que un gran porcentaje de las escuelas de Colombia tiene acceso a herramientas tecnológicas y a internet para sus docentes y estudiantes puesto que la educación es una de las líneas estratégicas del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC, s.f) que a través de su Plan Estratégico Institucional Vive Digital, garantizó el acceso y apropiación de las TIC por parte de los estudiantes y los maestros de Colombia: 318.000 docentes formados en TIC, 2.000.000 terminales comprados y subsidiados para escuelas, estudiantes y docentes.

Este esfuerzo se ha realizado desde MINTIC y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el cual ha venido transformándose, pues en un inicio evidentemente el propósito era reducir brechas como ya se mencionó, pero en la actualidad es mejorar la calidad de la educación, con la premisa de que los estudiantes a través del buen uso de la tecnología pueden aprender en cualquier momento y lugar (MEN, 2013).

Las nuevas dinámicas que se expusieron brevemente al inicio de este capítulo han generado nuevas demandas sobre el sector educativo. Esto en ocasiones produce confusión, pues por un lado está el reto de poder incorporar las tecnologías de manera correcta en el aula, entendiendo o comprendiendo que los profesores necesitan formación, que es necesario que las instituciones orienten esta integración, y que los estudiantes sepan aprovecharla para aprender.

Por otro lado, el segundo reto es seguir respondiendo al fin de la educación que sigue siendo el mismo: educar para la vida. Pero en la actualidad se ha vuelto complejo debido a los cambios acelerados en diversas dinámicas que han ocasionado que la educación sea fuertemente cuestionada por sus métodos tradicionales y obsoletos en el auge de la revolución tecnológica (Langan, Schott, Wykes, Szeto, Kolpin, Lopez & Smith, 2016).

Lo anterior, genera discusiones y posturas en las que se afirma que la educación no está ajustada a las necesidades del siglo XXI, ya que los docentes muchas veces enseñan a partir de la forma como les enseñaron (Englund, Olofsson, & Price, 2017), las aulas siguen organizándose igual, las estrategias y metodologías no están actualizadas, entre otros. Por esa misma línea, se encuentra la enseñanza masiva, la formación a los estudiantes de la misma manera, la tendencia a homogeneizar, es decir que no se reconocen las características particulares de cada estudiante (Stromquist, 2008).

Otra postura ante tal situación, es reclamar una reinención, un cambio de paradigma hacia el contexto actual, en donde a través de estrategias y didácticas se puede ofrecer al aprendiz experiencias y materiales que estimulen la creatividad, el aprendizaje autónomo, el aprendizaje ubicuo, la creación de nuevas experiencias. Este enfoque está más centrado en responder al fin de la educación actual, en donde se le da mayor

relevancia al desarrollo o fortalecimiento de las habilidades y competencias de cada sujeto, que a la transmisión de contenidos y conocimientos (Zitter, Buijn, Simons, & Cate, 2012).

Ambos retos son válidos y son inherentes al fenómeno educativo actual. Puede ser que algunas instituciones no hayan pasado por el reto uno y que se estén enfocando en asumir el reto dos. Lo cierto, es que para resolver cualquiera de los dos retos, se puede hacer uso de tecnologías que ayuden en el proceso. Se aclara que no serán la solución, pero se puede aserir que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje, dentro del contexto del siglo XXI (Altinay & Altinay, 2017). Estas tecnologías que ya hacen parte del mundo cotidiano, tienen un potencial de contribuir en los procesos de transformación de las prácticas educativas, proponiendo nuevas dinámicas, rompiendo esquemas, facilitando actividades y generando nuevas oportunidades de aprendizaje y de desarrollo de competencias y habilidades.

Sin embargo, cuando se consulta con los profesores sobre la forma en que las tecnologías pueden apoyar su proceso formativo, solo algunos de ellos tienen claro el papel que estos artefactos deben cumplir dentro del aula, o cómo deben cambiar sus prácticas docentes y sus roles en el aula a partir de la integración de las TIC. Así mismo, en un estudio previo realizado por el Observatorio de Tecnología e Innovación Educativa, del Centro de Tecnologías para la Academia, de la Universidad de La Sabana, fue posible evidenciar, que muchas de las publicaciones que fueron divulgadas en Colombia, por profesores e investigadores sobre el uso de TIC en el proceso de formación de los estudiantes de básica primaria, estaban centradas en favorecer el trabajo colaborativo y el uso de herramientas Web 2.0. Más aún, fue posible observar cómo se repetían una y otra vez las mismas aproximaciones y no se tomaba como referencia los resultados obtenidos por otros investigadores.

Todo lo anterior, motivó en los investigadores del Observatorio la necesidad de conocer a profundidad esta situación y validar los resultados obtenidos hasta el momento con la revisión de la literatura. Para esto se planteó la necesidad de identificar cuál era el estado del arte de la investigación en innovación y tecnología educativa en el país, en los últimos años, a través de un rastreo sistemático a la producción de conocimiento enmarcada en este objeto de estudio. Siendo conscientes que la investigación en este campo, experimenta un ritmo acelerado con respecto a los temas emergentes influenciados por las tendencias, sin embargo, no se valora a las investigaciones relacionadas con las tecnologías en la educación (de Benito y Salinas, 2016). Seguramente este ejercicio, podrá beneficiar a los investigadores, a las instituciones educativas, y a los profesores que se acerquen a este objeto de estudio, que estén interesados en trabajar con tecnología en sus aulas, pues partirán de una base que compila los principales temas y aristas sobre los cuales se ha desarrollado la tecnología educativa en Colombia.

Por tal razón el Observatorio se planteó realizar mencionada caracterización a través de una investigación que estuvo direccionada por la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el estado de la investigación teórica y empírica referente a la tecnología educativa en Colombia en los diferentes niveles educativos en los últimos seis años?

2. Metodología

Esta investigación se estructura a través de un análisis de contenido realizado a partir de lo consultado en el software GrupLAC (Grupo Latinoamérica y del Caribe) que dispone Colciencias para que los grupos de investigación ingresen y actualicen la información que producen. El objetivo de la investigación estuvo dirigido a caracterizar las principales líneas de trabajo acerca de la tecnología educativa en Colombia, en los últimos seis años, contemplados del 2012 al 2017.

GrupLAC, es una aplicación gestionada por Colciencias, que actúa como directorio de los grupos colombianos de investigación que participan en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación, donde los grupos constantemente pueden actualizar la información registrada allí (Colciencias, s.f). Estos grupos tienen producción científica que es sistematizada a través de la aplicación y ha sido creada para el intercambio de información con países de América Latina y del Caribe. Por lo tanto, GrupLAC unifica las publicaciones propiciando la difusión y legitimidad de datos.

2.1 Procedimiento

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación, se procedió a realizar una búsqueda de los grupos de investigación que dentro de sus líneas de investigación y específicamente dentro de sus áreas de conocimiento estuviese el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología: Ciencia, Tecnología e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y el Pro-

grama Nacional de Ciencia y Tecnología: Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Humanas, Sociales y Educación.

Se tuvieron en cuenta los grupos de investigación que pertenecían a las categorías A, B, C, D, y sin categorizar. Luego de esa identificación de los grupos, se hizo una posterior selección por los tipos de producto, incluyendo únicamente: Artículos, capítulo de libro, libro y otro artículo. También se tuvo en cuenta la ventana de observación 2012 al 2017. Toda esa información fue consolidada en una matriz que permitió hacer el respectivo análisis.

2.2 Muestra

La muestra estuvo compuesta por 58 grupos de investigación identificados en Colombia distribuidos en las siguientes categorías: A (9), B (13), C (27), D (8), sin clasificar (1).

3. Resultados

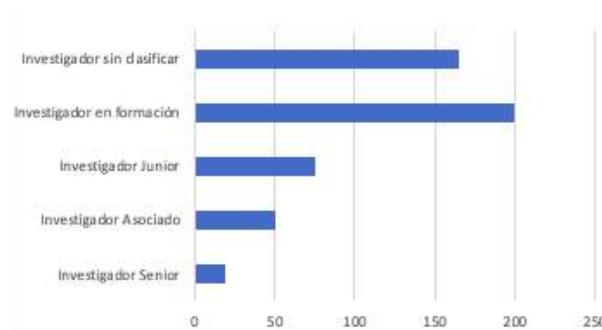
Los resultados están de acuerdo con la información que provee el aplicativo. Esa información fue compilada en las siguientes categorías:

- Investigadores
- Líneas de investigación por categorías de los grupos de investigación
- Cantidad y tipo de productos de investigación
- Distribución de la producción científica en el país

3.1 Investigadores

Con respecto a los investigadores, se encontró que 509 investigadores trabajan en tecnología educativa en el país. De los cuales 144 se encuentran en alguna de las siguientes categorías: Investigador Senior, Asociado y Junior. 200 registran como investigadores en formación, puede ser que sean estudiantes de pregrado, maestría, doctorado o joven investigador. El resto, 165 no tienen categoría o se encuentran por clasificar (Figura 1).

Figura 1. Clasificación de investigadores



La realidad de los investigadores, plantea una gran problemática para el país, pues hasta el 2017 la mayoría de investigadores estaban en proceso de formación o aún no habían sido reconocidos por Colciencias, con lo cual ninguno de ellos podría participar de las convocatorias de investigación abiertas por Colciencias. Así mismo, de los investigadores que han sido reconocidos, la mayoría son Junior, lo cual según el sistema de medición de los grupos indica que tienen poca experiencia o bajo nivel de publicaciones, más aún, tan solo existen 50

Investigadores Asociados, es decir con un nivel de experiencia que les permite buscar recursos externos a sus instituciones para desarrollar sus investigaciones, y menos de 20 Investigadores Senior, con la suficiente experiencia como para optar por los recursos internacionales disponibles y lograr concursar por recursos externos al país.

Lo anterior, implica que la mayoría de los recursos utilizados para investigación en el país vienen de las instituciones de educación en donde laboran los investigadores, lo cual genera una carga presupuestal para estas, y dificulta el alcance de las investigaciones realizadas, pues pocas instituciones tienen la capacidad para financiar estudios de gran impacto en el país. Un principal resultado de todo lo anterior, es que el país no tiene la suficiente capacidad de investigar y difícilmente los proyectos de investigación actuales, tendrán una suficiente trascendencia que propicie cambios globales a partir de los resultados alcanzados. En el mejor de los casos, su alcance e impacto será local o regional.

Con respecto a los estudiantes en formación (Figura 2), es posible ver que el país se está preparando para superar las problemáticas antes expuestas, ya que tal y como se muestra en la gráfica anterior, es posible observar como existe en el país un gran número de estudiantes que se están formando en maestría o doctorado y con lo cual se espera que en unos años pueda aumentar considerablemente el número de investigadores Senior en el país y con esto el impacto y tamaño de las investigaciones que se realicen:

Figura 2. Estudiantes en formación



Sin embargo, un interrogante actual está orientado en la capacidad que tendrán estos nuevos investigadores en desarrollar proyectos de investigación que den solución a los problemas reales del país y que surjan de los resultados obtenidos previamente por otros investigadores en el país y no a desarrollar investigaciones que sirvan para el crecimiento del investigador o que repitan los hallazgos previamente encontrados en otra región del país.

3.2 Líneas de investigación por categorías de los grupos de investigación

Se agruparon por las categorías dependiendo de la clasificación que presentaban los grupos de investigación, una vez identificada, se procedió a documentar las líneas de investigación por cada categoría (Tabla 1).

Tabla 1. Categoría/Líneas de investigación

Categoría	Líneas de investigación
Grupos categoría A	Gestión del conocimiento, Materiales educativos digitales y herramientas de visualización E-Learning, Ambientes de aprendizaje Medios por TIC, Videojuegos y realidad mixta, sistemas educativos adaptativos, modelos de innovación.
Grupos de categoría B	Aplicaciones móviles, Tecnologías aplicadas a la discapacidad, Informática y educación, gestión del conocimiento, ingeniería de software.
Grupos categoría C	Ingeniería de software, informática educativa, ingeniería artificial, juegos serios.
Grupos categoría D	Innovación educativa, adaptatividad y usabilidad, comunicación digital.

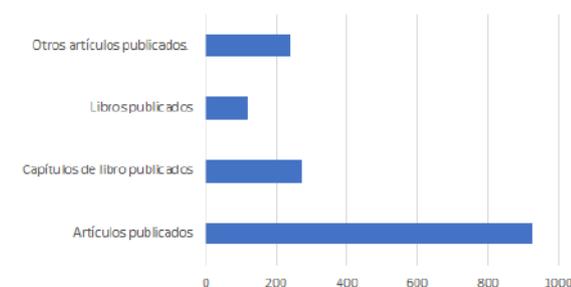
Se puede afirmar que las investigaciones no se centralizan en un área disciplinar, más bien convergen diferentes y que las temáticas varían desde materiales educativos, hasta la comunicación digital. Por otra parte, el saber pedagógico puede que se encuentre estipulado en el contenido de los productos puesto que las líneas de investigación se focalizan en la herramienta, en sistemas, entre otros. Adicionalmente, también se puede afirmar que las líneas de investigación varían por años y que este proceso se deriva de las “tendencias educativas”.

3.3 Cantidad y tipo de productos de investigación

Se encontró un total de 1563 productos (Figura 3), publicados en la ventana de tiempo ya mencionada, con una media por año de 260 productos publicados. En promedio se podría decir que cada grupo contribuye con 4,4 productos al año. El tipo de producto que más se publica son los artículos de investigación,

lo cual podría interpretarse o entenderse como una respuesta a las dinámicas actuales que han impuesto las universidades y la industria de la información.

Figura 3. Cantidad y tipo de productos de investigación



A continuación se puede observar la producción por tipo y por cada año (Figura 4).

Figura 4. Cantidad y tipo de productos de investigación



3.4 Distribución de la producción científica en el país

Tal y como se puede observar en la siguiente gráfica, tanto la distribución de los grupos de investigación como la producción intelectual del país se concentra en tres grandes zonas, la Norte, la Centro y la Occidente, dejando a la zona oriente del país con una muy baja participación.

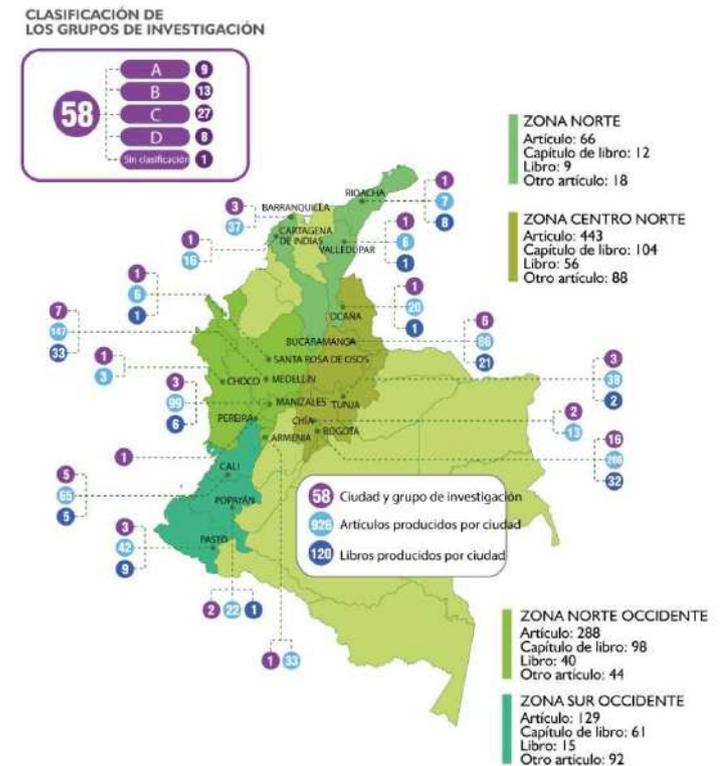
No obstante, al revisar cada una de la zonas, es posible observar que son pocas las regiones y ciudades en donde es posible encontrar grupos de investigación que estén reconocidos por Colciencias. Lo anterior, genera una desigualdad en el nivel de oportunidades que tienen los jóvenes del país para acceder a procesos de investigación que formulen escenarios innovadores de integración de tecnología educativa.

Cabe resaltar la escasa producción que existe en el oriente colombiano y en algunas regiones de la costa caribe, lo anterior no solo implica que en estas regiones del país se generen pocos productos de conocimiento en esta área, sino que tanto las instituciones de educación, como los docentes y los estudiantes, pueden estar volviendo a recorrer un camino que el resto del país ya recorrió, que están cometiendo los mismos errores que otros cometieron y que al país le cuesta dos o tres veces lo que debería costarle.

Otro de los aspectos que vale la pena resaltar, es que la mayoría de grupos se encuentran en categoría C, lo cual indica que aún es un área de estudio que está en crecimiento y madurando, esto tiene implicaciones positivas para el país en el futuro, pero deja claro los retos que aún se tienen y las razones por las cuales no se ha logrado avanzar más en este campo. Tan solo existen 9 grupos en categoría A y ninguno en A1, no obstante se espera que para la próxima medición de

grupos estos datos hayan cambiado y existan más grupos en A y B y disminuyan los grupos en C.

Figura 5. Producción de conocimiento en Colombia



4. Conclusiones

Luego de realizar el análisis de todos los datos recolectados en la investigación, fue posible evidenciar al menos tres problemáticas que afronta Colombia en términos del efecto que tiene en la formación de los estudiantes, las investigaciones publicadas por los grupos de investigación de innovación y tecnología educativa del país.

La primera de ellas es que aunque existe una relación de casi 2 artículos publicados por cada uno de los investigadores del país, la mayoría de estas publicaciones han sido producidas por menos del 25% de los investigadores del país, lo cual implica que la producción científica de este objeto de estudio esté en manos de unos pocos, limitando la diversidad de propuestas que se pueden desarrollar en el país, para dar respuestas a las problemáticas educativas que enfrenta el país.

La segunda de ellas, es que la mayoría de las investigaciones que son llevadas a cabo por los grupos, en términos de población tienen un alcance de una institución, localidad o que en el mejor de los casos es regional, con lo cual, el efecto que sus resultados pueden tener sobre el país es mínimo, pues si bien algunas de ellas generan un gran aporte local, estas no suelen afectar las prácticas educativas del país.

La tercera, está relacionada con la duración del estudio, pues en la mayoría de investigaciones los estudios solo se ejecutan una vez y no hay continuidad o seguimiento en cuanto al impacto que la propuesta motivó en el contexto, mucho menos pensar cómo escalarla en los ámbitos nacional o departamental. Todo esto muestra, que existan instituciones o pequeñas zonas en el país en donde es posible evidenciar las transformaciones y aportes que pueden incentivar la integración pedagógica de las TIC.

La cuarta, está relacionada con la cobertura de estos estudios que básicamente está destinada a las principales capitales del país y a los municipios cercanos a estas ciudades, dejando un gran porcentaje del país fuera de estos procesos de investigación.

Para finalizar, tal vez la problemática más relevante del estudio, es la desarticulación que existe entre los grupos de investigación en el país, pues son pocos los estudios efectuados entre más de dos grupos de investigación y cuando esto ocurre, estos grupos están agrupados en un territorio cercano, así mismo, se pudo observar como los grupos de investigación no parten de los hallazgos encontrados por sus pares, lo que plantea así nuevos proyectos e inversión de tiempo y nuevos dineros en solucionar un problema que ya ha sido investigado por otro grupo.

Por lo tanto, desde el Observatorio de Tecnología e Innovación Educativa, queremos hacer un llamado a que los grupos de investigación del país trabajen articuladamente, de tal forma que muchos de los hallazgos que han sido presentados por los grupos puedan validarse y que los problemas del país puedan resolverse a lo largo del territorio y no solo en uno o dos contextos particulares.

Por este motivo, se ha organizado un evento internacional que sirva como marco de encuentro para los investigadores del país e invitamos a todas las redes e investigadores a hacer parte del mismo.

Referencias

Altinay, Z., & Altinay, F. (2017). Technology as Mediation Tool for Improving Teaching Profession in Higher Education Practices. *EURASIA Journal*

- of Mathematics Science and Technology Education*, 13(3), 803–813.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00644a>
- Area, M. (2009). Introducción a la tecnología educativa. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (19), 1-78.
- Colciencias. (s.f). Glosario. Recuperado de : <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/glosario-colciencias.pdf>
- de Benito, B., y Salinas, J. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Englund, C., Olofsson, A. D., & Price, L. (2017). Teaching with technology in higher education: understanding conceptual change and development in practice. *Higher Education Research and Development*, 36(1), 73–87.
- Langan, D., Schott, N., Wykes, T., Szeto, J., Kolpin, S., Lopez, C., & Smith, N. (2016). Students' use of personal technologies in the university classroom: analysing the perceptions of the digital generation. *Technology, Pedagogy and Education*, 25(1), 101–117. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2015.1120684>
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf
- MINTIC. (s.f). Plan Vive Digital para la gente. Colombia. Recuperado de: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-8247_recurso_4.pdf
- Stromquist, N. P. (2008). La internacionalización: entre la promesa de la calidad y el riesgo de la homogeneización. *Revista de la educación superior*, 37(145), 89-99.
- Zitter, I., Bruijn, E., Simons, R., & Cate, O. (2012). The role of professional objects in technology- enhanced learning environments in higher education, 4820. <https://doi.org/10.1080/10494821003790863>

	SU OPINIÓN	
<p>Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57)(4) 354 4565 o vía correo electrónico a editorial@upb.edu.co Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, correo electrónico y número telefónico.</p>		



Un libro, que recoge las investigaciones presentadas en el Primer congreso de Iberoamericano de Tecnología e Innovación Educativa -CITIE-, desarrollado en la Universidad de La Sabana en 2018, con el objetivo de conformar una comunidad académica de investigadores que se preocupen por generar propuestas innovadoras que puedan ser replicables por la comunidad académica.

Dentro de este texto, se presentan una diversidad de investigaciones realizadas en diferentes países de Iberoamérica, que abordan los diferentes niveles de formación, así como diferentes disciplinas, que pueden servir de ejemplo a profesores e investigadores del mundo, sobre como desarrollar procesos de Innovación Educativa y diseñar prácticas de Integración de Tecnología Educativa que sean exitosas.

Esta es la primera de múltiples publicaciones que se esperan divulgar entre el Observatorio Iberoamericano de Innovación y Tecnología educativa y la Red RIITED de la Universidad de La Sabana, junto con la Red de Innovación desde la Educación Superior -RISES- de Antioquia, en donde participan actualmente: UPB, UCN, UNIMINUTO sede bello, Universidad Santo Tomás sede Medellín, Colegio Mayor de Antioquia, ITM, Universidad de Antioquia, UCO, Universidad de Medellín, UCC y Corporación Universitaria Americana.

