

 Universidad de los Andes
Colombia


Facultad de Educación

 UD


Comunicaciones de innovación curricular en Educación Matemática

<http://ued.uniandes.edu.co>
@uedUniandes

1

 Universidad de los Andes
Colombia

Facultad de Educación

 UD

Simulador Phet en el aprendizaje de las Matemáticas de estudiantes de subnivel medio

Autor: MSc. Galo Estuardo Guanotuña Balladares

Unidad Educativa Sixto Durán Ballén
Ministerio de Educación Ecuador
galo.guanotuna@educación.gob.ec

06 de junio de 2023

2








Contexto escolar

Institución: Unidad Educativa Fiscal Sixto Durán Ballén
 Ubicación: El Condado. Distrito 17D03. Quito, Ecuador
 Proyecto de Innovación: EcosiSTEMas de aprendizaje

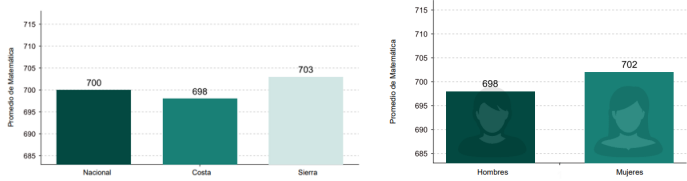


3


Situación conflicto

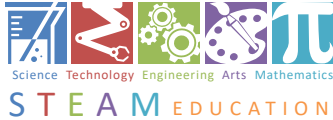
Resultados evaluación Ser Estudiante en Matemáticas. Informe del Instituto Nacional de Evaluación Educativa año 2020.




Categoría	Promedio de Matemáticas
Nacional	700
Costa	698
Sierra	703
Hombres	698
Mujeres	702

4



Educación STEAM



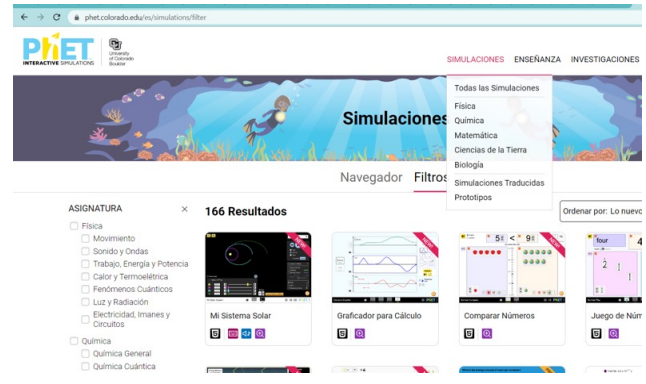
“La educación STEM es un enfoque interdisciplinario al aprendizaje que remueve las barreras tradicionales de las cuatro disciplinas (Ciencias-Tecnología-Ingeniería-Matemáticas) [e integra en sus actividades todas las áreas del currículo], y las conecta con el mundo real con experiencias rigurosas y relevantes para los estudiantes.” (Vásquez, Sneider, Comer, 2013).






5



PhET Simulations (Physics Education Technology)
un valioso recurso educativo para el aprendizaje STEAM



6

PhET Simulations

Equidad


Trato justo, acceso, oportunidad y progreso para todas las personas, reconociendo a su vez que hay poblaciones históricamente explotadas, desatendidas e infrarrepresentadas, y esforzándose por identificar y eliminar las barreras que han impedido la plena participación de algunos grupos.

Inclusión

Un entorno en el que cualquier grupo o individuo puede ser y sentirse bienvenido, respetado, apoyado y valorado como miembro plenamente participante; un entorno que acepta las diferencias y respeta a todas las personas.

Diversidad

Abarca una amplia gama de identidades que incluyen raza, etnia, género, edad, nacionalidad, religión, discapacidad, sexualidad, estatus socioeconómico, educación, estado civil, idioma, apariencia física, ideología política, experiencias vividas, etc.






PhET
INTERACTIVE SIMULATIONS™

Pertenencia

El sentimiento de que un individuo es un miembro importante de un grupo; que uno se identifica fácilmente como miembro del grupo y siente una sensación de conexión, seguridad y afinidad dentro de él.

7

Introducción

En esta investigación se buscó determinar el aporte del simulador PhET en el aprendizaje de las matemáticas.

El objetivo se basó en analizar el uso de los simuladores PHET como recurso didáctico en el aula y cómo esta aplicación mejora los aprendizajes en la asignatura de matemáticas, considerando el cambio de modelo y aplicación de nuevas tecnologías en espacios presenciales, virtuales e híbridos. Se usó la metodología de tipo experimental exploratoria, mediante un enfoque cuali-cuantitativo.

8





Muestra de estudio






35 estudiantes



Edad promedio:
10 años

Los resultados de este estudio permitieron conocer si los estudiantes mejoran sus aprendizajes en la asignatura de matemáticas con el uso de recursos interactivos gamificados que fomentan su participación activa, el trabajo colaborativo y favorecen el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y lógico.

9








Metodología

La presente investigación tiene una metodología cualitativa mediante un enfoque exploratorio, donde se indaga, profundiza y atiende el fenómeno subjetivo de analizar los aportes del simulador PHET como herramienta de gamificación para el aprendizaje de las matemáticas.

Para lo cual, la Unidad Educativa Sixto Duran Ballén desde el periodo 2021 hasta la actualidad ha implementado el simulador PhET dentro de las dinámicas de clases de las matemáticas en el subnivel medio. Esta acción, se ha realizado desde lo ocurrido por la pandemia del Covid-19 y en tal forma, en este período de tiempo, se ha visto la necesidad de identificar aquellos aportes.

10








Metodología

Para la muestra, se utilizó como técnica de recolección de datos una encuesta por medio de un cuestionario formado por 24 preguntas, 17 en escala de Likert y 2 preguntas dicotómicas, que permitió abordar sobre las perspectivas y experiencias de como perciben el uso del simulador PHET en el desarrollo de sus aprendizajes en las matemáticas.

También, para enriquecer los datos obtenidos por los estudiantes, se aplica una entrevista estructurada a un total de tres docentes que son los encargados de abordar la asignatura en el subnivel de la básica superior. Con la finalidad de conocer las experiencias docentes y la obtención de alguna estrategia que pueda ser de apoyo mutuo para mejorar la practica educativa. A continuación, se detallan los resultados mas relevantes.

11

Aplicación




Tema: Construyendo fracciones

Materia:	Matemáticas
Contexto de la clase (nivel del estudiante, edades, conocimientos previos, necesidades especiales, etc.):	Estudiantes de sexto año de Educación General Básica con edad promedio de 10 años. Conocimientos previos de conjunto de números naturales, operaciones aritméticas y representación de números.
Simulación PHET (nombre y enlace):	Fracciones Intro https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-intro/latest/fractions-intro_all.html?locale=es

Objetivos de Aprendizaje

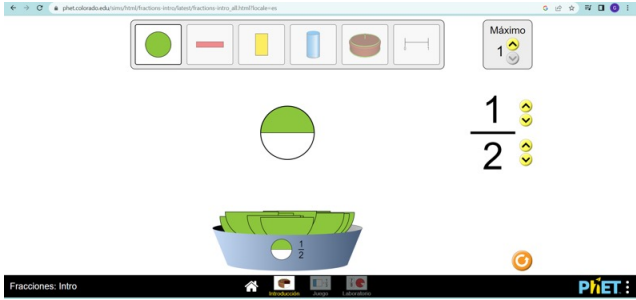
- Predice y explica cómo el cambiar el numerador de una fracción afecta el valor de la fracción.
- Predice y explica cómo el cambiar el denominador de una fracción afecta el valor de la fracción.
- Convierte entre sí una gráfica de fracción, una fracción numérica, y un punto en una recta numérica.

12




Aplicación




Tema: Construyendo fracciones

Actividad: Juego Abierto. Juega con la simulación PhET durante 5 minutos.




Describe las tres cosas más importantes que hayas descubierto:

13




Actividad de Indagación Guiada


Explora	5 minutos
<p>Descripción:</p> <p>La presente actividad busca que los estudiantes se familiaricen con la simulación PhET a través del juego y la interacción con su equipo de trabajo. Con la intención de resaltar, los aspectos de la herramienta que más llamaron la atención al estudiante.</p>	
<p>Que debo hacer (el docente)</p> <ul style="list-style-type: none"> Recordar las instrucciones dadas al inicio sobre la actividad. tipo de agrupación: en equipos de dos integrantes con la presencia de la hoja de trabajo por cada integrante, tipo de trabajo y tiempo de la actividad Animar a los estudiantes a manipular la simulación en sus dispositivos electrónicos. Circular por los equipos de trabajo durante las actividades de exploración. Motiva a tus estudiantes a presentar algo curioso o relevante de la herramienta. Al colectivo estudiantil o por grupo preguntar: ¿Qué puedo hacer en la simulación? Recordar llevar la simulación a su estado inicial (reiniciar) y destacar con la frase "<u>recuerda... nada de la simulación PhET se daña. ¡Aprende jugando!</u>" 	<p>Que harán los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Comiencen a explorar abiertamente la simulación durante el tiempo estimado Descubran los diversos controles e instrumentos que la simulación presenta Respondan a las preguntas generales que realice el docente Anotar las cosas que lo sorprenda o descubrió de la simulación Socializar en el equipo sus descubrimientos sobre la simulación

14


Actividad de Indagación Guiada

Comprende e interactúa	50 minutos
Descripción: Luego de explorar los conocimientos previos de los estudiantes además de familiarizar con la herramienta tecnológica en esta sección se pretende crear una experiencia activa de aprendizaje mediada por la simulación, en este sentido se espera:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la función del numerador y el denominador en una fracción 2. Explorar el concepto de fracciones propias, impropias, mixtas y equivalentes 	
Que debo hacer (el docente)	Que harán los estudiantes
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la presencia de la hoja de trabajo por cada integrante además del llenado de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responda a las actividades de aprendizaje presentadas en las hojas de actividades con el uso de la simulación PhET.
<ul style="list-style-type: none"> • Recuerda el tiempo estipulado para la realización de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Responda a las preguntas que el docente realiza durante su visita a los grupos
<ul style="list-style-type: none"> • Pide a tus estudiantes que respondan a frases como: sé consciente de tus respuestas, distribuye el tiempo, usa la simulación cuando la actividad te lo requiera y comparte y reflexiona con tu compañero de equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pidan ayuda ante cualquier duda que se presente
<ul style="list-style-type: none"> • Circular por los equipos de trabajo durante las actividades de aprendizaje. Realiza preguntas que ayuden a su comprensión como: ¿Cuál es la función del numerador? ¿Cómo afectaría la representación si el denominador es mayor que numerador?, ¿son equivalentes? ¿Por qué?. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compartan sus ideas y debatan sus resultados entre los integrantes del equipo de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Informar de la culminación de las actividades planteadas.


15


Actividad de Indagación Guiada

Reflexiona y comparte	10 minutos
Que debo hacer (el docente)	Que harán los estudiantes
<ul style="list-style-type: none"> • Pide a tu clase responder las secciones "reflexiona" a través de la construcción y el debate en equipos de trabajo ten presente en informar del tiempo de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Responder la sección "reflexiona" en función del debate del equipo de trabajo. Cada equipo debe estar en la capacidad de realizar una reflexión de sus conocimientos, además de analizar las aportaciones de su compañero de equipo para lograr un entendimiento común
<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el diálogo del equipo a través de la reflexión de los puntos de coincidencias sobre lo estudiado 	<ul style="list-style-type: none"> • Cada equipo dará a conocer sus reflexiones finales a sus compañeros de clase además, deberá justificar sus afirmaciones a través de la herramienta tecnológica de ser el caso pudiendo crear debate con los demás equipos de trabajo para defender sus posturas.
<ul style="list-style-type: none"> • Luego de la reflexión en equipo: Anima a todos los equipos, a compartir con la clase entera sus descubrimientos y hallazgos. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Propicia siempre un ambiente seguro de trabajo donde destaque por cada aportación con una frase motivadora como: ¡excelente trabajo!, ¡muy interesante sus aporte!, ¡tomemos nota de esta excelente reflexión! Entre otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deberán anotar aquellas conclusiones relevantes del debate del tema en la sección "comparte"

Fin de la actividad

16


Síntesis de Conocimiento

Cierre 20 minutos

Descripción:
 Para finalizar la actividad de aprendizaje es necesario consolidar lo aprendido durante todos las distintas secciones es por esto, que a través de esta actividad se pretende medir el grado de entendimiento de:


- Identificar la función del numerador y el denominador en una fracción
- Explorar el concepto de fracciones propias, impropias y equivalentes

Esta actividad se plantea como una hoja de trabajo diferenciada a las actividades propuestas anteriormente

Recomendación: puedes tomar estas actividades de aprendizaje como evidencia de la evaluación sumativa de los conocimientos de tus estudiantes.

Que debe realizar el docente	Que harán los estudiantes
<ul style="list-style-type: none"> Dar las instrucciones sobre la actividad. tipo de agrupación: no aplica, presencia de la hoja de trabajo por cada estudiante, tipo de trabajo: individual y tiempo de la actividad Pide a tus estudiantes que respondan los ítems del uno al cuatro. Circula entre los estudiantes durante el desarrollo de la actividad de aprendizaje. Agrega frases como: sé consciente de tus respuestas, usa lo aprendido para tomar una decisión, recuerda lo que paso al manejar la simulación y distribuye el tiempo Luego de culminada la actividad recoge la hoja de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Respondan de forma consciente y reflexiva sobre los ítems que se presentan en la hoja de trabajo teniendo como base todo el conocimiento generado en las actividades previas.

17


Resultados y discusión

Pregunta. ¿Con qué frecuencia utiliza las herramientas tecnológicas web para el aprendizaje?

Respuesta	Porcentaje
Nunca	1 2,86%
Rara vez	0 0,00%
Ocasionalmente	1 2,86%
A menudo	29 82,86%
Muy a menudo	4 11,43%
TOTAL	35 100,0%

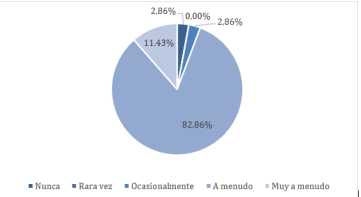





Tabla 1. Frecuencia de uso de las herramientas web por parte de los estudiantes
Figura 6. Frecuencia de uso de las herramientas web por parte de los estudiantes

18

¿Con qué frecuencia utiliza las herramientas tecnológicas web para el aprendizaje?

En esta pregunta, 29 estudiantes que corresponden al 82,86%, responden que utilizan con frecuencia las herramientas web para su aprendizaje. También 4 estudiantes afirman que usa herramientas para su aprendizaje muy a menudo. Un estudiante afirma que usa ocasionalmente las herramientas web en sus procesos de aprendizaje. Finalmente, un estudiante, indica que nunca ha usado herramientas tecnológicas para sus aprendizajes. Considero importante señalar que estos datos se obtienen después del aislamiento por el COVID-19.

19





Resultados y discusión

Modelo de aceptación tecnológica
Pregunta 5. En general, el simulador PHET me parece útil en mi trabajo en las aulas virtuales.

	Respuesta	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	30	85,71%
De acuerdo	5	14,29%
Neutral	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Tabla 3. PHET es útil para trabajar en clases.



Figura 9. PHET es útil para trabajar en clases.

20

En general, el simulador PHET me parece útil en mi trabajo en las aulas virtuales.

De un total de 35 alumnos encuestados, equivalente al 100% de la población, el 85,71%, equivalente a 30 alumnos afirma estar totalmente de acuerdo con que la herramienta PHET es útil en las clases. Por otro lado, el 14,29% equivalente a 5 estudiantes indican que están de acuerdo con la afirmación. Esto significa que muchos estudiantes están totalmente de acuerdo en que la herramienta PHET es útil en el trabajo de las clases virtuales, la razón es que es básica de utilizar, y no hay necesidad de descargar una app.

21

Conclusiones

- Los simuladores PHET se encuentran alojados en la web y se caracterizan por su fácil uso para los estudiantes, así como su variedad de aplicaciones en distintas áreas del conocimiento. En los estudiantes de Educación General Básica, subnivel medio, contribuyó a dinamizar el desenvolvimiento de las niñas y niños, permitiendo la innovación en los docentes y fomentando el rol activo de los estudiantes.
- Las herramientas digitales colaborativas aportan de manera positiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- tanto en la modalidad presencial como en la virtualidad**, lo cual se observa en las calificaciones de los estudiantes y en sus evidencias de mejora en la participación activa en clase y desarrollo de productos en proyectos de aula.
- El simulador de fracciones y números mixtos aporta significativamente en la comprensión del tema y en la contextualización, es útil en distintos momentos de la clase y sirve para crear experiencias de aprendizaje, generar conceptos, así como para evaluar durante el proceso.

22

Comunicaciones de innovación curricular en Educación Matemática

<http://ued.uniandes.edu.co>

@uedUniandes