

**EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE VARIABILIDAD Y CAMBIO
CLIMÁTICO**

ANGIE JULIETH BARBOSA BARRERA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS AGROFORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO**

2023

**EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE VARIABILIDAD Y CAMBIO
CLIMÁTICO**

ANGIE JULIETH BARBOSA BARRERA

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Asesor:

PhD. HUGO FERNEY LEONEL.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y SISTEMAS AGROFORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO**

2023

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor. Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

PhD. HUGO FERNEY LEONEL.
Asesor

MSc. GLORIA CRISTINA LUNA CABRERA
Jurado

MSc. DIANA CAROLINA MORALES PABÓN.
Jurado

San Juan de Pasto, octubre 2023.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a Dios por haberme brindado la salud y la vida necesarias para poder completar con éxito este proyecto al que me dediqué con esmero y dedicación.

A mis padres, hermana y demás familiares por su apoyo incondicional y ser ese pilar fundamental a lo largo de este arduo proceso. Su amor, paciencia y ánimo constante fueron mi fuente de fortaleza.

Agradezco de todo corazón a los docentes de la Universidad de Nariño que formaron parte de mi recorrido académico, por su inestimable apoyo, enseñanzas y orientación que me permitieron culminar mi proceso de formación profesional.

Compañeros y amigos que formaron parte de este recorrido, por sus consejos, por aportar con sus conocimientos y apoyo moral.

Finalmente, a quien ha orientado este trabajo de titulación, a mi asesor y docente PhD. Hugo Ferney Leonel, quien con sus conocimientos y apoyo guiaron este proyecto para alcanzar los resultados esperados.

DEDICATORIA

Mi trabajo está dedicado principalmente a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza durante todo este proceso de formación, por darme la oportunidad de culminar mis estudios y por estar conmigo en cada paso que doy, por poner en mi vida personas que han sido mi soporte durante este periodo de formación como Ingeniera Ambiental.

A mis padres queridos Wilson y Carmen les dedico este trabajo como muestra de mi gratitud por su amor, dedicación y apoyo incondicional, por ser mi pilar fundamental en todo momento de mi desarrollo como profesional, por haberme inculcado valores, así como las responsabilidades del cumplimiento de los deberes como estudiante.

A mi hermana Ingrid que ha sido mi compañera de vida y mi apoyo incondicional durante este proceso de formación. A toda mi familia por estar siempre a mi lado, por brindarme su amor y su ánimo constante. Este logro es el resultado de su amor, dedicación y acompañamiento en cada uno de mis sueños y metas.

RESUMEN

Debido a la creciente preocupación social por cuestiones ambientales, la enseñanza sobre variabilidad y cambio climático ha renovado interés en los últimos años; por ello, el uso de material didáctico dentro de las "Tecnologías de la Información y la Comunicación" (TIC's) en procesos de enseñanza aprendizaje, se han convertido en herramientas que transforman los modelos educativos tradicionales para la construcción de conocimientos. El objetivo de la investigación fue evaluar la incidencia del material didáctico "Chay Chuy" y "Las guaguas del clima" en el aprendizaje sobre variabilidad y cambio climático de los estudiantes de noveno grado de la institución educativa agropecuaria Veracruz Buesaco, Nariño.

La recolección y análisis de datos se realizó bajo un paradigma mixto. Implementando un test de diagnóstico con preguntas abiertas, cuyos resultados evidenciaron un nivel admisible de conocimientos previos de las temáticas, atribuido a las vivencias dentro de una zona cafetera con riesgo permanente a los efectos del cambio climático.

Por otra parte, la aplicación de test específicos con preguntas cerradas, bajo un diseño estadístico completamente al azar en un arreglo factorial de $2 \times 2 \times 4$, donde se evaluaron dos grupos de estudiantes (control y experimental) y dos metodologías (magistral y didáctica) en cuatro tiempos (R1, R2, R3, R4). Los resultados, demostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) para el factor juego y el factor grupo, no encontrándose diferencias significativas para el factor tiempo, de este modo, se llegó a la conclusión de que el uso de los materiales didácticos contribuyó en la aclaración y refuerzo de términos y elementos constitutivos relacionados con la variabilidad y cambio climática, facilitando a su vez, aprendizajes significativos, dado que el conocimiento se mantuvo en el tiempo.

Palabras clave: Enseñanza, formación, modelos educativos, tecnologías de la información.

ABSTRACT

Due to growing social concern about environmental issues, teaching about climate variability and change has renewed interest in recent years; For this reason, the use of didactic material within the "Information and Communication Technologies" (ICT's) in teaching-learning processes, have become tools that transform traditional educational models for the construction of knowledge. The objective of the research was to evaluate the impact of the didactic material "Chay Chuy" and "Las guaguas del clima" on the learning about climate variability and change of ninth grade students of the agricultural educational institution Veracruz Buesaco, Nariño.

Data collection and analysis were carried out under a mixed paradigm. Implementing a diagnostic test with open questions, the results of which evidenced an admissible level of previous knowledge of the subjects, attributed to the experiences within a coffee-growing area with permanent risk to the effects of climate change.

On the other hand, the application of specific tests with closed questions, under a completely random statistical design in a 2x2x4 factorial arrangement, where two groups of students (control and experimental) and two methodologies (masterly and didactic) were evaluated in four times. (R1, R2, R3, R4). The results demonstrated significant differences ($p < 0.05$) for the game factor and the group factor, with no significant differences found for the time factor. In this way, it was concluded that the use of didactic materials contributed to the clarification, and reinforcement of terms and constituent elements related to climate variability and change, facilitating, in turn, significant learning, given that the knowledge was maintained over time.

Keywords: Teaching, training, educational models, information technologies

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	16
1.1. Tema.....	16
1.2. Descripción y planteamiento del problema	16
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	18
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	18
1.4. Justificación	18
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	19
2.1. Antecedentes.....	19
2.2. Marco legal	23
2.3. Marco teórico -conceptual	30
2.3.1. Cambio y variabilidad climática.....	30
2.3.2. La didáctica	32
2.3.3. La lúdica.....	32
2.4. Marco metodológico.....	33
2.4.1. Paradigma.....	33

2.4.2.	Tipo de Investigación	34
2.4.3.	Localización, instrumentos y Técnicas para la Recolección de Información.	35
2.4.4.	Unidad de análisis.	40
2.4.5.	Unidad de trabajo	40
2.4.6.	Análisis de la información.....	41
2.4.7.	Aspectos éticos	41
CAPITULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		43
3.1.	Diagnóstico del conocimiento previo sobre variabilidad y cambio climático.....	43
3.2.	Valoración de los conocimientos adquiridos sobre variabilidad y cambio climático, con el empleo de juegos didácticos y la clase magistral.	47
CONCLUSIONES		52
RECOMENDACIONES		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		54
ANEXOS		62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Aplicación de test en grupo de control y experimental.....	38
Tabla 2 Escala de valoración establecida en el decreto 1290 de 2009	40
Tabla 3 Unidad de trabajo de Investigación.....	41
Tabla 4 Análisis de Varianza.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de localización de la institución educativa agropecuaria Veracruz , Buesaco (Nariño).....	36
Figura 2 Conocimientos previos	43
Figura 3 Medias estimadas para test específico del material didáctico "Chuy chuy".....	49
Figura 4 Medias estimadas para test específico del material didáctico "Los guaguas del clima".....	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Test de diagnóstico de conocimiento previos.....	62
Anexo 2 Test específico “Chay Chuy” con enfoque cambio climático.....	62
Anexo 3 Test específico “Guaguas del clima “con enfoque a variabilidad climática (fenómeno del niño y niña)	64
Anexo 4 Ficha técnica para la aplicación del juego “Chay Chuy”	65
Anexo 5 Conceptos Claves para clase Magistral: Cambio climático.....	69
Anexo 6 Ficha técnica para la aplicación del juego Los “Guaguas del Clima.....	74
Anexo 7 Conceptos Claves para clase magistral: Variabilidad Climática.....	78
Anexo 8 Registro fotográfico	83
Anexo 9 Aval institucional.....	88
Anexo 10 Asentimiento informado.....	88
Anexo 11 Evidencia de test Diagnóstico de conocimientos previos. Grupo control y experimental.....	91
Anexo 12 Evidencia de Test específico de juego “Chay Chuy” con enfoque en cambio climático. Grupo control y experimental.....	92
Anexo 13 Evidencia de test específico “Los guaguas del clima” con enfoque fenómeno del niño y de la niña. Grupo control y experimental.....	93

INTRODUCCIÓN

El cambio climático constituye el desafío más importante de la humanidad para el presente siglo, se determina como el fenómeno resultante del proceso civilizatorio que desestabiliza los ciclos y dinámicas naturales y sociales a nivel mundial (González et al., 2020). Actualmente se evidencian alteraciones en el clima, como la variabilidad en los ciclos de los cultivos, deslizamientos de tierras, pérdidas económicas y de vidas, entre otros (Aranzazu, 2019); sin embargo, su minimización depende de la implicación e intervención de todos los miembros de la sociedad (Bolaños, 2017).

El departamento de Nariño ha sufrido las consecuencias de la variabilidad climática, así lo confirma la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) quién reportó a Risaralda, Antioquia, Nariño y Cundinamarca como las regiones más afectadas por fuertes lluvias y el fenómeno de la Niña que siguen causando deslizamientos de tierra, afectación en vías de comunicación nacionales, acueductos y desbordamiento de ríos.

La vereda Veracruz del municipio de Buesaco no es ajeno a estas consecuencias que vienen generando alteraciones en las dinámicas de los sistemas productivos de las comunidades y de sostenimiento; sin embargo, en la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz se observa que este tema no es tratado a profundidad, de ahí la importancia de la aplicación de estrategias basadas en procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una de las estrategias dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje es el uso de materiales didácticos y la gamificación, cuya metodología se ha revelado como una de las más eficiente en el alumnado mostrándose útil en todos los niveles educativos. Distintas investigaciones le otorgan beneficios como el aumento de la motivación, la mejora del estado de ánimo y el fortalecimiento del vínculo, entre otros (Pertegal & Lorenzo, 2019).

Los ambientes educativos tienden a adecuarse a las nuevas tendencias de enseñanza, a las necesidades estudiantiles y a los cambios que impactan en la manera de comunicar, aprender e interactuar con la información (Trejo, 2019). En este orden de ideas, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la incidencia del material didáctico “*Chay chuy*” y “*Los guaguas del clima*” en el aprendizaje sobre variabilidad y cambio climático de los estudiantes de noveno grado de la institución educativa agropecuaria Veracruz Buesaco, Nariño.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1.Tema

Incidencia del empleo del material didáctico “Chay chuy” y “Los guaguas del clima” sobre variabilidad y cambio climático para la formación de Jóvenes rurales en Buesaco, Nariño Colombia.

1.2. Descripción y planteamiento del problema

Existen pocas investigaciones sobre la incidencia del material didáctico para el aprendizaje de variabilidad y cambio climático; sin embargo, la enseñanza de la temática del tiempo y clima ha experimentado un notable interés y renovación en los últimos años debido a la preocupación social por las cuestiones ambientales en el marco del proceso de cambio climático actual (Seguido & Cantos, 2021). De hecho, el conocimiento y la sensibilidad ambiental pueden apoyarse con modelos educativos centrados en adquirir y dominar las habilidades de los múltiples medios y lenguajes para enriquecer la práctica de la educación hacia un futuro sostenible (Dávila-Machado & Saker-Montenegro, 2021).

Por ello, el grupo de Investigación para el Fortalecimiento Integral de las Comunidades (PIFIL) de la Universidad de Nariño en el marco del proyecto: “Análisis de eventos extremos de precipitación asociados a variabilidad y cambio climático para la implementación de 8 estrategias de adaptación en sistemas productivos agrícolas de Nariño” financiado por Colciencias y ejecutado por la Universidad de Nariño y la Universidad del Valle, con el propósito de priorizar y establecer estrategias de adaptación frente a eventos climáticos extremos para mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos bajo enfoques agroecológicos con el fin de reducir la degradación ambiental, propiciar la conservación de los recursos naturales y fortalecer la resiliencia de los sistemas.

Ha diseñado y construido a partir de procesos de investigación participativa contextualizada, el material didáctico “*Chay chuy*” la ruta del cambio, relacionado con conceptos de variabilidad y cambio climático y “*Los guaguas del clima*” fenómeno del niño y la niña, enfocados a la variabilidad climática y sistemas productivos; dicho material forma parte de dos de los módulos de capacitación sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dentro del proceso productivo del café aplicado en agricultores en un rango promedio de edad entre 50 – 60 años obteniendo buenos resultados.

Sin embargo, el material didáctico aún no ha sido evaluado en personas jóvenes como estudiantes de noveno grado de bachillerato, cuyas edades oscilan entre 13 y 17 años de edad. Por tal razón, este estudio pretende determinar la incidencia del material en el aprendizaje y formación ambiental sobre variabilidad y cambio climático en población de dicha edad. Siendo las juventudes rurales quienes presentan una mayor flexibilidad, disposición al cambio y apertura para la innovación, razón por la cual se les puede considerar potenciales actores de sus territorios (Pardo, 2017).

De ahí que, en las últimas décadas, las (TIC) se han desarrollado de manera vertiginosa. Su utilización ha tenido un fuerte impacto en todos los ámbitos de la vida humana, concretamente en el ámbito educativo han tenido una fuerte incidencia al transformar las formas de enseñar y de aprender, lo que implica nuevas y variadas exigencias, desafíos y posibilidades que permitan facilitar, enriquecer y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje (Hernández et al., 2020); reemplazando estrategias magistrales como lo son la pizarra, los cuadernos y los libros, que provocan que los estudiantes que están inmersos en la tecnología tiendan a una desmotivación y desinterés por la temática a abordar (Iquise & Rivera, 2020).

Pregunta de investigación

- ¿Cómo incide el material didáctico “Chay Chuy” y “Los guaguas del clima” en el aprendizaje sobre variabilidad y cambio climático, en los estudiantes de noveno grado de la institución educativa agropecuaria Veracruz Buesaco, Nariño?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la incidencia del material didáctico “Chay Chuy” y “Los guaguas del clima” en el aprendizaje sobre variabilidad y cambio climático de los estudiantes de noveno grado de la institución educativa agropecuaria Veracruz Buesaco, Nariño.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el conocimiento previo de los estudiantes con relación a variabilidad y cambio climático.
- Valorar el conocimiento adquirido sobre variabilidad y cambio climático, con el empleo de material didáctico y clase magistral.

1.4. Justificación

Investigaciones recientes han demostrado que el uso de materiales didácticos dentro de los procesos educativos, tienen como objeto brindar soporte didáctico y dinámico para los procesos de enseñanza aprendizaje. Fernández et al., (2018) parte de la premisa que un proceso educativo tiene mejores resultados si se desarrolla una adecuada relación entre objetivos, contenidos, acciones y materiales didáctico; donde la didáctica como ciencia, permite una mejor praxis del hecho educativo, así como un adecuado uso de recursos que se utilizan o pudieran utilizarse aún

más con las realidades y desafíos que presenta este mundo globalizado una alta velocidad de cambios y de desarrollo tecnológico.

Por otro lado, hoy en día los seres humanos perciben las consecuencias e impactos negativos del cambio climático. En este contexto, la educación se debe considerar como una parte esencial de la respuesta mundial a estos problemas, considerando que la formación ayuda a: comprender, abordar y fomentar cambios en las actitudes y el comportamiento de los jóvenes y en la toma de decisiones informadas para el desempeño de estilos de vida sostenibles (Gómez, 2020).

En el marco de la investigación, el material didáctico “Chay chuy” y los “Guaguas del clima” aún no ha sido evaluado con jóvenes rurales, siendo un aspecto a considerar para su aprovechamiento con este tipo de población. De ahí, la importancia de implementar en la Institución educativa estrategias de aprendizaje, a través de material didáctico, que permita determinar su influencia, y a su vez motivar a docentes para cambiar métodos de enseñanza y aprendizaje tradicionales.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

En el orden internacional en la región de Murcia España, Sánchez et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “El cambio climático en primaria a través de instalaciones artísticas en el aula” en la región de Murcia, tiene la finalidad de concienciar al alumnado del segundo tramo de primaria sobre la importancia del cambio climático a través de las instalaciones artísticas; para ello, contaron con 104 estudiantes de un centro educativo de la región, con los que se trabajó una intervención didáctica; esta propuesta estuvo compuesta por tres actividades secuenciadas, que permitió a los estudiantes mejorar sus conocimientos sobre la problemática del cambio climático y sus repercusiones; llegando a la conclusión, que el uso de las instalaciones artísticas genera un

ambiente lúdico donde se interactúa con el medio y favorece el desarrollo de la reflexión y el aprendizaje.

Desde España., Picó et al., (2021) en su investigación “Videojuegos y cambio climático: diseño de una experiencia de creación entre arte y ciencia” tuvo como objetivo, demostrar la eficiencia de los innovadores modelos de cocreación científica y artística en el ámbito de los videojuegos para la transferencia de conocimiento y la generación de nuevas narrativas sobre el cambio climático; Para ello, emplearon una metodología que incluye técnicas de observación participante, cuestionarios y focus group; los resultados de su trabajo muestran que los videojuegos y la gamificación representan una herramienta de enorme potencial para experimentar en la imbricación entre arte, ciencia y sostenibilidad a través de la implementación de procesos de cocreación con la finalidad de transmitir conocimientos vinculados al calentamiento global a la ciudadanía a través de nuevas dinámicas, interactivas y lúdicas, más eficientes por su carácter participativo.

En el orden nacional, en la ciudad de Barranquilla (Colombia); Angulo et al., (2022) en su investigación “La lúdica como estrategia pedagógica para la sensibilización del cambio climático”, desarrollada en el Colegio Distrital del Silencio en la ciudad de Barranquilla (Colombia); trabajó con una población conformada por 32 niños y niñas con edades entre 6 y 8 años de 2do grado; En primer lugar, se caracterizó por indagar el nivel de conocimiento ambiental en el salón de clase, mediante la observación a la impartición de clase del maestro y la lista de chequeo para ahondar aún más la noción de los alumnos acerca del cuidado ambiental, posteriormente, adaptó estrategias lúdicas y educativas mediante juegos y la educación ambiental por parte de los docentes y los padres que contribuyeron a la comprensión y el entendimiento del impacto de la conservación del planeta y por último, evaluó mediante un grupo focal, la implementación del programa de cada

actividad resultando positiva ya que se fortaleció a los niños y niñas sus actitudes y comportamientos frente al cuidado del ambiente.

En el departamento de Nariño, el único antecedente de uso de material didáctico para variabilidad y cambio climático, es el material que se va a evaluar, diseñado para población de rango de edad de 50 – 60 años y que será empleado con el grupo de jóvenes para analizar su viabilidad, del cual no se encuentra aún un documento publicado sobre sus resultados.

Cabe resaltar que dicho material ha sido creado por el Grupo de investigación PIFIL, que fueron empleados para el desarrollo de talleres en base a los módulos propuestos dentro del proyecto “*Análisis de eventos extremos de precipitación asociados a la variabilidad y cambio climático para la implementación de estrategias de adaptación en sistemas productivos agrícolas*”:

Taller 1: “El cambio de clima en nuestra región” correspondiente al módulo Variabilidad y Cambio Climático. con la finalidad de proporcionar una base conceptual y diferenciar los términos de variabilidad y cambio climático, las causas de los mismos y términos relacionados como mitigación, adaptación, vulnerabilidad climática, efecto invernadero, calentamiento global, entre otros (Anexo 5).

Taller 2: “Los sistemas productivos de mi región y la variabilidad climática” correspondiente al módulo Variabilidad climática y sistemas, con el objetivo de reconocer los efectos de la variabilidad climática en el suelo y sus sistemas productivos, siendo el fenómeno del Niño y la Niña temas fundamentales a tratar (Anexo 7).

Sin embargo, en el Departamento se han desarrollado investigaciones que evalúan el material didáctico en otros ámbitos, como: seguridad alimentaria y agroforestería.

En este sentido, Ordoñez et al., (2020) en su estudio “Evaluación de material didáctico de seguridad alimentaria con mujeres rurales del municipio de Pasto, Nariño (Colombia)” aplicaron

encuestas semiestructuradas para determinar los factores de influencia en el aprendizaje durante los talleres de capacitación con el uso del material didáctico llegando a la conclusión, que los factores de mayor influencia en el aprendizaje fueron: sociológico, psicológico y emocional y se evidenció que en el transcurso del tiempo el aprendizaje fue significativo.

Por otro lado, Yaqueno et al., (2018) en su investigación “Eficacia del material didáctico 'agroforestería' para agricultores de tres zonas del departamento de Nariño.” se concluye que la aplicación de materiales didácticos facilitó el aprendizaje significativo en los agricultores dado que el conocimiento adquirido se mantuvo en el tiempo, lo que evidencia que al integrar gráficos y textos contextualizados en los juegos y al desarrollarlos en un ambiente lúdico se genera una mayor comprensión y se estimula la apropiación social del conocimiento.

Por otra parte, León et al., (2014) en su estudio Software Educativo “Mundo Agroforestal - SMAf ”: estudio de caso, subcuenca alta del río Pasto, Nariño, Colombia, concluyeron que la generación de espacios participativos para la investigación, la comunicación, el diálogo de saberes y el fomento de la creatividad, transversalizados por la lúdica; conllevan a incrementar la motivación del estudiante, quien se hace participe en la contribución de tecnologías de la información y comunicación, siendo este socialmente valorado; el software, demostró armonía entre interfaces, innovación en el ámbito educativo, facilitador de la información, interactivo, entre otras; y además, con la inclusión del juego como estrategia pedagógica; se consolida como una herramienta educativa motivante y generadora de interés en la trasmisión del conocimiento agroforestal.

Asimismo, Narvaez-Romo et al., (2017) en su artículo “Evaluación del Software Educativo Mundo Agroforestal con Jóvenes Rurales de Nariño, Colombia”. Tienen como resultado de forma general, que el aprendizaje agroforestal adquirido por los jóvenes rurales mediante el uso del material didáctico manual y el software educativo “Mundo Agroforestal”, facilitó la comprensión

de las diferentes temáticas; sin embargo, en el grupo experimental se resalta la motivación e interés por la exploración de las interfaces, convirtiéndolo en un espacio de interacción dinámico donde el usuario puede construir su conocimiento individualmente o con orientación del facilitador, además de compartir con sus compañeros; en este sentido, el software al ser un material contextualizado, contribuyó en la consolidación de tejido social y espacios para la construcción de paz.

2.2. Marco legal

Decreto 2811 de 1974, parte III, título II

Artículo 14: Dentro de las facultades que constitucionalmente le competen, el Gobierno, al reglamentar la educación primaria, secundaria y universitaria, procurará: Incluir cursos sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables; fomentar el desarrollo de estudios interdisciplinarios; promover la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad, y de campañas de educación popular en los medios urbanos y rurales, para lograr la comprensión de los problemas del ambiente, dentro del ámbito en el cual se presentan (p.4).

Artículo 15: Por medios de comunicación adecuada, se motivará a la población para que formule sugerencias y tome iniciativas, a la protección ambiental y para el mejor manejo de los recursos naturales, y se adelantarán programas de divulgación y adiestramiento en la identificación y manejo de sustancias nocivas al ambiente (p.4).

Constitución Política la República de Colombia (1991), Capítulo II, Artículo 67

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos,

a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente (p.11).

Constitución Política la República de Colombia (1991), Capítulo III

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (p.14).

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados (p.15).

Artículo 88. La ley regulará las acciones populares para la protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad pública, la moral administrativa, el ambiente, la libre competencia económica y otros de similar naturaleza que se definen en ella (p.15).

Constitución Política la República de Colombia (1991), Capítulo V, Artículo 95

“El deber de la persona y del ciudadano de proteger los recursos culturales y naturales del país y de velar por la conservación de un ambiente sano” (p.17).

Ley 99 del 1993, Ministerio del Medio Ambiente, Título II, Artículo 5, Numeral 9

Adoptar, conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional, a partir de enero de 1995, los planes y programas docentes y el pènsum que en los distintos niveles de la educación

nacional se adelantarán en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, promover con dicho ministerio programas de divulgación y educación no formal y reglamentar la prestación del servicio ambiental (p.3).

Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, Título I, Artículo 5, Numeral 10

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación (p.2).

Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, Título II, Artículo 14, Literal C

Enseñanza obligatoria en todos los establecimientos oficiales o privados que ofrezcan educación formal, es obligatorio en los niveles de la educación preescolar, básica y media, cumplir con la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política (p.4).

Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, Título IV, Artículo 76

Concepto de currículo. Es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional (p.17).

Decreto 1743 de 1994, Capítulo I

Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, y se fijan criterios para promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 1: Institucionalización. A partir del mes de enero de 1995, de acuerdo con los lineamientos curriculares que defina el Ministerio de Educación Nacional y atendiendo la Política Nacional de Educación Ambiental, todos los establecimientos de educación formal del país, tanto oficiales como privados, en sus distintos niveles de preescolar, básica y media, incluirán dentro de sus proyectos educativos institucionales, proyectos ambientales, escolares en el marco de diagnósticos ambientales, locales, regionales y / o nacionales, con miras a coadyuvar a la resolución de problemas ambientales específicos.

En lo que tiene que ver con la educación ambiental de las comunidades étnicas, ésta deberá hacerse teniendo en cuenta el respeto por sus características culturales, sociales y naturales y atendiendo a sus propias tradiciones (p.1).

Artículo 2. Principios rectores. La educación ambiental deberá tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, de interdisciplina y de participación y formación para la democracia, la gestión y la resolución de problemas. Debe estar presente en todos los componentes del currículo.

A partir de los proyectos ambientales escolares, las instituciones de educación formal deberán asegurar que, a lo largo del proceso educativo, los estudiantes y la comunidad educativa

en general, alcancen los objetivos previstos en las Leyes 99 de 1993 y 115 de 1994 y en el proyecto educativo institucional. (p.1).

Decreto 1743 de 1994, Capítulo II

Artículo 5. Formación de docentes. Los Ministerios de Educación Nacional y del Medio Ambiente, conjuntamente con las secretarías de educación de las entidades territoriales, asesorarán el diseño y la ejecución de planes y programas de formación continuada de docentes en servicios y demás agentes formadores para el adecuado desarrollo de los proyectos ambientales escolares.

Igualmente, las facultades de educación, atendiendo a los requisitos de creación y funcionamiento de los programas académicos de pregrado y postgrado incorporarán contenidos y práctica pedagógicas relacionadas con la dimensión ambiental, para la capacitación de los educadores en la orientación de los proyectos ambientales escolares y la Educación Ambiental, sin menoscabo de su autonomía. (p. 1)

Política Nacional de Educación Ambiental de 2002

Tiene como objetivo proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que, desde la visión sistémica del ambiente y la formación integral del ser humano, oriente las acciones que en materia de educación ambiental se adelanten en el país. (p. 28)

Ley 1549 de 2012, Fortalecimiento de la Política Nacional de Educación Ambiental.

Artículo 7. El Fortalecimiento de la incorporación de la educación ambiental en la educación formal (preescolar, básica, media y superior). Ministerio de Educación Nacional promoverá y acompañará, en acuerdo con las Secretarías de Educación, procesos formativos para el fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), en el marco de los PEI, de los establecimientos educativos públicos y privados, en sus niveles de preescolar básica y media, para

lo cual, concertará acciones con el Ministerio de Ambiente y con otras instituciones asociadas al desarrollo técnico, científico y tecnológico del tema, así como a sus espacios de comunicación y proyección (p.1).

Ley 1978 de 2019, moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC,.

Artículo 2. El derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC. En desarrollo de los artículos 16, 20 y 67 de la Constitución Política el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, el libre desarrollo de la personalidad, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Adicionalmente, el Estado establecerá programas para que la población pobre y vulnerable, así como la población rural, tengan acceso y uso a las plataformas de comunicación, en especial de Internet, que permitan la contribución desde la ciudadanía y las comunidades al cierre de la brecha digital, la remoción de barreras a los usos innovadores y la promoción de contenidos de interés público y de educación integral. (p.3).

Ley 1341 de 2009, Organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC.

Artículo 39. Establece que el Ministerio TIC “coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan de Educación y los demás planes sectoriales con el fin de 14 facilitar la coordinación

de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y el avance hacia los mismos objetivos” (p.37).

El Ministerio de las TIC “Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para: 1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación. 2. Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital. 3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles. 4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia...” (p.37).

Por otro lado, en la presente investigación se trabajó con estudiantes menores de edad, al respecto, la Universidad de Nariño, mediante Resoluciones Rectorales No. 1608 de abril 20 de 2010 y 3052 de septiembre 10 de 2010, institucionaliza el Comité de Ética en Investigación (CEI) y le otorga autonomía para crear su propio reglamento (Acuerdo No 001 junio 23 de 2011). Así el Comité de ética en Investigación de la Universidad de Nariño, es un organismo evaluador y avalador de los aspectos éticos y bioéticos de las investigaciones en la Universidad. El aval ético es requisito indispensable para el desarrollo de los proyectos, entre los aspectos que considera se encuentran, la pertinencia del proyecto, el rigor metodológico, calidad científica, la protección de derechos, cumplimiento de las normas científicas, técnicas y éticas, el bienestar de las personas y demás seres vivos involucrados en la investigación, entre otros.

En este orden de ideas los autores Moscoso & Díaz, (2018) sostienen que:

“El investigador es responsable de asegurar su vinculación voluntaria, así como su comprensión de la finalidad del estudio y las implicaciones que trae su participación en este; lo cual se alcanza a partir de la incorporación y verificación de los criterios éticos y de rigor metodológico en la investigación” (p.55).

En función de acatar el reglamento universitario, la investigación tuvo cuenta los formatos de requerimientos éticos según lo requerido, para la posterior vinculación de los estudiantes en el proyecto de investigación.

Además, dentro de la investigación se tuvo en cuenta lo establecido por el decreto 1290 de 2009, por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Específicamente el artículo 5, donde se establece una escala de valoración nacional, en la que se incluyen los desempeño superior, alto, básico y bajo.

2.3. Marco teórico -conceptual

2.3.1. Cambio y variabilidad climática.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre **Cambio Climático** (IPCC) define cambio climático como la variación del estado del clima y sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. Atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global; sin embargo, puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios del uso del suelo (IPCC, 2013). Influyendo en la agricultura, las migraciones, el turismo, la biodiversidad, salud y, a medio plazo pondrá en cuestión nuestro modelo de vida, que tendrá que adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, económicas y sociales (Hernández, 2020).

El cambio climático consiste fundamentalmente en el calentamiento del planeta, que tiene como consecuencia del llamado efecto invernadero. Ese efecto lo ocasionan determinados gases de efectos invernaderos (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (NO_2), y los clorofluorocarbonos (CFC's), resultados de las actividades humanas que han intensificado la utilización de combustibles fósiles en la industrialización, energético, transporte,

minería, deforestación, entre otros; una grave amenaza para la población del futuro, ya que puede ocasionar una considerable elevación del nivel del mar, una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, e incluso la desaparición de determinadas especies de animales y plantas (Hernández, 2020; Roca et al., 2019).

En cuanto a la **variabilidad climática**, esta responde a las fluctuaciones observadas en el clima durante períodos de tiempo relativamente cortos. Durante un año en particular, se registran valores por encima o por debajo de lo normal y más amplias que los fenómenos meteorológicos (Montealegre & Pabón, 2002). Dentro de los fenómenos que determinan esta variabilidad, está el fenómeno del niño y la niña.

En este sentido, **el fenómeno del Niño**, Oscilación del Sur (ENOS), hace referencia a la fase cálida de ENOS conocida como El Niño y corresponde a un evento climático natural que se desarrolla en el océano Pacífico ecuatorial central, se manifiesta, principalmente, por un aumento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y una disminución de los vientos alisios en el lado este del océano Pacífico. Estas condiciones anómalas generan fuertes precipitaciones y cambios notables en el clima y las pesquerías; sus efectos son notables en el norte de la región Pacífica, los departamentos de la región Andina y en los departamentos de la región Caribe (IDEAM, 2011; Maturana et al., 2019).

Por otro lado, **el fenómeno de la Niña**, hace referencia a la fase fría, se caracteriza por presentar TSM más frías que lo normal. En nuestro país se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (anomalías positivas) y una disminución de las temperaturas (anomalías negativas) en las regiones Andina, Caribe y Pacífica, así como en áreas del piedemonte de los Llanos orientales, mientras que en la zona oriental (Orinoquía y Amazonía) (IDEAM, 2011).

2.3.2. La didáctica

La didáctica cuyo rol es cada vez más importante, es una ciencia joven, en pleno ascenso y desarrollo y lejos todavía de la consolidación consensuada (Abreu et al., 2018). Es una de las ciencias de la educación en pleno desarrollo, estrechamente vinculada con otras ciencias que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje integrado e institucionalizado, especialmente con la pedagogía, pero conserva sus particularidades y su esencia propia (Abreu et al., 2017).

En el proceso de enseñanza aprendizaje se encuentran diferentes modelos y estrategias didácticas que aún están desligados de las realidades, en un panorama con exigencias del medio social, ambiental, cultural e histórico (Lozano & Flórez, 2020); donde se requiere afianzar y apropiarse de estrategias didácticas innovadoras que contribuyan a la transformación como factor relevante en el mejoramiento de las prácticas pedagógicas (Andrade, 2021). Dado que, para la implementación de cualquier modelo didáctico se debe contar con los recursos indispensables que faciliten su aplicación, con el modelo de evaluación de los resultados y con el establecimiento de estrategias de modificación o adaptación (Casasola, 2020).

2.3.3. La lúdica

La lúdica, según Dinello (2007, p. 22) citado por Domínguez, (2015), es una opción de comprensión, que concibe nuevas representaciones que transforman creativamente la percepción fenomenológica de la comunidad, dando así lugar a nuevos procesos de conocimientos, de creaciones y de relaciones emocionales positivas. Es además, una cualidad humana que favorece la creatividad y posee como atributo su capacidad para modificar perspectivas, además de producir tonalidades en las emociones positivas y placenteras en magnitud amplia.

La lúdica como instrumento para la enseñanza – aprendizaje, conduce a la reflexión en varios escenarios de acuerdo con las influencias y la relación que sin duda, brinda la posibilidad

didáctica y pedagógica para fortalecer los procesos de formación, ya que con el ser humano generan entornos educativos, que amplían las posibilidades de asimilación de los conceptos, no solo de tipo educativo, sino de transmisión de conocimientos y desarrollo de habilidades y destrezas, potenciando el aprendizaje y los procesos de investigación a nivel internacional, nacional, regional en las instituciones oficiales y privadas (Monsalve et al., 2016).

2.3.4. Evaluación de material didáctico

Los materiales didácticos facilitan la implementación del método educativo y permiten a los estudiantes construir conocimientos de manera significativa al interactuar directamente con el objeto de estudio (Caamaño et al., 2021).

En ese sentido, Ordoñez et al., (2020), considera que la evaluación del material didáctico es fundamental para determinar si estos materiales son relevantes, significativos y de alta calidad; Además, hace hincapié en la importancia de realizar evaluaciones en distintos momentos del proceso educativo (evaluación inicial, continua y final) para adaptar y mejorar los materiales, contribuyendo así a la innovación y al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.4. Marco metodológico.

2.4.1. Paradigma

Esta investigación se enmarca en el paradigma cuali- cuantitativo, o también llamado paradigma de los métodos mixtos, pues estos representan como lo mencionan Saltos-Zambrano & Moncayo-Muñoz, (2021), “un grupo de procesos metódicos, empíricos de un estudio de investigación, que imbrica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos así como la discusión e integración conjunta.” (p.396)

Por un lado, el paradigma cuantitativo se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos, mediante técnicas cuantitativas como encuestas, experimentos y análisis estadístico.

Su objetivo principal es medir y cuantificar fenómenos, relaciones y variables, con el fin de establecer patrones y regularidades que pueden generalizarse a una población más amplia (A. Sánchez & Murillo, 2021).

Por otro parte, la investigación cualitativa es generalmente más exploratoria, es decir va más allá de solo cuantificar la información. De acuerdo con Saltos-Zambrano & Moncayo-Muñoz, (2021), el paradigma cualitativo “toma en cuenta las cualidades más sobresalientes de la investigación, pues se realiza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.” (p.400)

En el caso de esta investigación, para los datos cuantitativos se aplicaron test específicos con preguntas cerradas, para el posterior análisis estadístico, a diferencia de los datos cualitativos donde se empleó un test de diagnóstico con preguntas abiertas, cuya información no necesariamente fue numérica, ya que se relacionaron vivencias y experiencias de los estudiantes de la institución educativa agropecuaria Veracruz.

2.4.2. Tipo de Investigación

En el desarrollo del proyecto de investigación, se emplea una metodología de tipo experimental con un enfoque mixto. Este tipo de investigación, “implica someter a un objeto grupo de individuos en determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)”(Guevara et al., 2020, p.164).

En contexto, se evaluó a dos grupos de estudiantes (grupo control y experimental), con dos estrategias didácticas (clase magistral y juegos), bajo cuatro repeticiones en un tiempo específico,

con la finalidad de observar la variación de las medias de los puntajes obtenidos (aprendizaje) mediante un diseño experimental.

La investigación experimental con un enfoque mixto, combina elementos de la metodología experimental con enfoques cuantitativos y cualitativos en un solo estudio, permitiendo obtener una comprensión más completa del fenómeno al combinar la manipulación controlada de variables con la recopilación y el análisis de datos, respondiendo a las necesidades de la investigación.

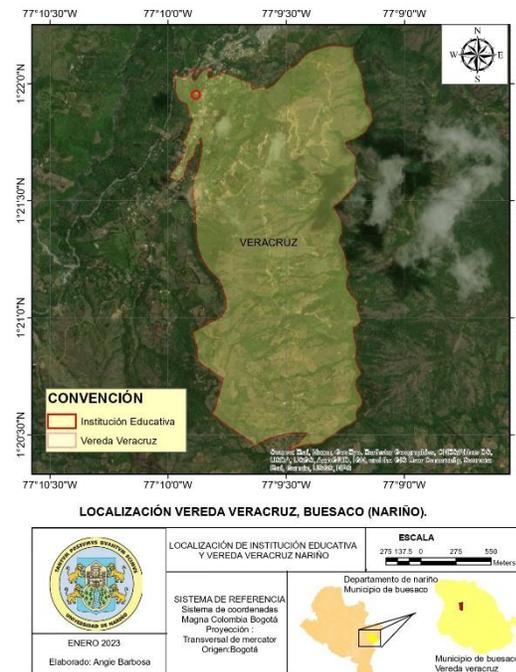
2.4.3. Localización, instrumentos y técnicas para la recolección de información.

2.4.3.1. Localización

La institución educativa agropecuaria Veracruz, ubicada en coordenadas 1°21'57.4"N 77°09'53.1"W en la Vereda Veracruz de la cabecera del municipio de Buesaco, departamento de Nariño. Es una entidad de carácter público que beneficia a estudiantes del sector rural de las veredas Veracruz, Hatillo Medina, Medina Espejo, Bermejál y Pajajoy (CONVIREDA, 2020). Este municipio presenta una altitud de 1.959 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 18 °C y una precipitación promedio anual de 1.400 mm, caracterizada por una zona de vida de Bosque húmedo-pre-montano, agroecológicamente favorable para asociar el café con otras especies agrícolas y forestales (EOT, 2001).

Figura 1

Mapa de localización de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz, Buesaco (Nariño).



Nota. La figura muestra la ubicación geográfica de la vereda Veracruz, del municipio de Buesaco del departamento de Nariño, además, la localización de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz. Realizado en el software ArcGIS.

Con el propósito de adquirir y recopilar los datos esenciales para este estudio, es importante identificar de manera precisa los instrumentos y técnicas que se emplearán durante la investigación, con la finalidad de reunir la información necesaria. Esto implica comprender las necesidades específicas del tema de estudio.

2.4.3.2. Encuesta

En la encuesta, se obtiene información de las personas o participantes mediante la presentación de un conjunto de preguntas que pueden responder; de acuerdo con Pedro López-Roldán Sandra Fachelli (2015),

“La encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. La recogida de los datos se realiza a través de un cuestionario...” (p.8).

Desde esta perspectiva, en este tipo de estudio se empleó la técnica de la encuesta, utilizando un test como instrumento de investigación. Puesto que, posibilita la identificación de los conocimientos previos y específicos de cada uno de los participantes, en particular, de los estudiantes de noveno grado. Esto permite la recopilación de datos fundamentales y contribuye a definir con precisión el objeto de estudio en aras de alcanzar el propósito del proyecto.

Además, el test facilita la evaluación y cuantificación de estos conocimientos; compuesto por preguntas tanto abiertas como cerradas relacionadas con el tema en cuestión. Es importante destacar que esta técnica se centrará en los estudiantes de noveno grado, ya que desempeñarán un papel fundamental en el logro de los objetivos de la investigación.

En este sentido, en la institución educativa rural Veracruz se trabajó con dos grupos de estudiantes de grado noveno actualmente matriculados, un grupo control, quienes fueron capacitados con charlas magistrales y el otro grupo el experimental, capacitados por medio del material didáctico “Chay-chuy” (Anexo 4) y los “Guaguas del Clima” (Anexo 6).

Previo a la capacitación se aplicó a los dos grupos de estudiantes, un *test diagnóstico (Td)*, de 6 preguntas abiertas (Anexo 1) relacionadas con cambio climático y fenómeno del niño y la niña, que fueron previamente validados por cuatro docentes expertos del departamento de Recursos Naturales y Sistemas Agroforestales de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

Los resultados de cada evaluación se obtuvieron con el promedio de la suma de puntajes calificados en cada pregunta; manejando la siguiente escala: 0 no tiene conocimiento, 3 tiene algún conocimiento y 5 tiene conocimiento.

Para el análisis del aprendizaje adquirido tanto con las clases magistrales que abarca los temas de “Cambio climático” y “Variabilidad climática”; como con el material didáctico “Chay chuy” y “Los guaguas del clima”. Se empleó un diseño estadístico completamente al azar en un arreglo factorial de 2x2x4. Se evaluaron dos grupos de estudiantes (control y experimental) dos metodologías (magistral y didáctica). En cuatro tiempos (R1, R2, R3, R4).

Para ello, se aplicó a los dos grupos de estudiantes un mismo formato de *Test específico 1 (Te1)* con enfoque a cambio climático, que fue la temática central del material didáctico “Chay chuy” y la clase magistral (Anexo 2). De igual manera, se aplicó a los dos grupos un *Test específico 2 (Te2)* con enfoque a variabilidad climática, que abarca la temática central del material didáctico “Los guaguas del clima” y la clase magistral correspondiente (Anexo 3). Los test, fueron evaluados por 4 docentes expertos del Departamento de Recursos Naturales y Sistemas Agroforestales. Este test, se aplicó al finalizar cada una de las capacitaciones magistrales y didácticas; además de 4 repeticiones posteriores a la a primera capacitación. Cabe resaltar que la evaluación se aplicó igualmente a los dos grupos de estudiantes con la finalidad de contrastar los resultados como se especifica en la Tabla 1.

Tabla 1

Aplicación de test en grupo control y experimental.

Grupo de control	Grupo experimental
Conocimientos previos:	Conocimientos previos:
- Aplicación Td.	- Aplicación Td.

<p>Capacitación magistral sobre y cambio climático, aplicación Te₁:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R1: al terminar la capacitación. - R2: al segundo mes de terminada la capacitación. - R3: al cuarto mes de terminada la capacitación - R4: al sexto mes de terminada la capacitación <p>Duración actividad: 1 hora</p>	<p>Capacitación material didáctico “Chay Chuy”. Aplicación Te₁:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R1: al terminar la capacitación. - R2: al segundo mes de terminada la capacitación. - R3: al cuarto mes de terminada la capacitación. - R4: al sexto mes de terminada la capacitación <p>Duración actividad: 1 hora</p>
<p>Capacitación magistral sobre variabilidad climática, aplicación Te₂:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R1: al terminar la capacitación. - R2: al segundo mes de terminada la capacitación. - R3: al cuarto mes de terminada la capacitación. - R4: al sexto mes de terminada la capacitación <p>Duración actividad: 1 hora</p>	<p>Capacitación material didáctico “Los Guaguas del clima”, aplicación Te₂:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R1: al terminar la capacitación. - R2: al segundo mes de terminada la capacitación. - R3: al cuarto mes de terminada la capacitación. - R4: al sexto mes de terminada la capacitación <p>Duración actividad: 1 hora</p>

Nota. En la tabla se muestra el tipo de test aplicado (Td y Te), capacitaciones específicas, repeticiones “R” (tiempo) para cada grupo (control y experimental) y la duración de cada capacitación.

Para evaluar los resultados de cada estudiante, se empleó la escala de valoración por desempeño (Tabla 2), de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1290 de 2009.

Tabla 2

Escala de valoración establecida en el decreto 1290 de 2009.

Escala de valoración	Puntaje	Aprobación
Desempeño superior	4,5 – 5,0	Si
Desempeño alto	4,0 – 4,5	Si
Desempeño Básico	3,0 – 4,0	Si
Desempeño Bajo	0,0 – 3,0	No

2.4.4. Unidad de análisis.

La presente investigación se centró en evaluar la incidencia del uso de los materiales didácticos "Chay Chuy" y "Lo guaguas del Clima", que abordan los temas de variabilidad y cambio climático. Estos materiales se aplicaron a estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz como herramientas de apoyo en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. Puesto que, son jóvenes rurales, con un conocimiento potencial en sistemas productivos de café y la problemática climática que afecta su municipio, además, reciben educación centrada en su formación agropecuaria por parte de la institución.

2.4.5. Unidad de trabajo

Durante el proyecto de investigación, se trabajó con un grupo de 32 estudiantes de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz, cursando el noveno grado; separados en dos grupos: control y experimental (Tabla 3). Los jóvenes fueron seleccionados debido a su procedencia rural y su previo conocimiento en sistemas de producción de café.

Tabla 3

Unidad de trabajo de la investigación.

Evaluación material didáctico	Estudiantes		Total
	<i>Grupo control</i>	<i>Grupo Experimental</i>	
Unidad de trabajo	16	16	32

Nota. La tabla indica el número de estudiantes asignados a cada grupo.

2.4.6. Análisis de la información.

Para el análisis de resultados estadísticos, se empleó la validación de datos con pruebas paramétricas (Shapiro-Wilks), con el objeto de determinar la normalidad siendo asumida por la cantidad de participantes y la prueba homocedasticidad (Levene) para comprobar la homogeneidad.

Además, con el modelo lineal se construyó una ANOVA, para observar el efecto de los mismos en el transcurso del tiempo y los análisis estadísticos se realizó con el software estadístico Infostat.

2.4.7. Aspectos éticos

Con miras a cumplir los requerimientos éticos dentro de la investigación y antes de llevar a cabo el trabajo en la institución, se contó en primera instancia con el aval de la institución educativa agropecuaria Veracruz por parte del rector encargado (Anexo 9). Seguidamente, la debida socialización del proyecto a los estudiantes quienes fueron objeto de estudio, con la finalidad de vincular al proyecto a los estudiantes que voluntariamente aceptaron.

Para la consolidación de la vinculación, se realizó la entrega de un asentimiento informado; formato que fue descargado de la página oficial de la Universidad de Nariño, exclusivo para el trabajo con menores de edad (Anexo 10) que tiene los siguientes apartados:

- Título de la investigación.
- Finalidad del documento.
- Datos de identificación del participante.
- Información acerca de la investigación: presentación del equipo a cargo del estudio, objetivo de estudio, participación libre, aclaración de dudas y preguntas, confidencialidad y privacidad, procedimientos beneficios y riesgos, comunicación de resultados y duración de la investigación.
- Consentimiento.

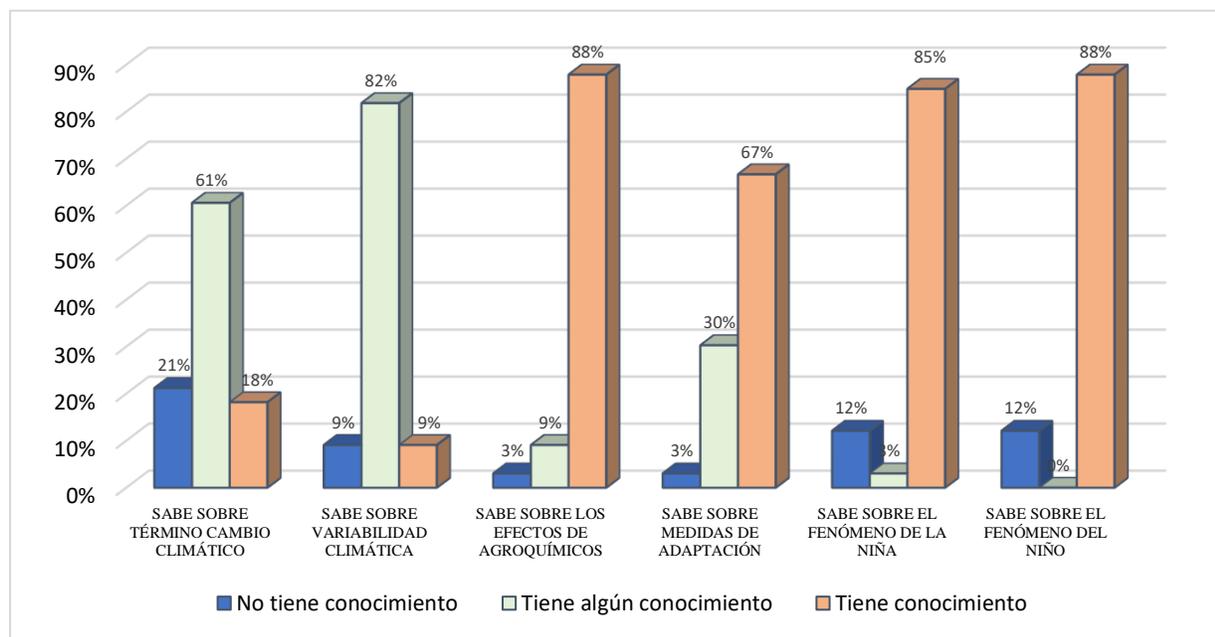
CAPITULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Diagnóstico del conocimiento previo sobre variabilidad y cambio climático

Mediante la aplicación del test de diagnóstico a los dos grupos, control y experimental, se evidenció que los estudiantes tenían conocimientos previos sobre la temática tratada; sin embargo, se evidenció un nivel significativo de desconocimiento relacionado con los términos cambio climático y variabilidad climática (Figura 2). Es importante resaltar, que el Td que se aplicó manejó el mismo formato para los dos grupos.

Figura 2

Conocimientos previos



Nota. En el gráfico se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del test de diagnóstico a los dos grupos de estudiantes.

Como se muestra en la figura 2, los estudiantes manifiestan tener algún conocimiento sobre cambio climático y variabilidad climática, si bien, los alumnos perciben el cambio climático como

un problema, las respuestas presentan gran confusión en relación a la definición de éste como fenómeno, puesto que, lo confunden el término “tiempo” (meteorológico) entendido como la condición actual de la atmósfera a corto plazo, guardando una estrecha relación principalmente con su impacto en la vida y las actividades antrópicas; de manera generalizada se percibe en términos de temperatura, humedad, lluvia, nubosidad, visibilidad y viento. (Torres, 2019).

Al hablar sobre Cambio Climático, como señala el informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, es una realidad innegable de origen humano, este fenómeno en constante evolución está teniendo un impacto significativo en nuestro planeta, alterando drásticamente los patrones de temperatura y precipitación.; conscientes de la magnitud de este desafío, se busca la implementación de medidas efectivas para abordar los efectos que trae consigo este fenómeno. Una estrategia clave es la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), incluyendo pequeñas acciones individuales que pueden contribuir a mitigar el efecto del calentamiento global, que es la principal causa del Cambio Climático (Alvarez, 2022).

Con la definición de variabilidad climática, los estudiantes hacen referencia a las condiciones extremas de frío y calor y mencionan que es lo mismo que cambio climático. Aunque se reconoce como dichas condiciones, la variabilidad climática se refiere a intervalos de tiempo relativamente cortos y se distingue del cambio climático en que permite la comparación de los valores de variables climáticas como la temperatura y la precipitación, entre otras, con un valor de referencia (Ruiz-Ochoa et al., 2022).

Fue evidente la confusión. cuando se le preguntó. ¿para usted. qué es el cambio climático? y se dieron respuestas por parte de los estudiantes como:

“El cambio climático es el fenómeno en el cuál cambia el clima, por ejemplo, llueve mucho y de repente hace mucho sol”.

“El cambio climático, es cuando llueve y a la vez hace sol; la variación del clima de acuerdo a la contaminación

“El cambio climático, creo que es el cambio de la temperatura a largo plazo y pueden ser naturales, pero la contaminación ha ido aumentando”

Así mismo, se evidenció confusiones en las respuestas dadas a la pregunta ¿para usted, qué es la variabilidad climática?:

“La variabilidad climática, se refiere a que hay menudos cambios en el clima de verano e invierno”.

“La variabilidad climática, es cuando el clima cambia muy rápido, unos días llueve y otros hace sol”

“La variabilidad climática, es cuando hay varios cambios en el clima, también hace referencia a frío o calor”

Por otra parte, existe claridad en los conocimientos previos relacionados con los términos: fenómenos del niño y la niña. Cuando se dan las siguientes respuestas a la pregunta ¿para usted, qué es el fenómeno del niño y la niña?:

“El fenómeno de la niña, es cuando el clima está lluvioso”

“El fenómeno de la niña, es cuando hay fuertes lluvias”

“El fenómeno del niño, es cuando el clima está soleado”

“El fenómeno del niño, es cuando hace calor o verano”

Este conocimiento puede obedecer a que por ser la Institución de modalidad agropecuaria, se tratan permanentemente este tipo de temas, además ellos han evidenciado y convivido con estos fenómenos; como se constata en el Plan de Desarrollo Municipal de Buesaco 2020-2023, mencionando que en las 75 veredas que conforman el Municipio de Buesaco, en 48 donde se incluye la vereda Veracruz, 2.800 familias aproximadamente son cafeteras; sin embargo, por su topografía pendiente, se han convertido en zonas que han estado expuestas y afectadas a problemas

de riesgo, que se agravan por factores como las condiciones ambientales inherentemente cambiantes; entre éstas la remoción en masa y amenaza hidrológica por desertificaciones y sequía, generada por los fenómenos del niño y la niña.

Zúñiga (2019), plantea que los fenómenos de la mayor variabilidad climática interanual en la zona tropical, tienen influencia directa en el país en la generación de eventos extremos de temperatura y precipitación, de ahí que los estudiantes reconocen las características y consecuencias que trae consigo el fenómeno del niño y la niña, como la remoción en masa, erosión, pérdida de cultivos, aumento de plagas y sequías principalmente.

Así mismo, reconocen que las causas principales de la presencia de la variabilidad climática y el cambio climático, se dan por la intervención antrópica, como: deforestación, quemas en épocas de verano, quema de recipientes y uso de agroquímicos que traen a su vez efectos como incremento de gases de efecto de invernadero, disminución de capa de ozono, al señalar respuestas a la pregunta ¿qué efectos genera la quema de residuos de cosecha y agroquímicos? como:

“Daños en nuestro planeta tierra y en nuestra atmósfera como los efectos de gases invernaderos”

“Causa el calentamiento global lo cual causa también, el cambio climático y daños en la atmósfera.”

“Daños en la capa de ozono y contaminación del medio ambiente”

En conclusión se puede determinar que los estudiantes de la I.E. Agropecuaria Veracruz. Tienen conocimientos previos aceptables sobre variabilidad y cambio climático, lo cual se puede atribuir a la vivencia directa que los estudiantes han experimentado y a los procesos de formación sobre estas temáticas dadas en la Institución.

3.2. Valoración de los conocimientos adquiridos sobre variabilidad y cambio climático, con el empleo de juegos didácticos y la clase magistral.

La verificación de los datos no reveló ninguna discrepancia en cuanto a la edad y la homogeneidad del grupo de estudio. Se constató que la población que participó en esta investigación tenía edades comprendidas entre los 13 y 17 años. La población se caracteriza por habitar en una zona rodeada de monocultivos de café y recibir una educación agropecuaria.

Tabla 4

Análisis de varianza.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.20	11	0.11	10.09	0.0195
TIEMPO	0.04	3	0.01	1.27	0.3979
JUEGO	0.71	1	0.71	65.38	0.0013
GRUPO	0.27	1	0.27	24.67	0.0077
TIEMPO*JUEGO	0.17	3	0.06	5.28	0.0710
TIEMPO*GRUPO	0.01	3	4.5E-03	0.42	0.7501
Error	0.04	4	0.01		
Total	1.25	15			

Nota. En la tabla se muestran los resultados obtenidos por el software estadístico Infostat.

De acuerdo al análisis estadístico, se evidencia que el 96% de las variaciones en las calificaciones dependen de los tratamientos. Se presenta un coeficiente de variación de 2,94 válido para diseño experimental (Baque & Martínez, 2021).

El análisis de varianza detecta que el modelo presenta diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$), indicando que existen variación entre medias de los puntajes equivalentes al aprendizaje adquirido dependiente de los grupos control, experimental, y tipo de material didáctico; sin embargo, no se encontró diferencias significativas para el factor tiempo ni para sus interacciones, lo que significa que el aprendizaje fue significativo, al considerar que los conocimientos adquiridos en el primer encuentro perduró en el tiempo de análisis.

Por otra parte, la significancia estadística encontrada en el factor grupo, evidenció que la estrategia didáctica “Aprendizaje Activo” implementada con el grupo experimental, los estudiantes participaron en todo el proceso, por medio de la apropiación de roles inmersos en los juegos “Chay chuy” y “Los guaguas del clima”, a diferencia del grupo control, donde la participación fue menos activa; reafirmando con ello, lo planteado por Yaqueno et al.,(2018) quienes concluyen que la aplicación de materiales didácticos facilita el aprendizaje significativo y contribuye a mantener el conocimiento adquirido en el tiempo, además, facilita la captación de la atención de los estudiantes, alejándolos del aburrimiento y la monotonía, ya que fomenta un enfoque de aprendizaje basado en la diversión (Santos-Loor et al., 2019).

Para el análisis del factor juego, los resultados revelan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre el material didáctico utilizado, considerando que “Los guaguas del clima” presenta el más alto puntaje (4,68) con respecto al material “Chay chuy” (4,25); lo cual obedece al nivel de complejidad establecido para cada juego, en los guaguas del clima los estudiantes pueden responder libremente y van proponiendo soluciones potencializando su creatividad, a diferencia del Chay Chuy, donde las preguntas son cerradas, obedeciendo principalmente una selección múltiple; además, las reglas son más rígidas y en mayor cantidad.

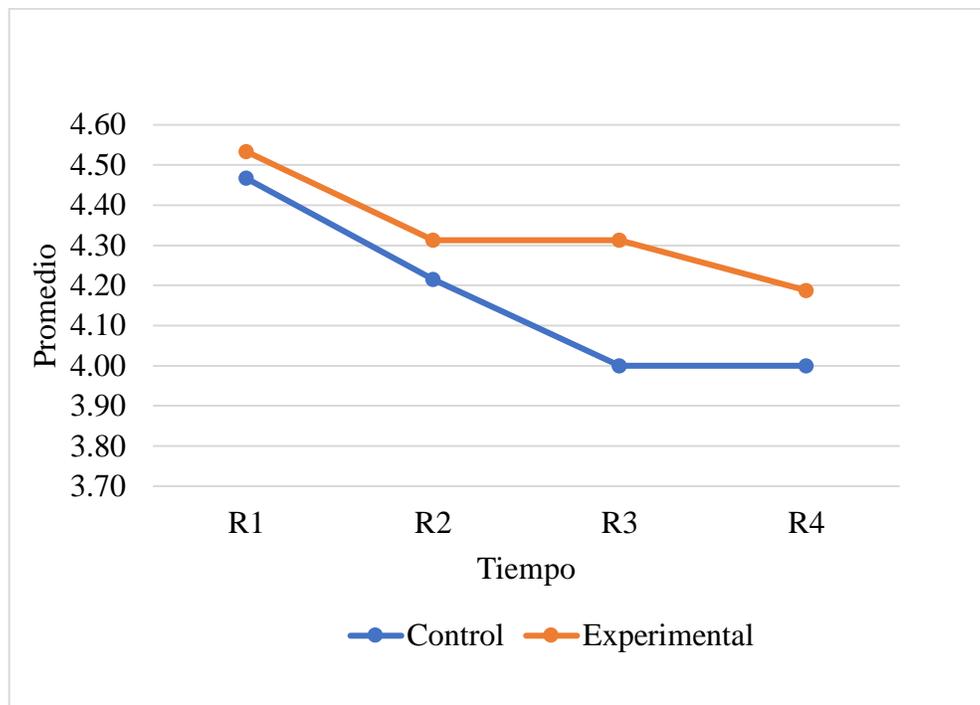
En este sentido, los estudiantes expresaron sentirse identificados con el material, después de reconocer las características principales de las temáticas tratadas y establecer conexiones entre ellas y su entorno.

Durante el proceso de valoración, el juego llegó a convertirse en una vivencia que cambió la manera de comprender la información, de ahí que, los estudiantes lograron profundizar el tema propuesto, porque se convirtió en una experiencia placentera; acorde a Caicedo (2019), quien sostiene que los juegos como estrategia lúdico-pedagógica, hace que los estudiantes capten los contenidos de forma más fácil, garantizando un aprendizaje significativo, por lo que considera que

su utilización les permite un acercamiento real con el conocimiento, para aplicarlo posteriormente en la comunidad, obteniendo su aceptación y beneplácito. Permitiendo afirmar que el aprendizaje adquirido en el tiempo se mantiene en un rango alto.

Figura 3

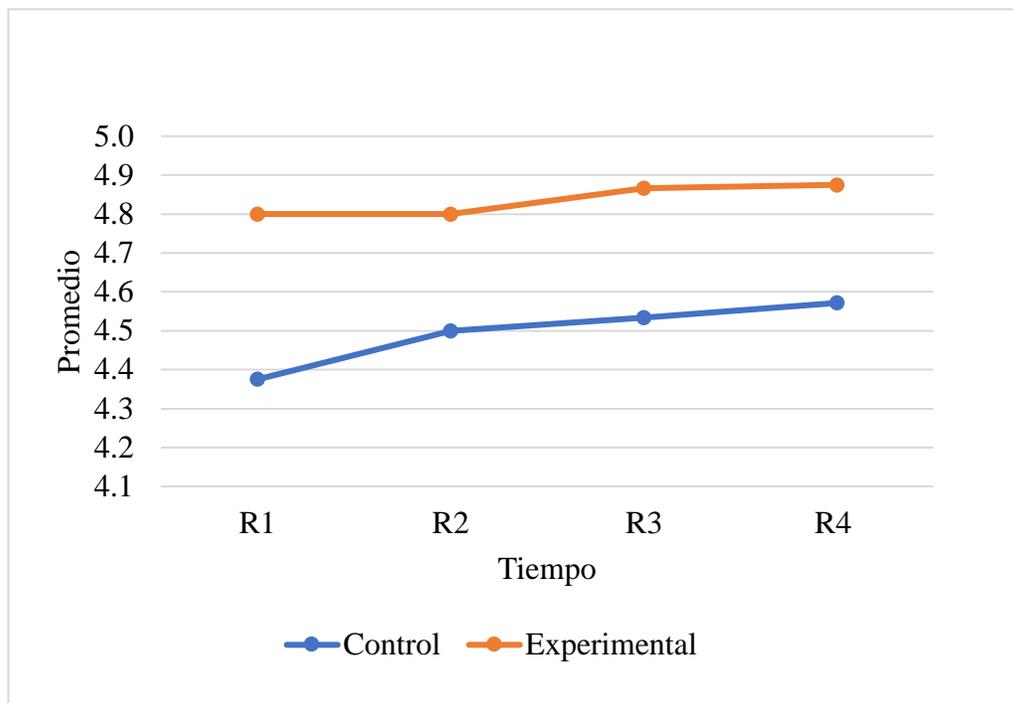
Medias estimadas para test específico del material didáctico "Chay chuy"



Como se puede observar en las figuras 3 y 4, las medias de los puntajes para los dos grupos, indican un desempeño alto en la comprensión de las temáticas (Tabla 2); de ahí que, para el factor tiempo no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en el conocimiento adquirido.

Figura 4

Medias estimadas para test específico del material didáctico "Los guaguas del clima"



Sin embargo, la figura 4. Muestra que en el juego “Los guaguas del clima” en el grupo experimental, se observa el incremento de las medias en las pruebas repetidas en el tiempo, demostrando la funcionalidad que ofrece el material, donde influyó la motivación, la facilidad para la comprensión del fenómeno del niño y la niña, lo que está de acuerdo con lo establecido por Espinoza et al., (2020) quien menciona que, la motivación tiene un impacto en el aprendizaje significativo de los educandos, así como en su adquisición de conocimientos, además, respalda la importancia de la evaluación y el refuerzo del aprendizaje en el tiempo.

Otro de los hallazgos identificados, fue que el conocimiento se mantuvo en el tiempo, considerando que en la institución, estas temáticas se desarrollan permanentemente por ser de modalidad agropecuaria y la implementación de los juegos o charla magistral, sirvió para aclarar y reforzar los conocimientos previos adquiridos. Bravo et al., (2021) establece que el refuerzo en el aprendizaje, permite que los alumnos asimilen conocimientos sólidos, profundos y duraderos;

pues, al jugar o participar en una charla magistral, los alumnos logran crear tácticas o estrategias, que contribuyen al desarrollo de su pensamiento lógico y refuerzo de conocimientos, como a la formación de hábitos y habilidades que desarrollan la comunicación y la cooperación mutua.

Sin embargo, para el grupo control se observan puntajes más bajos; esto puede ser consecuencia del método tradicional empleando en la capacitación (charla magistral). De acuerdo con los autores Carrascosa & Carrascosa (2021), la práctica habitual, por lo general, donde el profesor base su explicación en el libro de texto, apoyándose en la pizarra, mientras los alumnos, en el mejor de los casos, escuchan y toman apuntes pasivamente, la metodología no es siempre la más eficaz.

En la figura 3, en el juego “Chay chuy”, se observa una variación en las medias de los puntajes que sin dejar de ser clasificada como alta, el material ofrece una temática amplia, que genera un grado de dificultad mayor a comparación del otro material. Sin lugar a duda, los materiales y recursos utilizados en los procesos de enseñanza-aprendizaje son esenciales en el diseño, ejecución y evaluación de los procesos educativos; junto con factores como las habilidades de los docentes y las metodologías, constituyen componentes fundamentales que influyen en la forma en que se desarrollan estos procesos y afectan la calidad de su implementación (Gabarda et al., 2021).

Se puede concluir que existen diferencias significativas entre los juegos y los grupos control y experimental, lo cual obedece a la complejidad manejada en las temáticas de cada juego y a las técnicas didácticas implementadas en las capacitaciones para cada grupo.

CONCLUSIONES

Las experiencias, vivencias y refuerzos en temáticas específicas coadyuvan a que los conocimientos previos de las personas sean aceptables, por ello, los estudiantes de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz, evidenciaron un nivel admisible de conocimientos previos con relación a la variabilidad y el cambio climático, por vivir en una zona cafetera con riesgo permanente a los efectos del cambio climático incrementado en los últimos años.

El uso de los materiales didácticos “Chay chuy” y “Los guaguas del clima”, contribuyeron en la aclaración y refuerzo de términos y elementos constitutivos relacionados con la variabilidad y cambio climática, facilitando a su vez, aprendizajes significativos en los estudiantes de la institución educativa agropecuaria Veracruz, dado que el conocimiento se mantuvo en el tiempo; convirtiéndose en una herramienta educativa interactiva, motivacional y participativa que promueve la comprensión de forma profunda, así como apoyo para los diferentes estilos de aprendizajes.

RECOMENDACIONES

En el juego “Chay Chuy” se deberían flexibilizar las reglas del juego y las opciones de respuesta, de tal forma que los participantes puedan tener la posibilidad de ser más creativos, reflexivos y propositivos.

El juego “Chay chuy”, por su complejidad, se recomienda sea implementado como una opción para refuerzo de conocimientos previos y adquiridos, a diferencia de “Los guaguas del clima”, que por su dinámica y diseño gráfico, pueden ser utilizados para el desarrollo de la temática con facilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G., & Martínez, R. J. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81–92. <https://doi.org/doi:10.4067/S0718-50062017000300009>
- Abreu, O., Rhea, S., Arciniegas, G., & Rosero, M. (2018). Objeto de Estudio de la Didáctica: Análisis Histórico Epistemológico y Crítico del Concepto. *Formación Universitaria*, 11(6), 75–82. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000600075>
- Alvarez, C. (2022). Colombia y la gestión del cambio climático 1990-2020. Universidad de Ciencias Aplicadas y ambientales.
- Andrade, C. (2021). *Didáctica mediada por el TIC para la educación ambiental un reto para los profesores de quinto grado en tiempos de Covid-19*. Tesis magíster. Corporación Universidad de la Costa. 160 pp.
- Angulo, M., de León, V., & Meneses, N. (2022). *La lúdica como estrategia pedagógica para la sensibilización del cambio climático* [Corporación Universidad de la Costa.]. <https://doi.org/10.1/JQUERY.MIN.JS>
- Aranzazu, L. C. (2019). *Procesos comunitarios para el afrontamiento del cambio climático. Tesis maestría*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). 79 pp.
- Baque, W., & Martínez, M. (2021). *Diseño experimental aplicado a ciencias agrarias y comerciales Con ejercicios resueltos en Rstudio, infostat, minitab y spss* (Colloquium).
- Bolaños, J. I. (2017). *La enseñanza y el aprendizaje del cambio climático en el aula. Trabajo fin de máster*. Universidades de La Laguna y de Las Palmas de Gran Canaria. 41 pp.

- Bravo, S., Pérez, Y., González, M., Campos, E., & Díaz, O. (2021). Los juegos didácticos en la clase de consolidación de Matemática en la secundaria básica cubana. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(2). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2527>
- Caicedo, L.. (2019). Aporte de las estrategias lúdico pedagógicas centradas en el juego desde el aprendizaje significativo. *Revista UNIMAR*, 37(2), 27–38. <https://doi.org/10.31948/rev.unimar/37-2-art2>
- Caamaño, R., Cuenca, D., Romero, A., Aguilar N. (2021). Uso de materiales didácticos en la escuela “Galo Plaza Lasso” de Machala: estudio de caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 318-329.
- Carrascosa, J., & Carrascosa, C. (2021, febrero 8). La implementación de las TIC en el aula de música en comparación a metodologías tradicionales de enseñanza como la clase magistral. Estudio de caso práctico. *INNODOCT 2020*. <https://doi.org/10.4995/inn2020.2020.11807>
- Casasola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*, 29(1–2020), 38–51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Constitución Política la República de Colombia (1991). Recuperado de:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- CONVIREC. (2020). *IE Agropecuaria Veracruz – Red de Convivencia Institucional*.
<https://convired.co/instituciones/ie-agropecuaria-veracruz/>
- Criollo Macías, J. E. (2018). Modelo didáctico basado en B-Learning para el proceso de enseñanza de la materia de derecho laboral, del V semestre en la Universidad Regional Autónoma de Los Andes - Uniandes, extensión Santo Domingo. *Repositorio Institucional UNIANDES*, 114 pp.
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/7984>

Dávila-Machado, B. A., & Saker-Montenegro, J. A. (2021). Cambio climático, elemento formativo para diseñar estrategias pedagógicas en la IED de Pijiño. *Tecnología Investigación y Academia*, 9(2), 101–112. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/19453>

Decreto 1743 de agosto 3 de 1994. Recuperado de:

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Decretos/104167:Decreto-1743-de-Agosto-3-de-1994>

Decreto 2811 de 1974. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Domínguez, C. T. (2015). La Lúdica: una estrategia pedagógica depreciada. *Colección Reportes Técnicos de Investigación*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 27. <http://www2.uacj.mx/publicaciones>.

EOT. (2001). *Esquema de ordenamiento territorial municipio de Buesaco*. https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/32417/EOT_Buesaco_Narino_Tomo1_%202001.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Espinoza, E., Villacres, G., & Granda, D. (2020). Influencia de las didácticas tecnológicas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes. *REVISTA METROPOLITANA DE CIENCIAS APLICADAS*, 3(3). <https://orcid.org/0000-0002-0238-8681>

Gabarda, V., Rodríguez, N., & González, C. (2021). Los materiales didácticos digitales en educación infantil: análisis de repositorios institucionales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), 61–79. <https://doi.org/10.35362/rie8514069>

Gómez, I. M. (2020). El cambio climático y la enseñanza interdisciplinar: una propuesta didáctica al reto educativo del siglo XXI. *The Climate Crisis in Mediterranean Europe: Cross-Border and Multidisciplinary Issues on Climate Change*, 3(1), 163–181. <http://hdl.handle.net/10045/108029>

- González, E. J., & Meira, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157–174.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 163–173.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández, J., Jiménez, Y., & Rodríguez, E. (2020). Más allá de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales: construcción de un recurso didáctico digital. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.622>
- Hernández, Y. (2020). Cambio climático: causas y consecuencias. *Renovat: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, Tecnología e Innovación*, 4(1), 38–53.
<https://revistas.sena.edu.co/index.php/rnt/article/view/3517>
- IDEAM. (2011). *Fenómeno Niño y Niña*. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina>
- Iquise, M., & Rivera, L. (2020). *La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. [Universidad de San Ignacio de Loyola]. 38 pp.
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70441038-6f66-49e5-ae2c-ea3c1b49e31b/content>
- León, Á. I., Luna, G. C., & Ferney, H. (2014). Software educativo “Mundo Agroforestal”: Estudio de caso, Subcuenca Alta del Río Pasto, Nariño, Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 31(1), 65–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5104169>
- Ley 99 del 1993, Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de:
<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- Ley 115 de 1994, Ley General de Educación. Recuperado de:

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 1341 de 2009. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913#:~:text=La%20pre,sente%20ley%20determina%20el,la%20calidad%20del%20servicio%2C%20la>

Ley 1549 de julio 05 de 2012. Recuperado de:

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/Leyes/382299:Ley-1549-de-julio-05-de-2012>

Ley 1978 de julio 25 de 2019. Recuperado de:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=98210>

Lozano, L., & Flórez, E. (2020). Los desafíos en la formación del profesor de ciencias desde la Investigación guiada. *Perspectivas investigativas en la didáctica de las ciencias naturales y la educación ambiental. Aportes a la formación continua de profesores de ciencias*, 38–65.

<https://unilibros.co/gpd-perspectivas-investigativas-en-la-didactica-de-las-ciencias-naturales-y-la-educacion-ambiental-9789585104198.html>

Maturana, J., Bello, M., & Manley, M. (2019). Antecedentes Históricos y Descripción Del Fenómeno El Niño, Oscilación Del Sur. *Sus Efectos En Chile. CONA, Chile, Valparaíso.*, 13–27.

<https://fdocuments.co/document/antecedentes-historicos-y-descripcion-del-fenomeno-el-nino-oscilacion.html?page=1>

Monsalve, M., Foronda, R., & Mena, S. (2016). *La lúdica como instrumento para la enseñanza - aprendizaje.* [Fundación Universitaria Los Libertadores].

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/910/MenaC%C3%B3rdobaSamuelEgidio.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Montealegre, J., & Pabón, J. (2002). Seguimiento, diagnóstico y predicción climática en Colombia. *Meteorología Colombiana*, 5, 59–65. ISSN:0124-6984
- Moscoso, L., & Díaz, L. (2018). Aspectos éticos en la investigación cualitativa con niños. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 18(34–1), 51–67. <https://doi.org/10.18359/RLBI.2955>
- Narvaez-Romo, Y. A., Luna, G. C., Leonel, H. F., & Ruiz, J. O. (2017). Evaluación del Software Educativo Mundo Agroforestal con Jóvenes Rurales de Nariño, Colombia. *Información Tecnológica*, 28(2), 135–140. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000200015>
- Ordoñez, Y. P., Luna-Cabrera, G. C., Narváez-Romo, A., & Torres-Martínez, F. (2020). Evaluación de material didáctico de seguridad alimentaria con mujeres rurales del municipio de Pasto, Nariño (Colombia). *Información Tecnológica*, 31(3), 103–112. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000300103>
- Pardo, R. (2017). Diagnóstico de la juventud rural en Colombia. Grupos de Diálogo Rural, una estrategia de incidencia. *Rimisp, Santiago, Chile*. https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1502999857Diagn%C3%83%C2%B3sticodelajuventudruralenColombia.pdf
- Pérez, N. S. (2019). *Clima familiar y autoestima en los estudiantes de sexto grado de primaria de una institución educativa de Cajamarca - 2019*. Universidad privada “Antonio Guillermo Urrelo”.91 pp.
- Pertegal, M. L., & Lorenzo, G. (2019). Gamificación en el aula a través de las TIC. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3(1), 553. <https://doi.org/10.17060/IJODAEP.2019.N1.V3.1535>
- Picó, M. J., Galán-Cubillo, E., & Sáez-Soro, E. (2021). Videojuegos y cambio climático: diseño de una experiencia de cocreación entre arte y ciencia. *Fonseca, Journal of Communication*, 23, 173–196. <https://doi.org/10.14201/FJC202123173196>

Política Nacional de Educación Ambiental de 2002. Recuperado de:

<https://oab.ambientebogota.gov.co/politica-nacional-de-educacion-ambiental-2/>

Roca, B., Beltrán, M., & Gómez, R. (2019). Cambio climático y salud. *Revista Clínica Española*, 219(5), 260–265. <https://doi.org/10.1016/J.RCE.2019.01.004>

Ruiz-Ochoa, M. A., Vargas-Corredor, Y. A., Orduz-Amaya, L. P., Torres-Corredor, J. S., Ruiz-Ochoa, M. A., Vargas-Corredor, Y. A., Orduz-Amaya, L. P., & Torres-Corredor, J. S. (2022). Variabilidad climática en la planificación hídrica de la cuenca del río Cravo Sur (Casanare, Colombia). *Información tecnológica*, 33(4), 117–124. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000400117>

Saltos-Zambrano, A., & Moncayo-Muñoz, N. (2021). Rincones de lectoescritura para la optimización del aprendizaje de los estudiantes de Educación General Básica. *Dominio de las ciencias*, 7(1), 395–411. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1649>

Sánchez, M., Alemán, M., & Robles-Moral, F. J. (2022, diciembre 29). El cambio climático en primaria a través de instalaciones artísticas en el aula. *Aula de Encuentro*, 24(2), 120–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.17561/ae.v24n2.6847>

Santos-Loor, C. E., Santos-Loor, C. P., Vélez-Pincay, H. J. J., Cevallos-Arteaga, C. A., & Zamora-Lucas, M. V. (2019). Uso de los materiales didácticos en el aprendizaje significativo de los estudiantes Educación Básica. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 774. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.964>

Seguido, Á.-F. M., & Cantos, J. O. (2021). La importancia de la enseñanza del cambio climático. Propuestas didácticas para la Geografía escolar. *Estudios Geográficos*, 82(291), e078–e078. <https://doi.org/10.3989/ESTGEOGR.202189.089>

- Torres, V. (2019). Tiempo, clima y los fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta cambio climático. *Revista Digital Universitaria*, 20(1).
<https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a3>
- Trejo, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 13(13), 75–117.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6936268&info=resumen&idioma=SPA>
- Yaqueno, A. R., Luna-Cabrera, G. C., & Leonel, H. F. (2018). Eficacia del material didáctico “Agroforestería” para agricultores de tres zonas de departamento de Nariño. *Luna Azul*, 47, 21–35. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.47.2>
- Zúñiga, V. (2019). Sistema de información climática con participación comunitaria para toma de decisiones frente a fenómenos de variabilidad climática asociada al ciclo ENOS subcuenca río Palace. *aapsa*. <https://aapsa.com.co/wp-content/uploads/Sistema-de-informacion-climatica-subcuenca-Palace.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Test de diagnóstico de conocimiento previos.

	TEST DIAGNÓSTICO 
1	¿Para usted qué es el cambio climático?
2	¿A qué se refiere el término variabilidad climática?
3	¿Qué efectos genera la quema de residuos de cosecha y agroquímicos?
4	¿Cómo contribuye la siembra de árboles en el cultivo de café?
5	¿Para usted que es el “fenómeno de la niña”?
6	¿Para usted que es el “fenómeno del niño”?

Anexo 2

Test específico “Chay Chuy” con enfoque cambio climático

TEST ESPECÍFICO “CHAY CHUY” ENFOQUE: CAMBIO CLIMÁTICO

1. Don Juan quiere sembrar café en su finca, convirtiéndose en su único ingreso y Don Segundo sembrará café en asocio con árboles. ¿Cuál de los dos señores tiene más vulnerabilidad al cambio climático?
 - a. Don segundo, puesto que sembrar árboles lo hace vulnerable a los cambios del clima.
 - b. Don Juan, será el más vulnerable al cambio climático, puesto que su cultivo se verá afectado por el clima.**
 - c. Los dos son igual de vulnerables.

2. ¿Qué se debe hacer cuando los tiempos de lluvia se presentan en fechas diferentes a las esperadas?
 - a. Continuar con los tiempos de siembra utilizados tradicionalmente
 - b. Ajustar las fechas de siembra, fertilización y riego**
 - c. Ninguna de las anteriores
 3. ¿Cuál es la consecuencia de la quema de residuos de cosecha y envases de productos agroquímicos?
 - a. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que contribuyen al aumento en la temperatura.**
 - b. No pasa nada
 - c. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que no afectan al calentamiento global.
 4. ¿Qué ocurre con las plagas y enfermedades en épocas de altas temperaturas?
 - a. No ocurre nada
 - b. Las enfermedades y plagas se proliferan más.**
 - c. No hay plagas ni enfermedades
 5. ¿Qué alternativa puede usar para disminuir la generación de gases efecto invernadero por agroquímicos?
 - a. Con la aplicación de abonos orgánicos**
 - b. Mantener el cultivo de café a plena exposición
 - c. Ninguna
- a

Anexo 3

Test específico “Guaguas del clima “con enfoque a variabilidad climática (fenómeno del niño y niña).

TEST ESPECÍFICO “LOS GUAGUAS DEL CLIMA”**ENFOQUE: FENÓMENO DEL NIÑO Y NIÑA**

1. El fenómeno de la “NIÑA” está relacionado con el aumento considerable de la temperatura (sol) en el planeta.

a. Falso

b. Verdadero

2. El fenómeno de la “NIÑO” se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (lluvias).

a. Falso

b. Verdadero

3. ¿Qué estrategia se debería implementar en el sistema de cultivo de café para adaptarse al cambio climático?

a. Siembras Agroforestales

b. Implementación de terrazas.

c. Todas las anteriores.

4. ¿Cuál de las siguientes opciones es una consecuencia del fenómeno de la niña? (marca con una x)

	Deforestación
	Expansión de la frontera agrícola
	Monocultivo de café

x	Inundaciones
----------	---------------------

5. ¿Cuál de las siguientes es una consecuencia del fenómeno del niño? (marca con una x)

	Deslizamientos
x	Sequía
	Aumento del nivel de los ríos
	Inundaciones

Anexo 4

Ficha técnica para la aplicación del juego “Chay Chuy”.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LAS COMUNIDADES (PIFIL) DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

FICHA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DEL JUEGO

“Chay chuy”: Ruta del cambio

Objetivo

- ✓ Comprender los efectos de la variabilidad y cambio climático sobre el cultivo de café

Ideas Fuerza

- ✓ Cambio climático, calentamiento global, variabilidad climática y efecto invernadero
- ✓ Causas y consecuencias del cambio climático
- ✓ Vulnerabilidad, mitigación y Adaptación al cambio climático

Tiempo estimado de juego: 45 min

Número de participantes: 4 a 12 personas

Contenido del Juego:

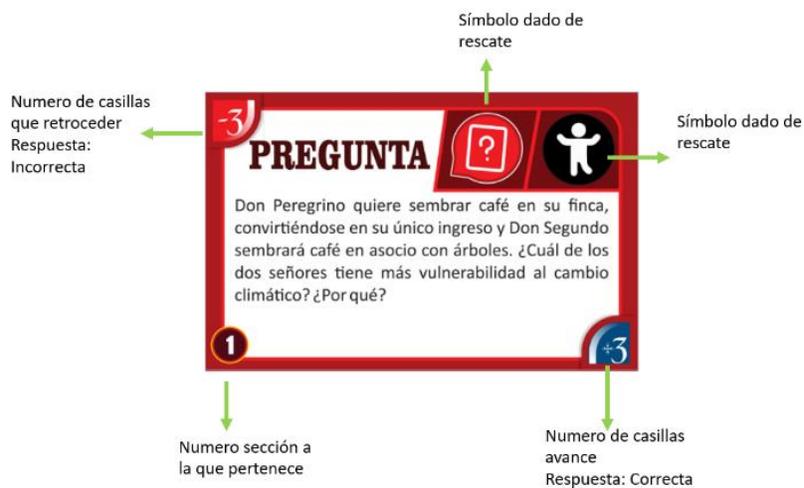
- ✓ Tablero
- ✓ Tarjetas preguntas (21), retos (17), datos curiosos (12), ñapa (7)
- ✓ Dado numérico 6 caras
- ✓ Dado de riesgos
- ✓ Fichas (4)

Descripción

Tablero



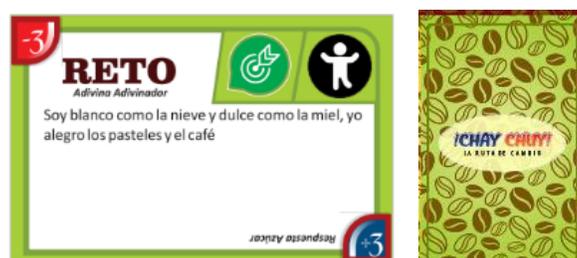
Tarjetas de preguntas



Tarjetas Datos Curiosos



Tarjetas Retos



Tarjetas Ñapa.



Dado numérico y de rescate



Fichas



¿Cómo Jugar?

1. Se divide a los participantes en 4 grupos
2. El facilitador entrega una ficha a cada equipo
3. Inicia el equipo que obtenga mayor puntuación al lanzar el dado numérico.
4. El primer en turno lanza el dado y avanza con la ficha tantas casillas como puntos haya obtenido y debe llevar a cabo la acción dictada por el espacio en el que aterriza (preguntas, reto o datos curiosos) tomando la tarjeta correspondiente.
5. Si cumple con la actividad la carta se coloca en la zona de descarte y avanza los puntos de la tarjeta.

6. Si no logra superarlo tendrá 10 intentos para lanzar el dado de rescate hasta conseguir el símbolo ubicado en la esquina superior de la tarjeta, de no ser así se ubica esta sobre la zona temperatura, y retrocederá el número de casillas indicadas.
7. El juego continua hasta que todos los equipos han alcanzado el centro del tablero, el primero en llegar y gritar ¡CHAYCHUY! es el ganador, si el área de temperatura se llena completamente el juego habrá terminado
8. Para hacer las conclusiones del juego el facilitador entrega una carta ñapa a cada equipo o jugador.

Anexo 5.

Conceptos Claves para clase Magistral: Cambio climático

GRUPO DE INVESTIGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LAS COMUNIDADES (PIFIL) DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

MODULO 1. VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Conceptos clave: Cambio Climático

Desde su origen del planeta ha estado en constante cambio, así lo evidencia las diferentes épocas geológicas y la evolución de las especies desde el inicio de la vida; el **cambio climático** es también un proceso que ocurre de forma natural, sin embargo, el fenómeno en curso es diferente ya que es atribuido directa e indirectamente a la actividad humana, es así que en 200 años esta ha provocado cambios en el clima que de forma natural habrían tardado millones (Bárcena et al., 2020; Rodríguez y Mance, 2007).

El **cambio climático** se define entonces como la modificación de las condiciones predominantes del clima medido en grandes periodos de tiempo (decenios, siglos, milenios...) de origen antropogénico que altera la composición de la atmosfera y que se suma a la variabilidad natural del sistema climático (Cordero, 2012; IDEAM - UNAL, 2018).

A inicios de los años 70 los científicos pronosticaron el comienzo de una nueva edad del hielo debido al enfriamiento global, sin embargo, a finales de la década la amenaza de un mundo gélido fue olvidada a causa del aumento de la temperatura presentada en la mayor parte del planeta causado por el aumento del CO₂ en la atmosfera (Compagnucci, 2011). Este fenómeno es llamado **calentamiento global** que es la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento del promedio de la temperatura terrestre y marino global causado por el aumento en la concentración de los gases de efecto invernadero-GEI (Semanat, 2009).

El **efecto invernadero** es otro fenómeno asociado al cambio climático, es comparado con un invernadero, en el que la atmosfera funciona como un filtro; se produce de la siguiente manera, la radiación procedente del sol llega a la tierra, parte de esta energía se refleja a la atmosfera y es devuelta al espacio, el resto la atraviesa y llega a la superficie de la tierra, allí una parte es reflejada y la otra es la encargada de calentar la superficie, parte de este calor se escapa al espacio y el otro se refleja en la atmosfera lo que contribuye a que el planeta alcance una temperatura estable (Orizaola, 2017).

El **efecto invernadero** es un fenómeno natural .Sin embargo, la alteración en la concentración de **los gases de efecto invernadero-GEI** y los aerosoles, estos reducen la pérdida neta de radiación infrarroja hacia el espacio y tienen poco impacto en la absorción de la radiación solar, lo que hace que la temperatura de la superficie sea más cálida (Benavides y León, 2007; Orizaola, 2017).

Algunos GEI surgen naturalmente, pero están influenciados directa o indirectamente por las actividades humanas, mientras que otros son totalmente antropogénicos, entre los gases que surgen naturalmente se encuentran: vapor de agua (**H₂O**), dióxido de carbono (**CO₂**), ozono (**O₃**), metano (**CH₄**) y óxido nitroso (**N₂O**); y antropogénicos son: clorofluorocarbonos (**CFC**), hidrofluorocarbonos (**HFC**) e hidroclorofluorocarbonos (**HCFC**) (Benavides y León, 2007).

El óxido Nitroso (**N₂O**) se encuentra en la naturaleza de forma natural, es emitido desde suelos, océanos, ríos y estuarios, principalmente por la acción de microorganismos, estas fuentes emiten el 64% del

N₂O total, lo que quiere decir que el 36 % del gas es generado por actividades humanas especialmente la agricultura debido a la utilización de fertilizantes químicos, el establecimiento de pastizales y la producción pecuaria.

Causas y consecuencias del cambio climático

De acuerdo con el IDEAM, las causas del cambio climático pueden ser:

Externas: como los **cambios en la geometría de la órbita de la tierra** de elíptica a circular, depende de la forma el planeta recibe más o menos radiación y se generan ciclos de variación en el clima, **cambios en la oblicuidad** la tierra rota alrededor de un eje inclinado. pero este no es constante y varía, esto genera cambios en la estacionalidad de las variables climatológicas en diferentes partes del planeta y **Movimiento de precesión** referente a la rotación del eje de la tierra lo que hace que no siempre la misma región del hemisferio norte esté más cerca del sol (IDEAM - UNAL, 2018).

Internas

Relacionadas con el cambio en la **composición de la atmosfera**, la deriva continental, el efecto albedo producido por la capa de hielo permanente en la superficie terrestre, las erupciones volcánicas y actividades humanas que son los responsables de la mayor parte de cambio climático por la rotura de muchos procesos biológicos y energéticos, por ejemplo muchos de los GEI existen naturalmente en la atmosfera, pero la agricultura, ganadería y la industrialización aumentan su concentración produciendo un aumento en la temperatura de la tierra (Arteaga y Burbano, 2016).

De acuerdo Arteaga y Burbano (2018) las consecuencias del cambio climático son las siguientes: Aumento en la pérdida y daño de los cultivos por la variación de la temperatura, erosión del suelo, daños en infraestructura física y afectación de la comunicación vial por derrumbes ocasionado por eventos de precipitación intensos, disminución de la productividad, desplazamiento de las zonas agroecológicas productivas, pérdida de la biodiversidad, desabastecimiento de agua, aumento en la probabilidad de inundaciones e incendios, proliferación de plagas y enfermedades, riesgos en la seguridad alimentaria,

desertificación y deterioro de las condiciones de vida de los agricultores asociados principalmente al fenómeno de la niña y el niño.

Según Isaza y Cornejo (2014), el cultivo de café se ubica en una zona de alta vulnerabilidad al cambio climático y se prevé que se presenten situaciones:

- Disminución de áreas aptas para la producción y el desplazamiento del cultivo a zonas más altas y por tanto la disminución del rango altitudinal del cultivo trayendo consecuencias económicas, sociales y ecológicas.
- Disminución de la producción, proliferación de plagas y enfermedades como la Broca del café, Minador de la hoja, Nematodos y la Roya relacionadas con el aumento de temperatura principalmente.
- Aumento en los costos de producción por la utilización de agroquímicos
- Disminución en la calidad del café y tamaño del grano, por efectos de la temperatura y lluvia que afectan tanto la floración como el llenado de fruto y la maduración.
- La disminución de las lluvias llevara a la implementación de sistemas de riegos en áreas donde no son requeridas actualmente, lo que aumentara aún más los costos.

Vulnerabilidad, Mitigación y Adaptación

Por lo anterior el impacto negativo sobre la producción de café y en general de otros cultivos obliga a pensar en alternativas que permitan a los agricultores adaptarse y mitigar los efectos frente al cambio climático.

La **vulnerabilidad** se define como la incapacidad de un sistema, individuo o colectividad para enfrentar los efectos del cambio climático (Isaza y Cornejo, 2014), está determinada por tres factores que son el nivel de **exposición** ante una amenaza dada, **la sensibilidad** inherente de los sistemas naturales y humanos contrarrestados por la habilidad o capacidad de respuesta de los sistemas llamada **capacidad adaptativa** que incluye los recursos financieros, tecnológicos, de organización y planificación (BID, 2010).

Mitigación se define como las actividades humanas orientadas hacia la reducción de GEI (IPCC, 2013), a fin de disminuir el cambio climático en el futuro y, por lo tanto, minimizar los potenciales daños.

La **adaptación** se refiere al proceso de ajuste al clima y sus efectos, en el que el ser humano busca moderar y disminuir los daños ocasionados por el cambio climático y aprovechar las nuevas condiciones para su bienestar (IPCC, 2013).

Anexo 6

Ficha técnica para la aplicación del juego Los “Guaguas del Clima

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LAS
COMUNIDADES (PIFIL) DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

FICHA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DEL JUEGO

“Los Guaguas del Clima”

Fenómeno del Niño y de la Niña

Objetivo

- ✓ Identificar los efectos de la variabilidad climática sobre los sistemas productivos.

Ideas Fuerza

- ✓ Efectos del fenómeno de el niño y la niña en los sistemas productivos
- ✓ Alternativas de producción sostenible a la variabilidad y cambio climático

Tiempo de juego 1 hora

Número de jugadores: 2 equipos (Max 30 personas)

Contenido del juego:

- ✓ Tableros 2 (fenómeno del niño y de la niña)
- ✓ Estructura de lanzamiento 60 cm x 60 cm
- ✓ Granos de café (4)
- ✓ Tarjetas alternativas (14)
- ✓ Tablero de puntos (1)

Descripción

Tableros

Fenómeno del Niño

1. Concepto Fenómeno del Niño
2. Deforestación
3. Expansión de la frontera agrícola
4. Afectación a los cultivos por déficit hídrico
5. Disminución del suministro de agua
6. Monocultivo de café, proliferación de plagas y enfermedades
7. Erosión del suelo.



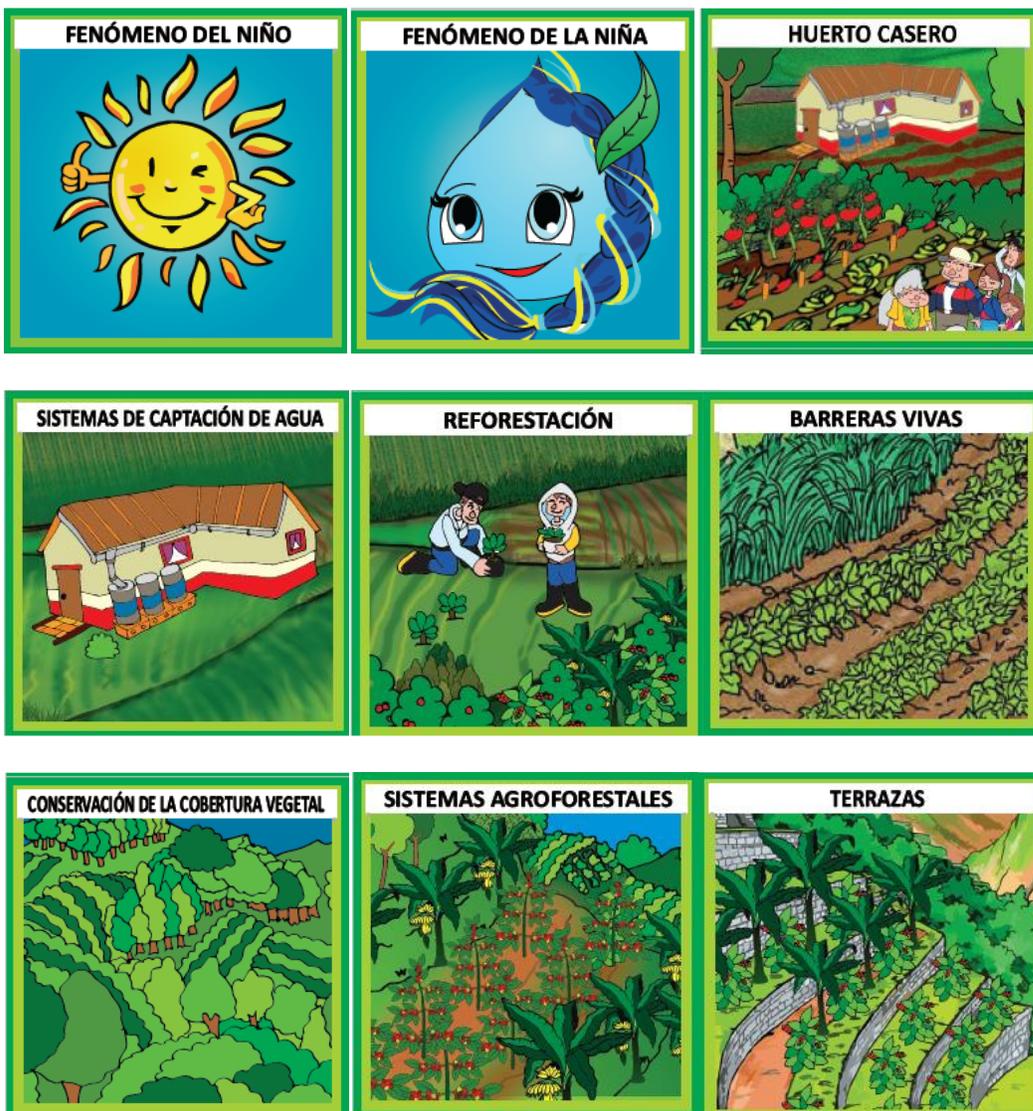
Fenómeno de la Niña

1. Concepto fenómeno de la niña
2. Deslizamientos
3. Expansión de la frontera agrícola
4. Inundaciones, lluvias fuertes
5. Aumento del nivel de los ríos, inundaciones.
6. Monocultivo de café, proliferación de plagas y enfermedades
7. Erosión del suelo



Lista Tarjetas Alternativas

1. Fenómeno de la niña (1)
2. Fenómeno del niño (1)
3. Huerto casero (2)
4. Sistemas de captura de agua (1)
5. Reforestación (1)
6. Barreras vivas (2)
7. Conservación de la cobertura vegetal (3)
8. Terrazas (1)
9. Sistemas agroforestales (2)



Estructura de Lanzamiento



¿Cómo se juega?

1. Se divide a los jugadores en 2 equipos y se organizan en filas para el lanzamiento
2. Inicia el juego el equipo a la derecha del facilitador
3. El primer jugador del equipo recibirá un grano de café que deberá lanzarlo al área de tiro tratando de encestarlo en uno de los espacios, si no lo logra continua el primer integrante del segundo equipo
4. Al encestar el grano de café el grupo recibirá un punto y una alternativa a los efectos de la variabilidad climática, al respaldo de la tarjeta se encuentra una pregunta y si la respuesta es correcta ganaran un punto.
5. Posteriormente el equipo ubicará la alternativa sobre el efecto de variabilidad y el cambio climático donde considere pertinente, si la alternativa se ubica adecuadamente y se explica el por qué correctamente el grupo obtendrá un punto adicional.
6. Si el equipo no ubica correctamente la alternativa sede el turno para que el otro equipo participe.
7. El juego continúa hasta que terminan las tarjetas y gana el grupo con mayor puntuación y explica y describe correctamente uno de los tableros.

Anexo 7.

Conceptos Claves para clase magistral: Variabilidad Climática

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LAS
COMUNIDADES (PIFIL) DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.**

MODULO 2. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y SISTEMAS PRODUCTIVOS

Conceptos clave: Variabilidad Climática

La **variabilidad climática** son las fluctuaciones del clima que se presentan en diversas escalas de tiempo y espacio por encima o debajo de lo normal y más amplias que las de los fenómenos meteorológicos (IPCC, 2013).

Dentro de la variabilidad interanual en el océano pacifico tropical se presentan tres escenarios: cálido, frio y neutral, resultado de la interacción de la temperatura del mar con la atmosfera, este fenómeno es conocido como: **El Niño Oscilación Del Sur-ENOS**. Que hace referencia a la fase cálida y la Niña a la fase fría, estos desencadenan eventos hidrometeorológicos extremos que pueden llegar a extenderse entre 10 a 18 meses y que se repiten cada 2 a 7 años (UNGRD, 2016; CRRH-SICA, 2019).

El fenómeno del Niño hace referencia a la fase cálida resultado del aumento de la temperatura en las aguas en el Centro y Este del océano Pacifico, el calentamiento puede alcanzar entre 1 y 3 C° sobre el valor promedio de la temperatura del océano en esta zona. Sus efectos son considerables en el norte de la región Pacífica, la región Andina y Caribe colombiana (SIAC, 2011).

Por su localización geográfica Colombia es influenciada directamente por el fenómeno ENOS, en términos generales en el Niño hay una tendencia hacia el cambio en las corrientes de aire, la disminución del volumen de la precipitación y la prolongación de épocas secas, lo que modifica el clima del país, sin que las temporadas de lluvias se supriman (IDEAM, 2014)). La reducción de las lluvias en épocas históricamente de precipitaciones trae consecuencias como la disminución de los caudales de los ríos, el aumento de la

probabilidad de incendios, la regulación energética y graves impactos en la agricultura, salud y el ambiente (UNGRD, 2016).

En relación al **fenómeno de la Niña** este ocurre cuando se presenta la disminución de la temperatura de las aguas superficiales del océano pacifico inducido naturalmente por el agua más profundas. En el país se caracteriza por el aumento en las precipitaciones y la disminución de la temperatura, siendo más visible en la región Andina, Caribe y Pacífica (Euscátegui y Hurtado, 2011).

Los efectos del fenómeno de la Niña y el Niño están asociados fuertemente a factores socio-naturales que pueden agudizar el impacto de estos sobre los sistemas sociales, de acuerdo con Sedano et al. (2011), las inundaciones severas presentadas en el país a partir del 2010 fueron determinadas por factores como: el deterioro progresivo de los bosques, la deforestación, la gestión inadecuada del suelo y el recurso hídrico, la alteración de los ciclos vitales en los ecosistemas, el crecimiento demográfico, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria y el deficiente ordenamiento territorial.

Desde el sector agrícola la variabilidad climática tiene efectos sobre la disponibilidad de agua para ser utilizada como riego para los cultivos generado por la disminución de las lluvias, pero también por el aumento de la temperatura que incrementará los requerimientos hídricos de los cultivos, por lo que el déficit hídrico podría traducirse en la disminución de la productividad y en un alza en los precios de los productos (Nelson., et al 2009).

El fenómeno del niño en el cultivo de café genera efectos negativos en la disponibilidad de agua, principalmente cuando el cultivo se encuentra en plena exposición se afecta el desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta, por tanto, el desarrollo de hojas tallos y frutos se ve gravemente perjudicado, por lo que la producción puede retrasarse durante un tiempo y pueden presentarse granos flotantes, parcialmente formados, negros y pequeños (Ramírez et al. 2013).

Los efectos del fenómeno de la niña son más evidentes en la floración del cultivo de café, puesto que retardan la apertura florar o la disparan en tiempo no adecuados, así mismo el exceso hídrico incentiva el crecimiento de yemas vegetativas (Gaitán et al., 2016).

Por lo anterior es importante establecer alternativas y acciones que contribuyan a minimizar los efectos negativos y faciliten la adaptación de los sistemas productivos a la variabilidad climática.

Una de las formas más efectivas para enfrentar a la variabilidad climática es **conservar la cobertura vegetal** ya que permite la mitigación en la generación de GEI al evitar que el CO₂ almacenado sea liberado a la atmosfera causando aumento en la temperatura, indirectamente la preservación de los ecosistemas reducirá también la generación gases como el N₂O, CH₄ y otros al frenar la conversión de estos terrenos en áreas de producción agrícola y ganadera, asimismo la protección y conservación de los bosques y sistemas naturales permite la generación otros beneficios sociales y medioambientales a través de la provisión de servicios ecosistémicos (Pérez, 2005; WWF, 2016).

En aquellos casos donde la cobertura vegetal ya se ha perdido se debe realizar procesos de **reforestación** que es el establecimiento de vegetación arbórea en terrenos donde antes existía bosque (Figuroa et al., 2019), con el objetivo proteger el medio ambiente, preservar las zonas verdes, conservar la variedad flora y fauna nativa, considerando tener un espacio limpio que beneficie a la comunidad (García, 2018).

Asimismo, la reforestación disminuye los efectos de la variabilidad climática a corto, mediano y largo plazo, a través, la gestión eficiente de los recursos naturales y la preservación de los servicios ecosistémicos como: la regulación del clima, la protección de los causes de agua, el abastecimiento a fuentes hídricas, la regulación de la temperatura y humedad del clima, la captura de dióxido de carbono un GEI, la protección del suelo a la erosión, intervienen en la disminución de la probabilidad de inundaciones y deslizamientos mediante procesos de infiltración y amarre del suelo y permite la conservación de la

biodiversidad que es afectada también por cambios en el clima local y que son esenciales en procesos de polinización y control biológico (Corrales et al., 2014; Rivera, 2019).

Referente al recurso suelo es importante el establecimiento de **barreras vivas**, que es una práctica en la que se siembra una línea de plantas a una alta densidad en terrenos con pendientes pronunciadas. Es una alternativa que permite conservar la fertilidad del suelo en zonas de ladera, donde la erosión por lluvia es mayor debido a factores como el relieve, vegetación e inadecuadas prácticas agrícolas y ganaderas (Martínez et al., 2017).

Por su parte las **terrazas agrícolas** son estructuras en forma de escala que se utilizan en zona de pendiente y se utilizan para aumentar el área productiva, reducir la erosión, facilitar la infiltración, estabilizan los suelos y mejora la retención de humedad (Delgado y Ortiz, 2008).

Los **huertos caseros** son una alternativa que permite la adaptación y la resiliencia familiar al cambio climático, al establecer áreas de producción permanente con una alta variedad de especies destinados principalmente al autoabastecimiento (Lugo, 2022), permite obtener alimentos en la cantidad y calidad necesaria para mantener una dieta saludable y la posibilita la mejora de ingresos mediante la venta cuando existe excedentes de producción (González y Pantoja, 2014).

Los **sistemas agroforestales-SAF** permiten la producción de cultivos anuales o permanentes y la producción pecuaria en asocio con forestales, su objetivo principal es optimizar los efectos positivos de las interacciones entre las especies establecidas, con ellos se espera que la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin degradar los recursos naturales (Pereira, 2011).

Los SAF son una de las alternativas para la adaptación al cambio climático debido a que genera un microclima moderado bajo la sombra de los árboles, donde la temperatura en promedio puede disminuir de 2 a 5°C, protegen a las plantas de fluctuaciones de temperatura, humedad y radiación solar, mantienen la humedad del suelo y disminuyen la pérdida de agua por evotranspiración ,permiten la fijación biológica de

nitrógeno, las diversas capas de vegetación proporcionan una eficiente utilización de la radiación solar, contribuye a la conservación de la variedad genética, diversifica la producción (Montagnini, 2015).

La captación de agua lluvia es la practica o técnica ancestral que permite través de estructuras u obras captar, derivar, conducir, almacenar y/o distribuir el agua de lluvias, que puede ser utilizada para uso doméstico (lavado de ropa, limpieza de la casa), animal (limpieza de establos, consumo), producción (riego) (FAO, 2014).El sistema este compuesto por las siguientes estructuras:

Captación: es la superficie del techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua hacia el sistema de recolección (Belelti y Vázquez, 2019)

Conducción: transporta el agua por medio de canaletas y bajantes que van conectados hacia el tanque de almacenamiento (Correa, 2014).

Almacenamiento: Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el uso diario de las personas, la unidad de almacenamiento debe ser duradera, Impermeable para evitar la pérdida de agua, con tapa para evitar la contaminación del agua por agentes como el polvo e insectos y la luz solar y conductos de salida de agua para la distribución de agua en la finca (Correa, 2014).

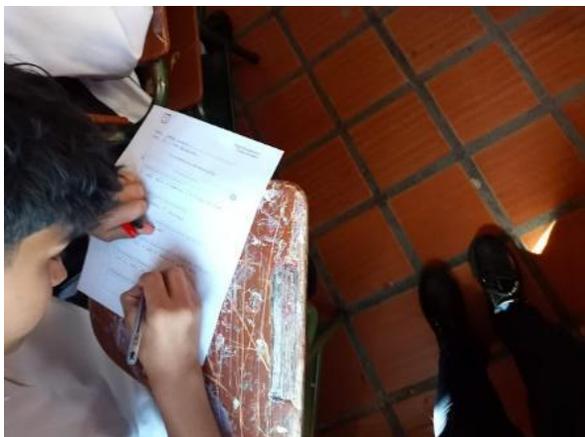
Anexo 8*Registro fotográfico*

Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de clases de la IE Veracruz-Buesaco

Asentimiento Informado.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de clases de la IE Veracruz-Buesaco grupo de control y experimental “Test de diagnóstico de conocimientos previos”.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de clases de la IE Veracruz-Buesaco grupo de control “test específico de juego “Chay Chuy” con enfoque en el cambio climático.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, Patio de descanso de la IE Veracruz-Buesaco grupo experimental juego “Chay Chuy” con enfoque en el cambio climático.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de clases de la IE Veracruz-Buesaco grupo de control “test específico de juego “Los guaguas del clima” con enfoque fenómeno del niño y de la niña.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula baile de la IE Veracruz-Buesaco grupo experimental juego “Los guaguas del clima” con enfoque fenómeno del niño y de la niña



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de baile de la IE Veracruz-Buesaco grupo de control y experimental “actividad rompe hielo”.



Fotografía tomada por Angie Barbosa, aula de clases de la IE Veracruz-Buesaco grupo de control y experimental “Test de clases magistrales y juegos Chay-Chuy clima con enfoque a cambio climático y Los guaguas del clima con enfoque al fenómeno del niño y de la niña”



*Fotografía tomada por Angie Barbosa, en fundación proinco, sede la institución educativa.
“Grupo de estudiantes participantes en el proyecto de investigación”*

Anexo 9*Aval institucional*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA VERACRUZ
Aprobada mediante Resolución No. 4553 del 20 de Noviembre de 2012
NIT. No. 900663657-8 Código DANE 25211000030

San Juan de Pasto, 17 de abril de 2023

Señores
Universidad de Nariño
Sede Pasto

Asunto: carta de aval institucional

Yo **Servio Tulio Delgado Salazar**, en mi calidad de rector de la Institución Educativa Agropecuaria Veracruz, Buesaco. De manera atenta informo que:

1. Nuestra institución tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado "EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO", que adelanta Angie Julieth Barbosa Barrera, identificada con CC.1004214201 en calidad de estudiante del programa académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Nariño.
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación "EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO", aprobado por la Universidad de Nariño.
3. La autora del trabajo de grado deberá formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la Universidad de Nariño, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

SERVIO TULIO DELGADO S.
RECTORÍA

SERVIO TULIO DELGADO SALAZAR
Rector
Institución Educativa Agropecuaria Veracruz, Buesaco.

Anexo 10

Asentimiento informado

ASENTIMIENTO INFORMADO

ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN INVESTIGACIÓN DENOMINADA:

"EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO SOBRE VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO"

Este es un documento con el cual te invitamos a participar en una investigación de Ingeniería Ambiental. Antes de decidir si deseas participar o no **es importante que conozcas y comprendas TODA** la información que el equipo de investigación te proporcionará a ti y a tus padres. Es muy importante que sepas que la información que nos brindas será confidencial, es decir no vamos a revelar tu nombre. Si después de conocer la información y decides participar, tus padres deben estar de acuerdo con esta decisión. Al final de este documento escribes tu firma para corroborar esta decisión. Tus padres y tú tendrán una copia de este documento.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PARTICIPANTE

Apellidos y nombres: Cerón Carrera Tatiana Lizeth
 Edad: 17 Fecha de nacimiento: 07 - 07 / 2005
 Personas con quien vive (número y parentesco): 2 personas, mamá y hermano
 Nombre del padre: Jairo Enrique Cerón Nivel educativo padre Primaria
 Nombre de la madre: Alicia Cartera Suarez Nivel educativo madre Vachiller no completado
 Lugar de residencia: V / Payuy Estrato: 1

A. INFORMACIÓN ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Institución encargada del desarrollo de la investigación: Universidad de Narifó
2. Título de la investigación: "Evaluación de material didáctico sobre variabilidad y cambio climático"
3. Equipo Investigador: Angie Julieth Barbosa Barrera / angiebarbosa1999@gmail.com / Cel: 3137250270
4. Duración del proyecto: 9 meses

Por favor lee la información de cada sección y marca con una X, de acuerdo a lo que consideres Si ___ o No ___

Presentación del equipo a cargo del estudio:

El equipo investigador se presentó conmigo y con mis padres y nos invitó a participar del estudio. Nos dijeron su nombre, su profesión, el lugar donde estudia y nos dieron sus datos para contactarlos.

Si No

Objetivo del estudio

La investigadora me explicó el nombre y el objetivo de la investigación.

Si No

Participación Libre

Me informaron que soy libre de participar en esta investigación y que tengo derecho a retirarme si ya no deseo continuar en el estudio; mi decisión no conllevará consecuencias de tipo personal,

social, familiar, emocional, moral o económico.

Si No

Aclaración de dudas y preguntas

Me informaron que si tengo dudas puedo preguntar escribiendo a sus correos que ellos me responderán oportunamente. 

Si No

Confidencialidad y Privacidad

Los investigadores me dijeron que la información que yo les dé, sólo se utilizará para la investigación, para aumentar el conocimiento científico sobre este tema y que nunca se mencionará mi nombre. 

Si No

Procedimientos

Los investigadores me explicaron que me van a aplicar unos test de evaluación, y realizar capacitaciones en temáticas de variabilidad y cambio climático. Me explicaron que cualquier cambio en la investigación lo hablarán conmigo y con mis padres. 

Si No

Beneficios y riesgos

Me explicaron que la investigación ayudará a comprender mejor este tema, para luego implementar material didáctico como estrategias de educación. Me aclararon que la investigación no representa un riesgo para mí. 

Si No

Comunicación de resultados

Los investigadores me informaron que cuando tengan los resultados del estudio, los vamos a conocer con mis padres y en mi colegio. 

Si No

Duración de la Investigación

Los investigadores nos informaron que el proyecto durará un año, a partir de la fecha en que el Comité de Ética de la Universidad de Nariño, les autorice el proyecto.

Si No

B. CONSENTIMIENTO

Con la información que ahora tengo y habiendo comprendido todo,
 Yo Tatiana Lizeth Cerón Carrera,
 Identificado con Tarjeta de Identidad 1084221552 y en compañía de mis padres
Alcira Carrera Suarez identificado(a) con CC 1085252667
 y Alcira Carrera Suarez identificado (a) con CC _____, a los 25 días
 del mes de Abril del año 2023.

DECIDO QUE:

Si quiero participar NO quiero participar 

Tatiana Lizeth Cerón
 Firma del participante

1084221552
 Identificación

[Firma]
 Firma del padre/Representante Legal

 Identificación

[Firma]
 Firma de madre//Representante Legal

1085252667
 Identificación

Anexo 11

Evidencia de test Diagnóstico de conocimientos previos. Grupo control y experimental.

1		Etapa de diagnóstico Grupo de control	
Nombre: <u>Karen Juliana Sombor</u>			
Grado: <u>9º</u> Fecha: <u>25-04/2023</u>			
Test de diagnóstico de conocimientos previos.			
TEST DIAGNÓSTICO			
1 ¿Para usted qué es el cambio climático?	3		
Es el cambio de clima que puede estar haciendo sol, como también puede estar lloviendo.			
2 ¿A qué se refiere el término variabilidad climática?	3		
Al cambio de clima en los días.			
3 ¿Qué efectos genera la quema de residuos de cosecha y agroquímicos?	5		
Los gases de efecto invernadero.			
4 ¿Como podría contribuir la siembra de árboles en la producción del cultivo de café?	5		
que podrían darle sombra al cultivo de café para que no le llegue mucho el sol.			
5 ¿Para usted qué es el "fenómeno de la niña"?	5		
El fenómeno de la niña es la lluvia			
6 ¿Para usted qué es el "fenómeno del niño"?	5		
El fenómeno del niño es sol			

2		Etapa de diagnóstico Grupo experimental	
Nombre: <u>Isabel Rivas</u>			
Grado: <u>9º</u> Fecha: <u>25/04/2023</u>			
Test de diagnóstico de conocimientos previos.			
TEST DIAGNÓSTICO			
1 ¿Para usted qué es el cambio climático?	5		
Todos los fenómenos que influyen en el clima, lo que ayudan en el cambio de lo que había la tierra.			
2 ¿A qué se refiere el término variabilidad climática?	3		
Cuando el clima está en un g de la otra lluvia, o se hace frío, lo cual genera las enfermedades.			
3 ¿Qué efectos genera la quema de residuos de cosecha y agroquímicos?	5		
Afecta la capa de ozono.			
4 ¿Como podría contribuir la siembra de árboles en la producción del cultivo de café?	5		
La sombra, aumento de esterilidad, el agua, el oxígeno, muchos veces aumento de bacterias buenas.			
5 ¿Para usted qué es el "fenómeno de la niña"?	5		
El fenómeno de la lluvia.			
6 ¿Para usted qué es el "fenómeno del niño"?	5		
El fenómeno del sol.			

Anexo 12

Evidencia de Test específico de juego "Chay Chuy" con enfoque en cambio climático. Grupo control y experimental.

<p style="text-align: right;">Grupo control</p> <p>Nombre: <u>Valeria Carolina Salazar</u> 50 Grado: <u>9</u> Fecha: <u>19-Mayo-23</u></p> <p style="text-align: center;">TEST ESPECÍFICO "CHAY CHUY" ENFOQUE: CAMBIO CLIMÁTICO</p> <p>1. Don Juan quiere sembrar café en su finca, convirtiéndose en su único ingreso y Don Segundo sembrará café en asocio con árboles. ¿Cuál de los dos señores tiene más vulnerabilidad al cambio climático?</p> <p><input type="checkbox"/> a. Don Segundo, puesto que sembrar árboles lo hace vulnerable a los cambios del clima. <input checked="" type="checkbox"/> b. Don Juan, será el más vulnerable al cambio climático, puesto que su cultivo se verá afectado por el clima. <input type="checkbox"/> c. Los dos son igual de vulnerables.</p> <p>2. ¿Qué se debe hacer cuando los tiempos de lluvia se presentan en fechas diferentes a las esperadas?</p> <p><input type="checkbox"/> a. Continuar con los tiempos de siembra utilizados tradicionalmente <input checked="" type="checkbox"/> b. Ajustar las fechas de siembra, fertilización y riego <input type="checkbox"/> c. Ninguna de las anteriores</p> <p>3. ¿Cuál es la consecuencia de la quema de residuos de cosecha y envases de productos agroquímicos?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que contribuyen al aumento en la temperatura. <input type="checkbox"/> b. No pasa nada <input type="checkbox"/> c. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que no afectan al calentamiento global.</p> <p>4. ¿Qué ocurre con las plagas y enfermedades en épocas de altas temperaturas?</p> <p><input type="checkbox"/> a. No ocurre nada <input checked="" type="checkbox"/> b. Las enfermedades y plagas se proliferan más. <input type="checkbox"/> c. No hay plagas ni enfermedades</p> <p>5. ¿Qué alternativa puede usar para disminuir la generación de gases efecto invernadero por agroquímicos?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Con la aplicación de abonos orgánicos <input type="checkbox"/> b. Mantener el cultivo de café a plena exposición <input type="checkbox"/> c. Ninguna</p>	<p style="text-align: right;">Grupo experimental</p> <p style="text-align: right;">50</p> <p>Nombre: <u>Jonathan David Palacios</u> Grado: <u>9</u> Fecha: <u>25-07-23</u></p> <p style="text-align: center;">TEST ESPECÍFICO "CHAY CHUY" ENFOQUE: CAMBIO CLIMÁTICO</p> <p>1. Don Juan quiere sembrar café en su finca, convirtiéndose en su único ingreso y Don Segundo sembrará café en asocio con árboles. ¿Cuál de los dos señores tiene más vulnerabilidad al cambio climático?</p> <p><input type="checkbox"/> a. Don Segundo, puesto que sembrar árboles lo hace vulnerable a los cambios del clima. <input checked="" type="checkbox"/> b. Don Juan, será el más vulnerable al cambio climático, puesto que su cultivo se verá afectado por el clima. <input type="checkbox"/> c. Los dos son igual de vulnerables.</p> <p>2. ¿Qué se debe hacer cuando los tiempos de lluvia se presentan en fechas diferentes a las esperadas?</p> <p><input type="checkbox"/> a. Continuar con los tiempos de siembra utilizados tradicionalmente <input checked="" type="checkbox"/> b. Ajustar las fechas de siembra, fertilización y riego <input type="checkbox"/> c. Ninguna de las anteriores</p> <p>3. ¿Cuál es la consecuencia de la quema de residuos de cosecha y envases de productos agroquímicos?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que contribuyen al aumento en la temperatura. <input type="checkbox"/> b. No pasa nada <input type="checkbox"/> c. Se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y metano que no afectan al calentamiento global.</p> <p>4. ¿Qué ocurre con las plagas y enfermedades en épocas de altas temperaturas?</p> <p><input type="checkbox"/> a. No ocurre nada <input checked="" type="checkbox"/> b. Las enfermedades y plagas se proliferan más. <input type="checkbox"/> c. No hay plagas ni enfermedades</p> <p>5. ¿Qué alternativa puede usar para disminuir la generación de gases efecto invernadero por agroquímicos?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Con la aplicación de abonos orgánicos <input type="checkbox"/> b. Mantener el cultivo de café a plena exposición <input type="checkbox"/> c. Ninguna</p>
--	--

Anexo 13

Evidencia de test específico "Los guaguas del clima" con enfoque fenómeno del niño y de la niña. Grupo control y experimental.

<p>Nombre <u>Sofía Sofía Aleón</u> 50 Grado <u>9°</u> Fecha <u>25.05.23</u> Grupo <u>1</u></p> <p style="text-align: center;">TEST ESPECÍFICO "LOS GUAGUAS DEL CLIMA" ENFOQUE: FENÓMENO NIÑA Y NIÑO</p> <p>1. El fenómeno de la "NIÑA" está relacionado con el aumento considerable de la temperatura (sol) en el planeta. <input checked="" type="radio"/> a. Falso <input type="radio"/> b. Verdadero</p> <p>2. El fenómeno de la "NIÑO" se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (lluvias). <input checked="" type="radio"/> a. Falso <input type="radio"/> b. Verdadero</p> <p>3. ¿Qué estrategia se debería implementar en el sistema de cultivo de café para adaptarse al cambio climático? a. Siembras Agroforestales <input checked="" type="radio"/> b. Implementación de terrazas. <input type="radio"/> c. Todas las anteriores.</p> <p>4. ¿Cuál de las siguientes opciones es una consecuencia del fenómeno del niño? (marca con una x)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr><td>Deforestación</td></tr> <tr><td>Expansión de la frontera agrícola</td></tr> <tr><td>Monocultivo de café</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones</td></tr> </tbody> </table> <p>5. ¿Cuál de las siguientes es una consecuencia del fenómeno de la niña? (marca con una x)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr><td>Deslizamientos</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Sequía</td></tr> <tr><td>Aumento del nivel de los ríos</td></tr> <tr><td>Inundaciones</td></tr> </tbody> </table>	Deforestación	Expansión de la frontera agrícola	Monocultivo de café	<input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones	Deslizamientos	<input checked="" type="checkbox"/> Sequía	Aumento del nivel de los ríos	Inundaciones	<p>Nombre <u>María Dora Polanco</u> 50 Grado <u>9</u> Fecha <u>25 Mayo 23</u> Grupo <u>2</u></p> <p style="text-align: center;">TEST ESPECÍFICO "LOS GUAGUAS DEL CLIMA" ENFOQUE: FENÓMENO NIÑA Y NIÑO</p> <p>1. El fenómeno de la "NIÑA" está relacionado con el aumento considerable de la temperatura (sol) en el planeta. <input checked="" type="radio"/> a. Falso <input type="radio"/> b. Verdadero</p> <p>2. El fenómeno de la "NIÑO" se caracteriza por un aumento considerable de las precipitaciones (lluvias). <input checked="" type="radio"/> a. Falso <input type="radio"/> b. Verdadero</p> <p>3. ¿Qué estrategia se debería implementar en el sistema de cultivo de café para adaptarse al cambio climático? a. Siembras Agroforestales <input checked="" type="radio"/> b. Implementación de terrazas. <input type="radio"/> c. Todas las anteriores.</p> <p>4. ¿Cuál de las siguientes opciones es una consecuencia del fenómeno del niño? (marca con una x)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr><td>Deforestación</td></tr> <tr><td>Expansión de la frontera agrícola</td></tr> <tr><td>Monocultivo de café</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones</td></tr> </tbody> </table> <p>5. ¿Cuál de las siguientes es una consecuencia del fenómeno de la niña? (marca con una x)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr><td>Deslizamientos</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Sequía</td></tr> <tr><td>Aumento del nivel de los ríos</td></tr> <tr><td>Inundaciones</td></tr> </tbody> </table>	Deforestación	Expansión de la frontera agrícola	Monocultivo de café	<input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones	Deslizamientos	<input checked="" type="checkbox"/> Sequía	Aumento del nivel de los ríos	Inundaciones
Deforestación																	
Expansión de la frontera agrícola																	
Monocultivo de café																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones																	
Deslizamientos																	
<input checked="" type="checkbox"/> Sequía																	
Aumento del nivel de los ríos																	
Inundaciones																	
Deforestación																	
Expansión de la frontera agrícola																	
Monocultivo de café																	
<input checked="" type="checkbox"/> Inundaciones																	
Deslizamientos																	
<input checked="" type="checkbox"/> Sequía																	
Aumento del nivel de los ríos																	
Inundaciones																	