

LA LÚDICA BASADA EN JUEGOS DIGITALES COMO MOTIVADOR PARA EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES¹

Sonia Teresa Prada-Luna. Magister en Informática para la Educación. Universidad Industrial de Santander, Colombia. sonia2188389@correo.uis.edu.co

Jorge Winston Barbosa-Chacón. Magister en Informática. Universidad Industrial de Santander, Colombia. jowins@uis.edu.co

Juan Diego Villamizar Escobar. Doctor(c) en Comunicación. Universidad Industrial de Santander, Juandzum01@gmail.com

Forma de presentación: Ponencia. Simposio: “La ciencia, la tecnología y la innovación a favor de la educación”.

Resumen. Para que el aprendizaje de las ciencias naturales se desarrolle de la mejor manera, el estudiante debe tener interés y encontrar útil lo que aprende. Desde esta perspectiva, se tuvo como objetivo desarrollar una propuesta que favoreciera la motivación por el aprendizaje en ciencias naturales de estudiantes de noveno grado, quienes reportaron dificultades formativas. Para abordar esta problemática se diseñó un proyecto que, metodológicamente, se enmarco en la Investigación Acción(IA), para ello; i) Se realizó un diagnóstico en tres momentos: Aplicación de una encuesta sobre disponibilidad y uso de TIC; un desarrollo de diagramas de Ishikawa para identificar patrones motivacionales básicos y una aplicación del cuestionario HEMA para identificar factores asociados a la motivación; ii) Se aplicaron tres secuencias didácticas; iii) Para recolectar información se utilizaron el diario de campo, diario de observaciones y entrevista semiestructurada; iv) Se realizó análisis cualitativo usando el software Atlas TI. De los resultados se evidenció que los estudiantes se motivaron durante las actividades, adquirieron nuevos conocimientos y reforzaron otros divergentemente; fortalecieron valores; desarrollaron competencias científicas como la exploración, la comprensión, la argumentación y el análisis; adicional a actitudes como la curiosidad, la pertinencia, la crítica, la apertura mental y el trabajo en equipo.

Palabras clave: Motivación, Juegos educativos digitales, Ciencias naturales, Actitudes, Habilidades, Competencias.

I. Introducción.

“La motivación es el motor que mueve toda conducta, lo que permite provocar cambios tanto a nivel escolar como en la vida en general” (Maquilón & Hernández, 2011, p.11). Esto es referente para afirmar que, para que el estudiante pueda adquirir conocimientos y desarrollar

¹Ponencia derivada del proyecto de investigación titulado: “La lúdica basada en juegos digitales como motivador para el aprendizaje en ciencias naturales”. Maestría en Informática para la Educación. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

habilidades y competencias científicas debe tener interés y encontrar útil lo que aprende; premisa que representa el horizonte del proyecto de investigación aquí documentado.

El proyecto, adelantado por el *Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación (GENTE)*² tuvo como población objetivo a estudiantes de noveno grado de una institución educativa pública en Colombia, quienes reportaron deficiencias en el proceso de formación en el área de ciencias naturales y educación ambiental así: Desinterés, dificultades para entender algunos contenidos (teorías del origen del universo, teorías del origen de la vida y evolución), bajo rendimiento académico, baja autoestima y carencia de valores.

En correspondencia se formuló la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo dinamizar los procesos de aprendizaje en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado noveno del Instituto Rafael Pombo, a través del uso de juegos educativos digitales?*

Objetivo General: Desarrollar una propuesta que, adelantada mediante la metodología de investigación acción y el uso de juegos educativos digitales, como instancia de mediación, favorezca la motivación por el aprendizaje en ciencias naturales de los estudiantes de noveno grado del Instituto Rafael Pombo de Floridablanca.

El método de investigación abordado fue el cualitativo, ya que, con él, es factible dar importancia al contexto, además de poder valorar la realidad, los sentimientos y la motivación de las personas involucradas. Metodológicamente, su desarrollo se enmarcó en el ciclo de la IA. Para tal fin, se partió de un diagnóstico para establecer la forma como los estudiantes utilizan y acceden a las nuevas tecnologías, identificar los patrones motivacionales básicos que inciden en el desarrollo de competencias científicas y la detección de algunos factores asociados a la motivación por el aprendizaje.

Teniendo en cuenta los resultados de la etapa diagnóstica, en especial, estudiantes con diferentes tipos de motivación para realizar las actividades en el área de ciencias naturales, se diseñaron y aplicaron tres estrategias didácticas basadas en la lúdica en las que se incluyeron juegos educativos digitales.

² Grupo de investigación de la Universidad Industrial de Santander. Ver: <http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003057>

II. Marco Teórico

El desarrollo del estudio se apoyó y fundamentó en conceptos y teorías relacionados con: Motivación escolar, enseñanza de las ciencias naturales, competencias científicas mediante el juego, pedagogía lúdica, gamificación y juegos educativos digitales (Ver imagen 1).



Imagen 1. Marco teórico. Fuente: Construcción propia.

III. Metodología.

Metodológicamente se siguió el proceso de IA en sus cuatro fases cíclicas (Latorre, 2004), las cuales se muestran en la imagen 2.

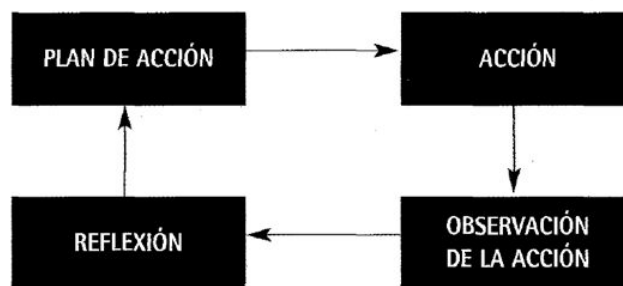


Imagen 2. Fases de la IA Fuente: Tomado de Latorre (2004)

El diseño metodológico de la investigación se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1

Fases, Etapas y Acciones de la Investigación

	Fases	Etapas	Acciones
1	Plan de acción	Identificación del problema	Indicación del foco del tema de investigación, descripción de sus características.
		Diagnóstico	Elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama causa efecto de Ishikawa sobre patrones motivacionales • Encuesta diagnóstica TIC • Cuestionario hábitos de estudio y motivación escolar HEMA (Apartado relacionado con motivación)
		Revisión documental	Diseño de un protocolo de búsqueda, selección y extracción de información referente al tema de investigación
2	Acción	Hipótesis de acción	Formulación de un enunciado relacionado con la idea de investigación
		Diseño de estrategias didácticas	Planteamiento de las estrategias didácticas tomando como base la estructura planteada por Feo (2010)
3	Observación	Implementación de la propuesta	Desarrollo de la propuesta con base en la metodología de la investigación acción
		Diseño de instrumentos	Diseño y aplicación de los instrumentos empleados para la obtención de datos: observación participante, diario de campo, diario de observaciones y entrevista semiestructurada; utilización del programa
4	Reflexión	Valoración	Análisis, evaluación y retroalimentación de los resultados, realización de análisis cualitativo categorial-, mediante la utilización del Software Atlas Ti Versión 6.2

Fuente: Basado en Beltrán (2003). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica

Un esquema general de las estrategias didácticas se muestran en la siguiente tabla, en donde se enuncian los juegos digitales utilizados

Tabla 2

Generalidades de las estrategias didácticas.

Nombre de la estrategia/Temática	Objetivos	Juegos digitales asociados
<p>“El origen de nuestro universo” / Teorías del origen del universo, Eras geológicas, Formación del sistema solar</p>	<p>Identificar las teorías que explican el universo</p> <p>Analizar cómo influyeron los procesos de formación de la tierra, en el desarrollo de condiciones adecuadas para el surgimiento de lo vivo.</p> <p>Realizar actividades en las que estén incluidos juegos educativos digitales para motivar a los estudiantes a participar activamente en las clases.</p>	<p>Puzzle junior: https://www.puzzlesjunior.com/desafio-puzzle-de-origen-del-universo_5b91e302a2b51.html</p> <p>Juego de la nasa https://spaceplace.nasa.gov/sp/menu/play/</p> <p>Otros recursos educativos digitales</p> <p>Padlet: www.padlet.com</p> <p>Blog con recursos sobre las características del universo: http://blog.tiching.com/20-recursos-educativos-para-explorar-el-universo/</p>
<p>“Ordenando el caos del universo” / Propiedades de la tabla periódica, Elementos químicos, Propiedades de la materia, Estados de la materia</p>	<p>Conocer las características de los principales elementos químicos.</p> <p>Utilizar la tabla periódica como herramienta para predecir procesos químicos.</p> <p>Realizar actividades en las que estén incluidos juegos educativos digitales para motivar a los estudiantes a participar activamente en las clases.</p>	<p>Atomik monsters: http://atomik-monsters.webflow.io/</p> <p>Quimitris: www.quimitris.com</p> <p>Otros recursos educativos digitales:</p> <p>Kokolikoko: http://sopadeletras.kokolikoko.com/</p> <p>Crosswordlabs: https://crosswordlabs.com</p>
<p>“Evolucionando” / - Teorías del origen de la vida, Evolución de las especies, Fósiles, Extinción.</p>	<p>El estudiante diferenciará teorías sobre la evolución de las especies.</p> <p>Los estudiantes afianzarán los conceptos vistos por medio de juegos educativos digitales.</p> <p>El estudiante interpretará y explicará diferentes evidencias científicas de la evolución biológica.</p> <p>El estudiante comprenderá la importancia de los factores ambientales en los procesos evolutivos.</p>	<p>-Extreme planet makeover: https://exoplanets.nasa.gov/interactable/1/index.html</p> <p>-El origen de la vida: https://www.redribera.es/games/jugar_a_1816_el-origen-de-la-vida</p> <p>-Splash! http://www.clexchange.org/</p> <p>Otros recursos educativos digitales:</p> <p>-Elesapiens: https://elesapiens.supportfactory.net/contenidos-educativos/info-unidad/14/las-teorias-de-darwin</p> <p>-Alien safari: https://exoplanets.nasa.gov/interactable/3/index.html</p>

Fuente: Construcción propia

IV. Resultados.

El desarrollo de la investigación pretendía por medio de la lúdica mediada por TIC, motivar a los estudiantes para que realizaran las actividades con agrado, para que se interesaran por la materia y, de esta forma, se contribuyera al desarrollo de habilidades y competencias científicas. De acuerdo con esta apuesta se encontraron como hallazgos:

-Los juegos educativos digitales motivaron a los estudiantes para que realizaran las actividades con agrado, se sintieron bien en las clases, se fortaleció el trabajo en equipo de manera progresiva, a medida que se desarrollaron las sesiones.

-El clima del aula fue mejorando, al inicio los estudiantes querían realizar las actividades de distracción u ocio acostumbradas en las clases de informática (escuchar música, observar videos musicales, realizar juegos de estrategia, competición o deportes). Fue necesario llegar a acuerdos al respecto, los cuales dieron buenos resultados.

-El ritmo de aprendizaje y la forma como cada estudiante afrontó la experiencia de realizar un juego educativo fue diferente; lo que para un estudiante fue divertido o asombroso para otros resultó difícil o tedioso.

-La forma como se relacionan con el conocimiento resultó importante para ellos, las actividades desarrolladas en las tres estrategias didácticas generaron curiosidad e interés, aprendieron cosas nuevas, aclararon dudas y reforzaron aquello que no había quedado tan claro; aspectos que son fundamentales para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades y competencias científicas.

-Los estudiantes estuvieron inmersos en dinámicas de diversión y, en algunos casos, de emoción. Esto es positivo porque conllevó a que se motivaran realizar las actividades propuestas. Esporádicamente es de reconocer que, algunos estudiantes se desconcentraron o sintieron molestos por el ruido generado por sus compañeros.

-El trabajo colaborativo permitió la apropiación de valores como la integración, respeto, tolerancia, cooperación, generosidad y solidaridad; cuando fue necesario los estudiantes más aventajados apoyaron a sus compañeros que presentaron dificultades o falencias al realizar los juegos.

-Los estudiantes no sintieron la presión acostumbrada al realizar las actividades, las equivocaciones o errores se asumieron como oportunidades de aprendizaje, tuvieron la oportunidad de reiniciar un juego cuando fue necesario. De ello fue claro, también, que cada juego representó un nuevo reto por asumir y superar.

V. Conclusiones.

El desarrollo de la intervención, las vivencias, la observación, el análisis de los resultados y su correspondencia con los objetivos planteados permitieron concluir que se dinamizaron los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias naturales y educación ambiental, a través del uso de juegos educativos digitales; esto se puede afirmar ya que se generó motivación hacia el aprendizaje, cambio de actitudes negativas, aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas; esto se logró gracias a las estrategias didácticas implementadas, en las que primó la lúdica mediada por TIC. Este logro se materializó gracias a la concreción de los siguientes aspectos:

-El diagnóstico realizado permitió: i) Conocer que, en su mayoría, los estudiantes tienen facilidad para acceder a dispositivos electrónicos fuera del colegio, los cuales utilizan a diario para acceder a internet y desarrollar labores académicas y sociales; ii) Se identificaron, de manera porcentual, patrones relacionados con la motivación intrínseca, extrínseca y desmotivación iii) Se conocieron algunos factores relacionados con la motivación o desmotivación de los estudiantes frente al área de ciencias naturales, siendo los más más relevantes: El poco interés por los contenidos, algunos no saben cómo distribuir y optimizar su tiempo libre y la obtención de resultados negativos no los incitan a mejorar académicamente.

-De la vivencia de las tres estrategias didácticas, se evidenció que los estudiantes: i) Mejoraron su disposición y se motivaron y realizaron las actividades con agrado; aspectos que permitieron apoyar la adquisición o refuerzo de conocimientos; ii) Trabajaron colaborativamente apropiándose de valores que mejoraron la cohesión de grupo; iii) Fortalecieron habilidades y competencias científicas como la observación, la descripción, la exploración, la comprensión, la argumentación, el análisis y la evaluación y iv) Resignificaron actitudes como la curiosidad, persistencia, crítica y la apertura mental.

-El haber seleccionado los juegos educativos digitales, acordes a la edad y nivel de los estudiantes, fue respaldo de la buena aceptación, generación de interés, curiosidad y persistencia y, a su vez, permitieron que los estudiantes adquirieran los conocimientos de

forma diferente a lo habitual. La efectividad de los juegos fue heterogénea, ya que cada estudiante los percibió de manera diferente.

-Se valoraron los cambios en la actitud y disposición de los estudiantes a nivel individual y grupal. Mediante el análisis cualitativo y las observaciones realizadas se pudo establecer que, aumentaron su grado de motivación para desarrollar las actividades propuestas, desarrollaron competencias sociales, incrementaron su atención, disposición, sensibilidad; aspectos que incidieron en el rendimiento académico.

VI. Limitantes y recomendaciones

Al finalizar el estudio y de acuerdo con los análisis de los resultados obtenidos se recomienda:

-Según aspectos que resultaron no ideales en cada fase del ciclo: i) Del plan: profundizar en la relación entre motivación, competencias científicas y videojuegos; ii) De la intervención: dedicar más tiempo para explicar modelado y simulación. iii) De la observación: Permitir que un observador externo, no participante, puede favorecer el tener en cuenta otros aspectos que enriquezcan este proceso y iv) Del análisis: Realizar codificación y categorización de primer, segundo y tercer nivel.

-Cuando se realicen investigaciones en las que se implementen juegos educativos digitales es digno de tener en cuenta aspectos como: Software, interfaz, calidad de los gráficos y pertinencia con relación a la edad y características diferenciales de los estudiantes.

-Continuar desarrollando estrategias didácticas en las que se utilicen la lúdica y los juegos educativos digitales en todos los grados donde la docente imparte esta asignatura, ya que son una manera eficiente para motivar a los estudiantes.

-La utilización del modelo de secuencias didácticas por parte de todos los docentes del área de Ciencias naturales del Instituto Rafael Pombo para promover el aprendizaje de competencias científicas. Se propone que la propuesta sea planteada al finalizar el año escolar cuando se diseñe el plan de mejoramiento para el año siguiente.

-Es importante que se sigan desarrollando investigaciones que permitan identificar otros factores asociados a la motivación intrínseca, extrínseca y desmotivación de los estudiantes, frente a la realización de actividades del área de ciencias naturales; esto para conocer el grado de incidencia en el desempeño académico y comportamental de los estudiantes.

-Es pertinente que, especialistas en el tema realicen estudios referentes al efecto de los juegos educativos digitales en estudiantes con necesidades educativas especiales.

-Tener en cuenta características de la institución como cantidad de computadores o tablets y condiciones de calidad de estos, gestión del uso de estos dispositivos, acceso a internet, ya que pueden convertirse en una ventaja o desventaja para la implementación de las estrategias didácticas en las que se utilicen juegos educativos digitales.

Bibliografía.

Aleixandre, M. P. J., Ros, A. C., de Torre, A. O., Rodríguez, E. P., & de Pro Bueno, A. (2003). Enseñar ciencias (Vol. 176). Grao.

Arnold, B. J. (2014). Gamification in education. ASBBS Proceedings, 21(1), 32.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.

Ballesteros, O. P. (2011). La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas (Doctoral dissertation, Facultad de ciencias).

Beltran, A. L. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa* (Vol. 179). Grao.

Bisquerra Alzina, R., & Escoda, N. P. (2007). Las competencias emocionales.

Carr, Wilfred y Kemmis (1988). Etapas de la IA:[Gráfico] Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado, Barcelona

Cohen, A. M. (2011). The gamification of education. The Futurist, 45(5), 16.

Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas.

Gil Pérez, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 1(1), 026-33.

Gurdián Fernández, A. (2001). Arqueología de un juego: la Célula. Microcosmos de Vida. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 1(2).

Hamlen, K. R. (2011). Children's choices and strategies in video games. Computers in Human Behavior, 27(1), 532-539.

Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas. Foro Educativo Nacional, 1-30.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación (Vol. 3). México: McGraw-Hill.

- Ishikawa, K. (1943). Diagrama Causa-Efecto. Recuperado el, 15.
- Jiménez, C. A. (2000). Cerebro creativo y lúdico. Hacia la construcción de una nueva didáctica para el siglo XXI. Cooperativa Editorial Magisterio: Magisterio.
- Johnson, L., Becker, S. A., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). NMC horizon report: 2014 K (pp. 1-52). The New Media Consortium.
- Latorre, A. (2003). *Investigación acción*. Graó.
- Latorre, A. (2004). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa, 4.
- Llinás, R. R. (2003). El cerebro y el mito del yo: el papel de las neuronas en el pensamiento y el comportamiento humanos. Editorial Norma.
- Maquilón, J., & Hernández, F. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional . Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado, 81-100.
- Marín Díaz, V., & García Fernández, M. D. (2005). Los videojuegos su capacidad didáctico-formativa. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 26, 113-119.
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Ediciones Morata.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (junio-julio del 2004). Observación, comprensión y aprendizajes desde las ciencias. Al tablero. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata.
- Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (2009). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Morata.
- Quintanilla, M. (2005). Competencias Científicas. Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula, ¿qué cambia en la enseñanza y en los nuevos modelos de conocimiento.
- Sampedro, B. (2012). La perspectiva psicológica del videojuego en la infancia y la adolescencia. *Los videojuegos y los juegos digitales como materiales educativos*, 35-60.
- Tapia, J. (2007). Evaluación de la motivación en entornos educativos. Manual de orientación y tutoría, 1-39
- Torres, C. M. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(19), 289-296.
- Vilches Peña, A., & Gil Pérez, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero aún infrautilizada. *Alambique*, 2011, vol. 69, p. 73-79.