



EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LOS RESULTADOS EN LAS PRUEBAS SABER: UNA EXPERIENCIA DE GAMIFICACIÓN

Autores. 1.Nilka María Auxiliadora Fragozo Cujia. 2.Luis Carlos Suarez Vega. 3.William Manuel Mora Penagos. 1Universidad Distrital Francisco José De Caldas nfragozoc@correo.udistrital.edu.co. 2Universidad Distrital Francisco José De Caldas icsuarezv@correo.udistrital.edu.co. 3.Universidad Distrital Francisco José De Caldas. wmmorap@correo.udistrital.edu.co Este Proyecto de investigación hace parte del trabajo de grado de la Maestría en Educación con la Universidad Distrital Francisco José De Caldas, patrocinado por Colciencias.

Tema. Eje temático 3.

Modalidad. 1. Nivel educativo Media vocacional.

Resumen. La presente propuesta de investigación es de carácter Mixto e intenta aportar el uso de la complementariedad entre la evaluación con un diseño cuasi experimental, identificando procesos posible regresión del aprendizaje durante la aplicación de una unidad didáctica de gamificación, con modificaciones a la ortodoxia pretest-postest y post-post test, aportando una validez interna a esta investigación, con una experiencia basada en el juego utilizando la tecnología, con los estudiantes del grado 11, en el área de Ciencias Naturales, incentivando la investigación, la lectura y contribuyendo a mejorar los resultados en pruebas Saber, quienes actualmente presentan bajos resultados en esta área en las pruebas. Siendo evidente el uso de la tecnología por los estudiantes, se tona como fortaleza para esta propuesta de investigación, acudiendo aplicaciones simuladoras de pruebas saber.

Palabras claves. Pruebas saber, aplicaciones simuladoras, investigación cual-CUAN, gamificación, Unidad didáctica.

Introducción

El informe del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA mide el rendimiento académico de los alumnos en matemáticas, ciencias y lectura, donde Colombia en el año 2018, cerca de 50% de los estudiantes alcanzaron por lo menos el Nivel 2 de competencia en lectura y ciencias, 35% alcanzaron por lo menos el mismo nivel de competencia en matemáticas, y casi 40% tuvieron un bajo nivel de logro en las tres materias. (Schleicher, A. 2019).

La educación de Colombia es evaluada por medio del ICFES con los exámenes nacionales denominados Pruebas Saber, en el caso para los estudiantes del grado 11, este examen comprueba el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la Educación Media. Consta de dos sesiones en las que se realizan cinco pruebas: Lectura crítica, Matemáticas, Sociales y ciudadanas, Ciencias naturales e Inglés. (Moncayo Cabrera, M. A. 2016).

Una vez más se conocen los resultados del presente año y no hay buenas noticias para la Guajira. La península vuelve a quedar en los últimos lugares en ranking nacional. A través del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), sistema por el cual se obtiene el promedio de desempeño de las Instituciones Educativas de los 32 departamentos o entidades territoriales (ETC) arrojó que en La Guajira se registran valores por debajo del promedio nacional en los últimos cinco años. Allí los estudiantes pasaron de 233,11 puntos en 2016 a 221,87 en 2020, registrando una disminución de 11,24 puntos en cinco

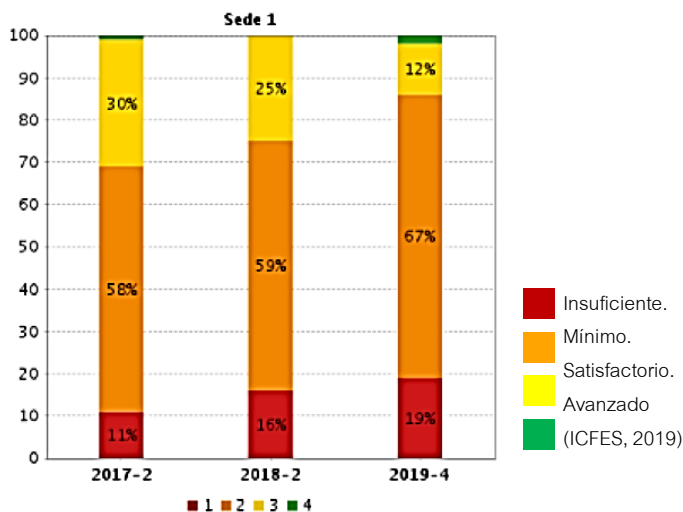
años. Para el 2020, el departamento de La Guajira se encuentra 28,13 puntos por debajo del promedio nacional. (Lesmes et al. 2021).

La Institución Escuela Normal Superior de San Juan del Cesar no es la excepción en cuanto a los resultados con desempeños bajos, sobre todo en la prueba de Ciencias Naturales, lo que urge la necesidad de que el Docente utilice estrategias que puedan contribuir a prepararse y familiarizar más a los estudiantes con en este tipo de pruebas estandarizadas.

Algunas de las opciones que puede encontrar y utilizar el Maestro son las herramientas que le ofrecen las Tecnologías como los son aplicaciones informáticas, las cuales pueden ser el aliado en el aula para evaluar mediante simulacros de pruebas estandarizadas las competencias básicas en el área de Ciencias Naturales y en otras áreas del conocimiento. Aprovechando también la facilidad que tienen los jóvenes hoy en día en el uso la tecnología, como lo son las redes sociales, aplicaciones de juegos entre otras.

Los resultados de pruebas saber 11 de los estudiantes de la Institución Educativa Normal Superior en los años anteriores no has sido los mejores frente al país los promedios de las pruebas de Ciencias Naturales cada año se ha mantenido por debajo del promedio Nacional manejando la tendencia.

Gráfico 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales Pruebas Saber 2017-2, 2018-2 y 2019-4



Fuente: Icfes Resultados Saber 11, 2017-2, 2018-2 y 2019-4

De acuerdo a la gráfico 1, los datos obtenidos respecto al desempeño de Ciencias Naturales por lo estudiantes de la Institución Educativa Escuela Normal Superior, esta ha registrado bajos resultados del año 2019-4 en comparación con los dos años anteriores, aumentando el porcentaje del nivel de desempeño 1 con un 19%, el nivel de desempeño 2 con un 67%, el nivel de desempeño 3 con un 12% y solo aumentando el nivel de desempeño 4 con un 2%, siendo el escenario ideal es

aqueel en el cual el segmento de color rojo (nivel 1) disminuye y el verde (nivel 4) aumenta a través del tiempo. (Icfes Resultados Saber 11, 2017-2, 2018-2 y 2019-4).

Sin embargo, surge una pregunta problema como objeto de investigación ¿Qué impactos tiene, el uso de aplicaciones simuladoras con una experiencia de gamificación, en los resultados de las pruebas saber de los estudiantes del grado 11; en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del Cesar, departamento de La Guajira?

Este nos impulsa a general objetivos referentes a la problemática encontrada, como objetivo general se pretende Evaluar el impacto de los resultados en las pruebas saber que realizan los estudiantes del grado 11, mediante el uso de aplicaciones simuladoras con una experiencia de gamificación, en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del Cesar, departamento de La Guajira.

Dando apertura a dos objetivos específicos como: Identificar el uso de las aplicaciones informáticas simuladoras de pruebas saber, que dan los estudiantes del grado 11 (grupo experimental) de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del Cesar, departamento de La Guajira a través de un cuestionario (escala likert). Y analizar los resultados obtenidos en las pruebas simuladoras, mediante una experiencia de gamificación inmersa en una unidad didáctica, en el área de Ciencias Naturales de las Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del Cesar.

Referente teórico

Unas referencias iniciales: los simuladores

De acuerdo con la propuesta de diferentes autores (Cabero-Almenara, J., & Costas, J. 2016), la simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema, que consiste en la utilización de software y hardware, para generar aplicaciones que permiten simular situaciones semejantes a la realidad y realizar experimentos con éste, con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar estrategias con las que éste puede operar. Las características que los definen a estos programas son: se utiliza como una herramienta confiable, que proporciona al usuario un marco para analizar modelos en una amplia variedad de aplicaciones y le permite experimentar con ellos y tomar decisiones; permite experimentar en un contexto libre de riesgos; permite realiza estudios de diversas áreas en donde es de gran ayuda hacer uso de la simulación, determinando sus ventajas, desventajas y limitaciones; formula y construye modelos simplificados de la realidad para su manipulación y estudio; permite acelerar el proceso de aprendizaje del usuario; presenta un entorno gráfico e interface que facilita la relación hombre-máquina, posibilita la conexión con el exterior, posibilita la conexión con otros programas, posibilidad de ampliación de la biblioteca de objetos, elimina los riesgos como descomposturas del material o equipo que se está utilizando, costos elevados, accidentes del usuario en la experimentación, etc., que generalmente se presentan en la interacción con la realidad; y permite la retroalimentación inmediata (González y Gómez, 1994; Berná y otros 2002; Mason y Rennie, 2006; Ruiz, 2008; Agudo, Rico, & Sánchez, 2015).

Gamificación: el aprendizaje divertido

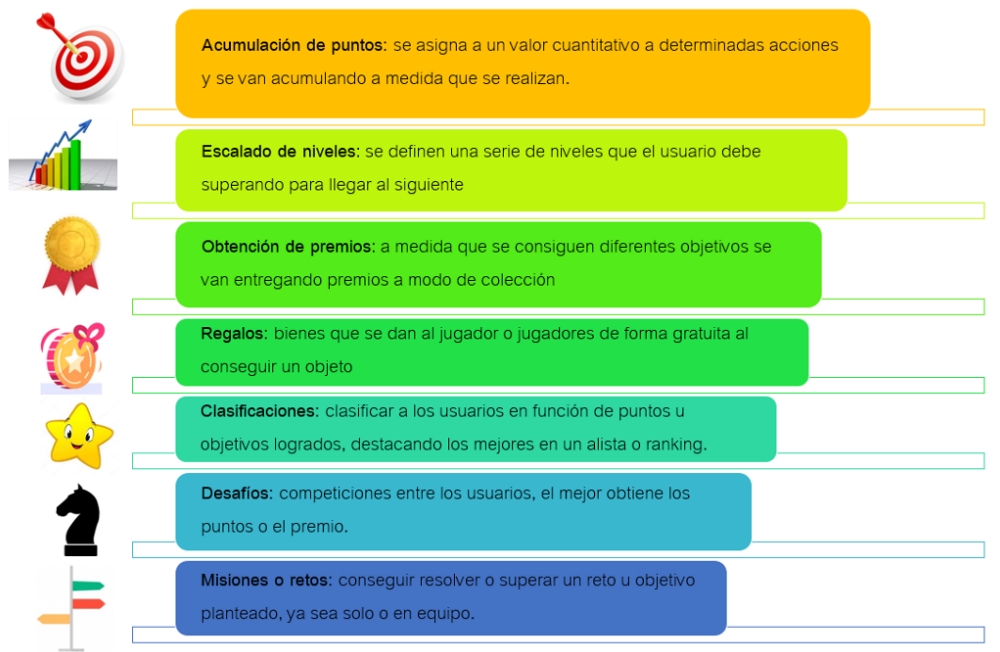
La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.

Este tipo de aprendizaje gana terreno en las metodologías de formación debido a su carácter lúdico, que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario.

El modelo de juego realmente funciona porque consigue motivar a los alumnos, desarrollando un mayor compromiso de las personas, e incentivando el ánimo de superación. Se utilizan una serie de técnicas mecánicas y dinámicas extrapoladas de los juegos.

La técnica mecánica es la forma de recompensar al usuario en función de los objetivos alcanzados. Algunas de las técnicas mecánicas más utilizadas son las siguientes:

Gráfico 2: Técnicas mecánicas más utilizadas



Fuente: Propia, a partir de Gaitán, V. (2013).

Las técnicas dinámicas hacen referencia a la motivación del propio usuario para jugar y seguir adelante en la consecución de sus objetivos. Algunas de las técnicas dinámicas más utilizadas son las siguientes:

Gráfico 3: Técnicas dinámicas



Fuente: Propia, a partir de Gaitán, V. (2013).

En función de la dinámica que se persiga, se deberán explotar más unas técnicas mecánicas que otras. La idea de la Gamificación no es crear un juego, sino valernos de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que normalmente componen a los mismos.

En el mercado hay muchas plataformas que simulan entornos con distintas mecánicas, los cuales pueden facilitarnos poner en práctica estas técnicas, o bien podemos echarle imaginación y crear nuestras propias reglas (Virginia Gaitán, 2013).

En una sociedad digitalmente conectada y con acceso continuo a la información, capaz de sintetizar nuevos conocimientos, todo lo que no esté enfocado en mejorar su experiencia de uso resulta una realidad monótona y aburrida. Esta experiencia de uso y la capacidad de conducir a los usuarios de forma rápida, concisa y eficiente, además de divertida a través de una serie de acciones predefinidas, es precisamente lo que mejor hacen los videojuegos y, por eso, son capaces de contar con millones de jugadores, con alto grado de diversión, que a diario dedican varias horas a los videojuegos. Esta capacidad de retener es llamada jugabilidad o gameplay. La aplicación de estos principios de diseño a otros procesos u otras actividades humanas no lúdicas, se llama gamificación y consiste en utilizar las técnicas de diseño del mundo de los videojuegos para conducir al usuario a través de acciones predefinidas y manteniendo una alta motivación.

El impacto de la gamificación también llega al mundo educativo, pues las mismas técnicas se aplican al proceso formativo y, en este caso, su implantación deberá ir todavía más rápida, dado que el sistema pedagógico ya lleva algún tiempo evaluando los videojuegos como elementos activos de formación, reemplazando muchos materiales de estudio por videojuegos, que de forma rápida, ligera y divertida son capaces de transmitir el conocimiento. (Daniel Parente, 2016).

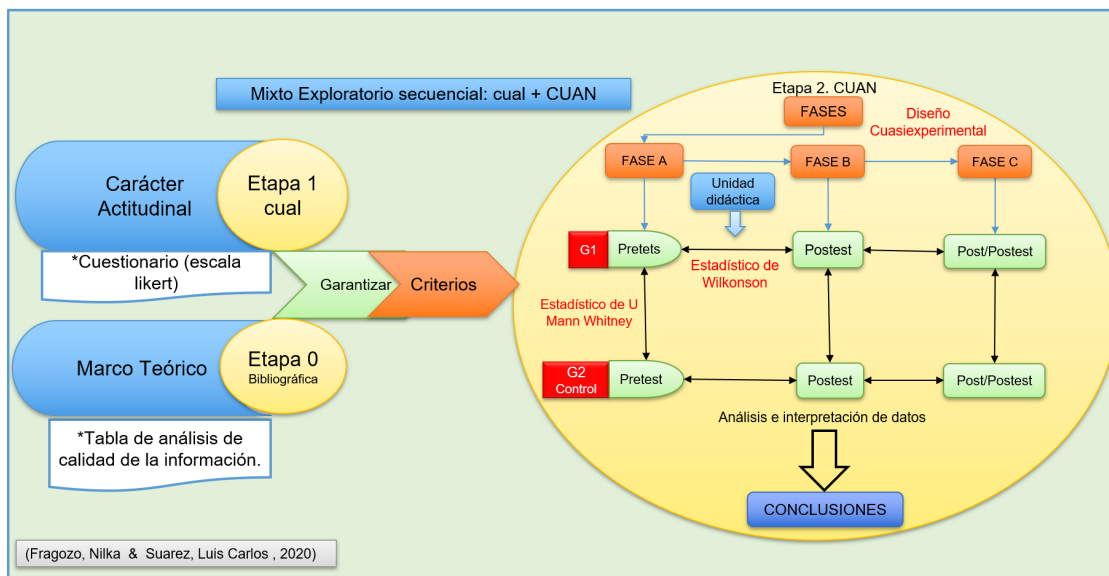
Ciencias Naturales y Pruebas Saber.

Es importante establecer como está siendo evaluada el área de Ciencias Naturales en las Pruebas Saber, para esto el Ministerio de Educación Nacional establece que: Los estándares de competencias en Ciencias Naturales buscan que los estudiantes desarrollen y construyan los conocimientos y herramientas para comprender su entorno, y aportar a su

transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades de la ciencia. La prueba de Ciencias Naturales contempla la evaluación de competencias básicas que permiten a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos (identificar), planear y desarrollar acciones que les permitan organizar y construir explicaciones (indagar), y construir y debatir de manera creativa explicaciones para un fenómeno científico (explicar). Todas estas competencias son evaluadas en diferentes niveles de complejidad; bien sea en contextos relacionados con el mundo físico, el mundo vivo, o la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (componentes de la Prueba). (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Metodología

Gráfico 4: Metodología y Diseño de Investigación



Fuente. Fragozo, N.M., Suarez, L.C. (2020)

El diseño metodológico de esta investigación es de tipo Mixto Exploratorio secuencial: cual y CUAN, donde predomina más lo cuantitativo, ya que es un diseño cuasiexperimental por manejar un grupo experimental y uno de control.

Cabe resaltar que actualmente existe una tendencia de investigación utilizando procesos didácticos con métodos cualitativos, esta investigación se encamina a superar la necesidad de los extremos Cual – Cuan, aunque se presente una desautorización a los métodos cuantitativos, esta investigación mixta aporta a ganar en profundidad y en extensión.

El contexto de la investigación se llevará a cabo por etapas. Inicialmente se inicia por la Etapa 0, que es una etapa bibliográfica que conformará el Marco Teórico, el instrumento de intervención de esta etapa es una tabla de análisis de la calidad de información, la cual relacionará los documentos más relevantes que aportan información a nuestra investigación.

Se procede a la Etapa 1 (cual), la cual tiene una intervención del objeto de estudio de Carácter fenomenológico, el instrumento a utilizar es un cuestionario con escala likert, con el cual recogeremos información para identificar el uso de las

aplicaciones informáticas simuladoras de pruebas saber, que dan los estudiantes de la población seleccionada (Grupo experimental).

Estas dos etapas van a garantizar a través de unos criterios la ejecución de la Etapa 2 (CUAN). Esta etapa está estructurada por fases, en la Fase A, se aplicará un Pretest (Prueba PRESABER (Test)) a dos grupos de estudiantes (experimental - Control). Seguidamente se aplicará una Unidad Didáctica mediante el uso de aplicaciones simuladoras con una experiencia de gamificación en un tiempo de 2 meses al grupo experimental, el grupo control trabajará las temáticas inmersas en la unidad didáctica pero de forma tradicional como normalmente trabajan en el aula. Posteriormente sigue la Fase B, donde se aplica un Posttest a ambos grupos, luego transcurridos dos meses se procede a la última fase que es la Fase C, donde se aplicará un Post-Posttest a los 2 grupos, esta fase aportará una validez interna a esta investigación.

Esta etapa es cuasi experimental con modificaciones a la ortodoxia pretest-posttest, para identificar procesos posibles de regresión del aprendizaje en un tiempo similar al de la aplicación de la unidad didáctica de gamificación, para lo cual se usará un post-post test.

Por otra parte, en cada fase se realiza un análisis de la información obtenida de forma vertical entre los dos grupos (Experimental-Control) utilizando el Estadístico de U Mann Whitney. Para analizar la transición de cada fase, se realiza un análisis de la información obtenida de forma horizontal utilizando Estadístico de Wilcoxon. Estos estadísticos aportan la mayoría de criterios de científicidad.

A continuación, se muestra de forma más detallada nuestro diseño metodológico

Tabla 1. Metodología y diseño de investigación.

Problema	Objetivos	Diseño de investigación (Metodologías)	Técnicas de recolección de Datos	Análisis de datos	Criterios de científicidad
¿Qué impactos tienen los resultados en las pruebas saber mediante el uso de aplicaciones simuladoras con experiencias de gamificación, en los estudiantes del grado 11, en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del Cesar, departamento de La	Evaluar el impacto de los resultados en las pruebas saber que realizan los estudiantes del grado 11 mediante el uso de aplicaciones simuladoras con experiencias de gamificación, en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de San Juan Del	Paradigmas: Enfoque Metodológico: •Mixta: (cualitativa-CUANTITATIVA) ----- Cuasi-Experimental (G i y G c.) Variables: <u>Independiente:</u> Uso de unidad didáctica mediante gamificación <u>Dependiente:</u>	CUALITATIVAS •Cuestionario tipo Encuesta: Escala: Likert CUANTITATIVAS •Pretest / Posttest / Pos-Posttest: Prueba PRESABER (Test)	Excel Asistida por el software: SPSS	

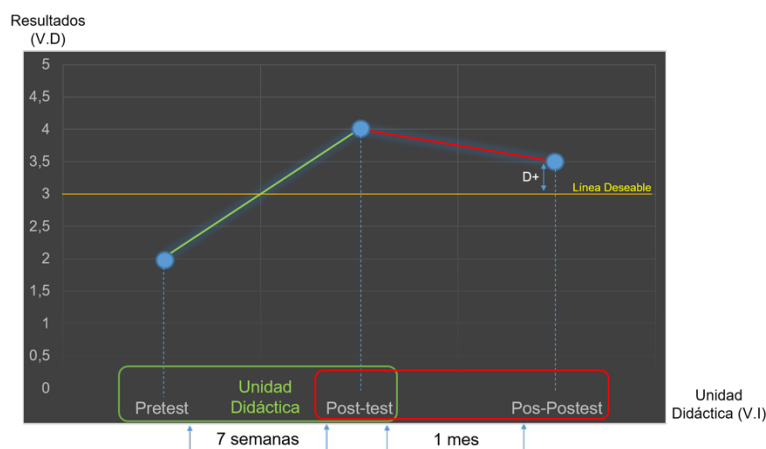
Problema	Objetivos	Diseño de investigación (Metodologías)	Técnicas de recolección de Datos	Análisis de datos	Criterios de científicidad
Guajira?	Cesar, departamento de La Guajira.	Los resultados de las pruebas simuladoras.			
Específico 1	Específico 1 cualitativo	Cuestionario	Actitudinal ESCALA LIKERT	Interpretación Datos Textuales	<ul style="list-style-type: none"> Validez Interna / Credibilidad Triangulación: Cual-CUANTI Estadístico: Estadístico de U Mann Whitney Estadístico de Wilkonson
Específico 2	Específico 2 CUANTITATIVO	Tipo de Muestra: N/A	<ul style="list-style-type: none"> Unidad didáctica Gamificada: Test (PRESABER) 	Datos Numéricos Tipo de Estadístico aplicado: Estadístico de Wilkonson Estadístico de U Mann Whitney	

Fuente. Fragozo, N.M., Suarez, L.C. (2020)

Resultados / Productos esperados

Para el desarrollo de esta investigación se plantea la siguiente hipótesis:

Gráfico 4: Hipótesis de los productos esperados



Fuente. Fragozo, N.M., Suarez, L.C. (2020)

Donde se maneja una variable dependiente la cual será los resultados obtenidos y una variable independiente que es con una experiencia de gamificación (Unidad didáctica, vease Tabla 3).

Con esta unidad didáctica los estudiantes afianzaran en la investigación, conocimientos, trabajo cooperativo, responder preguntas de orden didactico; utilizando aplicaciones simuladoras y percibiendo una experiencia basada en el juego.

Según la gráfica anterior al aplicar el Pretest al grupo experimental se obtendrán unos resultados no deseables, donde posteriormente se aplicará una unidad didáctica basada como una experiencia de gamificación con una duración de dos meses para luego aplicar el Post-test, donde se obtendrán unos resultados deseables. Consecutivamente se esperará un mes sin aplicar la unidad didáctica para luego aplicar el Post-Postest, donde se espera que los resultados desciendan un poco y se mantengan sobre la línea deseable.

La Unidad Didáctica desarrolla una base constructivista donde se resalta el aprendizaje significativo entorno a la gamificación basada en el juego, partiendo de las ideas previas de los estudiantes utilizando aplicaciones simuladoras, trabajo colectivo en pequeños grupos (3 a 5 estudiantes) en la resolución de problemas de indagación asistido por el juego y la apuesta en punto a través de la discusión en grupos.

Tabla 3. Correspondencia entre actividades y evaluación

Actividad	Procedimiento de evaluación.	Instrumento de evaluación.	Agrupamiento	Criterios de evaluación
Actividades de presentación-motivación (A.PM).	Observación sistemática.	Lista de asistencia.	Grupos de 3 a 5 estudiantes	10%
Actividades de evaluación de conocimientos previos (AECP)		App Kahoot.		
Consulta a la literatura del subtema: Genética. (ADC1)	Revisión de actividad	Preguntas		10%
Actividad de indagación: Genética. (ADC2)				
Indagación de los contenidos del subtema: Genética. (ADC3)	Indagación grupal.	Presentación		15%
Consulta a la literatura del subtema: ADN (ADC4)	Revisión de actividad	Preguntas		10%
Indagación de los contenidos del subtema ADN. (ADC5)	Indagación grupal.	Presentación		15%
Consulta a la literatura del subtema: Clonación y mutación. (ADC6)	Revisión de actividad	Preguntas		10%
Actividad de indagación: Clonación y mutación. (ADC7)		Tabla		
Indagación de los contenidos de los subtemas de Clonación y mutación. (ADC8)	Indagación grupal.	Presentación		15%
Actividad de Gamificación-Genética. (AGBJ1)	Revisión de actividad	Pantallazos		5%
Evaluación del subtema Genética, utilizando la aplicación simuladora Kahoot. (AGBJ2)	Evaluación	App Kahoot		15%
Actividad de Gamificación-ADN. (AGBJ3)	Revisión de actividad	Pantallazos		5%
Evaluación del subtema ADN, utilizando la aplicación simuladora Kahoot. (AGBJ4)	Evaluación	App Kahoot		15%

Actividad	Procedimiento de evaluación.	Instrumento de evaluación.	Agrupamiento	Criterios de evaluación
Actividad de Gamificación-Clonación y mutación. (AGBJ5)	Revisión de actividad	Pantallazos		5%
Evaluación del subtema ADN, utilizando la aplicación simuladora Kahoot. (AGBJ6)	Evaluación	App Kahoot		15%

Conclusiones

A lo largo de la presente propuesta de investigación se pretende demostrar que la metodología utilizada entorno a la Gamificación basada en el juego, es indispensable para el proceso de enseñanza/aprendizaje y por ende que los estudiantes mejoren los resultados en las pruebas externas que realicen; ya que el estudiante al interactuar con la tecnología y aplicando herramientas educativas, hace que su desempeño educativo sea de mejor agrado y por lo tanto se motive a estudiar con más dedicación.

Esta propuesta de investigación está en proceso de culminación en la puesta a punto de los instrumentos a utilizar en la obtención de datos de la mano con una unidad didáctica con el fin de brindarle al estudiante todo el contenido y herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades. Se diseñó ejercicios y actividades relacionadas con el área de Ciencias naturales, utilizando aplicaciones simuladoras de pruebas saber; aspirando que el estudiante desarrolle muchas destrezas y habilidades a la hora de aprender e indagar, logrando así mejores resultados en los temas educativos vistos en clase y en los procesos evaluativos.

Durante el desarrollo de la Gamificación se demostrará que a través de una experiencia constructivista gamificada se obtendrán mejores resultados que una enseñanza de carácter tradicional y para los estudiantes sería una investigación innovadora de la cual quedaríamos todos satisfechos por los excelentes resultados que se pueden obtener; ya que todos los estudiantes participan de todas las actividades, aprenden a manipular las aplicaciones, realizar consultas a la literatura, trabajo en equipo, indagaciones y apropiaciones del conocimiento científico.

Referencias bibliográficas

- Agudo, J. E., Rico, M., & Sánchez, H. (2015). Multimedia games for fun and learning English in preschool. *Digital education review*, (27), 183-205.
- Berná Galiano, J. Á., Pérez Polo, M., & Crespo Martínez, L. M. (2002). Redes de computadores para ingenieros en informática.
- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma social*, (17), 343-372.
- Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. Recuperado de Educativa.com: <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- González, J., & Gómez, A. (1994). Características fundamentales de los software dedicados a la enseñanza. La Habana: CESofTE.
- Icfes Interactivo (23 de noviembre del 2019) Resultados en las pruebas de ciencias Naturales 2019 -4. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/consultaAgregadosEstablecimiento>



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Lesmes et al. (2021). Análisis de los resultados de la prueba Saber 11 periodos 2016 a 2020. Centro de investigación, innovación y desarrollo tecnológico a la gestión académica CEINFES. Recuperado de <https://ceinfes.com/analisis-de-los-resultados-de-la-prueba-saber-11-periodos-2016-a-2020/>
- Mason, R., & Rennie, F. (2006). *Elearning: The key concepts*. Routledge.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Altablero No. 38. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html>
- Moncayo Cabrera, M. A. (2016). Determinantes que influyen en el rendimiento académico: un estudio aplicado para Colombia a partir de las pruebas ICFES-SABER 11.
- Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. *Gamificación en aulas universitarias*, 11, 15
- Ruiz Gutiérrez, J. M. (2008). La simulación como instrumento de aprendizaje. *Evaluación de Herramientas y estrategias de aplicación en el aula*. Ciudad Real, Castilla-LA Mancha, España.
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Perspectivas e interpretaciones*. Publicaciones de la OCDE.