

**ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES  
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN  
ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO**

**OBER DARÍO LEMUS MENDOZA  
ZORAIDA ISABEL MENDOZA MEZA**



**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL CVUDES  
MOMIL, CÓRDOBA  
04 DE JUNIO DE 2021**

**ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES  
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN  
ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO**

**OBER DARÍO LEMUS MENDOZA  
ZORAIDA ISABEL MENDOZA MEZA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Director  
MARITZA LILIANA CALDERON BENAVIDES  
Ph.D. en Tecnologías de Información y Comunicaciones**

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL CVUDES  
MOMIL, CÓRDOBA  
04 DE JUNIO DE 2021**



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES  
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA  
EDUCACIÓN  
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-2-2020-0194-ASF1

FECHA	10-Agosto-2.021
ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO	Lemus Mendoza Ober Dario
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	Calderon Benavides Maritza Liliana
EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO	Guerrero Julio Marlene Lucila

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:

ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
<b>Análisis de los resultados y conclusiones</b>  Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.	El análisis de los resultados es claro y está estructurado de forma adecuada. No obstante, algunas correcciones planteadas en la evaluación inicial persistieron como por ejemplo los antecedentes obsoletos (ejemplo: Salas & Ardarza (1995) y otros mencionados de 2010 y 2012). Las variables continuaron sin definirse correctamente en su totalidad, dado que todas fueron definidas como variable dependientes lo que impacta en el análisis de resultados y en la propuesta que orientó la ejecución. En el diagnóstico inicial faltó contrastar los resultados con la teoría y así mismo faltó la conceptualización pedagógica de la propuesta de intervención.
<b>Aporte y originalidad del trabajo</b>  Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.	El trabajo de grado tiene un aporte importante en el estudio de la efectividad de diversos simuladores que pueden ser aplicados al área de la Geografía, lo que lo constituye en una alternativa de solución pertinente para el problema abordado.
<b>Organización de la presentación y recursos audiovisuales</b>  Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.	Los resultados fueron presentados de forma organizada y clara en su mayoría. Algunas diapositivas estuvieron cargadas de texto como por ejemplo la de las conclusiones y discusiones. La presentación de la sustentación se llevó a cabo en los tiempos establecidos, resaltado los hallazgos más importantes del desarrollo del trabajo de grado.

<p><b>Habilidades de comunicación</b></p> <p>Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.</p>	<p>Se explicaron de forma asertiva las ideas más importantes del trabajo de grado, utilizando una terminología pedagógica y tecnológica clara y pertinente.</p> <p>Los estudiantes mostraron conocimiento del tema y confianza en el desarrollo realizado.</p> <p>Algunas preguntas realizadas por la evaluadora no se respondieron de forma adecuada, sobre todo lo concerniente con las variables y la incorporación de los referentes teóricos en el diagnóstico inicial y en la conceptualización de la propuesta pedagógica.</p>
---	---

**Calificación Director : 3.8 (Número) TRES PUNTO OCHO (Letra)**

**Calificación Evaluador: 4.3 (Número) CUATRO PUNTO TRES (Letra)**

**Calificación Definitiva: 4.1 (Número) CUATRO PUNTO UNO (Letra)**

**OBSERVACIONES GENERALES**

Se presentaron los principales hallazgos de la ejecución del trabajo de grado de manera organizada y estructurada.

Durante la sustentación se evidenció el nivel de conocimiento de los estudiantes en la ejecución y en la documentación de los resultados.

El trabajo de grado evidenció la ejecución de los objetivos planteados en la propuesta.

**ESTUDIANTE:**

(Autor de Trabajo de Grado):

Ober Lemus M.  
(Firma)

Ober Darío Lemus M.  
(Nombre)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:**

[Firma]  
(Firma)

**EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:**

[Firma]  
(Firma)

**JURADO MODERADOR DE SALA DE SUSTENTACIÓN:**

[Firma]  
(Firma)

Yo, **LEMUS MENDOZA OBER DARÍO**, mayor de edad, vecino de **Momil-Córdoba**, identificado con cédula de ciudadanía número **15.702.491** expedida en **Momil-Córdoba**, actuando a nombre propio, en mi calidad de autor(a) del trabajo de grado, denominado: **ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO**, hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico y autorizo a la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER – UDES**, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982, ley 44 de 1993, decisión Andina 351 de 1993, decreto 460 de 1995, el estatuto de propiedad intelectual de la Universidad de Santander, acuerdo académico 30 del 4 de diciembre de 2013, y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento.

**PARÁGRAFO:** La presente autorización se hace extensiva no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red, internet, extranet, intranet, etc. y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

**EL ESTUDIANTE-AUTOR**, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma.

**PARÁGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, **EL ESTUDIANTE-AUTOR**, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento a los 12 días del mes de agosto de 2021.

**EL ESTUDIANTE - AUTOR:**

Firma Ober Lemus M.

Nombre Ober Darío Lemus Mendoza.

CC 15.702.491



UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES  
MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA  
EDUCACIÓN  
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



**ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-2-2020-0194-ASF2**

<b>FECHA</b>	10-Agosto-2.021
<b>ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO</b>	Mendoza Meza Zoraida Isabel
<b>DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO</b>	Calderon Benavides Maritza Liliana
<b>EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO</b>	Guerrero Julio Marlene Lucila

**TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:**

ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO

**CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN**

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
<p><b>Análisis de los resultados y conclusiones</b></p> <p>Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p>	<p>El análisis de los resultados es claro y está estructurado de forma adecuada. No obstante, algunas correcciones planteadas en la evaluación inicial persistieron como por ejemplo los antecedentes obsoletos (ejemplo: Salas &amp; Ardanza (1995) y otros mencionados de 2010 y 2012).</p> <p>Las variables continuaron sin definirse correctamente en su totalidad, dado que todas fueron definidas como variable dependientes lo que impacta en el análisis de resultados y en la propuesta que orientó la ejecución.</p> <p>En el diagnóstico inicial faltó contrastar los resultados con la teoría y así mismo faltó la conceptualización pedagógica de la propuesta de intervención.</p>
<p><b>Aporte y originalidad del trabajo</b></p> <p>Se explica en que consiste lo original o novedoso de la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.</p>	<p>El trabajo de grado tiene un aporte importante en el estudio de la efectividad de diversos simuladores que pueden ser aplicados al área de la Geografía, lo que lo constituye en una alternativa de solución pertinente para el problema abordado.</p>
<p><b>Organización de la presentación y recursos audiovisuales</b></p> <p>Se enuncian claramente los objetivos de la presentación. La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible.</p> <p>Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales.</p> <p>Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.</p>	<p>Los resultados fueron presentados de forma organizada y clara en su mayoría. Algunas diapositivas estuvieron cargadas de texto como por ejemplo la de las conclusiones y discusiones.</p> <p>La presentación de la sustentación se llevó a cabo en los tiempos establecidos, resaltado los hallazgos más importantes del desarrollo del trabajo de grado.</p>

<p><b>Habilidades de comunicación</b></p> <p>Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema, confianza y entusiasmo.</p>	<p>Se explicaron de forma asertiva las ideas más importantes del trabajo de grado, utilizando una terminología pedagógica y tecnológica clara y pertinente.</p> <p>Los estudiantes mostraron conocimiento del tema y confianza en el desarrollo realizado.</p> <p>Algunas preguntas realizadas por la evaluadora no se respondieron de forma adecuada, sobre todo lo concerniente con las variables y la incorporación de los referentes teóricos en el diagnóstico inicial y en la conceptualización de la propuesta pedagógica.</p>
---	---

**Calificación Director : 3.8 (Número) TRES PUNTO OCHO (Letra)**

**Calificación Evaluador: 4.3 (Número) CUATRO PUNTO TRES (Letra)**

**Calificación Definitiva: 4.1 (Número) CUATRO PUNTO UNO (Letra)**

**OBSERVACIONES GENERALES**

Se presentaron los principales hallazgos de la ejecución del trabajo de grado de manera organizada y estructurada.

Durante la sustentación se evidenció el nivel de conocimiento de los estudiantes en la ejecución y en la documentación de los resultados.

El trabajo de grado evidenció la ejecución de los objetivos planteados en la propuesta.

**ESTUDIANTE:**

(Autor de Trabajo de Grado):

Zoraida Mendoza M  
(Firma)

Zoraida Isabel Mendoza M.  
(Nombre)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:**

  
(Firma)

**EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:**

  
(Firma)

**JURADO MODERADOR DE SALA DE SUSTENTACIÓN:**

  
(Firma)

	<b>UNIVERSIDAD DE SÁNTANDER - UDES</b> <b>CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL – CVUDES</b> <b>MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADA A LA EDUCACIÓN</b> <b>CARTA DE ENTREGA DE TRABAJO DE GRADO</b>	
---	--	---

Yo, **MENDOZA MEZA ZORAIDA ISABEL**, mayor de edad, vecino de **Momil-Córdoba**, identificado con cédula de ciudadanía número **50.881.125** expedida en **Momil-Córdoba**, actuando a nombre propio, en mi calidad de autor(a) del trabajo de grado, denominado: **ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO**, hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico y autorizo a la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER – UDES**, para que en los términos establecidos en la ley 23 de 1982, ley 44 de 1993, decisión Andina 351 de 1993, decreto 460 de 1995, el estatuto de propiedad intelectual de la Universidad de Santander, acuerdo académico 30 del 4 de diciembre de 2013, y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento.

**PARÁGRAFO:** La presente autorización se hace extensiva no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, uso en red, internet, extranet, intranet, etc. y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

**EL ESTUDIANTE-AUTOR**, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y detenta la titularidad sobre la misma.

**PARÁGRAFO:** En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, **EL ESTUDIANTE-AUTOR**, asumirá toda la responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia se firma el presente documento a los 12 días del mes de agosto de 2021.

**EL ESTUDIANTE - AUTOR:**

Firma Zoraida Mendoza M.

Nombre Zoraida Isabel Mendoza M

CC 50881125

CÓDIGO: MTD AE-INV-FT-010-CVUDES	FECHA: Junio 15 / 2020	PAGINA: Página 1 de 2
Elaborado por: Coordinación de Investigaciones CVUDES		Revisado por: Dirección CVUDES

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

Evaluador

Ciudad, fecha de sustentación (con día de mes de año).

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi esposa Rosalba López Vargas, a mi hija Laura y a mis hermanos, quienes con su ayuda fueron un apoyo incondicional durante mi formación en el programa de maestría.

*Ober Lemus Mendoza.*

Dedico este trabajo a mi esposo Clemente Montes Hernández, a mis hijos Javid, Saira y Boris Montes Mendoza, quienes con su ayuda fueron un apoyo incondicional durante mi formación en el programa de maestría.

*Zoraida Mendoza Meza.*

## Agradecimientos

Agradezco infinitamente a Dios por haberme permitido culminar a satisfacción mis estudios de maestría, por guiarme y brindarme sabiduría y fortaleza para siempre superarme. A mi esposa, a mi hija, a mi madre y a mis hermanos por su apoyo incondicional. A los docentes de la maestría por su confianza, paciencia y buen educar. Muchas gracias.

*Ober Lemus Mendoza.*

Agradezco a Dios por darme fuerza y sabiduría para culminar exitosamente este proyecto, a mi madre por su apoyo y buenos consejos, a mi padre por su ayuda permanente y a mi familia por brindarme su entera confianza. A los docentes de la maestría por su confianza, paciencia y buen educar. Muchas gracias.

*Zoraida Mendoza Meza.*

## CONTENIDO

Pág

INTRODUCCIÓN .....	13
1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO .....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.2 ALCANCE .....	21
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	21
1.4 OBJETIVOS .....	22
1.4.1 Objetivo general .....	22
1.4.2 Objetivos específicos .....	22
2 BASES TEÓRICAS .....	23
2.1 ESTADO DEL ARTE .....	23
2.2 MARCO REFERENCIAL .....	27
2.2.1 Marco Teórico .....	27
2.2.2 Marco Conceptual .....	29
2.2.3 Marco legal .....	34
3 DISEÑO METODOLÓGICO .....	36
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	36
3.2 HIPÓTESIS .....	36
3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS .....	36
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS .....	37
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	38
3.6 PROCEDIMIENTO .....	38
3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	39
3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	40
4 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	42
5 DIAGNÓSTICO INICIAL .....	43
6 estructura de la propuesta de intervención .....	50
6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA .....	50
6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO .....	58
6.3 IMPLEMENTACIÓN .....	65
7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	71
8 CONCLUSIONES .....	79
9 LIMITACIONES .....	81

10	IMPACTO / recomendaciones / TRABAJOS FUTUROS.....	82
	Bibliografía.....	83
	ANEXOS.....	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	19
Figura 2. Desempeños obtenidos en la prueba diagnóstica .....	49
Figura 3. Utilización de Solar System para la identificación del sistema solar desde el espacio.....	59
Figura 4. Ubicación de la Tierra y sus características.....	59
Figura 5. Ubicación de la Luna de la Tierra .....	60
Figura 6. La Tierra desde Google Maps .....	61
Figura 7. La Tierra en imágenes reales .....	62
Figura 8. Ubicación de ciudades.....	62
Figura 9. Interfaz de simulación para la interacción de la gravedad con el Sol .....	63
Figura 10. Entorno de trabajo Phet, efecto invernadero .....	64
Figura 11. Inicio de la implementación de la estrategia pedagógica.....	65
Figura 12. Estudiantes en atención a la estrategia .....	66
Figura 13. Preparación de una breve introducción al temario.....	66
Figura 14. Simulador Phet .....	67
Figura 15. Simulador Google Maps .....	67
Figura 16. Resultados encuesta de percepción simulador Solar System .....	74
Figura 17. Resultados encuesta de percepción simulador Google Maps .....	74
Figura 18. Resultados encuesta de percepción simulador Google Maps .....	75
Figura 19. Gráfica de distribución normal de los promedios globales de las 6 pruebas .....	76
Figura 20. Resultados encuesta general de satisfacción con simuladores.....	77
Figura 21. Resultados encuesta de percepción de asignaturas.....	78

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	37
Tabla 2. Resultados prueba diagnóstica pregunta 1.....	43
Tabla 3. Resultados prueba diagnóstica pregunta 2.....	43
Tabla 4. Resultados prueba diagnóstica pregunta 3.....	44
Tabla 5. Resultados prueba diagnóstica pregunta 4.....	45
Tabla 6. Resultados prueba diagnóstica pregunta 5.....	45
Tabla 7. Resultados prueba diagnóstica pregunta 6.....	46
Tabla 8. Resultados prueba diagnóstica pregunta 7.....	46
Tabla 9. Resultados prueba diagnóstica pregunta 8.....	47
Tabla 10. Resultados prueba diagnóstica pregunta 9.....	47
Tabla 11. Resultados prueba diagnóstica pregunta 10.....	48
Tabla 12. Clasificación de desempeños .....	48
Tabla 13. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 1.....	71
Tabla 14. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 2.....	72
Tabla 15. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 3.....	72
Tabla 16. Datos necesarios para las pruebas comparativas entre pares .....	72
Tabla 17. Pruebas de hipótesis entre pares de simuladores .....	73
Tabla 18. Prueba de hipótesis para el promedio global .....	76

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Prueba 1 con simulador Solar System Scope. ....	87
Anexo B. Prueba de conocimientos 2 con simulador Solar System.....	88
Anexo C. Prueba de conocimientos 3 con simulador Google Maps. ....	89
Anexo D. Prueba de conocimientos 4 con simulador Google Maps. ....	90
Anexo E. Prueba de conocimientos 5 con simulador Phet. ....	91
Anexo F. Prueba de conocimientos 6 con simulador Phet.....	92
Anexo G. Encuesta de satisfacción por simuladores independientes.....	93
Anexo H. Encuesta general de satisfacción con todos los simuladores .....	95
Anexo I. Encuesta final de percepción sobre asignaturas y simuladores .....	96
Anexo J. Aplicación de encuesta por parte de estudiantes.....	99
Anexo K. Prueba diagnóstica inicial.....	100

## Resumen

TÍTULO: ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL USO DE SIMULADORES DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO.

Autor(es): Ober Darío Lemus Mendoza, Zoraida Isabel Mendoza Meza.

Palabras claves: simulador digital, efectividad, enseñanza, geografía, aprendizaje.

En el presente trabajo investigativo se lleva a cabo un análisis estadístico-comparativo de la efectividad del uso de tres simuladores digitales elegidos como recurso en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía en estudiantes de grado sexto (6º) de la Institución Educativa Aserradero, ubicada en el corregimiento de Aserradero, jurisdicción del municipio de Purísima, departamento de Córdoba. La metodología de desarrollo estuvo conformada en primer lugar por un análisis de antecedentes en el desempeño académico, selección de la muestra, aplicación de la propuesta pedagógica, pruebas de conocimientos y realización de encuestas, herramientas con las que se obtuvieron datos que permitieron validar las hipótesis formuladas. El alcance se definió desde la selección de los simuladores por su versatilidad y facilidad y accesibilidad, siendo estos, Solar System Scope, Google Maps y Phet; por otro lado, se escogió como población de estudio al grado sexto (6º) gracias a su bajo índice de mortalidad. El análisis de resultados muestra que, entre los tres simuladores digitales, Google Maps presenta mejor efectividad, seguido de Solar System Scope y por último Phet, gracias a que las pruebas de hipótesis entre pares de media arrojaban un estadístico de prueba en favor de Google Maps, además de que los mejores resultados en las pruebas de conocimientos se obtuvieron con este simulador. Se concluye que el uso de simuladores permite obtener mejores promedios globales en geografía que las clases tradicionales.

## Summary

TITLE: STUDY OF THE USE OF DIGITAL SIMULATORS EFFECTIVENESS FOR TEACHING-LEARNING OF GEOGRAPHY IN SIXTH GRADE STUDENTS

Author(s): Ober Darío Lemus Mendoza, Zoraida Isabel Mendoza Meza.

Keyword: digital simulator, effectiveness, teaching, geography, learning.

In this work, a statistical-comparative analysis of the use of three digital simulators effectiveness in Geography teaching and learning process of sixth grade (6th) students of Aserradero High School is carried out. Aserradero High School is in the village of Aserradero, municipality jurisdiction of Purísima, in Córdoba state. The development methodology consisted by an analysis of antecedents in academic performance, sample selection, application of the pedagogical proposal, knowledge tests and surveys, as tools with which data were obtained, and allowing to validate the hypotheses formulated. The scope is defined from the selection of simulators for their versatility, ease and accessibility, being these, Solar System Scope, Google Maps and Phet; On the other hand, sixth grade (6th) was chosen as the study population due to its low mortality rate. The analysis of results shows that, among the three digital simulators, Google Maps presents the best effectiveness, followed by Solar System Scope and finally Phet, thanks to the fact that the hypothesis tests between pairs of averages showed a test statistic in favor of Google Maps. In addition, the best results in the knowledge tests were obtained with this simulator too. Finally, it is concluded that the use of simulators allows to obtain better global averages in geography teaching than traditional classes.

## INTRODUCCIÓN

El incesante esfuerzo por cambiar el paradigma tradicional de la enseñanza en las aulas de clases colombianas ha promovido la integración de diferentes estrategias y recursos con los cuales se construye un puente hacia la innovación pedagógica y coercitiva de la interacción estudiantes-docente. Áreas como las matemáticas o las ciencias naturales, se imparten desde los principios metódicos haciendo de su aprendizaje, un componente mecánico y de lógicos procedimientos. Sin embargo, con respecto a la geografía como asignatura y perteneciente al área de ciencias sociales, la exigencia de su enseñanza no se basa únicamente en los conocimientos específicos del docente, sino de inducir el sentido crítico y de análisis desde eventos o circunstancias relacionadas con el aspecto físico de la Tierra y localmente, con el espacio territorial. A todo esto, González (2017) establece que existe una problemática en la enseñanza de la geografía en el país dado a que no ha sido abordada eficientemente, en especial la del siglo XIX. Se puede decir que esto se relaciona con el paradigma metodológico de enseñanza únicamente a través de mapas, gráficos en cartelera y textos guía.

En materia de contexto educativo en las aulas escolares colombianas, con el desarrollo de la presente investigación se desea estudiar la efectividad del uso de simuladores digitales tecnológicos como herramientas complementarias para la enseñanza-aprendizaje de la geografía como asignatura del currículo institucional definido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Este análisis se presenta como una oportunidad para evaluar una posible inclusión tecnológica de diferentes herramientas y softwares, para hacer de la educación colombiana, una educación de calidad y de mejores resultados frente a pruebas nacionales o internacionales. Con este trabajo no se pretende mostrar únicamente el análisis de resultados obtenidos en la aplicación de las estrategias, sino sugerir una metodología extrapolable a otras asignaturas del currículo y que se pueda modificar según las condiciones de exigencia evaluativa de dichas asignaturas.

La metodología de trabajo se basó en los siguientes apartes: diagnóstico previo de las variables que aporta la población de estudio y que serán definitivas para llevar a cabo la investigación, definiendo simultáneamente la propuesta pedagógica y las estrategias de recolección de información con las que se realizarán los análisis. Posteriormente, se selecciona la muestra sobre la que se realizará la implementación de la propuesta pedagógica con inclusión de los simuladores digitales. La selección de estos simuladores se debió principalmente a dos razones: la primera es la implementación innovadora de recursos tecnológicos apoyándose en la gran ventaja que la virtualidad ha adquirido hoy en día, además de sugerir una modificación al estilo tradicional de enseñanza y segundo, el aprovechamiento de su condición como aplicaciones de uso libre, fácil acceso y versatilidad técnica para la enseñanza. Después de la aplicación de la estrategia de enseñanza, se aplican

las diferentes técnicas de recolección para tomar los datos que permitirán realizar las pruebas de hipótesis y concluir de acuerdo con las encuestas.

El trabajo se estructura de acuerdo con los siguientes componentes: los capítulos 1 y 2 se refieren a los preliminares básicos, es decir, incluyen todo lo referente al problema, descripción de la necesidad y los objetivos del desarrollo. Los capítulos del 3 al 6, establecen por completo la metodología de intervención y análisis, además de la selección de variables de estudio y definición de hipótesis. El capítulo 7 muestra el análisis de resultados desde las pruebas realizadas con los datos y posibles conclusiones y por último, el capítulo 8 muestra las conclusiones generales de la investigación. Las limitaciones se exponen en el capítulo 9 y se relacionan con la capacidad de aplicación de la estrategia, además de la disponibilidad de los estudiantes miembros de la muestra seleccionada. Cabe anotar que por la coyuntura de la pandemia del Covid-19, se presentaron situaciones inesperadas y emergentes que provocaron retrasos sobre la investigación, sin embargo, ello no fue barrera para la obtención de los datos y su respectivo análisis.

# 1. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Descripción de la situación problema

La IE Aserradero es una institución de carácter oficial ubicada en zona rural del municipio de Purísima y dada estas condiciones en algunos casos el acceso a recursos TIC's es en cierto modo limitado. Ahora bien, teniendo en cuenta esto, la metodología docente se encuentra también limitada por el paradigma tradicional de enseñanza. El verdadero inconveniente surge al examinar el papel que deben tener estas tecnologías en la práctica docente, lo que quizás en cierto modo, desde un aspecto mundial puede argumentar este hecho. Al respecto, Cuban (2010) afirma que:

...los defensores de la pedagogía constructivista o centrada en el alumno adoptaron las tecnologías como un medio para reducir el papel dominante del maestro en las formas centradas en la instrucción. Lo anterior demuestra que la introducción de las TIC, incluso con la preparación y el apoyo técnico adecuados, no había alterado los métodos pedagógicos predominantes, salvo en un porcentaje que iba del 5% al 10% de los profesores. (p. 03)

Esto menciona que, aunque se han establecido métodos de inserción de tecnologías de enseñanza, no han tenido gran cobertura o aceptación por parte de los docentes, dado a que se siguen conservando metodologías tradicionales. Sin embargo, el esfuerzo hoy por hoy de continuar aportando la posibilidad del ingreso de las tecnologías se ha convertido en una tarea diaria de muchas instituciones en el mundo. Pero, los resultados obtenidos no son en sí completamente satisfactorio, dado el bajo ingreso de los estudiantes a una educación formal que permita el acceso a condiciones económicas favorables. A esto, UNESCO (2013) sostiene que:

...a pesar de los esfuerzos realizados durante las últimas décadas los sistemas educativos de América Latina aún enfrentan problemas estructurales importantes que obstaculizan el logro de una educación de calidad con cobertura extendida en los países de la región. Casi el 50% de la población entre 5 y 19 años de los países latinoamericanos (...) está fuera de los sistemas formales educativos y con una preparación que no les permite una integración plena en la economía moderna e incluso los deja en riesgo de formar parte de los segmentos de población que quedan bajo la línea de pobreza. (p. 14)

El inconveniente más amplio que se puede presentar en cuanto a las metodologías adquiridas en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales, específicamente la geografía es la constante ineficiencia con la que dicha metodología es aplicada. Según Rodríguez et al. (2006), "la geografía en Colombia

presenta deficiencias con relación en métodos, contenidos, estrategias y evaluación, lo que la califica como una geografía memorística, descriptiva y tradicional” (p. 241), permitiendo establecer ciertas consideraciones; la primera es que por lo general muchos conceptos aprendidos en geografía no son correctamente asimilados en los estudiantes, lo que conlleva a una enseñanza repetitiva en cantidad y la segunda es que para los docentes es muy común no establecer el equilibrio entre tipos de enseñanza y estilos de aprendizaje para estudiantes, convirtiendo su metodología en algo tautológico.

Por otro lado, otro de los factores que también puede estar permeando la posibilidad de inserción de las TIC's en el país en el ambiente educativo es la falta de conocimiento por parte de los docentes en utilizar estas nuevas tecnologías. Así pues, aunque Sierra, Romero, & Palmezano (2017) sostienen que un porcentaje de alrededor del 87% de los docentes conoce la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza, desafortunadamente el 85% de ellos aceptan no estar preparados con estas habilidades para usarlas en sus metodologías pedagógicas, a diferencia del 15% que si sostienen usarlas. Pero una de las razones en cuanto al uso de estas tecnologías puede centrarse en la antigüedad de los docentes, es decir, la renuencia quizás puede concentrarse en aquellos que superan 20 o 30 años de labor y que por tanto, por su metodología mecánica, son renuentes al cambio.

La principal razón por la que podría considerarse la baja calidad en cuanto a la enseñanza de la geografía en el contexto es el hecho de no existir una predisposición correcta al uso de diferentes recursos educativos, considerando al texto guía como único recurso y dejando de lado la implementación de otras herramientas de enseñanza potencial. Por ejemplo, Parcerisa (Citado por Fernández & Caballero, 2016), establece que:

Se estima que los libros de texto llegan a condicionar de manera importante el tipo de enseñanza que se realiza, ya que muchos enseñantes lo utilizan de manera cerrada, sometiéndose al currículo específico que se refleja en él, tanto en lo que se refiere a los contenidos de aprendizaje como a la manera de enseñarlos. (p. 203)

La limitación de lo que se contiene únicamente en los libros es el factor desencadenante para que el aprendizaje de la geografía se haya convertido en algo demasiado mecánico en la que no existiría la necesidad de ser docente para la enseñanza de ello. Al respecto, Fernández & Caballero (2016) sostienen que:

Si la labor del maestro se limita a transmitir los contenidos que aparecen en el libro, en cierto modo su cualificación profesional en este desempeño podría ser mínima: bastaría con tener una buena educación en el trato con los alumnos y unas buenas dotes como reproductor de textos. Además, esa dinámica de seguir el libro en su sentido más estricto haría de él un sujeto aislado, ya que no necesitaría de la relación con sus compañeros para resolver los problemas que le surgieran. (p. 206)

En cierto modo, al revisar esta apreciación se logra entender de que no habría la necesidad de ser docentes en Ciencias sociales o geografía para impartir dicha asignatura, y que solamente bastaría con saber interpretar lo que se encuentra en los libros. Debido a esto, la creación de este paradigma fundamentado en el texto guía, también ha ayudado a la conservación de metodologías de enseñanza y su igual aplicación año tras año por parte de los docentes, produciendo en ellos una renuencia al cambio. Fernández & Caballero (2016), defienden que el libro “limita el desarrollo de metodologías que favorecen el aprendizaje, ya que, prácticamente, el único modo de aprendizaje que se propone a través de los libros son la repetición y la memoria” (p. 205). Sin embargo, la conservación de las metodologías tradicionales a pesar de las exigencias emergentes con el auge de las tecnologías de la información, han permeado en cierta medida la inserción nuevas formas complementarias educativas y didácticas aplicadas en las aulas de clases. Quizás la desventaja más visible de acuerdo con el uso de estas metodologías es que:

En cuanto a los métodos de enseñanza, el profesor se limita al método expositivo y existe un predominio de la cátedra magistral, la clásica lección y la conferencia, donde el alumno asume el papel de espectador. Se recurre al verbalismo en detrimento de la observación, la experimentación y otros métodos activos. Aquí los medios de enseñanza se reducen prácticamente al uso de notas, textos, láminas y pizarrón. (Citado por Amador, 2018, p. 800)

Es que centrarse únicamente en la enseñanza por medio de estas metodologías y limitar los recursos únicamente al libro de texto, convierte a la geografía en una asignatura, globalmente sin sentido, en el que los estudiantes únicamente se concentran tal y como se mencionan en la anterior reflexión: como espectadores. Por otro lado, algo que hoy en día también está siendo abandonado debido a los métodos tradicionales de enseñanza, es el concepto de transversalidad orientado a la integralidad, es decir, la capacidad de replicar los conocimientos adquiridos en un área o asignatura, en conjunto con otra.

Pero aún quizás la razón que presenta mayor complejidad para la aplicación de las TIC en la enseñanza aprendizaje es la capacidad de cobertura de las instituciones tanto para docentes como para estudiantes. Puede establecerse que la mayoría de las instituciones lógicamente no cuentan con los equipos y recursos para la transición de la metodología de enseñanza. Respecto a ello, (Sierra, Romero, & Palmezano (2017) establecen que:

...sobre el uso de internet en las instituciones educativas, observamos que el 80% de los establecimientos no cuentan con las herramientas informáticas adecuadas y óptimas para prestar el servicio a sus estudiantes y docentes, mientras que el 20% de las escuelas sí disfruta de un buen servicio de banda ancha. También se evidencia que muchas escuelas no cuentan con los espacios físicos y redes adecuadas para las instalaciones de estas salas de informática, ni para el manejo

adecuado de las herramientas TIC dentro y fuera de las aulas de clases de las instituciones educativas de la ciudad. (p. 39)

Además de la baja calidad que se presenta en la IE Aserradero con respecto a las pruebas de estado, muy por debajo de la media, al estar ubicada en una zona rural se presenta la circunstancia de la baja cobertura en TIC y la poca utilización de ellos por parte de los docentes. En su mayoría los dispositivos tecnológicos no cubren por lo menos el 50% de los estudiantes y por otro lado, no hay capacitaciones a los docentes para la implementación de estas herramientas en el desarrollo de habilidades pedagógicas al interior del aula.

### **1.1.2 Identificación del problema**

En Colombia, el panorama de la enseñanza de las Ciencias Sociales, y más específicamente geografía por medio de herramientas TIC, se encuentra limitado por el desequilibrio existente entre la disponibilidad de recursos tecnológicos en instituciones educativas y la baja adaptación de los docentes a nuevos modelos de educación y aprendizaje para los estudiantes (Garavito, 2016). Incluso, hoy en día no es posible siquiera identificar un porcentaje mínimo de instituciones educativas oficiales en las cuales el proceso de enseñanza-aprendizaje se esté llevando por medio de TIC.

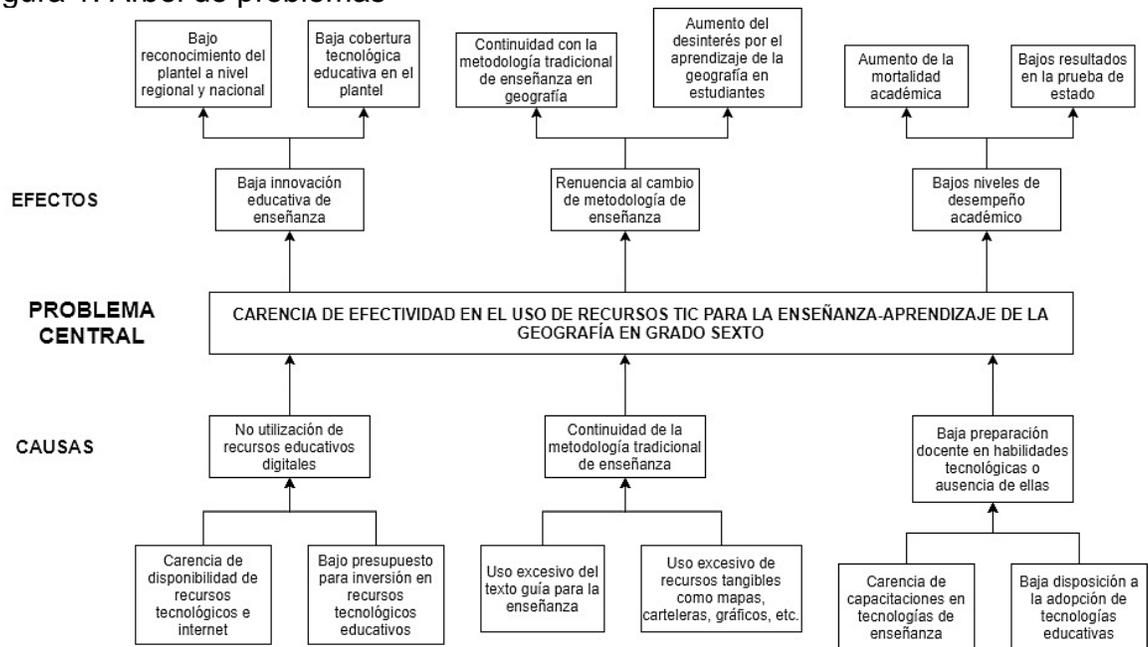
Con respecto a la Institución Educativa Aserradero de Purísima, Córdoba se logró identificar que la mayoría de los docentes tienen modelo de enseñanza conductista o tradicional (Carretero, Pozo, & Asensio, 1997), siendo uno de los factores que desmotiva o genera pérdida de interés en los estudiantes, debido a la constante insistencia por parte del docente de mantener la monotonía en su estilo de enseñanza, convirtiéndose de esta forma en el único protagonista dentro del aula e incitando a la pasividad a los estudiantes aprehendientes.

En la Figura 1 a continuación, se muestra el árbol del problema que estructura las causas y los efectos derivados de la carencia en el uso de recursos TIC de aprendizaje para la geografía en la I.E. Aserradero, clasificando globalmente las causas en tres principales: la no utilización de recursos educativos digitales (RED) dado a que en la institución además de que no hay disponibilidad de dichos recursos, no es posible la inversión en ellos; a estos problemas se suman la continuidad de la metodología tradicional por parte de los docentes y la baja preparación docente en el uso de tecnologías para el aprendizaje. La gran ventaja es que con las TIC corresponden a:

Es una herramienta novedosa y asequible que se puede utilizar en el aula de clase, y de esta forma integrarla al currículo a través de planteamientos de nuevos modelos pedagógicos; innovando las prácticas pedagógicas en el área de Ciencias Sociales buscando actividades más creativas para que los estudiantes se motiven y vean en la tecnología una herramienta agradable e interesante para su aprendizaje y para el

docente un elemento innovador y facilitador de su desempeño pedagógico. (Garavito, 2016, p. 16)

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: autor.

De acuerdo con la causa relacionada con la continuidad de la metodología tradicional de enseñanza, se ha establecido en la descripción del presente problema que por lo general la mayoría de los docentes prefieren conservar su metodología mecánica de enseñanza basada en el contenido de los textos guías y por otro lado, únicamente el uso de mapas, carteles o gráficos, cuya adquisición puede fácilmente superar los 30 años. Esto significa que, aunque de forma gráfica estos mapas no cambian las condiciones físicas de algunas regiones, pueden desviar un poco la interpretación al no mostrar circunstancias reales como lo facilitan las herramientas TIC. Al respecto, Campos (2014) afirma que:

...en una encuesta elaborada en 2005 por el Centro de Innovación Educativa y el Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, se preguntó sobre la opinión de las familias españolas acerca de la calidad de la educación en su país. El resultado mostró que cerca del 50% de los encuestados valoraba el funcionamiento del sistema educativo como malo o muy malo, considerándolo además peor que los sistemas de los países de la Unión Europea en un 62,4% de los participantes y con una tendencia a empeorar en los últimos años expuesta por el 53,3%. (p. 07)

Desde este punto de vista se puede considerar a la metodología tradicional de enseñanza desde un contexto de infravaloración ampliado al ámbito internacional, y que incluso de modo local, también puede estar repercutiendo. Se

han desarrollado diferentes sistemas de evaluaciones que buscan tratar de enfocar los esfuerzos sobre la transición de la metodología tradicional, pero ello ha sido en vano. De todas formas, hay que entender que para que haya lugar a esta transición, el docente debe abrir un espacio de concertación en el que se sienta preparado para capacitarse y ser autodidacta en el aprendizaje de nuevas tecnologías. Internet es un recurso ilimitado que puede ser una herramienta de amplio alcance y de mucho aprendizaje si así fuere tomado por los docentes. Sin embargo, en mayoría es difícil hacer que un docente supere la zona de conformismo en la cual viene desarrollando su labor desde hace años, es decir, se mantiene en una renuencia afianzada en un tipo de adaptación al cambio al quererse conservarse siempre con la misma metodología.

Ahora bien, la conservación de estos métodos y la posibilidad de no incluir tecnologías TIC en la práctica docente, establecen puntos determinísticos en la labor. Por un lado, el bajo carácter de innovación con la que deben contar las instituciones educativas con el fin de hacer de su enseñanza un proceso de calidad escolar, y por otro lado, los bajos niveles educativos en los que siempre se mantendrá la institución referidos a resultados obtenidos en las pruebas de estado realizadas. A esto, de acuerdo con cifras del ICFES (2020), es posible observar resultados tan bajos en el componente de Sociales y Ciudadanas de las pruebas saber 11, en donde para el 2017 se encontraba en el nivel más bajo el 51% de los estudiantes, es decir, más de la mitad del total; y, peor aún en 2018 y 2019, donde en el nivel más bajo se ubicaron el 76% y el 84% respectivamente.

Lo importante y lo que se desea actualmente es que las dificultades surgidas en el aprendizaje de la geografía conlleven a que los estudiantes de la I.E. Aserradero logren las competencias de ciencias sociales propuestas por el Ministerio de Educación Nacional, tratando de conseguir la forma de eliminar dichas dificultades por medio del uso de TIC, específicamente simuladores digitales con los cuales se complementen los aprendizajes y se obtengan excelentes resultados evaluativos. Por otro lado, que el docente pueda ser constructor de una verdadera educación en geografía con una reforma al modelo tradicional de enseñanza, dado a que “las metas educativas que propone este modelo están centradas en un humanismo de tipo religioso que enfatiza la formación del carácter. La relación maestro-alumno puede ser calificada como autoritaria-vertical” (Amador, 2018, p. 801).

Por todo lo expuesto anteriormente, es necesario realizar la siguiente pregunta problema:

### **1.1.3 Pregunta problema**

¿Cómo se puede estimar la efectividad del uso de los simuladores digitales para la enseñanza-aprendizaje de la geografía en estudiantes de sexto grado de la

I.E. Aserradero, con respecto al método tradicional de enseñanza de esta asignatura?

## **1.2 ALCANCE**

Como ya se ha mencionado, la presente investigación se enfocará sobre la aplicación de tres simuladores digitales gratuitos como alternativa de enseñanza para estudiantes exclusivamente de grado sexto de la I.E. Aserradero en el municipio de Purísima, Córdoba. Por tanto, para la delimitación espacial, únicamente se considerará el área del corregimiento Aserradero, que viene a ser la zona de influencia en donde se encuentra en su mayoría la población objeto de estudio. Por otro lado, también se tendrán en cuenta los siguientes alcances:

- Se evaluará la efectividad de la aplicación de los simuladores a partir de comparaciones pareadas entre los tres y una comparación con la media poblacional. Estas comparaciones se realizarán por medio de pruebas de hipótesis.
- La participación en la investigación será de únicamente los estudiantes que se consideren en el tamaño de prueba y los autores como los principales investigadores.
- Se desea investigar la percepción y satisfacción de la estrategia pedagógica implementada por medio de la aplicación de encuestas relacionadas con la que se mida dicha percepción. Estos resultados serán analizados en el capítulo relacionado con este apartado.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

En Colombia, el panorama investigativo con respecto al uso de las tecnologías de la información como recurso de aprendizaje en las aulas de clase, aún se encuentra en una etapa virgen, es decir, que los estudios realizados, aunque mencionan cierto nivel de aplicabilidad de las TIC en las aulas de clase, no reflejan efectivamente indicadores globales con los que se pueda extraer información de confianza para el desarrollo de estrategias de aprendizaje basado en estas tecnologías. Esto lo defiende Said-Hung (2015) al mencionar que:

Pese a las acciones y avances logrados hasta la fecha, no existe información disponible acerca del uso efectivo de estas tecnologías por parte de alumnos y docentes. Hecho que dificulta el diseño de acciones orientadas al fortalecimiento efectivo de los docentes a cargo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula con sus alumnos. (p. 09)

Y es por esta dificultad que no es posible establecer cifras estadísticas que demuestren fielmente que la aplicación de las tecnologías en las aulas de clase en realidad si es efectiva y está marcando una diferencia o en su defecto, un estado del arte amplio relacionado con ello. Sin embargo, aunque esto no se haya

presentado aún hay que tener en cuenta de que algo es cierto y es el hecho de que las TIC están ganando un lugar muy provechoso dentro del campo de la educación. De acuerdo con esto, Said-Hung (2015) establece que:

Los escenarios dinámicos de la Educación del siglo XXI, respecto a los nuevos retos y perspectivas a las que se enfrentan los contextos escolares contemporáneos, hacen imprescindible considerar un acercamiento conceptual que permita fundamentar las transformaciones educativas generadas por la Sociedad de la Información. (p. 23)

Pues bien, teniendo en cuenta los anteriores aspectos el desarrollo de la presente investigación propende por abarcar tres puntos principales: el primero es la ampliación del estado del arte en cuanto a cifras de efectividad de la aplicación de TIC en el aula de clases, segundo, la participación como un factor desencadenante de nuevos procesos de educación orientados hacia la innovación y el conocimiento tecnológico y tercero, sentar las bases de una metodología de enseñanza para una asignatura en específico y que de igual forma, pueda ser extrapolable a otras áreas del currículo educativo. Esto se fundamenta en lo que sostiene Murillo (2011) al mencionar que:

La introducción de las TIC ha de ser pensada y razonada en el estudio de las formas de integración curricular de las mismas que vayan más allá del modelo transmisivo del conocimiento imperante todavía hoy en nuestras aulas de clase y, de esa manera, contribuir a la innovación y la mejora de la docencia, a la implantación de metodologías activas, a la formación de grupos de trabajo y a situar al estudiante como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. (p. 36)

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Realizar un estudio del uso de simuladores digitales por medio de una estrategia pedagógica basada en ejes temáticos de geografía, para evaluar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado sexto.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico relacionado con el desempeño académico de la geografía, por medio del análisis de información interna en la Institución, para obtener parámetros globales de aprendizaje de esta en la población de estudio.
- Implementar una estrategia pedagógica en la asignatura de geografía diseñada a través del uso de simuladores digitales, para determinar por medio de evaluaciones y encuestas, los resultados de análisis.
- Analizar los resultados obtenidos en las evaluaciones y encuestas, por medio de pruebas de hipótesis e indicadores, con el fin de establecer interpretaciones y definir conclusiones relacionadas con la efectividad.

## 2 BASES TEÓRICAS

### 2.1 ESTADO DEL ARTE

En las prácticas educativas cada vez más se utilizan herramientas de las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), conocidas en el ámbito de la educación como tecnologías educativas, así como otro grupo, denominado recursos educativos digitales, donde se encuentran inmersos los simuladores virtuales, utilizados en las aulas de clase con creciente frecuencia, como se describe a continuación.

#### **Investigaciones internacionales relacionadas con las TIC en educación.**

En España, Alemany (2016) en su investigación “Simulaciones hiperrealistas para robótica educativa”, en la que se intervino, a partir de un enfoque cualitativo, a un grupo de estudiantes de robótica e informática de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales de la Universidad Jaume I de Castellón. Esta investigación surge como solución para los problemas relacionados con el uso de robots reales, consistente en trasladar los ensayos a un mundo virtual donde siempre esté todo disponible con un coste en tiempo y dinero reducido; con dicho propósito se han desarrollado numerosos simuladores para robots. Así, los resultados más destacados en este estudio, fue el descubrimiento de las grandes diferencias que se encontraron entre los simuladores cuando se trata de construir mundos virtuales o introducir nuevas plataformas robóticas, decantándose la balanza claramente hacia los simuladores basados en motores de juegos, con la que los estudiantes se sienten familiarizados y se acoplan perfectamente.

Del mismo modo, Cabero & Costas (2017) desarrollan una investigación en España, titulada “La utilización de simuladores para la formación de los alumnos”, con el objetivo de resolver que los estudiantes a la hora de realizar propuestas de investigación no lograban construir proyectos que tuvieran un significado en la vida real, pues los diseñaban de una manera muy metódica, sin simular por lo menos el ambiente donde deseaban aplicar su estudio. Por tanto, siguiendo una metodología cualitativa, se intervino una muestra poblacional conformada por 15 expertos en la temática de los contenidos a impartir y en el diseño web, 13 expertos en el uso educativo de las TIC y 27 alumnos de ciclo de grado medio (1º SMR) del I.E.S. Camas (Sevilla), en cuyos resultados se evidencia que los simuladores pueden ser una herramienta educativa válida para que los estudiantes aprendan diferentes tipos de contenidos y objetivos; además, apuntan un alto nivel de satisfacción por parte de los expertos y estudiantes en el diseño del simulador producido; al mismo tiempo, se demostró su eficacia para que los estudiantes aprendieran los contenidos presentados en el mismo.

Por otro lado, en Ecuador, Yáñez (2018) adelantó la investigación titulada “Simulador PhET en la enseñanza de las cargas eléctricas en movimiento en los estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Paúl Dirac”, durante el año lectivo 2017-2018”, con base en la situación vivida por las nuevas generaciones, específicamente esos cambios a gran escala en donde todo gira en torno de las tecnologías, entonces si los estudiantes tienen a su disposición esta herramienta didáctica que está al alcance de todos, los docentes deben aprovechar esta situación para mejorar la enseñanza, sobre todo de áreas o asignaturas como la física o las matemáticas, donde los estudiantes tienen tantas dificultades. Por eso, teniendo en cuenta lo anterior, se abordó desde un enfoque de investigación cuantitativa de diseño cuasiexperimental, una muestra de 62 estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Paúl Dirac” de Quito. A partir de dicha intervención, se analizaron los promedios de los grupos de trabajo, se evidenció que la aplicación del simulador influyó en los estudiantes del grupo experimental porque las calificaciones de ellos fueron más altas que las calificaciones de los estudiantes del grupo de control; además, se debe considerar que se realizaron dos tipos de estudio: el tradicional con el grupo control y mediante un simulador con el grupo experimental.

Del mismo modo, otra investigación llevada a cabo en Ecuador estuvo a cargo de Carangui, Cajamarca & Mantilla (2016) que se denominó impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera, buscando la relación entre el proceso de enseñanza y el impacto que algunos simuladores digitales producen sobre dicho proceso. Según los autores, “la investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, la metodología del estudio de caso, y la participación de dos grupos de estudiantes: grupo control y grupo con simulación” (p. 01). Con respecto a los resultados, relacionaron los hallazgos desde dos horizontes principales: el primero fue el área cognitiva práctica de los docentes y el segundo, actitudinal. Según esto, se obtuvieron resultados favorables en la reproducción de nuevas estrategias a través de recursos tecnológicos relacionados con los simuladores y en la creación de un nuevo estilo de enseñanza.

En Cuba, Salas & Ardanza (1995) investigaron acerca de la influencia de las simulaciones en la enseñanza de ciencias médicas como factor en el proceso de enseñanza aprendizaje de educandos y por otro lado, en los maestros hacedores de la formación. Establecieron una metodología de aplicación que consistió en la sistematización y generalidades de los simuladores por medio de la configuración de diferentes controles en el uso de estos con respecto a un proceso de enseñanza aprendizaje orientados a estudiantes en la rama de la salud. Como resultados de la investigación estimaron que si existe cierta utilidad de los simuladores con respecto a este proceso de enseñanza en el ciclo clínico-epidemiológico de las carreras en el área de la salud. Por otro lado, también definieron que “el empleo de simuladores tanto para el aprendizaje como con fines evaluativos no puede constituir un elemento aislado del proceso docente, y debe tener una concatenación lógica dentro del Plan Calendario de la Asignatura” (p. 05).

## **Investigaciones nacionales relacionadas con uso educativo de TIC's y simulaciones.**

Desde el punto de vista nacional, se deben considerar las investigaciones realizadas en Colombia, dentro de las que se puede destacar, primeramente, a Díaz (2018), quien realizó un estudio llamado “Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación” en la que se intervino una muestra poblacional de 40 estudiantes de octavo grado de educación secundaria de la Institución Educativa General Santander de Soacha-Cundinamarca, siguiendo un enfoque de investigación de tipo experimental-cuantitativa, ya que estos estudiantes, venían presentando dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en la temática de fracciones equivalentes, por lo que fue necesario buscar estrategias basadas en las nuevas tecnologías, y las simulaciones resultaron propicias. Finalmente, con la implementación del objeto virtual de aprendizaje (OVA) en la enseñanza de las matemáticas por medio de simulación PhET se evidenció una motivación por parte de los estudiantes. En conclusión, el rendimiento académico de este grupo mejoró significativamente al utilizar el simulador PhET en la enseñanza de las fracciones equivalentes.

Asimismo, Posada & Mora (2015), con la investigación “Conocimientos previos acerca de métodos anticonceptivos y su relación con conocimientos adquiridos después de una intervención educativa con simulador”, se intervino a una muestra poblacional de 295 adolescentes escolarizados de noveno, décimo y undécimo en una institución educativa pública de Dosquebradas-Risaralda, con el propósito de solucionar una problemática que se le presenta a los adolescentes y jóvenes, y es la poca información científica acerca de los métodos anticonceptivos que poseen, y esto los deja susceptibles para que se den enfermedades de transmisión sexual, embarazos adolescentes, entre otros. Entre los resultados más destacados, se tiene que los estudiantes obtuvieron una calificación de deficiente a regular, en el caso del condón masculino, mientras que en el reconocimiento de métodos modernos como parche, anillo vaginal, dispositivo intrauterino, entre otros, se dio gracias al contacto directo con el simulador. Por tanto, el uso de simuladores en el aula media positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.

Contreras, García & Ramírez (2010), investigaron sobre el uso de los simuladores en la transferencia de conocimiento como parte de innovación tecnológica en la educación, explorando ciertos factores intrínsecos de esos simuladores en los cursos de ciencias básicas de la facultad de ingeniería en una universidad privada del país. Para este desarrollo se basaron en una metodología ex post facto explorando diferentes estrategias de aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje que se orientó sobre los cursos anteriormente mencionados además de analizar particularidades del hardware y software de los simuladores. De esta investigación se determinó que todavía hay un déficit de uso de estos simuladores en las aulas de clase porque existe cierta renuencia por parte de los docentes a este uso. No obstante, cuando se implementaron los simuladores se

percibió un ambiente propicio en donde el fomento de estas tecnologías permitió evidenciar un interés en el aprendizaje de ciencias como física, matemática y programación.

Osorio, Ángel & Franco (2012), realizaron la investigación denominada el uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado, en el que se enfocaron en una revisión literaria de las investigaciones relacionadas con relación al desarrollo de competencias específicas a partir del uso de simuladores digitales. La recolección de evidencias para la clasificación de las investigaciones estuvo enmarcada en primer lugar por la determinación de las áreas específicas identificadas en donde se encuentran influenciando estas investigaciones. Posteriormente por cada una de ellas se elaboró un resumen a modo de estado del arte para describir un breve panorama de su desarrollo. Al final determinan que existe un mayor panorama de influencia de estos simuladores sobre algunas áreas respectivas; en palabras de los mismos autores “la historia del uso de simuladores para el desarrollo de competencias en la formación de pregrado muestra que los programas con mayor tradición en el área son medicina, enfermería, administración e ingeniería” (p. 18).

En el departamento de Córdoba son pocas las investigaciones que se han realizado teniendo en cuenta los simuladores virtuales para la enseñanza de contenidos educativos; no obstante, tenemos el trabajo presentado por Torralvo & Lozano (2014) titulado “Diseño e Implementación de un laboratorio de innovación tecnológica que apoye los proyectos productivos agropecuarios a través de unidades didácticas, webquest, actividades, videos y test interactivos en instituciones educativas de nivel medio con énfasis agropecuario (Atila)” en el que se propone la creación de un laboratorio virtual para proyectos productivos agropecuarios en las instituciones educativas de nivel medio que tengan énfasis agropecuario en la ciudad de Montería. Por lo tanto, todos los instrumentos mencionados, se basan en la virtualización de procesos de laboratorios, en el que los estudiantes pudieron acceder a contenidos programáticos de las áreas básicas de conocimientos que adicionalmente permitirán interactuar con laboratorios de las plantas, los cultivos y sus elementos; además el docente podrá ingresar al sistema nuevos contenidos con sus respectivas actividades y procesos que mejoren dichos proyectos productivos. A partir de la implementación de la simulación en esta investigación, se define que al involucrar las TIC’S y las aulas virtuales en el proceso educativo y de formación integral de los estudiantes, el desempeño de los estudiantes mejorará, sin duda alguna, y se reflejará en su nivel académico, productivo y social.

## **2.2 MARCO REFERENCIAL**

### **2.2.1 Marco Teórico**

#### **2.2.1.1 Teorías del aprendizaje**

El aprendizaje es el proceso por el que se produce un cambio perenne de la conducta o en la capacidad de comportarse de manera precisa como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia (Schunk, 1997). A continuación se exponen las diferentes teorías que explican el aprendizaje.

- **Teoría conductista**

El conductismo, según diferentes autores, fue fundado a principios del siglo XX por John B. Watson (1879-1958) quien hizo una gran contribución con la publicación, en 1913, de su obra "Psychology as the Behaviorist Views it", conocida también como "el manifiesto conductista" (Pellón, 2013, p. 390). De acuerdo con Watson (1913) el objeto de estudio de la psicología no debe ser la mente o la consciencia, sino el análisis experimental de la conducta. Es más, tampoco consideraba como tal, la introspección del psicoanálisis freudiano. Para Watson el proceso de aprendizaje en las personas, todo lo aprendido, ya sea a lo largo de su vida o en las situaciones experimentales de condicionamiento, son simplemente asociaciones entre estímulos y respuestas, y son precisamente estas asociaciones o relaciones que se dan con mayor frecuencia, las que propician el aprendizaje.

Por otra parte, dentro de esta misma teoría, tenemos a J.B. Skinner (1904-1990) quien afirma que la conducta voluntaria aparece "sin la intervención de un estímulo antecedente observable" (Skinner, 1975, p. 20); esta conducta la designó como conducta operante libre, y mencionó que este se relaciona con otro concepto skinneriano fundamental: el reforzador. Un reforzador es sencillamente un estímulo de relevancia biológica para el organismo, el cual no influye en el aprendizaje primario, pero sí es primordial para poder expresar el aprendizaje en las ocasiones que se requieran en el futuro. Por ejemplo, cuando se le presenta a un estudiante la ecuación matemática " $2 + 3 = X$ ", el estudiante responde "6"; por tanto, la ecuación sería el estímulo, y la respuesta correcta será la respuesta asociada a ese estímulo.

- **Teoría cognitivista**

El fundamento de la teoría cognitivista es aquello que para el conductismo era simplemente asociación entre estímulo y respuesta y que carecía de relevancia; es decir, mientras que el conductismo centraba su estudio en el estímulo y la respuesta, el cognitivismo se enfoca en la relación o la asociación entre ambos, pero obviamente, estas deben dotarse de sentido (Valle, 1992).

En esta teoría se encuentran importantes teóricos como Piaget, Vygotsky y Ausubel. Por eso, en primer lugar, se menciona a Jean Piaget (1896-1980), quien construyó su teoría basado en etapas del desarrollo en la que el niño constituye activamente su conocimiento del mundo, y que a medida que el niño se va desarrollando, la mente atraviesa una serie de fases re-estructurativas, con las que el niño asciende a un nivel superior de funcionamiento psicológico. Lo anterior, está determinado por la condición de que los niños nacen con unos sistemas especialmente humanos (sistemas sensorios motores) que les permiten interactuar con el entorno e incorporar la experiencia y la estimulación (Piaget, 1991).

Asimismo, Lev Vygotsky (1896-1934) propuso el concepto de “Zona de desarrollo próximo o proximal (ZDP)”, señalando que dicha zona está conformada por los problemas que los niños no pueden resolver solos, sino exclusivamente con la ayuda de alguien; es decir, que en esta, se incluyen funciones que todavía no han madurado, pero que están en proceso de maduración (Vygotsky, 1979).

Por otro lado, tenemos la propuesta de David Ausubel (1918-2008), quien postuló el concepto de Aprendizaje Significativo (Ausubel, 1983), el cual es un aprendizaje opuesto al aprendizaje memorístico, puesto que para aprender el estudiante debe tratar de asociar los nuevos conocimientos con los conceptos y proposiciones preexistentes en su mente.

- **Teoría del constructivismo**

De acuerdo con Carretero (2000), para el constructivismo el conocimiento es una construcción del ser humano y no una copia de la realidad, la cual se construye a partir de los esquemas que ya se poseen, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. A través de los años, diferentes autores han planteado diversas teorías sobre el aprendizaje, dentro de las que se cuentan a los autores que mencionamos anteriormente: Piaget, Ausubel y Vygotsky; cuyas teorías son muy cercanas a los planteamientos del constructivismo (Ortiz, 2015).

De este modo, Piaget afirma que el proceso de maduración biológica conlleva al desarrollo de estructuras cognitivas cada vez más complejas, que según Ausubel las ideas nuevas se relacionan o se integran con estas estructuras preexistentes de las que habla Piaget. Este proceso se da en un ambiente de aprendizaje denominado por Vygotsky como ZDP, como mencionamos en el apartado anterior. Por lo tanto, se puede evidenciar la relación que guardan las teorías de estos tres autores dentro de una única teoría.

- **Teoría del conectivismo**

El conectivismo es una nueva teoría que surge debido al impacto que tienen las nuevas tecnologías sobre la sociedad, y que de acuerdo con Sobrino (2014),

“supone una superación de los modelos conductista, cognitivista y constructivista, que no tienen en cuenta el aprendizaje producido fuera de los individuos (el aprendizaje almacenado y manipulado por tecnologías) ni son capaces de describir cómo ocurre el aprendizaje en las organizaciones”, este nuevo modelo pedagógico se conoce con el nombre de conectivismo, patentado por Siemens (2004), quien lo define como:

La integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y autoorganización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje puede residir fuera de nosotros, está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento” (Siemens, 2004, p. 6)

En este sentido, el conectivismo representa una teoría renovada y revolucionaria, que aprovecha el potencial que brindan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

## **2.2.2 Marco Conceptual**

En el marco conceptual del presente estudio se tendrá una ampliación de conceptos como estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje y las TIC en la educación, a partir de otros teóricos.

### **2.2.2.1 Estrategias de enseñanza**

De acuerdo con Díaz & Hernández (1999), las estrategias de enseñanza son procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes, es decir, son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica.

Asimismo, Anijovich & Mora (2009) plantean que las estrategias de enseñanza son un conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus estudiantes. Efectivamente, se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que los estudiantes comprendan, por qué y para qué.

Por ende, es indispensable para el docente, poner atención tanto a las temáticas que hacen parte de las mallas curriculares, sino también y, de manera simultánea, en la forma en que se puede considerar más conveniente que dichos

temas sean trabajados por los estudiantes. En este sentido, la relación entre temáticas y la forma en que son tratados, es tan fuerte que se puede sostener que ambos, son inseparables.

### **2.2.2.2 Estrategias de aprendizaje**

Las estrategias de aprendizaje, en opinión de Díaz & Hernández (1999), son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un estudiante emplea de modo consciente, controlado e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y la resolución de problemas. Estos poseen ciertos rasgos característicos, los cuales son tres (Pozo y Postigo, 1993) (citado por Díaz & Hernández, 1999, p. 234):

- La aplicación de las estrategias es controlada y no involuntaria.
- La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje precisa de una reflexión a fondo sobre la manera de emplearlas.
- La aplicación de estas implica que el estudiante sepa seleccionarlas de forma inteligente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición.

Las estrategias de aprendizaje, a diferencia de las estrategias de enseñanza, no son realizadas por el docente sino por el estudiante (de cualquier edad o cualquier condición), sí y solo sí, tiene la necesidad de aprender, recordar o solucionar problemas acerca de algún contenido de aprendizaje.

### **2.2.2.3 Las TIC en la Educación**

La educación evoluciona en la medida que lo hacen otros actores fundamentales del desarrollo, y en esto tienen mucha influencia las innovaciones tecnológicas; por eso, es necesario mencionar a las denominadas tecnologías emergentes, cuyo desarrollo o aplicaciones prácticas aún no se han realizado demasiado, de modo que están surgiendo, teóricamente, en un contexto imaginario. Ésta se caracteriza por una novedad radical, un crecimiento relativamente rápido, coherencia, impacto destacado e incertidumbre y ambigüedad (Teigens, Skalfist & Mikelsten, 2019). De acuerdo con Veletsianos (2010, citado por Adell y Castañeda, 2012, p.16), las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances que también son utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación.

De acuerdo con lo anterior, las tecnologías emergentes o las nuevas tecnologías exigen a los docentes que desempeñen nuevas funciones y también, requiriendo de nuevas pedagogías y nuevos planteamientos en la formación docente. Por tanto, alcanzar la integración de las nuevas tecnologías en el aula de

clase dependerá de la capacidad de los docentes para estructurar el ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las nuevas tecnologías con nuevas pedagogías y “fomentar clases dinámicas en el plano social, estimulando la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo” (UNESCO, 2008). En consecuencia, el Ministerio de Educación Nacional –MEN- (2013) plantea que un docente en el siglo XXI debe tener ciertas competencias TIC, las cuales responden a una innovación educativa con el uso de las nuevas tecnologías; estas competencias son: competencia tecnológica, competencia comunicativa, competencia pedagógica, competencia de gestión y competencia investigativa.

Por lo tanto, ahora se habla del rol que tienen los docentes en esta era digital, donde la información que se transmitía en las aulas de clase desde hace muchos años, ahora está presenta de manera maravillosa en la web; por lo cual, los docentes ya no deben ser simplemente unos transmisores, sino más bien que debe ser un docente de la era 2.0 como sugieren Viñals y Cuenca (2016), teniendo las siguientes características: organizador, guía, generador, acompañante, líder, gestor del aprendizaje, orientador, facilitador, tutor, dinamizador o asesor”. De este modo, el rol del docente, en concordancia con Salinas (2011) es, ante todo, ser un facilitador del aprendizaje, es decir, debe encargarse del diseño de situaciones para que los estudiantes aprendan y, orientarlos en la realización de las actividades que dichas situaciones suponen, favoreciendo que puedan alcanzar las metas de aprendizaje.

#### **2.2.2.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Las personas en algún momento de la vida o en cualquier momento del día, de uno u otro modo, han utilizado instrumentos tecnológicos como ordenadores, la televisión, el teléfono, el video, etc., que se ajustan en el concepto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que es un concepto que aparece a finales de los años 70’ en las llamadas tecnologías de la información, y que alcanzan un importante desarrollo en la década de los ochenta, donde se da la convergencia tecnológica entre la electrónica, la informática y las telecomunicaciones y se consolida en los años 90’ y en el siglo actual, debido a la aparición de internet (Andrada, 2004, p.16) (Belloch, 2012). Por lo anterior, a continuación, abordaremos aspectos relevantes de las TIC, haciendo énfasis en sus características, ventajas y sus desventajas.

Primeramente, debemos conocer el concepto de TIC, que de forma clara y completa, es definida por los investigadores de la Universidad de Manchester, Richard Duncombe y Richard Heeks, como:

“los procesos y productos derivados de las nuevas tecnologías (hardware, software y canales de comunicación) relacionadas con el almacenamiento, el

procesamiento y la transmisión digitalizados de información, que permiten la adquisición, la producción, el tratamiento, la comunicación, el registro y la presentación de la información en forma de voz, imágenes y datos” (Andrada, 2004, p.9).

Asimismo, una de las características más importantes de estas tecnologías es su ritmo acelerado de transformación y expansión, además de un incremento en la capacidad de almacenamiento, procesamiento y difusión de información, y la innegable tendencia a la integración y portabilidad de estas (Avella & Parra, 2013).

Por otro lado, se habla mucho de los buenos resultados que estas nuevas tecnologías tienen en los campos de la educación, la salud, la administración, la ciencia, la literatura, etc. Sin embargo, no todo es positivo, sino que tienen tanto ventajas como desventajas, además de otros muchos efectos en la sociedad.

En cuanto a las ventajas o aportaciones de las TIC tenemos la comunicación entre personas en cualquier parte del mundo y el fenómeno de las redes sociales, la ampliación de las fuentes de información, aprendizaje a distancia, la compra de bienes y servicios (comercio mundial), la investigación en todos sus niveles, el campo médico (microcirugías, cirugías asistidas por videoconferencia), nuevas formas de trabajo.

Por otra parte, tenemos las desventajas o dificultades de las TIC en la sociedad, que Urquijo (2017) las resume como sigue: el exceso de información (muchas veces se desinforma), tecnofilia (adicción), dependencia, colonización cultural (consumismo, antivalores), filtración de datos institucionales y personales (caso Wikileaks), generación de ciberdelincuencia (robo de contraseñas de tarjetas de crédito). Igualmente, “ésta acelerada revolución de las comunicaciones se ralentiza cuando llega a los países pobres. La tecnología de la información se distribuye, como las tecnologías de antaño, de manera desigual” (Urquijo, 2017, p.46), viéndose incluso en campos como el tecnológico, problemáticas que desde hace siglos han definido a la sociedad.

De acuerdo con lo anteriormente dicho, estas nuevas tecnologías no se les puede estigmatizar, más bien, todo depende de cómo se utilicen estas herramientas, pues, por ejemplo, un correo electrónico se le puede utilizar para enviar una historia clínica a un médico en otra parte del mundo y salvar una vida, o, se puede utilizar para extorsionar a una persona, etc. En consecuencia, no se debe pensar en estas tecnologías como un mal del que se deba huir, sino como algo bueno que debe aprovecharse.

### **2.2.2.5 Simulación informática**

Para abordar el tema de la simulación es necesario relacionar las TIC y la virtualidad, debido a que la virtualidad ofrece el ambiente, y la tecnología de la información sería, entonces, el medio o móvil adecuado para realizar las simulaciones.

De acuerdo con Shannon (1988) la simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo, con el objetivo de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias para el funcionamiento del sistema. Del mismo modo, para Lozano, Ojeda y Valdez (2006) la simulación es una herramienta que representa un fenómeno físico, económico, social, etc., a través de un modelo computacional. En la simulación por computadora se hace uso de software para modelar y analizar el comportamiento de los sistemas en el mundo real.

Por tanto, la simulación es básicamente una técnica que enseña a construir el modelo de una situación real, incorporada la realización de experimentos con dicho modelo. En otras palabras, su función es simplemente didáctica.

### **2.2.2.6 La simulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Al utilizar los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje se está abriendo camino a la innovación, propiciando una mayor interacción entre los “estudiantes y la adquisición de nuevas competencias por el uso de simulación como nuevas herramientas del proceso de enseñanza y aprendizaje” (González, Bravo & Ortiz, 2018).

Según Flechsig & Schiefelbein (2003), en las simulaciones se pide a los estudiantes que encuentren, fundamenten y presenten decisiones y soluciones a problemas específicos. En determinadas variantes del modelo simulaciones educativas (por ejemplo, juego de roles) los estudiantes deben aplicar y desarrollar ciertos comportamientos o actitudes propias de los roles asignados. En definitiva, en simulaciones más complejas, en las cuales se debe trabajar con amplios conocimientos básicos, es posible crear y adquirir habilidades específicas más sofisticadas.

Por otra parte, los simuladores también juegan un papel preponderante en la evaluación, los resultados alcanzados por Salas & Ardanza (1995), la simulación es

especialmente útil para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, conociendo de antemano, la importancia que tiene la evaluación dentro de este proceso.

### **2.2.3 Marco legal**

Las normas, es decir, las leyes, decretos, resoluciones y políticas públicas que amparan esta investigación y son de relevante importancia para la misma, se citan a continuación.

- **Ley General de Educación**

La ley 115, mejor conocida como Ley General de Educación, fue formulada por el Ministerio de Educación Nacional, presenta como objeto, en su artículo 1: “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. La presente Ley señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público (...)”.

De igual modo, se proponen los fines de la educación, en el artículo 5: “De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines: El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos. (...) La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber (...)”.

En este sentido, la “Tecnología e Informática” aparecen como un “área obligatoria y fundamental de la educación básica” en el numeral 9 del artículo 23 y de ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia en el numeral 2 del mismo artículo.

- **Resolución 2343 de 1996**

La incorporación de la Tecnología e Informática al currículo se estableció por medio de la Resolución 2343 de 1996, en el que se presentan ordenadamente los

indicadores de logro del área de tecnología e informática y de ciencia sociales, historia, geografía, Constitución Política y democracia.

- **Derechos Básicos de Aprendizaje**

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) se organizan en concordancia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen las competencias por grado, y esto incluye el área de ciencias sociales, los cuales están indicados para los grados de primero a undécimo.

### 3 DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Hernández (2014), la presente investigación se clasifica con respecto a los siguientes tipos:

- **Documental:** porque recopila información presente en la literatura, cuya información es relativa al tema principal del desarrollo como lo es el uso de las TIC en educación.
- **Descriptiva:** porque describe un suceso en recurrencia, en este caso la posible integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- **Cuantitativa:** porque recopila datos estadísticos de acuerdo con pruebas realizadas y resultados.

#### 3.2 HIPÓTESIS

Se desean probar las siguientes hipótesis:

- **Promedio estadístico general:** con la aplicación de la estrategia integradora con apoyo de los simuladores digitales se obtiene estadísticamente un mejor promedio de desempeño académico que con el método tradicional de enseñanza, demostrando esto, la efectividad de los simuladores.
- **Diferencias en los simuladores:** existen diferencias en la aplicación de los simuladores digitales, puesto que los promedios académicos que se obtienen son estadísticamente diferentes.

#### 3.3 VARIABLES O CATEGORÍAS

Las variables de la investigación se definieron son:

- Nivel de conocimientos adquiridos en geografía con el uso de simuladores (dependiente): por cada estrategia aplicada con los simuladores se realizan dos pruebas para medir el nivel de conocimientos.
- Satisfacción por el uso de simuladores (dependiente): por cada estrategia aplicada con los simuladores se realiza una encuesta de satisfacción para evaluar la aceptación ante los participantes de la muestra.

- Satisfacción general del curso (dependiente): encuesta aplicada al final del curso para determinar en la muestra, la satisfacción con respecto a la metodología pedagógica con los simuladores.
- Percepción de la asignatura (dependiente): se evaluó por medio de una encuesta en la que se deseaba determinar en los estudiantes, la asignatura más deseada de acuerdo con situaciones hipotéticas.

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES O DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS

Con respecto a las anteriores variables, es necesario definir su operacionalización a partir de los indicadores con los cuales se determinarán los resultados. A continuación, la Tabla 2 muestra dicha operacionalización.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores
Variable dependiente: Nivel de conocimientos adquiridos en geografía con el uso de simuladores	Comprensión de los temas	Promedio individual por par de pruebas
	Asimilación de conocimientos	Promedio general de todas las pruebas
Variable dependiente: Satisfacción por el uso de simuladores	Expectativa de la clase	Porcentaje de valoración de la estrategia con el simulador
	Valor percibido	
Variable dependiente: Satisfacción general por la aplicación de estrategia pedagógica	Expectativa general de la estrategia pedagógica	Porcentaje de valoración y de aceptación de la estrategia en forma general
	Valor de aceptación	
Variable dependiente: Percepción de diferentes asignaturas	Contexto educativo y social	Porcentaje de aceptación y percepción de asignaturas.
	Facilidad para su aprendizaje	

Fuente: elaboración propia.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

Los estudiantes de la I.E. Aserradero pertenecen a familias de escasos recursos económicos, cuyo sustento proviene de actividades de jornaleo y que, en su mayoría, se encuentran registrados como indígenas, cuyo nivel de formación de los padres de familia escasamente alcanza el nivel de bachillerato, lo cual son dos factores que se tendrán en cuenta en la determinación de las causales de la situación académica y comportamental de los estudiantes que representan. El total de estudiantes entre todas las sedes y grados corresponde a 782, sin embargo, para la presente investigación, como el estudio está enfocado únicamente sobre el grado sexto, se toma la población por el total de estudiantes en este nivel, correspondiendo a 104 entre los cuatro cursos.

Ahora bien, para el cálculo del tamaño de muestra, se utiliza la Ecuación 1, denotada por lo siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot P \cdot Q} \quad (1)$$

En donde n corresponde al tamaño de muestra, E es el error de incertidumbre con el cual se desea determinar la muestra y que por lo general se asume en un 5%, Z es el nivel de confiabilidad que sería el complemento del error, es decir 95%, P y Q son las probabilidades de éxito y fracaso, asumidas ambas como el 50% y N es el total de la población (Montgomery, 2004). Reemplazando los valores en la Ecuación, se obtiene:

$$n = \frac{(0.95)^2 \cdot (104) \cdot (0.5) \cdot (0.5)}{(104 - 1) \cdot (0.05)^2 + (0.95)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)} = 48.57$$

Truncando la cantidad obtenida, se determina que el tamaño de muestra corresponde a 48 estudiantes. Es un valor equivalente, dado a que permite seleccionar por cada uno de los grados, un total de 12 estudiantes manteniendo así, la incertidumbre de análisis y el criterio de homogeneidad.

### 3.6 PROCEDIMIENTO

Este proceso de investigación necesita realizarse por obligación en campo, dado a que se necesita la intervención del número de estudiantes definidos en el tamaño de la muestra. Es por ello que el presente trabajo se estructura en las siguientes etapas de trabajo para su desarrollo.

## **Fase 1. Revisión de literatura y estructuración de propuesta**

Etapa 1.1 Revisión de literatura

Paso 1.1.1 Consulta del estado del arte e investigaciones similares.

Paso 1.1.2 Establecimiento de aspectos teóricos para la investigación.

Etapa 1.2 Estructuración de propuesta.

Paso 1.2.1 Construcción de preliminares iniciales para la propuesta.

Paso 1.2.2 Redacción de propuesta.

## **Fase 2. Definición del diseño metodológico**

Etapa 2.1 Definición del tipo de investigación a realizar.

Paso 2.1.1 Selección de herramientas y técnicas de estudio para recolección de información.

Paso 2.1.2 Determinación del tamaño de muestra para aplicación de técnicas seleccionadas.

## **Fase 3. Análisis de resultados**

Etapa 3.1 Clasificación de los resultados obtenidos.

Paso 3.1.1 Análisis de resultados mediante pruebas de hipótesis y valoración de encuestas.

Paso 3.1.2 Conclusiones y decisiones con base a los resultados obtenidos.

## **Fase 4. Difusión de resultados de investigación**

Etapa 4.1 Creación de posibles productos obtenidos de la investigación

Paso 4.1.1 Selección de los posibles productos.

Paso 4.1.2 Estructuración de los productos entre artículo, capítulo de libro, software, etc.

### **3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Se describen los instrumentos utilizados para la recolección de información, como sigue a continuación:

- **Base de datos del plantel educativo:** con la base de datos se pudo extraer información referente a desempeño académico, asignaturas en mortalidad, total de estudiantes, entre otros datos. Con esta información se elaboró el diagnóstico inicial.
- **Pruebas de conocimientos:** son seis pruebas realizadas a los estudiantes por cada clase aplicada con la estrategia, en el tiempo en el que finaliza la clase. Se utiliza Google Forms para realizar las evaluaciones con el fin de obtener calificaciones estandarizadas. Se utiliza para determinar los promedios individuales y generales con el fin de realizar las pruebas de validación de hipótesis, en donde cada prueba tiene un total de 5 preguntas

calificables de 1 punto, para un total de 5 puntos de calificación. Para el Centro de Medición (2019), con las pruebas se miden los aspectos del conocimiento relacionados con habilidades, capacidades, intereses y actitudes, es por ello que como instrumento corresponden a un factor potencial para identificar el objeto de interés y la validez de las interpretaciones.

- **Encuestas de satisfacción por el uso de simuladores:** es una encuesta realizada para medir el grado de aceptación y comodidad con la que se sintió el estudiante al haber recibido la clase con determinado simulador. En total son tres encuestas realizadas y establecen el porcentaje de valoración del uso del simulador en las clases definidas. Según Casas, Repullo, & Donado (2003), la encuesta es muy utilizada como instrumento de investigación por su versatilidad para la obtención de datos de forma rápida y eficaz, además de facilitar el tratamiento y análisis estadístico de dichos datos para determinar conclusiones y tomar efectivamente decisiones.
- **Encuesta de satisfacción general después de aplicación de la estrategia pedagógica:** es una encuesta realizada para medir el grado de aceptación y comodidad con la que se sintió el estudiante al haber completamente y en su totalidad la participación en el curso de la estrategia aplicada. Se usa para establecer el porcentaje de satisfacción y aceptación en forma general después de haber aplicado la estrategia pedagógica por completo. Este tipo de encuesta se diseñó para obtener una valoración estándar sobre el aprendizaje de los chicos y la forma en cómo se sintieron después de haber participado en la estrategia. Como se mencionaba anteriormente por Según Casas et al. (2003), esta herramienta facilita el tratamiento y análisis estadístico de los datos.
- **Encuesta de percepción de asignaturas:** es una encuesta con una serie de preguntas hipotéticas y relacionada con cuatro asignaturas básicas del currículo, para establecer según sus resultados, la asignatura por la cual los estudiantes se sienten mayormente identificados o sienten más afinidad. Se mide a través del porcentaje de aceptación y percepción con respecto a las asignaturas y determina un punto fundamental de apoyo en cuanto a la asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes. Según Torres (2012), la encuesta aunque para algunos investigadores se considera una herramienta escasa, la verdad es que es ideal para el estudio de valores, creencias, actitudes y motivos, que son los principios con los cuales se estableció el estilo de valoración definido para los estudiantes.

### 3.8 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos no se debe únicamente concluir a partir de su obtención, sino que es conveniente que su análisis se realice teniendo en cuenta metodologías específicas que permitan por medio de cálculos matemáticos, obtener

resultados fiables con los cuales se pueda decidir. En este caso, las técnicas de análisis a utilizar serán las siguientes:

- **Evaluación de la distribución normal de los datos por medio de gráficos:** es necesario corroborar que los datos obtenidos se adecúen a una distribución normal por medio de la observación de los gráficos de probabilidad. Esto en primer lugar, permitirá definir si los datos son eficientes para realizar las pruebas posteriores y comparativas, además de tomar decisiones.
- **Prueba de hipótesis en comparación apareada:** con esta prueba se desea determinar en los resultados entre pares de simuladores, cual o cuales de ellos son más efectivos de acuerdo con el promedio de calificaciones estimados en la población en general y según los estadísticos de análisis.
- **Gráficos de porcentajes de encuestas de satisfacción como complemento a las pruebas de hipótesis apareadas:** de acuerdo con sus resultados, se tendrán en cuenta para apoyar los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis en comparación apareada.
- **Prueba de hipótesis general para efectividad:** a partir de esta prueba se determinará la efectividad del uso de los simuladores con respecto a la valoración obtenida del estudio de antecedentes académicos de la población en concreto, cuyos resultados se mostrarán en el diagnóstico inicial.
- **Gráfico de porcentaje de percepción:** con el fin de establecer por medio de dicho gráfico, la asignatura que según situaciones hipotéticas los estudiantes se sienten mayormente atraídos o con mayor afinidad hacia ella.

## 4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario definir las siguientes consideraciones, teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos en la aplicación de instrumentos y recolección de información:

- La investigación se realizará con seres humanos, dado a que los instrumentos deben ser aplicados sobre estudiantes, de los cuales se quiere obtener, habilidades y capacidades, así como criterio personal.
- Con respecto a los datos personales, se hará uso del nombre para única y exclusivamente clasificar la información obtenida.
- La investigación se realizará de forma colectiva, porque es necesario contar con el criterio que aportan estudiantes de diferentes cursos.

Además, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Los participantes en la investigación fueron seleccionados de forma aleatoria con ayuda de la base de datos de la I.E. Aserradero. El criterio de exclusión o exclusión no se tomó en cuenta dado a que la selección no se basó en la definición de variables potenciales relacionadas con dicho criterio, como lo son la condición económica o condición social.
- En el desarrollo de la presente investigación no se hará efecto sobre los ecosistemas o medioambiente alrededor. Los simuladores tecnológicos se utilizarán únicamente con fines académicos y educativos, sin inmiscuir riesgos sobre los grupos poblacionales.
- No es posible que, con el desarrollo de la presente investigación, puedan surgir conflictos de intereses, dado a que los recursos institucionales usados, son de jurisdicción laboral de los investigadores.
- Se puede considerar que el único formato de consentimiento a utilizar es el del uso de imágenes, dado a que algunas de ellas en donde aparecen estudiantes se utilizarán para validar el uso de los recursos de aplicación de la estrategia como si fuese un aula de clases común.

## 5 DIAGNÓSTICO INICIAL

Para la realización del diagnóstico, se realizó una prueba inicial de conocimientos que constaba de 10 preguntas (ver Anexo K) y relacionadas con la temática a trabajar en cuanto al desarrollo de la estrategia pedagógica que se presenta en el respectivo capítulo. La prueba fue aplicada a toda la población estudiantil de sexto grado con una calificación cuantitativa (0 – 5 puntos), clasificada por desempeños académicos como se viene realizando. Los resultados, pregunta por pregunta del diagnóstico se plantean a continuación:

### Pregunta 1. Cantidad de planetas en el sistema solar:

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados prueba diagnóstica pregunta 1.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
5	22	21,4%
7	53	50,9%
9	15	14,3%
8	14	13,4%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

Teniendo en cuenta los resultados de esta primera pregunta, el objetivo que se buscaba con ella es la noción básica que deben conocer los estudiantes acerca de la cantidad de planetas en el sistema solar. En este sentido, se muestra que hay cierto desconocimiento por la cantidad exacta, porque únicamente un 13.4% de los evaluados, respondieron correctamente la pregunta. La cantidad de planetas es un aspecto teórico que, aunque con la metodología tradicional se promueve con la lectura y la utilización de recursos físicos como mapas y gráficos, se nota claramente que aún hay falencias en esta temática en muy alto grado.

### Pregunta 2. Cuerpo celeste que emite luz y energía para la vida en el planeta Tierra:

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultados prueba diagnóstica pregunta 2.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Luna	21	20,1%
Sol	12	11,9%
C. asteroides	33	32,0%

Órbitas	38	36,1%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Respecto a los resultados presentados en esta pregunta, aún se sigue notando el desconocimiento que para la vida en la Tierra, es necesaria la luz del sol, dado a que es la primera fuente de energía primaria. De acuerdo con ello, solamente el 11.9% de los evaluados lograron responder muy bien mientras que el 20.1% respondieron la Luna, que también es el otro cuerpo necesario para muchas actividades vitales en la Tierra. Este es un tema que si bien es aprendido por medio de lectura, es necesario reforzarlo con la aplicación de otros recursos didácticos con los que el estudiante comprenda el ciclo vital y el diagrama de flujo energético necesario para que este se dé.

### **Pregunta 3. Cuál de los siguientes no es un planeta rocoso:**

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados prueba diagnóstica pregunta 3.

<b>Respuesta</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
La Tierra	29	28,0%
Mercurio	45	43,1%
Venus	19	17,9%
Saturno	11	11,0%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Con esta pregunta se deseó evaluar otro conocimiento básico que los estudiantes deben asimilar con el aprendizaje del sistema solar y sus elementos. La clasificación de los planetas se da entre exteriores e interiores, siendo estos últimos, los rocosos. Como se ve en la tabla, únicamente el 11% de los evaluados contestaron correctamente y la mayoría contestaron Mercurio con un 43.1% de respuestas. Se intentó verificar la razón de ello y los estudiantes mencionaron que como es el primer planeta, es posible que la cercanía del sol haga aumentar su temperatura. Sin embargo, aunque esto es cierto, el planeta sigue siendo rocoso. Se logra establecer que los estudiantes dieron una interpretación correcta de la posición planetaria, pero no del fenómeno en sí.

### **Pregunta 4. La duración del movimiento de los planetas alrededor del sol es mayor entre más estén:**

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados prueba diagnóstica pregunta 4.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Lejos del Sol	6	5,6%
Cerca al Sol	39	37,9%
En el cinturón	43	41,2%
Fuera del S.S.	16	15,3%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Con esta pregunta se deseó evaluar en los estudiantes algunos de los postulados de las leyes de Kepler, en donde se establece la variación de ciertos factores en el movimiento de la Tierra por la condición de órbita elíptica. Con estos resultados se logra establecer el poco conocimiento que los estudiantes tienen sobre esta temática, dado a que únicamente un 5.6% de los evaluados respondieron efectivamente esta pregunta. Al consultar con algunos de los estudiantes que respondieron bien, mencionaron que marcaron dicha respuesta más “a la suerte” que por un conocimiento básico de la misma.

#### **Pregunta 5. Los planetas que son gaseosos se conocen como planetas:**

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Resultados prueba diagnóstica pregunta 5.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Exteriores	13	12,1%
Interiores	17	16,2%
Rocosos	40	38,6%
Cometas	34	33,0%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

Con el planteamiento de esta pregunta se buscaba que el estudiante fuera capaz de diferenciar los estados básicos de componen los planetas en su mayoría. Se sabe por ejemplo que la Tierra aunque está formada de roca, su atmósfera es gaseosa, pero en este sentido hay mucha menos masa de gas que de roca. Como se puede notar en los resultados, únicamente el 12.1% de los estudiantes contestaron correctamente, no obstante, el mayor porcentaje de estudiantes respondieron que los planetas exteriores son rocosos. Se intentó realizar un contraste entre lo que mencionaban estos estudiantes, y se definió que la clasificación de los planetas no estaba del todo clara para ellos sin importar que no tuvieran forma de visualizar esto de una forma gráfica.

#### **Pregunta 6. El efecto invernadero puede presentarse por:**

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Resultados prueba diagnóstica pregunta 6.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Aumento de gases	23	22,3%
Disminución de luz solar	18	17,4%
Incremento de lluvias	33	31,8%
Exceso de árboles	30	28,5%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

En cierto modo esta pregunta puede parecer relativamente difícil para los estudiantes en principio, pero lo que se buscó con ella fue evaluar la capacidad crítica que pueden tener de acuerdo con temas que diariamente se tratan en la vida cotidiana, además de las características físicas en el planeta Tierra y de cómo algunos factores han variado por el crecimiento industrial. En este sentido, aunque un 22.3% de los estudiantes respondieron efectivamente a la pregunta, todavía pueden existir falencias en conocimiento crítico, dado a que directamente este no es un tema que se trate de forma exclusiva en las clases con los estudiantes. Algunos estudiantes mencionan que el éxito en esta pregunta es porque dicho problema lo han tratado inocentemente al presentarse en noticias o en redes sociales.

### **Pregunta 7. Las partículas que conforman la luz se llaman:**

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 8. Resultados prueba diagnóstica pregunta 7.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Fotones	5	4,3%
Bariones	40	38,5%
Gravitones	34	32,9%
Bosones	25	24,3%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

Con esta pregunta se intentó validar la forma en cómo los estudiantes transversalizan lo aprendido en otras áreas como por ejemplo ciencias naturales, con lo aprendido en ciencias sociales. Como se muestra en los resultados, desafortunadamente un 4.3% respondieron efectivamente la pregunta, lo que permite determinar que existen falencias. Consultando con los estudiantes la razón

de su acierto, mencionaron que fue más por suerte que por conocimiento, dado a que de partículas atómicas no conocen muchas o por lo menos las mencionadas aquí no han sido trabajadas en alguna asignatura de su grado.

**Pregunta 8. Entre dos planetas, Júpiter y Marte, cuál crees que tiene mayor gravedad:**

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Resultados prueba diagnóstica pregunta 8.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Marte	29	28,3%
Júpiter	16	15,5%
Ambos la misma	40	38,7%
Ninguno	18	17,5%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

Con esta pregunta se deseó evaluar la noción de tamaño conocido que tienen los estudiantes con respecto a los cuerpos celestes. Así pues, entre mayor tamaño es un planeta, más masa posee y por tanto mayor gravedad. Respecto a los resultados, se determinó que un 15.5% de los estudiantes respondieron efectivamente frente a un 38.7% que tiene bastante desconocimiento del tema. Cuando se consultó con los estudiantes la forma de respuesta de esta pregunta, aseveraron que relacionaron la gravedad con los tamaños de los planetas, mencionando a Júpiter como el de mayor gravedad por ser el más grande de todos. En este sentido, de esta pregunta también se obtuvo inocentemente la evaluación de la capacidad crítica de análisis de los estudiantes dada la forma en como analizaron el contexto de la misma.

**Pregunta 9. Por qué los planetas gaseosos tienen mayor gravedad:**

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 10. Resultados prueba diagnóstica pregunta 9.

Respuesta	N. Estudiantes	Porcentaje
Son de gas	39	37,2%
Están lejos del Sol	27	26,1%
Tienen mayor masa	8	7,3%
Cambian rápido de lugar	31	29,4%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

De acuerdo con el contexto de esta pregunta, lo que principalmente se deseó evaluar fue la capacidad de relación de respuesta entre preguntas, determinando que un 7.3% acertaron en la respuesta. Cuando se consultó con los estudiantes este acierto, mencionaron que hicieron una relación analítica con respecto a la pregunta 8, estableciendo que si un planeta tiene mayor tamaño, mayor es su masa también sin importar su composición gaseosa o rocosa.

### **Pregunta 10. Cuántas cordilleras tiene Colombia:**

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 11. Resultados prueba diagnóstica pregunta 10.

<b>Respuesta</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
1	33	31,8%
2	30	28,8%
3	28	27,2%
4	13	12,1%
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor.

Teniendo en cuenta los resultados de esta pregunta, el objetivo que se buscaba con ella es la noción básica que deben conocer los estudiantes acerca de la geografía en Colombia. En este sentido, se muestra que hay cierto desconocimiento sobre las cordilleras, porque únicamente un 27.2% de los evaluados, respondieron correctamente la pregunta. Las cordilleras en Colombia es un aspecto teórico que se trabaja con recursos gráficos como mapas con el fin de mostrar su distribución y ubicación en el territorio. Los estudiantes que respondieron bien esta pregunta tenían un conocimiento moderado sobre la geografía local.

Después de establecidos estos resultados, se realizó una ponderación con todos los estudiantes evaluados con el fin de determinar una ubicación por desempeño académico. La Tabla 12 muestra esta distribución.

Tabla 12. Clasificación de desempeños

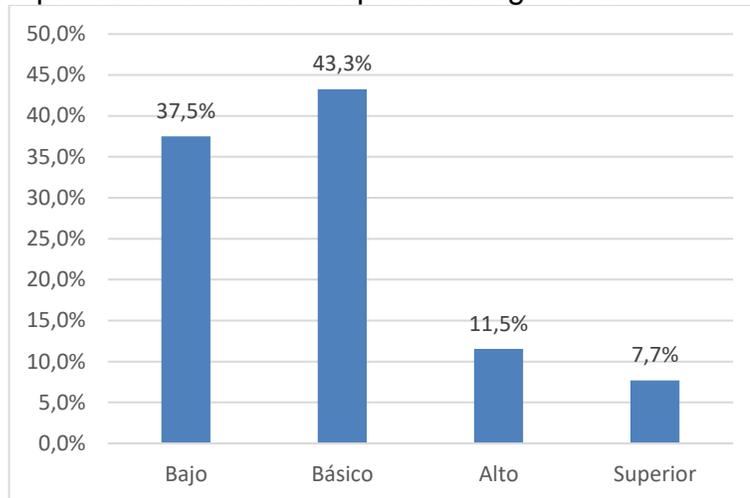
<b>Desempeño</b>	<b>Rango</b>
Bajo	0.00 - 3.49
Básico	3.50 - 3.99
Alto	4.00 - 4.79
Superior	4.80 - 5.00

Fuente: autor

La prueba se realizó por medio de la aplicación de Google Forms con el fin de eliminar cualquier sesgo que pudiera existir por información suministrada. Al

obtener los resultados después de la ponderación con todos los estudiantes de la población, se obtuvieron los siguientes:

Figura 2. Desempeños obtenidos en la prueba diagnóstica



Fuente: autor.

Como se puede observar en la figura 2, en la aplicación de la prueba diagnóstica los mayores porcentajes de estudiantes se ubican en los desempeños de bajo y básico, lo que claramente permite concluir que existe cierta deficiencia en cuanto a los conocimientos evaluados. Ahora bien, incluso al sumar los porcentajes de los estudiantes que obtuvieron mejores calificaciones, no se alcanza a obtener un valor cercano a los porcentajes de bajo y básico, por lo que también se define que existen dichas deficiencias en los conocimientos de geografía. Finalmente, al determinar el promedio de calificaciones, se obtuvo un valor de 3.64 puntos con una desviación de 0.629 para toda la población evaluada.

## 6 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 6.1 PROPUESTA PEDAGÓGICA

El plan de trabajo corresponderá a una clase o serie de clases que se darán con ayuda de los simuladores y de acuerdo con las preferencias de los estudiantes según los resultados de la encuesta. Cabe destacar que el plan de trabajo se desarrollará de acuerdo con la prueba de los tres simuladores que se escojan para la puesta en marcha de la investigación. El plan de trabajo vendrá conformado por lo siguiente:

**NOMBRE DEL DOCENTE: OVER DARÍO LEMUS MENDOZA;**

**ZORAIDA ISABEL MENDOZA MEZA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA: INSTITUCIÓN EDUCATIVA ASERRADERO (PURÍSIMA-CÓRDOBA)**

#### Sección General

<b>Nombre del curso</b>	Exploremos la Geografía Global
<b>Nivel, Grado</b>	Sexto
<b>Intensidad horaria semanal</b>	4 horas
<b>Presentación del curso</b>	Este curso se realiza con el propósito de comprender los conocimientos acerca de la geografía desde un aspecto macro, teniendo en cuenta el sistema solar, las constelaciones, hasta un aspecto local que incluye el planeta Tierra y el país.
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	- Identificar las distintas partes de la estructura terrestre.

<b>Anuncio de bienvenida</b>	Cordial saludo querido estudiante, el presente curso será de tu agrado y te gustará aprender sobre las estructuras de la Tierra y demás aspectos del sistema solar, lugar donde vives. ¡Ánimo! ¡Feliz aprendizaje!
<b>Espacios de comunicación general</b>	Llamadas, mensajes y correo electrónico.
<b>Actividades generales</b>	Prueba diagnóstica, clases, pruebas de conocimientos.

### Sección unidades de aprendizaje

<p><b>Competencias a desarrollar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de los espacios físicos de diferentes regiones en el mundo y su identificación desde planos y mapas, diferenciando ciertas características de estas regiones y los principales elementos de la Tierra como planeta.</li> <li>• Reconocer los conceptos y elementos utilizados para la posición geográfica en cualquier punto de la Tierra y su relación con los medios de transporte dependiendo de las distancias a recorrer.</li> <li>• Identificar los movimientos de la Tierra y explicar a partir de ellos, diferentes fenómenos como la puesta y salida del sol, los eclipses, la influencia de la luna sobre la vida, entre otros acontecimientos.</li> <li>• Uso de la diversidad de recursos digitales en la web para el aprendizaje de la geografía como ciencia, y como complemento a los estudios que recibe en el aula de clases, dichos recursos pueden ser simuladores, contenidos multimedia o documentos de información amplia y veraz.</li> </ul>
<p><b>Resultados de aprendizaje relacionados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clasificación de mapas según su conformación.</b></li> <li>• <b>Elementos del sistema solar.</b></li> <li>• <b>Movimientos de la Tierra.</b></li> <li>• <b>El efecto invernadero.</b></li> </ul>

**Contenidos temáticos:**

- El sistema solar y elementos.
- Vista 3D del sistema solar.
- Movimientos de los planetas en tiempo real.
- Características de la Tierra.
- Vista desde la Tierra.
- Constelaciones.
- Mapas, planisferio y globo terráqueo.
- Polo norte y Polo sur.
- Líneas principales de la Tierra.
- Ubicación en la Tierra, latitud y longitud.
- Vista satelital.
- Geografía de Colombia.
- Cordilleras, zonas frías y desérticas.
- Regiones.
- Orbita de la Tierra.
- Movimiento de traslación.
- Condiciones físicas de la traslación (gravedad, velocidad, trayectoria).
- El efecto invernadero.
- Capas de vidrio.

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1: APRENDE MUCHO MÁS SOBRE EL SISTEMA SOLAR**

**Descripción:** Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, distintos elementos del sistema solar. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: El sistema solar y sus elementos, vista 3D del sistema solar y movimientos de los planetas en tiempo real. Las simulaciones se presentan con el uso del software Solar System Scope en un video beam a los estudiantes, explicando los elementos y cómo existen distancias exorbitantes entre planetas.

**Recursos didácticos:** Simulador Solar System Scope, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 1 :</b>	Prueba diagnóstica.			
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.			
<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.			
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.			
<b>% evaluación</b>	16.67%			

<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2: APRENDE A MIRAR EL FIRMAMENTO</b>
<b>Descripción:</b> Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, las distintas características de los planetas. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: Características de los planetas, vista de los planetas desde la Tierra y como ubicarlos en el cielo y las constelaciones. Las simulaciones se presentan con el uso del software Solar System Scope en un video beam a los estudiantes, explicando la forma de ubicar los planetas desde la Tierra en el firmamento de acuerdo con la posición y en el tiempo, además de otras características.
<b>Recursos didácticos:</b> Simulador Solar System Scope, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 2 :</b>	Prueba diagnóstica.			
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.			

<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.
<b>% evaluación</b>	16.67%

### **ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3: CÓMO TE UBICAS DESDE DETERMINADO LUGAR.**

**Descripción:** Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, las distintas representaciones de los lugares en el planeta Tierra y otros aspectos. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: Mapas, planisferio y globo terráqueo, Polos y líneas principales de la Tierra, Latitud y longitud. Las simulaciones se presentan con el uso del software Google Maps en un video beam a los estudiantes, explicando como es posible la identificación de distintos lugares en la tierra a partir de mapas y la respectiva representación tridimensional del planeta, además de diferentes elementos como los polos, latitud y longitud.

**Recursos didácticos:** Simulador Google Maps, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 3 :</b>	Prueba diagnóstica.				
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>		<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.				
<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.				
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.				
<b>% evaluación</b>	16.67%				

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4: ASPECTOS GEOGRÁFICOS DE COLOMBIA.**

**Descripción:** Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, algunos lugares geográficos de Colombia y sus características climáticas de acuerdo con su física. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: Vista satelital y geografía de Colombia, cordilleras, zonas frías y desérticas, regiones naturales. Las simulaciones se presentan con el uso del software Google Maps en un video beam a los estudiantes, explicando diferentes zonas del país e incluso la ubicación de las ciudades principales. Por ejemplo, algunas montañas reconocidas del país como el nevado del Ruíz o el pico Colón en la sierra nevada, además de la distribución de las cordilleras.

**Recursos didácticos:** Simulador Google Maps, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 4 :</b>	Prueba diagnóstica.			
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.			
<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.			
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.			
<b>% evaluación</b>	16.67%			

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5: CÓMO ES LA INTERACCIÓN GRAVITATORÍA ENTRE LA TIERRA Y EL SOL.**

**Descripción:** Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, las interacciones gravitatorias entre la Tierra y el Sol o incluso, teniendo en cuenta planetas diferentes. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: órbita planetaria, movimiento de traslación y condiciones físicas de la traslación (gravedad, velocidad y trayectoria). Las simulaciones se presentan con el uso del software Phet en un video beam a los estudiantes, explicando cómo se da la interacción gravitatoria entre la Tierra y el Sol, presentándose los cambios de velocidad y trayectoria cuando el planeta se encuentra lejos o cerca.

**Recursos didácticos:** Simulador Phet, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 6 :</b>	Prueba diagnóstica.			
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.			
<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.			
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.			
<b>% evaluación</b>	16.67%			

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 6: CADA VEZ LA TIERRA ESTÁ MÁS CALIENTE.**

**Descripción:** Esta actividad tiene como objetivo estudiar a partir del uso de simulaciones, las consecuencias del efecto invernadero sobre la Tierra y cómo a partir de condiciones físicas y naturales se presenta el calentamiento global. Por tanto, los temas a tratar son los siguientes: el efecto invernadero, capas de vidrio, incremento del calor por gases contaminantes. Las simulaciones se presentan con el uso del software Phet en un video beam a los estudiantes, explicando cómo se concentra el calor en la atmósfera por la acumulación de gases, y cómo los fotones reflejados no son capaces de salir por efecto de las capas de vidrio.

**Recursos didácticos:** Simulador Phet, computador, video beam, smartphones.

<b>EVIDENCIA ACTIVIDAD 6 :</b>	Prueba diagnóstica.			
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>
<b>Descripción:</b>	Cada estudiante realizará por independiente una prueba diagnóstica relacionada con los conocimientos adquiridos en la clase realizada, con el fin de evaluar su respectiva asimilación. Cabe anotar que la evaluación está planteada con base a los temas tratados.			
<b>Fecha de entrega:</b>	Inmediatamente después de la clase.			
<b>Criterios de Evaluación:</b>	Máxima calificación, escala de 0 a 5.			
<b>% evaluación</b>	16.67%			

### 6.1.2 DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE (DBA)

Según el Mineducación (2016), los DBA que se deben seguir para el desarrollo de las anteriores unidades temáticas son los siguientes:

- Comprende que las representaciones del mundo han cambiado a partir de las visiones de quienes las elaboran y de los avances de la tecnología.
- Argumenta que las representaciones del espacio son producto de las imágenes que se tienen del mundo y que se modifican con el tiempo (fotografías aéreas, imágenes de satélite).

- Comprende que la Tierra es un planeta en constante transformación cuyos cambios influyen en las formas del relieve terrestre y en la vida de las comunidades que la habitan.

## **6.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO**

### **6.2.1. SIMULADOR SOLAR SYSTEM SCOPE**

Con el simulador Solar System, se muestra un bosquejo del sistema solar y el movimiento relativo de sus elementos. Al respecto, se menciona lo siguiente:

Solar System Scope es una página para ver el sistema solar virtual. De hecho, es el mejor simulador del sistema solar en tiempo real. Podrás ver la posición de los planetas en tiempo real e incluso elegir una fecha para ver cómo estaban, o estarán. Su navegación, además, es muy intuitiva y fácil de usar, por lo que podrás navegar por el universo y aprender de él. (Solar System, 2018)

#### **Características:**

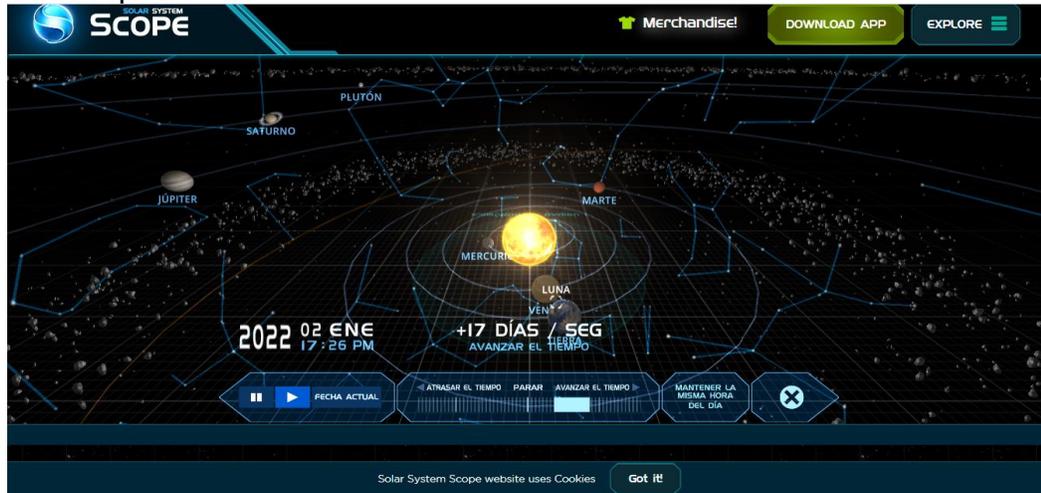
Según Solar System (2018), las características de este simulador son:

- Las posiciones de los planetas y otros objetos celestes tienen una precisión exacta ya que se realizan con cálculos de la NASA.
- Se puede poner el elemento que se desee tan solo seleccionándolo. De esta forma puedes comparar las posiciones entre los distintos planetas.
- Permite variar la velocidad del tiempo para observar cómo se mueven las órbitas. (Tontería: Pon el tiempo al máximo, verás como Mercurio se vuelve loco dando vueltas y Neptuno casi ni se mueve)
- Da información sobre los elementos seleccionados. Entre esta, se verá información técnica del planeta, su estructura interna y externa e información de sus lunas. Incluso puedes seleccionar el modo “cielo nocturno” para ver cómo se ve el elemento seleccionado desde la Tierra.
- Se puede elegir entre ver estrellas, naves, telescopios, satélites, planetas, etc. o esconderlo todo.
- Es gratuito como simulador y de igual forma su descarga.

#### **Actividades trabajadas con Solar System Scope:**

## ACTIVIDAD 1: APRENDE MUCHO MÁS SOBRE EL SISTEMA SOLAR

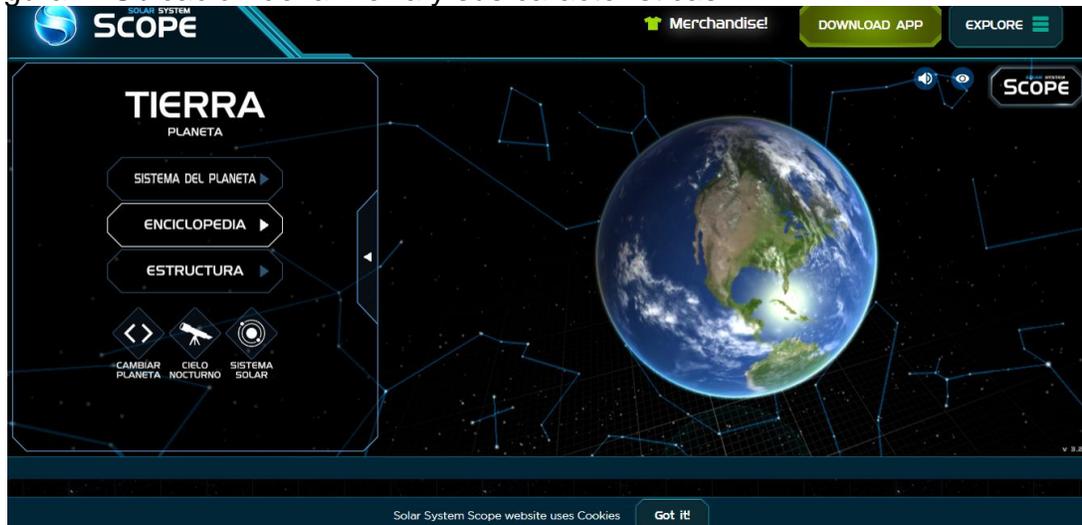
Figura 3. Utilización de Solar System para la identificación del sistema solar desde el espacio.



Fuente: Solar System (2018)

## ACTIVIDAD 2: APRENDE A MIRAR EL FIRMAMENTO

Figura 4. Ubicación de la Tierra y sus características



Fuente: Solar System (2018)

Figura 5. Ubicación de la Luna de la Tierra



Fuente: Solar System (2018)

Posteriormente, con ayuda de la información que se aporta en el simulador e información complementaria obtenida en libros de texto, se complementa el conocimiento sobre las características básicas de la Tierra a los estudiantes.

### 6.2.2. SIMULADOR GOOGLE MAPS

Según Google Corporation (2011), este simulador se define como:

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View, condiciones de tráfico en tiempo real (Google Traffic) y un calculador de rutas a pie, en coche, bicicleta (beta) y transporte público y un navegador GPS, Google Maps Go.

#### Características:

Según Google Corporation (2011), las siguientes son las características de Google Maps:

- Google Maps ofrece la capacidad de realizar acercamientos y alejamientos para mostrar el mapa.





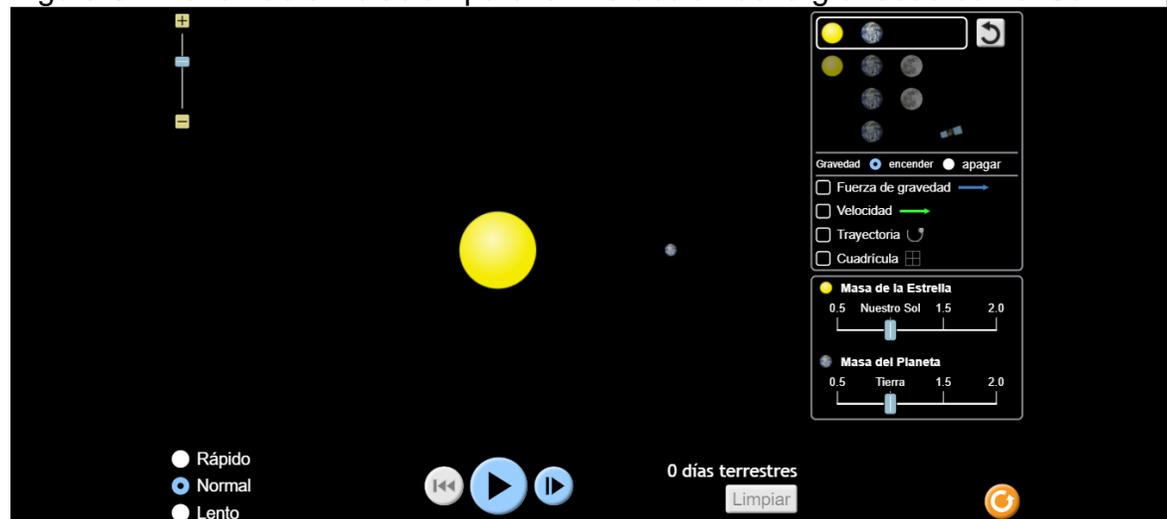
A continuación, se muestra la interfaz de desarrollo para las simulaciones con la órbita de la Tierra y la interacción gravitatoria con el Sol.

En la parte derecha, Phet muestra diferentes herramientas con las que se pueden manipular variables como la gravedad, velocidad, colocar sus vectores y visualizar el comportamiento real. Se espera que los estudiantes hagan uso de esta herramienta para interpretar la forma en la que funciona la gravedad en la Tierra.

### Actividades trabajadas con Phet.

#### ACTIVIDAD 5: CÓMO ES LA INTERACCIÓN GRAVITATORIA ENTRE LA TIERRA Y EL SOL

Figura 9. Interfaz de simulación para la interacción de la gravedad con el Sol



Fuente: Phet (2016)

#### ACTIVIDAD 6: CADA VEZ LA TIERRA ESTÁ MÁS CALIENTE

Figura 10. Entorno de trabajo Phet, efecto invernadero



Fuente: Phet (2016)

#### 6.2.4. COMPARACIÓN DE SIMULADORES.

Con respecto al uso de los simuladores, se utilizarán tres criterios para realizar una comparación entre ellos. Estos criterios son:

- **Facilidad de uso:** aunque los tres simuladores son didácticos el simulador con mayor facilidad de uso es el Google Maps por su posibilidad de acceder fácilmente a las herramientas de control. Luego de ello le sigue Solar System y por último, Phet.
- **Versatilidad:** de los tres el más versátil es solar System, dado a que contiene más características para estudiar fenómenos que los otros dos. Sin embargo, se puede decir que Google Maps ocupa el segundo lugar en cuanto a versatilidad por sus fáciles herramientas de uso.
- **Gráficos:** los mejores gráficos son presentados por Solar System, seguido de Google Maps. Los gráficos creados en Phet presentan una interfaz antigua que no ha sido actualizada aunque ya se han podido crear mejoras en los lenguajes de programación utilizados. Solar System da un aspecto más realista al comportamiento del sistema solar y con Google Maps se obtiene acceso a vistas reales de los lugares en la Tierra.

### 6.3 IMPLEMENTACIÓN

En primer lugar, para trabajar con la muestra de estudiantes tomada, fue necesario establecer un espacio en el cual, acatando medidas de bioseguridad por la coyuntura de la Pandemia, se pudiera aplicar la estrategia a los estudiantes y valorar lo desarrollado. A continuación, se presentan imágenes de la aplicación de la estrategia desarrollada con la aplicación de los simuladores. El desarrollo de esto se realizó en un tiempo de una semana, en la cual los estudiantes eran evaluados inmediatamente y posterior al aprendizaje y asimilación de los conocimientos expuestos por los simuladores. Cabe anotar que la prueba se ponía en marcha con respecto a los temas trabajados en clase.

Figura 11. Inicio de la implementación de la estrategia pedagógica



Fuente: autor

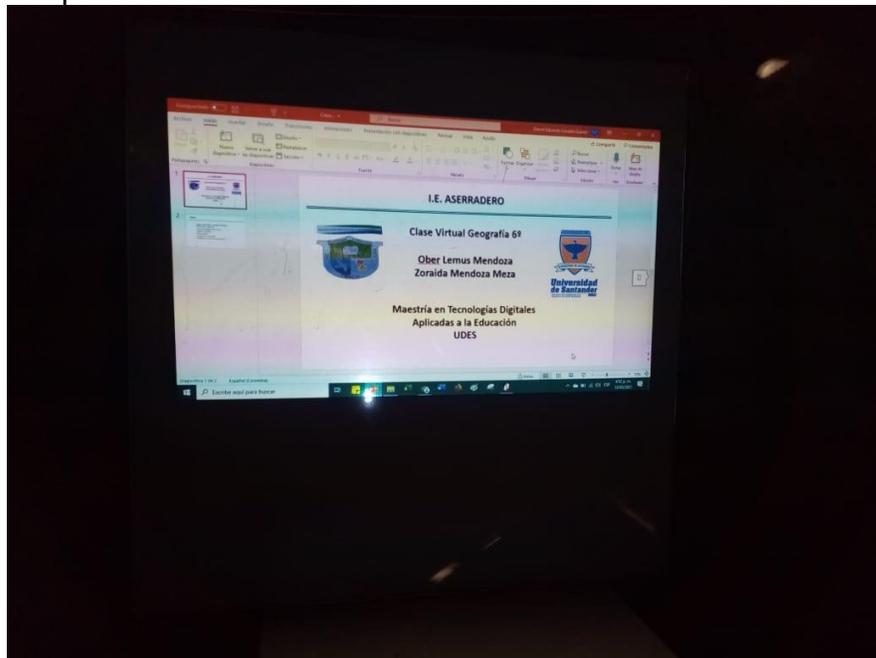
Cabe anotar que los estudiantes sintieron mucho interés por la innovación tecnológica aplicada con respecto al estudio de la geografía en el aula de clases.

Figura 12. Estudiantes en atención a la estrategia



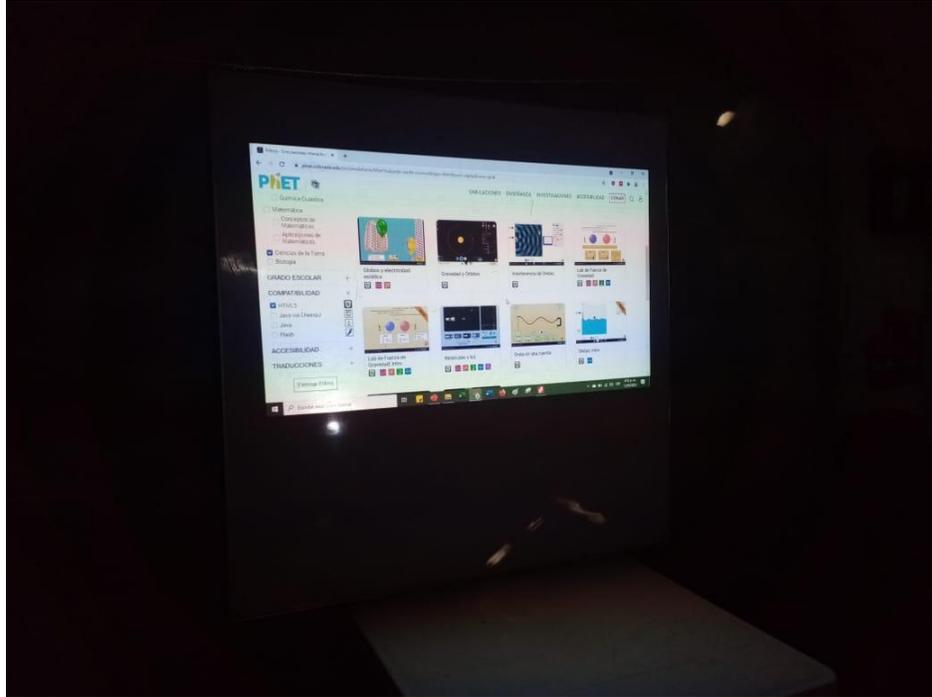
Fuente: autor

Figura 13. Preparación de una breve introducción al temario



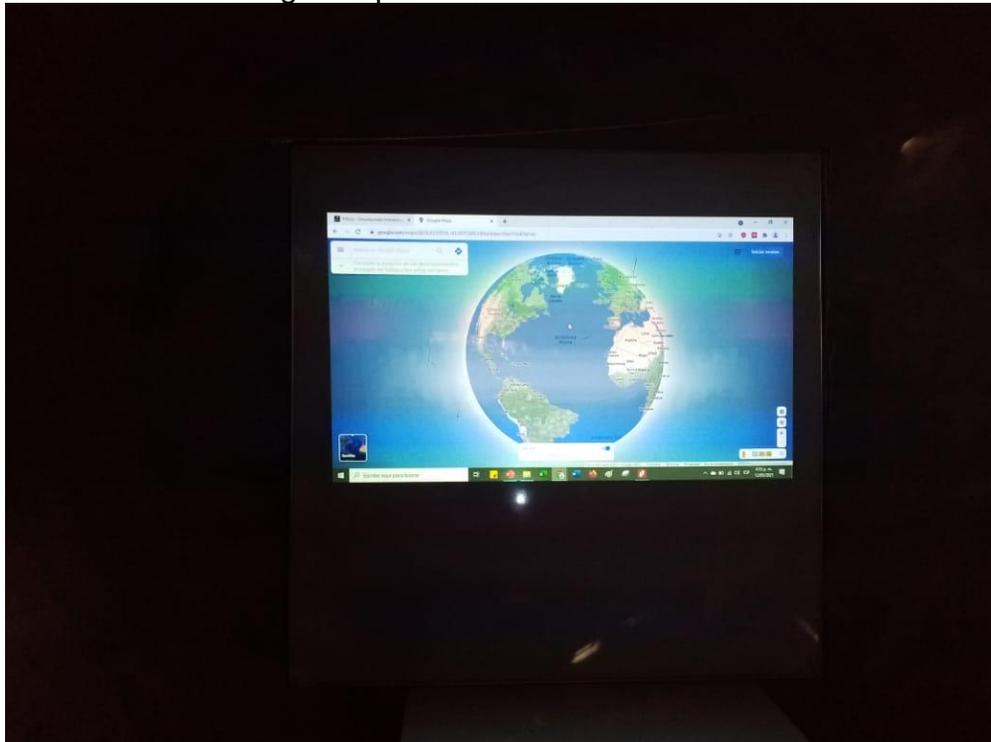
Fuente: autor

Figura 14. Simulador Phet



Fuente: autor

Figura 15. Simulador Google Maps



Fuente: autor

### **6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS DURANTE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

Durante la aplicación de la propuesta pedagógica con los estudiantes, las sesiones estuvieron muy enmarcadas por diferentes participaciones activas entre los estudiantes. A continuación, se presentan los hallazgos por cada una de las actividades realizadas.

#### **Actividad 1. Aprende mucho más sobre el sistema solar.**

La clase inició en primera instancia conversando con los estudiantes con el fin de identificar qué conocimientos tienen con respecto al sistema solar y los elementos. Algunos mencionaron el número de planetas variando entre 8 o 9 y otros mencionaron su traslación alrededor del Sol. Luego, cuando se inició la proyección con el simulador Solar System Scope, se percibió un interés muy alto de los estudiantes relacionando los comandos aplicados en el mismo, y los gráficos tridimensionales que se mostraban. Las preguntas que hicieron los estudiantes se relacionan a continuación:

- ¿Cómo hace el Sol para generar su propia energía?: mediante reacciones de fusión en su interior que transforman hidrógeno en helio, desprendiendo una gran cantidad de energía que emite en forma de luz y calor.
- ¿Cómo diferenciamos los planetas interiores de los exteriores?: los planetas interiores están más cerca al sol, están formados por roca y son más pequeños. En cambio, que los exteriores están formados por gas y son mucho más grande.
- ¿Cuál es la función del cinturón de asteroides?: además de separar el sistema solar interno del externo, este cinturón contiene muchos asteroides e incluso los principales que son Vesta, Ceres y Palas.

Surgieron muchas preguntas más sencillas que fueron resueltas en poco tiempo, sin embargo, lo que más llamó la atención fue que los estudiantes se concentraron en toda la sesión, y se interesaron por el aprendizaje en el uso de este simulador para su posterior estudio. Por otro lado, la sesión de prueba diagnóstica fue muy fluida que incluso los estudiantes la realizaban en un tiempo entre 5 a 7 minutos.

#### **Actividad 2. Aprende a mirar el firmamento.**

En el cielo nocturno las estrellas pueden formar figuras que tienen una definición de acuerdo a conceptos astrológicos o que durante los años han adquirido cierta popularidad al haber sido relacionadas con historias de la mitología antigua. Esas figuras se conocen como constelaciones y han sido de gran utilidad para la

vida humana en la Tierra. Por ejemplo, en la antigüedad se utilizaban como señales de navegación en los barcos para ubicarse en altamar y llegar a tiempo a cualquier destino. Esta actividad fue de gran interés para los chicos que participaron dado a que se interesaron por la forma en como desde el simulador se puede ubicar un punto sobre la Tierra y divisar tanto las estrellas como las constelaciones más conocidas y de igual modo, la posición de los planetas del sistema solar según una fecha específica del año. La actividad llamó la atención de los chicos al punto de formular preguntas relacionadas con los nombres de algunas constelaciones y las historias relacionadas con ellas como es el caso de Orión. En este sentido, los comentarios mayormente presentes después de la sesión fue el interés sobre dichas constelaciones y la posición de los planetas, y su reconocimiento en el cielo nocturno del lugar. Por último, la sesión de prueba diagnóstica fue muy fluida por la comprensión de los temas que entre estudiantes no existía una tardanza de entre 4 a 6 minutos por prueba.

### **Actividad 3. Cómo te ubicas desde determinado lugar.**

Para esta actividad y la siguiente se hizo uso del simulador Google Maps teniendo en cuenta que es una herramienta que indica en tiempo real determinados factores en el planeta, como por ejemplo, las ciudades miradas desde cámaras satelitales. Lo principal fue que los estudiantes se interesaron mucho por el uso del simulador y cómo complementar la información que aprendieron con el uso de la aplicación homóloga que se encuentra en todos los teléfonos inteligentes para ubicarse en determinado lugar. Aprendieron que si se establece cierta posición en la Tierra, el simulador arroja inmediatamente las coordenadas de latitud y longitud que representan esa posición. Principalmente las preguntas relacionadas se enmarcaron por ejemplo a la forma en cómo los aviones se ubican y hacen para trasladarse de un lugar a otro, al igual que los barcos y demás vehículos semejantes. La comprensión del tema fue muy productiva de modo que los estudiantes al presentar la prueba de conocimientos la realizaron muy rápido obteniendo resultados muy favorables.

### **Actividad 4. Aspectos geográficos de Colombia.**

Continuando con el simulador Google Maps, se ubicó el territorio colombiano mostrando los principales componentes físicos desde la vista satelital y en algunas ocasiones utilizando el zoom para ampliar dichos aspectos y revisarlos con detenimiento. Se notó en primer lugar y antes de mostrarles el mapa que algunos estudiantes no tenían conocimiento de las cordilleras de Colombia y de algunos recursos hídricos importantes del país, por lo que paulatinamente mientras pasaba el desarrollo, esas dudas fueron corrigiéndose. Los estudiantes aprendieron algunos aspectos no conocidos, como por ejemplo la vista satelital de la sierra nevada, la posición del nevado del Ruíz y el desierto del Atacama. Por otro lado, relacionaron las vías de acceso y carreteras entre ciudades y territorios, lo que les

causó gran interés por aprender más del simulador relacionado. Ello debido a que este tiene una interfaz sencilla y mucho más práctica e intuitiva, lo que lo convierte en un simulador fácil de aprender. En la prueba de conocimientos los estudiantes resolvieron las preguntas de forma rápida no produciéndose muchos retrasos y alcanzando buenos logros de acuerdo con lo comprendido.

### **Actividad 5. Cómo es la interacción gravitatoria entre la Tierra y el Sol.**

Algo que los estudiantes no conocían era que existe una cierta relación gravitatoria entre la Tierra y el Sol, y que esas interacciones influían incluso en la vida y en el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra. Para estas dos últimas actividades se dispuso del simulador Phet en el que el simulador de interacción gravitatoria fue el principal aliado. Aunque la interfaz era de cierto modo un poco más complicada que la de los simuladores iniciales, los estudiantes entendieron la esencia de la temática trabajada. Las preguntas más realizadas estaban relacionadas con que pasaría con la Tierra con respecto a su velocidad, movimiento y gravedad entre más lejos o más cerca se encuentre del Sol, estableciendo en los estudiantes el entendimiento del fenómeno de aspecto crítico. Aunque este simulador sirvió para la explicación del tema, los estudiantes no sintieron tanta afinidad por él como en los dos primeros, lo que les hizo no interesarse por aprender su manejo. Los resultados de la prueba de conocimientos aplicada fueron moderadamente favorables.

### **Actividad 6. Cada vez la Tierra está más caliente.**

En primer lugar, cuando se mostró el simulador de capaz de vidrio a los estudiantes, no entendieron muy bien la esencia, pero la percepción fue cambiando en la medida en que se fraccionó el aprendizaje explicando primero el funcionamiento del simulador y luego lo que se quería dar a entender con él. Así pues, aunque la interfaz de este es más compleja que el de la interacción gravitatoria, fue sencillo para los estudiantes entender la radiación proveniente del Sol y el atrape de su reflejo por parte de la capa de gases de efecto invernadero, lo que genera un calentamiento global en el planeta. Las preguntas de los estudiantes consistieron en los tipos de partículas subatómicas con las cuales llega la luz al planeta y por qué el crecimiento industrial ha hecho que el efecto invernadero sea mayor cada año. Como en el anterior, la complejidad del simulador no despertó en interés de aprendizaje entre todos los estudiantes y con respecto a la prueba de conocimientos aplicada, los resultados fueron moderadamente favorables.

## 7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para el análisis de los datos, se definió a Excel como herramienta principal, dada la versatilidad que presenta en cuanto a la organización de los datos, capacidad de gráficos y posibilidad de análisis en cuanto a las pruebas de hipótesis a realizar. A continuación, se muestran las etapas que se llevaron a cabo para el análisis.

### 7.1 PRUEBAS DE VALIDACIÓN PARA SEMEJANZA DE SIMULADORES

Como se había descrito anteriormente, por cada clase trabajada con los simuladores se hicieron las respectivas pruebas de conocimientos con las cuales se obtuvieron los resultados que permitieron realizar las diferentes pruebas. Es necesario independizar los resultados obtenidos con cada simulador, por lo que se deben definir las siguientes consideraciones:

- Llámese a Solar System Scope como el simulador 1, a Google Maps como el simulador 2 y a Phet como el simulador 3, con el fin de establecer un carácter diferenciador de los resultados que se obtienen con dichas simulaciones.
- Los resultados obtenidos con cada simulador se promedian con el fin de obtener la unidad estándar de promedio individual por aplicación de simulador.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 13. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 1

Promedio obtenido	Cant. Estudiantes	Porcentaje
2,0	2	4,2%
2,5	1	2,1%
3,0	5	10,4%
3,5	10	20,8%
4,0	14	29,2%
4,5	11	22,9%
5,0	5	10,4%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Nótese que considerando un promedio general de 3.5, la mayor parte de los estudiantes de la muestra con el simulador 1, se encuentran por encima de este valor. Ahora bien, con respecto a los otros simuladores:

Tabla 14. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 2

Promedio obtenido	Cant. Estudiantes	Porcentaje
2,0	0	0,0%
2,5	2	4,2%
3,0	7	14,6%
3,5	9	18,8%
4,0	11	22,9%
4,5	9	18,8%
5,0	10	20,8%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Con el simulador 2 se establece que los estudiantes alcanzaron mejores niveles de calificaciones altas, teniendo incluso más estudiantes con una calificación de 5.

Tabla 15. Resultados obtenidos de pruebas con el simulador 3

Promedio obtenido	Cant. Estudiantes	Porcentaje
2,0	1	2,1%
2,5	4	8,3%
3,0	10	20,8%
3,5	12	25,0%
4,0	9	18,8%
4,5	8	16,7%
5,0	4	8,3%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: autor

Con el simulador 3, se establece que se alcanzaron niveles un poco más bajos que con los anteriores simuladores. Ahora bien, con respecto a estos datos obtenidos, se determinarán las consideraciones básicas como las varianzas desviaciones estándar y promedios globales para las comparaciones de los tres con las respectivas pruebas de hipótesis. Así:

Tabla 16. Datos necesarios para las pruebas comparativas entre pares

Criterio	Simulador 1	Simulador 2	Simulador 3
Total	48	48	48
Prom. Global	3,90	4,00	3,67
Varianza	0,531	0,553	0,567
Desv. Est.	0,729	0,744	0,753

Fuente: autor

Las pruebas de hipótesis comparativas se realizarán entre pares de la siguiente forma: primero se realiza entre el simulador 1 y simulador 2, obteniendo la respectiva conclusión de acuerdo con el estadístico calculado, luego este procedimiento se realiza con los simuladores 2 y 3, y por último con los simuladores 1 y 3. Según los resultados obtenidos, se toman las decisiones respectivas. Téngase en cuenta que, para la realización de las pruebas de hipótesis, el estadístico utilizado es el t de Student, con el que, por medio de su determinación de un valor crítico con respecto a su distribución normal y una probabilidad del 95%, se define cuál de las hipótesis se cumple.

Para iniciar con las pruebas, se establecen las hipótesis de estudio así:

- Hipótesis nula (H0): los promedios estadísticos para la población obtenidos con los tres simuladores son iguales.
- Hipótesis alterna (HA): los promedios estadísticos para la población obtenidos con los tres simuladores son diferentes.

Por lo que su planteamiento matemático queda como sigue:

$$\begin{cases} H0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ HA: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \end{cases}$$

En la Tabla 6, se muestran los resultados de las pruebas de hipótesis:

Tabla 17. Pruebas de hipótesis entre pares de simuladores

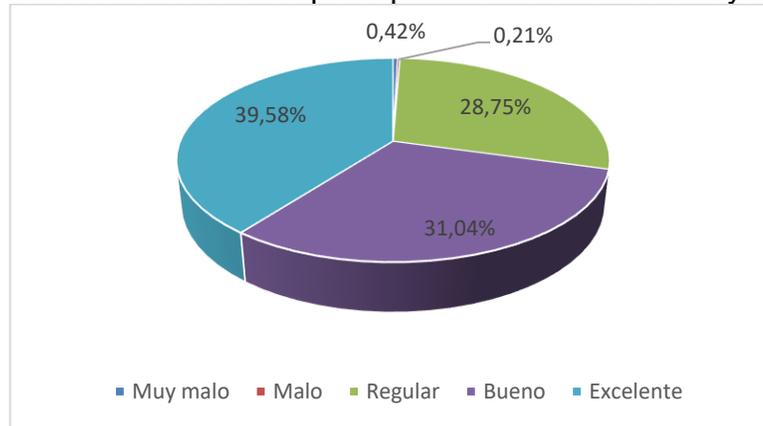
<b>Criterio</b>	<b>Simuladores 1 y 2</b>	<b>Simuladores 2 y 3</b>	<b>Simuladores 1 y 3</b>
Sp <sup>2</sup>	0,542	0,560	0,549
Sp	0,736	0,749	0,741
to (calc)	-0,693	2,182	-1,515
to	0,693	2,182	1,515
tcrit.	0,063	0,063	0,063

Fuente: autor

Nótese que, en las tres pruebas realizadas, el valor absoluto del estadístico t calculado, es mayor al estadístico t crítico obtenido con la distribución normal de t de Student. Como esto se cumple, entonces la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis alternativa (Montgomery, 2004). Al aceptarse la hipótesis alternativa, se cumple que los promedios estadísticos para la población con los tres simuladores son diferentes.

Ahora bien, teniendo en cuenta las encuestas de satisfacción individuales por aplicación de simulador, se puede obtener información importante para definir criterios de decisión de acuerdo con la cantidad de respuestas entre toda la muestra, siendo un total de 480, producto de las 10 preguntas para los 48 estudiantes. Así pues, en la Figura 18 se muestran los resultados obtenidos para la encuesta aplicada en los estudiantes de la muestra, referente al simulador Solar System Scope (ver Anexo G).

Figura 16. Resultados encuesta de percepción simulador Solar System



Fuente: autor

A partir de esta gráfica se infiere que puede existir una equivalencia entre las respuestas en excelente (39.58%) y las respuestas en bueno (31.04%). De igual modo, la suma de ambos resultados permite establecer una superioridad con respecto a las respuestas medidas desde regular hacia abajo. Por otro lado, la Figura 19 muestra la encuesta realizada a la estrategia con el simulador Google Maps (ver Anexo G), a continuación:

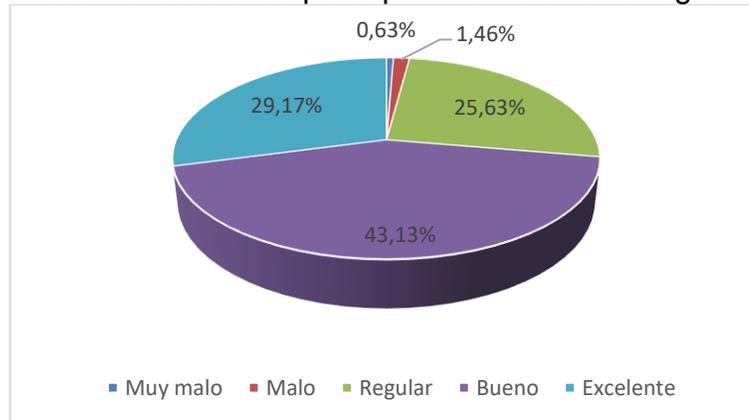
Figura 17. Resultados encuesta de percepción simulador Google Maps



Fuente: autor

Con respecto a los resultados de esta encuesta, se obtuvo que el porcentaje de respuestas en excelente fue del 50.63% superando casi por el doble a las respuestas en bueno. Ahora bien, a diferencia de los resultados obtenidos con el simulador Solar System, la presente encuesta no tuvo respuestas en muy malo, y por otro lado, las respuestas en malo son menores que en el anterior. Para este caso, las respuestas en bueno sumadas con las respuestas en excelente, superan el porcentaje total de respuestas desde regular hacia abajo. Para la encuesta aplicada sobre el simulador Phet (ver Anexo G), los resultados se presentan en la Figura 20, así:

Figura 18. Resultados encuesta de percepción simulador Google Maps



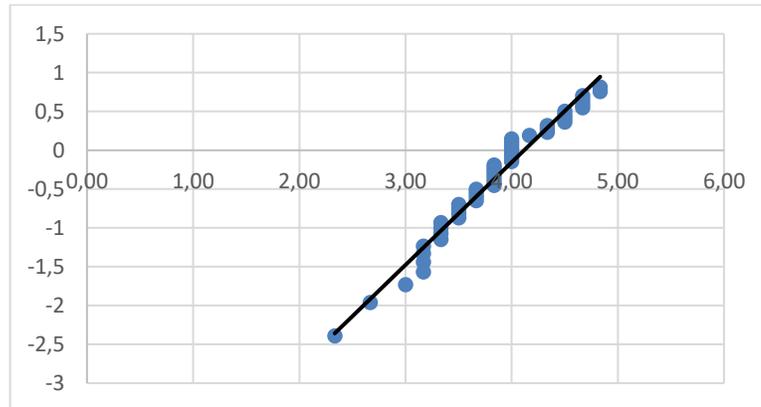
Fuente: autor

Según los resultados de esta última encuesta, si se ve una clara diferencia entre los porcentajes de respuesta de excelente y bueno, siendo los primeros de un 29.17% y los segundos de un 43.13%. Es decir que, esta vez la diferencia fue en extremo significativa con respecto a los resultados de los anteriores simuladores incluso en las respuestas calificadas como muy malo y malo, superan a las respuestas de los anteriores simuladores, lo que significa que hubo predisposición de los estudiantes a una percepción regular de este simulador.

## 7.2. PRUEBA DE VALIDACIÓN DEL PROMEDIO OBTENIDO CON SIMULADORES, CON RESPECTO AL PROMEDIO CON LA METODOLOGÍA TRADICIONAL.

Para la determinación de la prueba de hipótesis con los promedios globales aplicados de las 6 pruebas, es necesario determinar primero que los datos se ajusten a una distribución de probabilidad normal. Para ello, es necesario realizar la gráfica de dicha distribución como se muestra en la Figura 21:

Figura 19. Gráfica de distribución normal de los promedios globales de las 6 pruebas



Fuente: autor

Como la distribución sigue una tendencia creciente en línea recta, se concluye que los datos si siguen una distribución normal (Montgomery, 2004). Por tanto, se puede proceder con las pruebas de hipótesis, que se evaluarán utilizando los estadísticos t y Z. El estadístico t, se utiliza cuando no se conoce la desviación estándar de la población y el Z cuando sí se conoce, es decir, la desviación para t es la desviación de la muestra y para Z es la desviación de la población (Montgomery, 2004). Con respecto a esto, se procede a definir las hipótesis así:

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_0 = 3.64 \\ H_A: \mu_1 > \mu_0 = 3.64 \end{cases}$$

Según datos de la I.E. Aserradero, el promedio global de la población estudiantil para la asignatura de geografía es de 3.64 puntos con una desviación de 0.629 como aparece en el diagnóstico. Estos datos son los que se utilizarán para las pruebas de hipótesis como continua ahora:

Tabla 18. Prueba de hipótesis para el promedio global

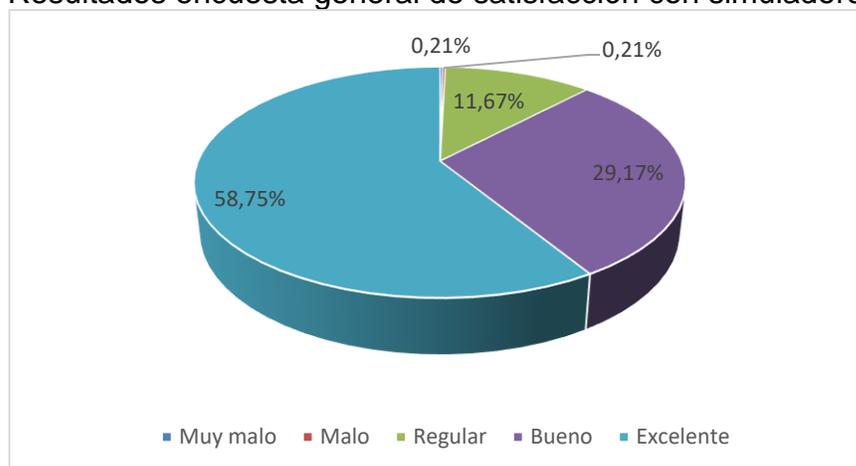
<b>Criterio</b>	<b>Prueba Hip.</b>
Promedio Global de la muestra	3,85
Desv. Est.	0,570
n	48
Promedio de la población	3,64
Desv. Est. De la población	0,629
to	2,604
tcrit	1,671
Zo	2,359
Zcrit	1,645

Fuente: autor

Nótese que, en las pruebas realizadas con los estadísticos, el estadístico t calculado, es mayor al estadístico t crítico obtenido con la distribución normal de t de Student, sucediendo lo mismo con el estadístico Z calculado, siendo mayor con respecto a su Z crítico. Como esto se cumple, entonces la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis alternativa (Montgomery, 2004). Al aceptarse la hipótesis alternativa, se cumple que el promedio global obtenido con el uso de los simuladores para la población es mayor que el promedio global obtenido con respecto a la metodología tradicional de enseñanza.

Ahora bien, teniendo en cuenta la encuesta general de satisfacción (ver Anexo H) para toda la estrategia aplicada con simuladores, se puede obtener información importante para definir criterios de decisión de acuerdo con la cantidad de respuestas entre toda la muestra. Así pues, en la Figura 22 se muestran los resultados obtenidos para la encuesta aplicada en los estudiantes de la muestra, referente a ello.

Figura 20. Resultados encuesta general de satisfacción con simuladores



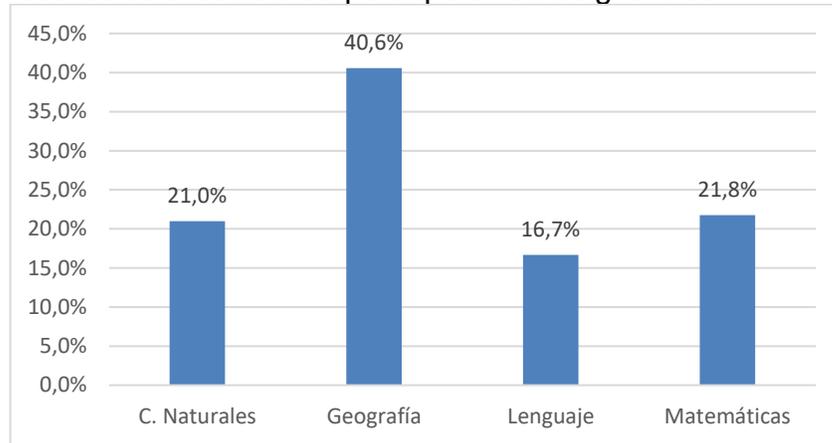
Fuente: autor

Claramente se observa que en los resultados obtenidos después de la aplicación de la encuesta, que los estudiantes demuestran una satisfacción y aceptación alta ante la aplicación de la estrategia pedagógica con el uso de los simuladores. A partir de esto, puede concluirse que la aplicación de los simuladores si es efectiva, en cuanto a la obtención de mejores promedios en la aplicación de las pruebas. De cualquier forma, la fundamentación estadística ayuda en gran medida sobre los resultados que se desean obtener.

Por otro lado, en la Figura 23 se muestran los resultados de la encuesta de percepción de asignaturas, dicha encuesta se formuló mediante preguntas hipotéticas para definir entre cuatro asignaturas del currículo la más preferida por

los estudiantes. Sorpresivamente, dichos resultados muestran que la preferencia de ellos es para geografía, seguido de matemáticas.

Figura 21. Resultados encuesta de percepción de asignaturas



Fuente: autor

Al respecto de esto, cabe anotar que con los resultados obtenidos es posible establecer el nivel de efectividad entre la aplicación de los simuladores y la comparación con la metodología tradicional. Cabe mencionar que los resultados presentados corresponden en gran medida a lo que se desea lograr con el desarrollo de la presente investigación.

## 8 CONCLUSIONES

De acuerdo con el desarrollo de la presente investigación, es posible obtener las siguientes conclusiones:

- El diagnóstico realizado a la población con respecto al desempeño académico presenta variabilidades con tendencia hacia los desempeños de bajo y básico. Aunque el objetivo de diagnóstico se alcanzó totalmente, se muestran los porcentajes de 37.5% y 43.3% respectivamente para cada desempeño mencionado, que sobrepasan por mucho a los obtenidos en alto y superior. En este sentido, se puede establecer que ello tiene lugar principalmente a, aspectos relacionados con la metodología tradicional de enseñanza en la que se ha definido al libro guía como el amo y señor en las aulas como lo establecen Sierra, Romero, & Palmezano (2017) y segundo, a condiciones adversas y ajenas a la educación surgidas de forma emergente, como, por ejemplo, la pandemia del Covid-19 en el año 2020.
- Se alcanzó totalmente el objetivo de análisis de los resultados con las pruebas de hipótesis planteadas, en donde se establece que: con respecto a las comparaciones pareadas realizadas para medir la efectividad de los tres simuladores, se define que el más efectivo de los tres es Google Maps, dado a que su estimación por medio de la prueba de hipótesis arrojó un estadístico comparativamente alto con respecto a las otras pruebas, es decir, el estadístico de 2.183 es mucho mayor que los otros dos que corresponden a 0.693 y 1.515, además de la aceptación del mismo establecido en los resultados de su encuesta, por su porcentaje de respuestas en excelente y bueno del 50.63%, superando a las otras dos. Esto puede deberse a la versatilidad y facilidad con la cual los estudiantes son capaces de asimilar los conocimientos complementados con este simulador y la posibilidad de su dominio por parte de ellos. El simulador que obtuvo los menores niveles de efectividad fue el simulador Phet, cuyos resultados pueden fundamentarse en la complejidad de entendimiento que tienen para los estudiantes y complicada interfaz. Sin embargo, aunque esto sucedió, también obtuvo significativos niveles de aceptación.
- Con respecto a la aplicación de una estrategia pedagógica, se demuestra que se cumple totalmente este objetivo y que la aplicación de esta basada en simuladores digitales en la asignatura geografía, es realmente efectivo, dicha efectividad se fundamenta en los resultados obtenidos con la prueba de hipótesis y su estadístico de 2.359 que permite rechazar la hipótesis nula y respecto al promedio global de calificaciones proveniente de la metodología tradicional. Además, la percepción de los estudiantes fue muy positiva con respecto a la aceptación de esta nueva metodología educativa a partir de simuladores digitales ocupado un porcentaje del 58.75%. Esto debido a que los simuladores permiten un intercambio de información activo y participación

atenta de los estudiantes, mejor asimilación de conocimientos y accesibilidad a herramientas pedagógicas con las cuales pueden enfatizar su aprendizaje autónomo.

- Por el cumplimiento de los anteriores apartados, se establece de esta forma que se cumple totalmente el objetivo general de la presente investigación, que es la demostración de la efectividad del uso de los simuladores digitales en el contexto educativo. Ello dado a que, en primer lugar, hay una relación de concordancia entre la aplicación de los simuladores y la obtención de mejores resultados por parte de los estudiantes en las pruebas de conocimiento. Segundo, el nivel de aceptación de esta nueva metodología a diferencia de lo que establece la metodología tradicional. Según Carangui, Cajamarca & Mantilla (2016), el uso de simuladores digitales en el aula permite la construcción de un ambiente activo de transferencia de conocimiento, y con respecto a esto, durante la aplicación de la estrategia pedagógica con los simuladores, se percibió este panorama en los estudiantes, dado a que fluía mayor participación y aprendizaje en contexto.

## **DISCUSIONES.**

Carangui, Cajamarca & Mantilla (2016) establecen que “alcanzar conocimientos basado sólo en hechos, fórmulas, teorías de carácter científico, excluyendo del proceso factores como los tecnológicos, motivacionales, trabajo colaborativo, del contexto para el cual se están formando, nada o poco contribuirá a mejorar los aprendizajes” (p. 10). Esto lo demostraron cuando obtuvieron que para dos grupos de estudio, el que alcanzó mejores resultados fue al que se le aplicó la estrategia de aprendizaje con simuladores. En este sentido, existe una compatibilidad de la presente investigación con la de los autores mencionados, porque después de haberse aplicado la estrategia con los simuladores digitales, los resultados obtenidos fueron muy favorables a diferencia de lo que se logró en la aplicación de la prueba diagnóstica. Del mismo modo, se menciona que “el uso del método de enseñanza tradicionalista, caracterizado en el uso de teorías para interpretar los fenómenos encauzó al grupo de control la adquisición tanto de conocimientos, como el análisis y la práctica” (p. 10) contrasta con los hallazgos respecto al impacto de los simuladores, estableciendo que el uso de ellos estimuló la reflexión crítica y analítica en los estudiantes. Propiamente en la presente investigación también se evidenció esto cuando al cambiar la metodología de la tradicional a la aplicativa con simuladores, despertó en el estudiante el interés por el aprendizaje y la participación activa en medio de las sesiones.

Con respecto a Cabero & Costas (2016) establecen en su investigación que una propuesta de intervención aplicada con un modelo basado en simuladores, es eficaz y se demuestra en los resultados obtenidos. Cabe señalar que de acuerdo con la presente investigación, a la eficacia de los simuladores, se le agrega una eficiencia alta, permitiendo establecer la efectividad que se deseaba analizar.

## 9 LIMITACIONES

Las principales limitaciones presentadas en cuanto al desarrollo del presente trabajo de investigación son:

- Al principio no hubo una coordinación de desarrollo que permitiera obtener resultados concretos y a tiempo, y como contingencia fue necesario realizar un proceso investigativo con celeridad, para obtener resultados a tiempo con los cuales fundamentarlo. A ello se suma que debió cambiarse el enfoque del proyecto con el fin de incrementar el uso de técnicas de recolección de datos para la obtención de información.
- Durante la realización de la investigación no fue posible realizar una prueba de conocimientos diagnóstica sobre el total de los estudiantes relacionados en la población, por lo que, en primer lugar, algunos de ellos no conviven en el corregimiento de Aserradero, segundo, otro número de estudiantes salió temporalmente de la zona y tercero, era difícil la ubicación de otro número de estudiantes por convivir en zonas de difícil acceso. Es por ello que para el diagnóstico se hizo uso de registros internos de la Institución a fin de acceder a información en su mayoría confidencial para los datos de la estructuración del diagnóstico.
- Para la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección fue necesario trabajar con los estudiantes en un lugar donde ello fuere posible, por tanto, aunque algunos de ellos no podían asistir, debió recurrirse a la contribución económica con el transporte y otros gastos. Por otro lado, algunas veces todos los estudiantes no asistían y otras veces asistían de más, por lo que hubo que realizar varias veces la toma de datos y de todas, filtrar la más representativa.
- Se presentaron problemas de conectividad a internet, lo que impedía la utilización veraz y constante de los simuladores en la aplicación de la estrategia pedagógica. Sin embargo, aunque esto sucedió la estrategia se pudo llevar a cabo de forma exitosa y de igual modo, el análisis de los resultados obtenidos.

## 10 IMPACTO / RECOMENDACIONES / TRABAJOS FUTUROS

El desarrollo del presente trabajo investigativo trae a colación los siguientes impactos y recomendaciones:

- Se obtuvieron resultados favorables en la aplicación de los simuladores digitales para el aprendizaje de la geografía, dada la aceptación de ellos en la nueva metodología implementada y en la forma de cómo puede abrir un camino hacia el estudio autodidacta por medio de la asimilación de conocimientos relacionados. Esto pues puede crear eventuales espacios de aplicación de ellos en forma transitoria no solamente a las ciencias sociales, sino también aplicados hacia cualquier área del currículo escolar. Si la aplicación de la estrategia con simuladores digitales fuera aplicada a toda la población estudiantil, muy seguramente también se obtendrían resultados favorables con ello. De esta forma incluso puede permitirse el aumento de la calidad educativa en la institución y mejoramiento de resultados en las pruebas de estado.
- A nivel institucional y con respecto a la población de padres de familia puede entenderse que la implementación de esta metodología sería de igual modo aceptada por ellos, dado a que, respecto al ámbito directivo, se estaría abriendo espacio a la construcción de métodos innovadores de enseñanza y mejoramiento de orientación escolar con respecto a estilos de aprendizaje. Por otro lado, como hubo colaboración de padres de familia para la disponibilidad de sus acudidos en el desarrollo de este proyecto, se establece que los resultados favorables serán aprobados en cierto modo por ellos, añadiendo así, mucho más valor al régimen innovador educativo.
- La investigación sobre efectividad de simuladores abre la posibilidad de estudiar el efecto que produce sobre el desempeño académico, la implementación de estos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes. Esto teniendo en cuenta lo que se mencionó anteriormente, que en Colombia aún no existía una investigación en la que se midiera verdaderamente el impacto de los simuladores en el aula de clases y, por otro lado, un estado del arte que hable propiamente de los niveles de efectividad de estos aplicados a la educación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alemany, J. (2016). *Simulaciones hiperrealistas para la robótica educativa*. Universitat Jaume I, Madrid, España. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=116174>
- Amador, Y. (2018). El Modelo Pedagógico Tradicional. ¿Arquetipo de la educación del siglo XXI? su influencia en la enseñanza del derecho. Algunas reflexiones sobre el tema. *III Congreso virtual sobre la educación en el siglo XXI*, 791-802. Obtenido de <https://www.eumed.net/actas/18/educacion/67-el-modelo-pedagogico-tradicional-arquetipo.pdf>
- Cabero, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social*, 1(17), 343-372. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353749552015.pdf>
- Campos, E. (2014). *Las metodologías tradicionales de enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del colegio Andolina*. Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2236/Campos-Gutierrez.pdf?sequence%20=1&isAllowed=y>
- Carangui, L., Cajamarca, O., & Mantilla, X. (2016). Impacto del uso de simuladores en la enseñanza de la administración financiera. *Innovación Educativa*, 17(75), 01-20. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n75/1665-2673-ie-17-75-103.pdf>
- Carretero, M., Pozo, J., & Asensio, M. (1997). *La enseñanza de las ciencias sociales*. Madrid, España: REBIUN. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=11481>
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 31(8), 527-538. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>
- Centro de Medición. (2019). *Desarrollo de instrumentos de evaluación: pruebas*. Santiago, Chile: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Obtenido de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A354.pdf>

- Contreras, G., García, R., & Ramírez, M. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, 2(1), 01-10. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/22/32>
- Cuban, L. (2010). *El impacto de las TIC en educación: problemas recurrentes a los que deben enfrentarse los investigadores cuando estudian su uso en el aula*. Recuperado el 27 de julio de 2018, de [http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/43319/x03\\_ImpactoTIC\\_cap01](http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/43319/x03_ImpactoTIC_cap01)
- Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de simulación. *Revista Sophia*, 14(1), 22-30. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6596596>
- Fernández, M., & Caballero, P. (2016). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista electrónica para la enseñanza del profesorado*, 20(1), 201-217. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5969918.pdf>
- Garavito, M. (2016). *Las TIC, una herramienta mediadora para la enseñanza de la geografía en la Institución Educativa Distrital Colegio Toberín*. Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá D.C. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1108/GaravitoLozadaMarthaCecilia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- González, A. (2017). Enseñanza de la geografía en Colombia. *Revista Entorno Geográfico*(14), 108-125. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11589/Ense%C3%B1anza%20de%20la%20geografia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Ed. ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- ICFES. (2020). *Reporte de resultados históricos del Examen Saber 11: Establecimientos educativos*. Bogotá D.C. Recuperado el 16 de noviembre de 2020, de <https://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaber/resultadosSaber11/index.htm>
- Montgomery, D. (2004). *Diseño y análisis de experimentos* (Ed. ed.). México D.F.: Limusa Wiley.

- Murillo, L. (2011). *Didáctica de la geografía y las nuevas tecnologías*. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/42931/TESl.pdf>
- Osorio, P., Ángel, M., & Franco, A. (2012). El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado. *Tecnología, Comunicación & Educación*, 7(13), 01-23. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6775/EI%20uso%20de%20simuladores%20educativos%20para%20el%20desarrollo%20de%20competencias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Posada, M., & Mora, B. (2015). Conocimientos previos acerca de métodos anticonceptivos y su relación con conocimientos adquiridos después de una intervención educativa con simulador. *Portal de revistas académicas*, 1(18), 01-13. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/17203/16673>
- Prada, L. (2017). *Factores incidentes en la reprobación escolar en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Técnica la Sagrada Familia de Ibagué*. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/2009/1/APROBADO%20LUIS%20ENRIQUE%20PRADA%20VERGARA.pdf>
- Rodríguez, E., Cely, A., Moreno, N., Otálora, A., & Von Prael, A. (2006). Problemas de aprendizaje de la geografía en alumnos de educación básica. *Geoenseñanza*, 11(2), 241-248. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/360/36012425010.pdf>
- Said-Hung, E. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Obtenido de <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/5705/9789587416329%20eHacia%20el%20fomento%20de%20las%20TIC.pdf?sequence=1>
- Salas, R., & Ardanza, P. (1995). La simulación como método de enseñanza aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 01-12. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002)
- SEP. (2018). *Uso de TIC en la enseñanza de la Geografía*. México D.F.: Dirección general de Educación Superior. Obtenido de [https://www.cevie-dgespe.com/documentos/0636\\_b.pdf](https://www.cevie-dgespe.com/documentos/0636_b.pdf)

- Sierra, J., Romero, B., & Palmezano, Y. (2017). Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases. *Panorama*, 12(22), 32-41. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6697227.pdf>
- Solar System. (2018). *Simulador interactivo Solar System Scope*. Recuperado el 12 de junio de 2021, de <https://regalosparacientificos.com/ideas/sistema-solar-interactivo/>
- Torralvo, V., & Lozano, E. (2014). *Diseño e implementación de un laboratorio de innovación tecnológica que apoye los proyectos productivos agropecuarios a través de unidades didácticas*. Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/735/Laboratorio%20de%20Innovacion%20Tecnologica%20Agropecuario%20ATILA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, M. (2012). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Boletín electrónico*(3), 01-21. Obtenido de [http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL\\_03\\_BAS01.pdf](http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf)
- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC's en educación en América Latina y el Caribe* (Ed. ed.). Santiago, Chile: Oreal/Unesco. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- Yáñez, A., & Lozano, V. (2018). *Simulador PhET en la enseñanza de las cargas eléctricas en movimiento en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Paul Dirac durante el año lectivo 2017-2018*. Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15336/1/T-UCE-0010-MF028-2018.pdf>

## ANEXOS

Anexo A. Prueba 1 con simulador Solar System Scope.

### PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 1 - SIMULADOR SOLAR SYSTEM SCOPE

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Uno de los siguientes no es elemento del sistema solar:

- a) Cinturón de asteroides   b) Planetas   c) Satélites naturales   d) Galaxias

2. Los planetas se trasladan alrededor de:

- a) La Luna   b) El Sol   c) El Cinturón de asteroides   d) Las órbitas

3. Uno de los siguientes es un planeta enano:

- a) La Tierra   b) Mercurio   c) Venus   d) Ceres

4. La traslación de los planetas es mayor entre más estén:

- a) Cerca al sol   b) Lejos del sol   c) En el cinturón   d) Fuera del sistema solar

5. Los planetas que son rocosos se conocen como planetas:

- a) Interiores   b) Exteriores   c) Gaseosos   d) Cometas

Prueba de conocimientos Clase 1 -  
Simulador Solar System Scope

Responda marcando la opción correcta para cada pregunta.

\*Obligatorio

Nombre:

Tu respuesta

Grado: \*

6ºA

6ºB

6ºC

6ºD

Fuente: autor

Anexo B. Prueba de conocimientos 2 con simulador Solar System.

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 2 - SIMULADOR SOLAR SYSTEM SCOPE**

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Uno de los siguientes no es un planeta gaseoso:

a) Mercurio   b) Júpiter   c) Neptuno   d) Urano

2. El volcán más grande del sistema solar se conoce como:

a) Nevado del Ruíz   b) Galeras   c) Kilimanjaro   d) Monte Olimpo

3.Cuál de los siguientes es el planeta más alejado del sol:

a) La Tierra   b) Mercurio   c) Júpiter   d) Neptuno

4. Que nombre recibe el conjunto de estrellas agrupadas en una forma definida y con un nombre que las refiere:

a) Galaxia   b) Constelación   c) Sistema Solar   d) Asteroide

5. De los siguientes, uno de ellos no corresponde al nombre de una constelación:

a) Andrómeda   b) Orión   c) Casiopea   d) Pequeña nube de magallanes

Prueba de conocimientos Clase 2 -  
Simulador Solar System Scope

Responda marcando la opción correcta para cada pregunta.

\*Obligatorio

Nombre:  
Tu respuesta

Grado:

6ºA  
 6ºB  
 6ºC  
 6ºD

Fuente: autor

Anexo C. Prueba de conocimientos 3 con simulador Google Maps.

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 3 - SIMULADOR GOOGLE MAPS**

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Con los paralelos y meridianos se miden respectivamente en la ubicación:

a) Los desplazamientos   b) Latitud y longitud   c) Los océanos   d) Los continentes

2. El principal meridiano se conoce como:

a) Greenwich   b) Paralelo   c) Meridiano común   d) Meridiano 90º

3. La línea del ecuador pasa por uno de los siguientes países:

a) Kenia   b) Argelia   c) Egipto   d) Estados Unidos

4. El mapa que representa la ubicación de los países, continentes, océanos de forma plana se llama:

a) Globo terráqueo   b) Planisferio   c) Cartógrafo   d) Ninguna

5. La línea que establece la diferencia horaria y que se encuentra entre América y Asia se conoce como:

a) Meridiano 200º   b) Línea de cambio de hora   c) Línea del paralelo   d) Línea del norte

Prueba de conocimientos Clase 3 -  
Simulador Google Maps

Responda marcando la opción correcta para cada pregunta.

\*Obligatorio

Nombre:  
Tu respuesta \_\_\_\_\_

Grado:

6ºA  
 6ºB  
 6ºC  
 6ºD

Fuente: autor

Anexo D. Prueba de conocimientos 4 con simulador Google Maps.

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 4 - SIMULADOR GOOGLE MAPS**

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Una de las zonas más frías de Colombia es la Sierra Nevada, la cual se encuentra ubicada en:

a) Costa Caribe   b) El Pacífico   c) El bajo Cauca   d) La Serranía del Perijá

2. La montaña más alta de Colombia se conoce como:

a) El pico Colón   b) Nevado del Ruíz   c) Monte Prieto   d) Volcán Galeras

3. La ciudad de Bogotá, la capital de Colombia se encuentra sobre la cordillera:

a) Oriental   b) Occidental   c) Central   d) Ninguna

4. San Andrés y Providencia es el único departamento que se encuentra totalmente en islas. Siendo así, pertenece a la Región:

a) Caribe   b) Insular   c) Orinoquía   d) Pacífica

5. La cordillera más larga de Colombia es:

a) Oriental   b) Occidental   c) Central   d) Ninguna

Prueba de conocimientos Clase 4 -  
Simulador Google Maps

Responda marcando la opción correcta para cada pregunta.

\*Obligatorio

Nombre:  
Tu respuesta

Grado:

6ºA  
 6ºB  
 6ºC  
 6ºD

Fuente: autor

Anexo E. Prueba de conocimientos 5 con simulador Phet.

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 5 - SIMULADOR PHET**

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. El movimiento más lento de la Tierra se presenta cuando está:

a) Cerca al Sol b) Lejos del Sol c) Entre el Sol y otro planeta d) No hay lentitud

2. Si la Tierra estuviera cerca al sol, cuál elemento de los siguientes aumentaría:

a) El tamaño b) La atmósfera c) La gravedad d) El espacio

3. Si no hubiera interacción gravitacional entre la Tierra y el Sol, entonces la Tierra se:

a) Saldría de su órbita alrededor del Sol.

b) Detuviera su movimiento.

c) Integraría en otro sistema solar.

d) Integraría en otra galaxia.

4. Si la órbita de la Tierra alrededor del Sol fuera mayor, entonces:

a) El año sería mayor b) El tamaño sería mayor c) La velocidad sería mayor d) Ninguna

5. La distancia promedio de separación entre la Tierra y el Sol es de:

a) 500 km b) 12.000 km c) 150.000.000 km d) 350.000 km

The screenshot shows a digital form titled "Prueba de conocimientos Clase 5 - Simulador Phet". Below the title, it says "Responda marcando la opción correcta para cada pregunta." and "Obligatorio". There are two input fields: "Nombre:" with a text box and "Grado:" with four radio button options labeled "6ºA", "6ºB", "6ºC", and "6ºD". A small edit icon is visible in the bottom right corner of the form area.

Fuente: autor

Anexo F. Prueba de conocimientos 6 con simulador Phet.

**PRUEBA DE CONOCIMIENTOS 6 - SIMULADOR PHET**

Nombre:

Grado: 6° A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Las partículas con las que la luz llega a la Tierra, se conocen como:

a) Bariones b) Electrones c) Fotones d) Protones

2. El efecto de invernadero se produce por acción en la atmósfera de:

a) Gases contaminantes b) El oxígeno c) El nitrógeno d) Partículas de tierra.

3. La capa que ayuda a proteger contra los rayos solares y que se está debilitando, se llama:

a) Biosfera b) Hidrósfera c) Capa de Ozono d) Mesósfera

4. Uno de los siguientes factores ha sido el desencadenante para el efecto invernadero:

a) Aumento de temperatura solar.  
b) Crecimiento industrial.  
c) Ausencia de lluvias.  
d) Ausencia de árboles.

5. El efecto invernadero provoca en la Tierra:

a) El calentamiento global b) Lluvias constantes c) Crecimiento de ríos d) Ninguna

Prueba de conocimientos Clase 6 -  
Simulador Phet

Responda marcando la opción correcta para cada pregunta.  
\*Obligatorio

Nombre:  
Tu respuesta

Grado:  
 6°A  
 6°B  
 6°C  
 6°D

Fuente: autor

## Anexo G. Encuesta de satisfacción por simuladores independientes

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN CLASES – SIMULADORES INDIVIDUALES

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el siguiente criterio y de acuerdo con su consideración.

1: Muy malo.    2: Malo.    3: Regular.    4: Bueno.    5: Excelente.

1. Siente que con la ayuda del simulador tecnológico, la clase fue productiva.
2. La metodología del profesor mejoró con la integración del simulador tecnológico.
3. Pudo comprender con eficacia el tema trabajado gracias al simulador tecnológico.
4. El simulador tecnológico le permite conocer y relacionar temas de la clase a diferencia de la forma con la que usualmente aprende.
5. La interacción de la clase en conjunto con sus compañeros y con el docente es mucho mejor con el simulador que de la forma común.
6. Es posible que como estudiante aprenda a usar el simulador para aprender desde casa usted mismo sobre la signatura.
7. Es posible que de ahora en adelante usted realice todas las tareas de geografía con ayuda de este simulador.
8. Usted va a interceder ante el profesor para que todas las clases de geografía se realicen con ayuda de este simulador.
9. Va a recomendar a sus amigos de otros colegios a que aprendan a usar este simulador y que le digan a su profesor que lo use en su asignatura.
10. Calificación que usted en general le da al aprendizaje de toda la clase con ayuda del simulador.

Encuesta de Satisfacción - Clases  
Simulador Solar System Scope

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el criterio y de acuerdo con su consideración.

**\*Obligatorio**

1. Siente que con la ayuda del simulador tecnológico, la clase fue productiva. \*

1. Muy malo

2. Malo

3. Regular

4. Bueno

5. Excelente

2. La metodología del profesor mejoró con la integración del simulador tecnológico. \*

1. Muy malo

**Encuesta de Satisfacción - Clases Simulador Google Maps**

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el criterio y de acuerdo con su consideración.

\*Obligatorio

1. Siente que con la ayuda del simulador tecnológico, la clase fue productiva. \*

1. Muy malo

2. Malo

3. Regular

4. Bueno

5. Excelente

2. La metodología del profesor mejoró con la integración del simulador tecnológico. \*

1. Muy malo



**Encuesta de Satisfacción - Clases Simulador Phet**

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el criterio y de acuerdo con su consideración.

\*Obligatorio

1. Siente que con la ayuda del simulador tecnológico, la clase fue productiva. \*

1. Muy malo

2. Malo

3. Regular

4. Bueno

5. Excelente

2. La metodología del profesor mejoró con la integración del simulador tecnológico. \*

1. Muy malo



Fuente: autor

## Anexo H. Encuesta general de satisfacción con todos los simuladores

### ENCUESTA GENERAL DE SATISFACCIÓN CLASES – TODOS LOS SIMULADORES

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el siguiente criterio y de acuerdo con su consideración.

1: Muy malo.    2: Malo.    3: Regular.    4: Bueno.    5: Excelente.

1. Se siente muy a gusto cuando el profesor usa simuladores tecnológicos para impartir sus clases.
2. Desearía que en todas las asignaturas se usaran simuladores para aprender mejor los conocimientos.
3. Más adelante si decide ser educador, le gustaría usar los simuladores para afianzar los conocimientos de sus estudiantes.
4. Considera que se siente más identificado con el aprendizaje de los conocimientos si se utilizan los simuladores didácticos.
5. Considera que las clases que recibió durante este tiempo con el uso de simuladores fue más interactiva y de mejor aprendizaje.
6. Logró comprender las temáticas trabajadas efectivamente cuando se usaron los simuladores.
7. Considera que la metodología brindada por el profesor que dirigió las clases fue más productiva cuando usó los simuladores.
8. Es posible que usted se convierta en una persona autodidacta que afianzará sus conocimientos aprendiendo a usar los simuladores trabajados.
9. El uso de los simuladores en las clases permitió más participación y se sintió más divertida que las clases sin simuladores.
10. Calificación que usted en general le da al aprendizaje de todo el curso con ayuda de los simuladores trabajados.

Encuesta General de Satisfacción -  
Clases con Simuladores - Encuesta Final.

Marque de 1 a 5 para cada una de las preguntas, según el criterio y de acuerdo con su consideración.

\*Obligatorio

1. Se siente muy a gusto cuando el profesor usa simuladores tecnológicos para impartir sus clases. \*

1. Muy malo

2. Malo

3. Regular

4. Bueno

5. Excelente

2. Desearía que en todas las asignaturas se usaran simuladores para aprender mejor los conocimientos. \*

Fuente: autor

Anexo I. Encuesta final de percepción sobre asignaturas y simuladores

**Institución Educativa Aserradero  
Purísima, Córdoba**

**Encuesta Académica**

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Grado: 6° A B C D.**

Valore y responda las siguientes preguntas de acuerdo con su preferencia. Seleccione la que considere:

1. Como estudiante en una clase de su colegio, cuál de los siguientes temas le gustaría aprender:

a) los seres vivos b) los números enteros c) sinónimos y antónimos d) mapas de Colombia

2. Como estudiante, cuando termine su bachillerato consideraría que la materia que más le ayudaría en la vida es:

a) c. naturales b) matemáticas c) lenguaje d) c. sociales

3. Se presenta una oportunidad de participar en olimpiadas escolares en su colegio. A usted le interesaría participar en olimpiadas sobre:

a) el globo terráqueo b) operaciones con números c) deletreo d) anatomía humana

4. Si un profesor lleva a clases un computador con un proyector para dar su clase con videos, a usted le gustaría que el profesor diera clases de:

a) la diversidad de estrellas b) una película romántica c) los paisajes d) figuras geométricas

5. Su profesor le dice que como actividad calificativa para terminar el periodo, usted va a realizar un dibujo de la materia que más le guste. Según esto, usted podría realizar un dibujo de:

a) los números romanos b) una caricatura c) montañas y paisajes d) el universo

6. En un día de clases normal, un profesor lo coloca a usted delante de un computador para realizar una actividad. Usted preferiría que esa actividad fuera sobre:

a) los egipcios y los números b) escribir una carta c) las capitales d) sustancias químicas

7. Usted considera que entre las siguientes, la materia que más puede gustarle es:

a) c. naturales   b) matemáticas   c) lenguaje   d) c. sociales

8. Un profesor envía un comunicado a sus padres diciendo que para el día siguiente en las clases se va a realizar una práctica académica, visitando un interesante lugar que va a enseñar bastante. Usted preferiría que ese lugar fuera:

a) un acuario   b) un planetario   c) un teatro   d) una fábrica de computadores

9. Cierta día, el rector de la institución educativa dice que entregará un premio a todos los estudiantes que saquen las mejores calificaciones en una misma asignatura. Usted haría lo posible para que usted y sus compañeros de curso sacaran las mejores calificaciones en:

a) c. naturales   b) matemáticas   c) lenguaje   d) c. sociales

10. Para una conferencia en la escuela, el rector ha invitado a cierto erudito científico para que lleve a cabo dicha conferencia. Usted preferiría que ese científico fuera:

- a) Manuel Elkin Patarroyo (biólogo famoso).
- b) John Nash (matemático famoso).
- c) Gabriel García Márquez (escritor famoso).
- d) Edwin Hubble (astrónomo famoso).

11. A usted le colocan un taller para resolver en casa. Le gustaría que ese taller fuera sobre:

a) las cordilleras de Colombia   b) lógica y conjuntos   c) la célula y tejidos   d) los pronombres

12. Su papá le dice que le comprará un regalo si lleva un tema aprendido y mecanizado perfectamente, a modo de que cuando él le pregunte sobre el tema, le pueda responder eficazmente. ¿cuál de los siguientes temas le gustaría que le hiciera ganar el regalo?

a) potencias y raíces   b) el ciclo del agua   c) coplas y trabalenguas   d) el sistema solar

13. Usted se encuentra en graves aprietos en la institución educativa. El profesor que usted más quisiera que le ayudara a salir de ese inconveniente es el profesor de:

a) c. naturales   b) matemáticas   c) lenguaje   d) c. sociales

14. Usted tiene un hermano mayor y necesita de su ayuda para poder resolver sus tareas de la escuela. Usted quisiera que su hermano fuera excelente en:

a) c. naturales   b) matemáticas   c) lenguaje   d) c. sociales

15. Si a usted le proponen estudiar con todos los gastos pagos una de las siguientes carreras universitarias, usted se decidiría por:

a) bacteriólogo   b) ingeniero   c) escritor   d) geólogo

¡Gracias por su participación!

Que tenga feliz día.

### IE Aserradero - Encuesta Académica

Valore y responda las siguientes preguntas hipotéticas de acuerdo con su preferencia.  
Seleccione la que considere:

Nombre:

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Grado (6º):

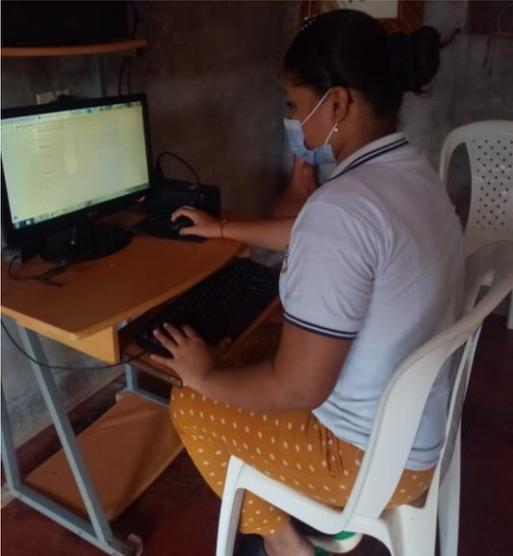
- A
- B
- C
- D

1. Como estudiante en una clase de su colegio, cuál de los siguientes temas le gustaría aprender:



Fuente: autor

Anexo J. Aplicación de encuesta por parte de estudiantes



Fuente: autor

Anexo K. Prueba diagnóstica inicial

**PRUEBA DIAGNÓSTICA**

La siguiente prueba es únicamente para evaluar conocimientos. No importa si te equivocas, responde marcando la opción que consideres correcta para cada pregunta.

Nombre:

Grado: 6º A, B, C, D

Marque la respuesta correcta.

1. Cantidad de planetas en el sistema solar:

5

7

9

8

2. Cuerpo celeste que emite luz y energía para la vida en el planeta Tierra: \*

La Luna

El Sol

El Cinturón de asteroides

Las órbitas

3.Cuál de los siguientes no es un planeta rocoso: \*

La Tierra

Mercurio

Venus

Saturno

4. La duración del movimiento de los planetas alrededor del sol es mayor entre más estén: \*

1 punto

Lejos del Sol

Cerca del Sol

En el cinturón

Fuera del sistema solar

5. Los planetas que son gaseosos se conocen como planetas: \*

1 punto

Exteriores

Interiores

Gaseosos

Cometas

6. El efecto invernadero puede presentarse por: \*

1 punto

Aumento de gases contaminantes.

Disminución de la luz solar.

Incremento de lluvias.

Exceso de plantaciones de árboles.

7. Las partículas que conforman la luz se llaman: \*

1 punto

Fotones.

Bariones.

Gravitones.

Bosones.

8. Entre dos planetas, Júpiter y Marte, cuál crees que tiene mayor gravedad: \*

1 punto

Marte.

Júpiter.

Ambos tienen la misma.

Ninguno.

9. Por qué los planetas gaseosos tienen mayor gravedad: \*

1 punto

Porque son de gas.

Porque están alejados del Sol.

Porque tienen mayor masa.

Porque pueden cambiar rápido de lugar.

10. Cuántas cordilleras tiene Colombia:

1

2

3

4

**Prueba diagnóstica.**

La siguiente prueba es únicamente para evaluar conocimientos. No importa si te equivocas, responde marcando la opción que consideres correcta para cada pregunta.

**\*Obligatorio**

Nombre:

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Grado: \*

6ºA

6ºB

6ºC

6ºD

1. Cantidad de planetas en el sistema solar: \* 1 punto



Fuente: autor