



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES,
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**EL USO DE SIMULADORES Y LABORATORIOS
VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES
CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES
DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA
UNIDAD EDUCATIVA VENTANAS, DE LA CIUDAD DE
VENTANAS, EN EL PERIODO LECTIVO 2021 - 2022**

**AUTORA
MOREIRA MONCADA ELSA KATIUSKA**

TUTOR

PhD. MARCOS PAREDES VALLEJO, MsC.

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR OPCIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO A
OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN BÁSICA**

Año 2022

I. DEDICATORIA

Con amor para mi querida madre Vicenta.

Katiuska.

II. AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios porque siempre me ha sostenido cada día de mi vida, además de llenarnos de amor, salud y bienestar en medio de toda adversidad para alcanzar mis metas.

A mi amada madre que cada día me ha fortalecido con ánimos constante para que mis anhelos no decaigan, sino que se vean cristalizados mis más grandes anhelos, a mi hija que con su inmenso amor me hace comprender que tengo cada día una razón para seguir luchando.

A mi tutor Dr. Marcos Paredes Vallejo por su guía y sapiencia en el desarrollo de este trabajo de investigación, por su guía constante y paciencia para fortalecer mis habilidades académicas para mi futuro profesional.

A la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional de Ciencias de la Educación, para brindar una educación de calidad a la comunidad en la cual me desempeñaré como docente.

Con gratitud infinita.

Katiuska

III. CERTIFICACION DEL TUTOR

PhD. MARCOS PAREDES VALLEJO, MSc.

CERTIFICA:

Que el informe del Proyecto de Intervención Educativa Titulado: **EL USO DE SIMULADORES Y LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VENTANAS, DE LA CIUDAD DE VENTANAS, EN EL PERIODO LECTIVO 2021 - 2022.**, elaborado por la autora: **Moreira Moncada Katiuska**, egresados de la carrera de Educación Básica de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporadas las recomendaciones emitidas en el proceso de asesoría; en tal virtud, autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado dar al presente documento el uso legal que estime conveniente.

Guaranda, marzo del 2022



PhD. Marcos Paredes Vallejo, MSc.
TUTOR

ESCRITURA N° 20220201004P001046

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

ELSA KATIUSKA MOREIRA MONCADA.

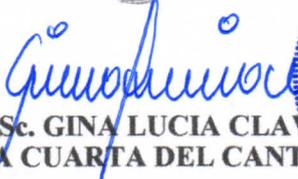
CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 1 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy jueves a los veinte días del mes de octubre del año dos mil veintidós, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, la señorita **ELSA KATIUSKA MOREIRA MONCADA**, por sus propios y personales derechos. La compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estados civil soltera, de ocupación estudiante, domiciliada en la parroquia Ventanas, cantón Ventanas, Provincia Los Ríos y de paso por este cantón de Guaranda, con teléfono celular número cero nueve nueve siete seis seis tres cinco cinco cero y con correo electrónico moreirakatiuska811@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a la cual obtengo la certificación de datos biométricos del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertida la compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinada que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertida la compareciente de la obligación que tiene de decir la verdad y concedora de la penas de perjurio declara: Yo, **ELSA KATIUSKA MOREIRA MONCADA**, de estado civil soltera, portadora de la cedula de ciudadanía número uno dos cero seis uno cinco seis siete nueve guio cuatro, declaro bajo juramento que: los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **“EL USO DE SIMULADORES Y LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VENTANAS, DE LA CIUDAD DE VENTANAS, EN EL PERIODO LECTIVO 2021-2022.** El trabajo aquí escrito es de mi autoría y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Educación Básica, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias de la Educación. Es todo cuanto puedo declarar. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que le fue íntegramente a la compareciente por mí la Notaria, aquella se ratifica en la aceptación de todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. -----


SRTA. ELSA KATIUSKA MOREIRA MONCADA.

C.C. 1206156794



DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA





IV. AUTORIA NOTARIADA

Las ideas, criterios y propuesta expuestas en el presente informe final del Proyecto de Intervención Educativa Titulado: **EL USO DE SIMULADORES Y LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VENTANAS, DE LA CIUDAD DE VENTANAS, EN EL PERIODO LECTIVO 2021 - 2022** son de exclusiva responsabilidad de los autores.


Moreira Moncada Elsa Katiuska

C. I. 1206156794



DR. MRS. GINA LUCIA CLAVIJO GUARANDA
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

V. INDICE

I. DEDICATORIA	1
II. AGRADECIMIENTO	2
III. CERTIFICACION DEL TUTOR	3
IV. AUTORIA NOTARIADA.....	4
V. INDICE	5
VI. RESUMEN	6
VII. ABSTRAC.....	7
VIII. INTRODUCCIÓN	8
1. TEMA	10
2. ANTECEDENTES.....	11
3. PROBLEMA	18
3.1. Descripción del problema	18
3.2. Formulación del problema	19
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. OBJETIVOS	21
5.1. Objetivo General.....	21
5.2. Objetivos Específicos.....	21
6. MARCO TEÓRICO.....	22
6.1. Teoría científica	22
6.2. Teoría legal.....	43
7. MARCO METODOLOGÍCO	45
7.1. Enfoque de la investigación	45
7.2 Diseño o tipo de estudio.....	45
7.3. Métodos de investigación.....	45
7.4. Técnicas e instrumento de investigación.....	46
7.5. Universo y muestra	46
7.6. Procesamiento de la información	47
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	48
9. PROPUESTA.....	63

VI. RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo una marcada importancia en la adquisición de nuevos conocimientos determinados por la aplicación y el uso de laboratorios virtuales para la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, por lo tanto, se propuso como objetivo determinar el impacto del uso de simuladores y laboratorios virtuales para potenciar el desarrollo de las habilidades científicas en el Ciencias Naturales en los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ventanas” de la ciudad de Ventanas en el periodo lectivo 2021 – 2022, para lograr aquello. El diseño de la investigación es de tipo documental, de campo, exploratoria y descriptiva, ya que permitió identificar algunas situaciones problemáticas relacionadas con el tema, se aplicaron los métodos inductivo-deductivo y analítico-sintético, así como una entrevista a docentes y directivos y encuesta a estudiantes de noveno año básico, la muestra fue intencional y estuvo conformado por 82 estudiantes, 20 docentes y 1 directivo. Dentro de los resultados que se obtuvieron, se estableció que el 54,02% de los estudiantes tienen un interés de aprender Ciencias Naturales, pero un 28,74% que no se da significatividad a las clases, debido a que no usan las TIC, las cuales se usan muy poco en las clases, en cuanto a los resultados de los docentes y directivo, consideraron que hace falta el desarrollo de habilidades tecnológicas, así como el aquellas que se relacionan con las competencias digitales para aplicarlas en el aula, pero que es necesario hacer compromisos de aprendizaje. Esta investigación aportó de los resultados obtenidos el diseño de una guía didáctica con información sobre los simuladores.

Palabras claves: Ciencias Naturales, laboratorios, simuladores, TIC, habilidades

VII. ABSTRAC

This research work had a marked importance in the acquisition of new knowledge determined by the application and use of virtual laboratories for teaching - learning of Natural Sciences, therefore, the objective will be determined to determine the impact of the use of simulators and virtual laboratories to enhance the development of scientific skills in the Natural Sciences in the students of the Ninth Year of Basic General Education of the "Ventanas" Educational Unit of the city of Ventanas in the 2021 - 2022 school period, to achieve that. The design of the research is documentary, field, exploratory and descriptive, since it was able to identify some problematic situations related to the subject, the inductive-deductive and analytical-synthetic methods will be applied, as well as an interview with teachers and managers and methods survey of ninth grade students, the sample was intentional and was made up of 82 students, 20 teachers and 1 manager. Within the results that were purchased, it was confirmed that 54.02% of the students have an interest in learning Natural Sciences, but 28.74% that the classes are not given significance, because they do not use ICT, which are used very little in classes, in terms of the results of teachers and managers, consider that the development of technological skills is needed, as well as those related to digital skills to apply them in the classroom, but that it is necessary to make learning commitments. This research contributed from the results obtained the design of a didactic guide with information about the simulators.

Keywords: Natural Sciences, laboratories, simulators, ICT, skills

VIII. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los últimos en el sistema educativo, ha marcado una trascendencia importante, pero a la vez ha traído consigo una brecha en la disponibilidad de los recursos tecnológicos, el acceso a internet y el dominio de las competencias digitales por parte de la comunidad educativa.

En ese sentido, la presente investigación es importante porque permite en primera instancia identificar problemáticas específicas al área de Ciencias Naturales, conocer cómo abordan la asignatura los docentes y entender cuál es el significado que se le da al desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes.

Por otro lado, es innovadora ya que se cambia de un modelo de educación tradicional a un modelo enseñada mediada por los dispositivos tecnológicos, específicamente los simuladores y laboratorios virtuales que son un elemento fundamental para aprender en forma significativa.

Cabe mencionar que el presente trabajo se encuentran algunos principios fundamentales de la enseñanza mediada por simuladores, se aborda desde enfoque innovador mediante el análisis de la información bibliográfica, en la que se detallan conceptos claves de la inclusión de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) y las TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento) en la enseñanza de Ciencias Naturales

Este documento se encuentra estructurado en su primera parte por el planteamiento del problema y la formulación del mismo, así como la formulación de objetivos generales y específicos que orientarán el proceso de investigación, la justificación y la pertinencia de este trabajo lo que se respalda con el análisis de estudios realizados por otros autores y que con planteados en el antecedente. Además, se hace una revisión minuciosa de teorías científicas que respaldan y dan sustento a esta investigación.

En la segunda parte, se encuentra detallada la metodología de trabajo, describiendo la metodología de la investigación, se identificaron los métodos y las técnicas pertinentes para favorecer la recolección de información, se detalla el universo y la muestra que se aplicó el estudio de campo, la forma cómo se procesa la información y de analizarán los resultados obtenidos.

En el capítulo de análisis de resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes, la entrevista a directivo y docentes directivo, se procesa la información y se establecen conclusiones y recomendaciones. En la última parte se describe la propuesta de aplicación práctica que beneficiará a los docentes en primera instancia y luego a los estudiantes para generar aprendizajes significativos y desarrollo de las habilidades científicas.

1. TEMA

El uso de simuladores y laboratorios virtuales para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencias Naturales del Noveno Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Ventanas, de la ciudad de Ventanas, en el periodo lectivo 2021 - 2022

2. ANTECEDENTES

Para iniciar es necesario revisar algunos documentos emitidos por profesionales dedicados a la investigación educativa.

Es importante resaltar lo expresado por Reyes, et al. (2016), en su documento “Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología”, en la cual expresa que “La simulación de los experimentos de laboratorio permite a los alumnos situarse en una actividad científica real, llevada a la computadora. Un experimento real de este tipo tiene una duración de cinco a siete horas, y obtener una curva dosis-respuesta requiere múltiples experimentos.”

“Con el simulador, los tiempos disminuyen considerablemente; un experimento se efectúa en minutos. Los simuladores permiten implementar experimentos que, por sus altos costos, son imposibles de realizar en la licenciatura. “En cursos a distancia, en los que es necesaria la implementación de prácticas de laboratorio, los simuladores son una buena alternativa”. Reyes, et al. (2016)

Se entiende que el simulador, es una herramienta didáctica en la cual los docentes aprovechan el uso de las tecnologías en la era actual, pero esto no implica una sustitución del docente en ningún sentido. Desde esa perspectiva, los métodos empleados para evaluar los procesos se emplearon de forma complementaria a fin de distinguir los niveles de aprendizaje, allí se aprecia la

parte técnica de aplicar estos instrumentos en todos los estudiantes, los cuales alcanzaron los niveles académicos deseados, es decir que conforme de incrementaba el nivel de aprendizaje, los niveles de los estudiantes eran disminuidos en funciones de analizar, sintetizar, evaluar y crear; pero otros estudiante se adaptaron hasta un 7.% que no se adaptó a la utilización de estos recursos tecnológicos. Reyes, et al. (2016)

Es así que, para alcanzar los objetivos propuestos en función del alto orden, el autor considera necesario incrementar el esfuerzo mental de los alumnos, es decir se pasaban de prácticas demostrativas simples o de exposición, a trabajos de laboratorio en un nivel de investigación estructurada. Reyes, et al. (2016)

Por otro lado, Ayón-Parrales y Victores-Pérez (2020), expresan en su artículo científico “La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador”, que la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel de básica y bachillerato, como una disciplina que no solo aborda la entrega de contenidos, sino también es una actividad que requiere explicaciones de índole práctico para el desarrollo de, entre otras competencias científicas, tiene que estar enfocada a brindar al estudiante conocimientos de acuerdo a los cambios que van ocurriendo en el mundo y en el entorno cotidiano del estudiante y en este sentido, las simulaciones se convierten en una de las estrategias de apoyo docente que pueden ayudar a este propósito con el fin de formar ciudadanos acordes con las exigencias del presente siglo.

En ese contexto, los resultados que se presentaron y en concordancia con otros estudios, los simuladores se han empleado con resultados satisfactorios en la enseñanza de las asignaturas de las ciencias experimentales, los cuales presentan ciertos niveles de complejidades al momento de ser abordado en el aula; por otro lado los estudiantes en el nivel de abstracción relacionado con las ciencias biológicas, la deficiente fidelidad y la poca disponibilidad de los recursos para la enseñanza de la anatomía humana, son alentadores; considerando eso los simuladores se han convertido en herramientas muy útiles para la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales con una interfaz interactiva, lo cual motiva a los estudiantes de hoy.

Por su parte, Contreras et. al (2010) en su paper Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento, manifiestan que el porcentaje de docentes que emplean los docentes en sus clases es bajo, pero en los instante de práctica, se puso de manifiesto un ambiente de enseñanza – aprendizaje con resultados buenos en las áreas de matemática, física y programación; esto se debe a la ejecución de actividades diversas que se encaminan a la participación activa del estudiante en una forma más real y por ende significativa.

Con base en ese estudio, se puede decir que el empleo constante de la simulación ha marcado una trascendencia en la historia donde se emplean las nuevas tecnologías de la comunicación y de manera especial en el campo de la educación donde se ha realizado una transferencia de conocimiento de forma

didáctica y precisa, por ello es necesario que se empleen en las clases presenciales situaciones reales de simulación, lo cual permite comparar que el empleo de estos recursos agiliza el trabajo aúlico en relación a un trabajo de enseñanza tradicional de las ciencias naturales.

Por otro lado, se entiende la identificación y el conocimiento de las necesidades y carencias que se deben considerar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, es que no son una suplencia, sino que se constituyen herramientas de apoyo para fortalecer el conocimiento.

Además, se entiende que el uso de simuladores en diferentes áreas de estudio, permite el estudiante realice acciones de tipo formativo con los contenidos relevantes y de gran significación para mejorar su proceso de aprendizaje en función del tiempo dedicado a la interacción con los recursos disponibles, aumentando así la atención y el desarrollo de las habilidades científicas.

Desde esa perspectiva, los docentes deben utilizar este tipo de recursos no de forma muy recurrente, sino de forma aislada para que de esta manera se pueda valorar la utilidad que tiene en la educación, por lo tanto cuando se emplean estas tecnologías en el aula o como apoyo externo en casa se adquiere un mayor interés y atención por parte de los estudiantes, donde su ambiente de interacción de la cierta autonomía y un ambiente práctico para que aprenda a su propio ritmo.

Otro estudio relacionado con el tema es el propuesto por Mijarez-Almanza et al. (2017) en su documento titulado “Laboratorios Virtuales: El uso de

simuladores dentro de las aulas como alternativa sustentable”, en ella se establece como conclusión que “que el docente debe buscar los métodos más actuales sin dejar de lado los métodos tradicionales, a fin de asegurar que el alumno sea capaz de asimilar y poner en práctica los conocimientos necesarios para el desarrollo de las competencias que útiles para lograr un óptimo desempeño en el campo laboral, sin poner en riesgo la sustentabilidad y seguridad ambiental.”

Además los autores recomiendan “el uso de simuladores es cada vez mayor y en la UTRCC se pondrá en práctica el uso en cada una de las especialidades a fin de tener una educación integral que cubra y supere las necesidades básicas de aprendizaje y provea a los alumnos de experiencias más reales que se comparen con la vida laboral fuera de la escuela.”

Además, en el estudio de Velasco-Pérez et al. (2013), pone de manifiesto que Las nuevas generaciones de estudiantes emplean las TIC en su vida cotidiana al hacer uso de computadoras personales, dispositivos de comunicación móviles, Internet y demás. Es, pues, natural aprovechar esta tecnología ya disponible para que los alumnos comprueben, refuercen y practiquen el conocimiento teórico adquirido en el aula.

“En el contexto de la educación y dentro del área de las ciencias exactas, uno de los principales problemas a los que se enfrentan los métodos de enseñanza es la separación de los conocimientos teóricos y la formación práctica; tal división ha originado límites muy marcados entre el aprendizaje de conceptos, la resolución

de problemas y la realización de prácticas de laboratorio, con lo que se limita el aprendizaje científico”. Velasco-Pérez et al. (2013)

Precisamente, las prácticas de laboratorio se han diseñado para que los educandos tengan una interacción directa y tangible con los conocimientos adquiridos teóricamente, comprobándolos experimentalmente, por lo cual la persona que está aprendiendo puede manipular materiales, instrumentos e ideas y aplicar su propia iniciativa y originalidad.

Sin embargo, llevar a cabo la actividad experimental tiene los inconvenientes de ser muy exigente en cuanto a tiempo, espacio, materiales, dinero y energía, pues la implementación y puesta en marcha de plantas reales o laboratorios físicos requiere una infraestructura onerosa que difícilmente se mantiene en buenas condiciones. Asimismo, hace imprescindible la presencia del alumno en el sitio y tiempo específicos en el lugar en que se encuentra el equipo que le hará posible obtener el conocimiento empírico.

Por último Ocelli & García (2018) en su documento LAS SIMULACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA, expresan que su “trabajo hemos aportado perspectivas teóricas para realizar una distinción entre la gran cantidad de recursos a los que se los suele denominar como simulaciones. Cada tipología presenta potencialidades diferentes que resultan de interés para la enseñanza de la biología ya que fomentan procesos cognitivos vinculados al razonamiento científico. Para su incorporación en secuencias didácticas proponemos que la

integración de las simulaciones debe acompañarse con actividades que promuevan la reflexión de los estudiantes y la vinculación entre las acciones realizadas con el simulador y los conceptos biológicos que se pretenden enseñar.”

3. PROBLEMA

3.1. Descripción del problema

La enseñanza de las Ciencias Naturales juega un rol fundamental en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes, pero es necesario que para adquirir un conocimiento significativo se lleven a cabo prácticas de laboratorios y conozcan sobre los elementos fundamentales de los seres vivos que hay en la naturaleza, pero en muchas ocasiones el desconocimiento de herramientas fundamentales para aplicarlas en las aulas ha conllevado a que los estudiantes consideren que el aprendizaje de las Ciencias Naturales carece de una validez práctica, por lo que éste no está consolidado plenamente el conocimiento y por ende existe un deficiente desarrollo de las habilidades científicas en ellos.

A pesar de existir una gran diversidad de recursos interactivos como simuladores y laboratorios virtuales alojados en diferentes sitios web, los docentes no demuestran un interés por su aplicación en el aula, lo que se constituye en un problema de carácter pedagógico que ha llevado a ciertos docentes del área a utilizar recursos tecnológicos para generar cierta motivación generando así un interés sobre los temas abordados.

A nivel nacional en los últimos años se ha venido implementando el uso de los recursos tecnológicos en la enseñanza de la asignatura pero aunque en la mayoría de las condiciones de aprendizajes por parte de los estudiantes, existen además problemas de conectividad y falta de dominio de las TIC, ya que solo se emplean videos para visualizar contenidos pero no para la interacción con los mismos.

En la institución educativa el uso de estos recursos por parte de los docentes es deficiente debido a las desigualdades en cuanto a la conectividad que existe, a pesar de ello los estudiantes muestran interés por aprender sobre los temas que se trabajan en los proyectos interdisciplinarios, y buscan la forma de construir un aprendizaje en forma significativa.

3.2. Formulación del problema

¿De qué manera el uso de simuladores y laboratorios virtuales potencia el desarrollo de las habilidades científicas en el Ciencias Naturales en los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ventanas” de la ciudad de Ventanas en el periodo lectivo 2021 – 2022?

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación que aborda los temas del uso de las TIC en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales tiene una connotación pedagógica fundamental en los procesos educativos actuales, ya que la disponibilidad de recursos elaborados disponibles, así como de las herramientas web para crearlos permite que los docentes tengan a disposición una amplia gama de oportunidades para ponerlas en práctica en sus procesos de enseñanza – aprendizaje.

Es por eso que este trabajo es importante debido a que siendo las Ciencias Naturales una de las asignaturas de cierta complejidad en sus contenidos, los procesos de experimentación sean presenciales o mediante el uso de herramientas tecnológicas permitirá al docente generar aprendizajes significativos que van encaminados al desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño básicas e imprescindibles.

Se considera pertinente debido a que las instituciones educativas tienen la oportunidad de flexibilizar el currículo, por lo cual los docentes se encuentran en la potestad de buscar las mejores herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la asignatura, ya sea utilizando contenidos preestablecidos o contenidos creados por ellos mismos y que respondan a las expectativas de los estudiantes.

Dentro la novedad científica que se propondrá en el desarrollo de esta investigación será el diseño de una guía didáctica sobre los recursos y las estrategias TIC que los docentes puedan emplear en sus aulas de clases para generar aprendizajes significativos en sus estudiantes, y así no solo pueda aplicarse en la población objetivo sino en toda la institución.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General.

Determinar el impacto del uso de simuladores y laboratorios virtuales para potenciar el desarrollo de las habilidades científicas en el Ciencias Naturales en los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Ventanas” de la ciudad de Ventanas en el periodo lectivo 2021 – 2022

5.2. Objetivos Específicos

O.E.1. Identificar los principales recursos tecnológicos que emplean los docentes de Ciencias Naturales

O.E.2. Analizar las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes para generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

O.E.3. Diseñar una guía didáctica sobre herramientas TIC que favorecen el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Teoría científica

Tecnologías de las Información y la Comunicación (TIC)

Según (Fernández, 2018) “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son entendidas como: un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados derivados de las nuevas herramientas (software y hardware), soportes de la información y canales de comunicación que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.”

Aprendizaje significativo

David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, especialistas en psicología de la educación en la Universidad de Cornell, han diseñado la teoría del aprendizaje significativo, el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno. Debe quedar claro desde este primer momento en nuestra explicación del aprendizaje significativo que el aprendizaje de nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen. Aprendemos por la construcción de redes de conceptos, agregándoles nuevos conceptos (mapas de conceptos/mapas conceptuales) (Ausubel, D. P. Novak, J. D., Hanesian, H., 1983)

TIC y Ciencias Naturales

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han sido reconocidas como recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en las prácticas docentes, capaces de producir una verdadera revolución educativa en general y en la enseñanza de las Ciencias Naturales en particular, en el marco de una revolución social que provocan estas tecnologías y que hoy en los ámbitos académicos ya no se discute. (Kofman, 2005; Linn, 2002; Capuano y González, 2008)

¿Qué es un laboratorio virtual?

“En el campo de la computación, el término virtual significa “que no es real”. En general, se distingue algo que es netamente conceptual de algo que es físicamente real. Tal distinción se puede utilizar en una gran variedad de situaciones. De acuerdo a lo anterior, se ha definido un laboratorio virtual como una simulación en computadora de una amplia variedad de situaciones en un ambiente interactivo; es decir, se puede simular el comportamiento de un determinado sistema que se desea estudiar haciendo uso de modelos matemáticos, y aunque no se interactúa con los procesos o sistemas reales, la experimentación con modelos simulados es comparable con la realidad, siempre que dichos modelos sean realistas y representen detalles importantes del sistema a analizar, además de que las gráficas que representen la evolución temporal del sistema se complementen con animaciones que hagan posible ver y comprender mejor el comportamiento del proceso”.

El punto de partida para construir un simulador de integración de laboratorio virtual es un modelo matemático dado; Después de obtener el modelo, es necesario construir un algoritmo o pasos para implementar el modelo; Este algoritmo es luego traducido por la computadora a un lenguaje comprensible, y al final se agregan los elementos necesarios para facilitar el ingreso de información y la presentación de los resultados. Este último punto presenta dos retos para el desarrollo de laboratorios virtuales: por un lado, la interoperabilidad con el simulador y por otro lado el realismo con el que se presentan los resultados de la simulación. Superar estos dos desafíos permitirá que el laboratorio virtual cumpla plenamente con el propósito de enseñanza y aprendizaje para el que fue creado.

Los laboratorios virtuales pueden ser locales o remotos. La diferencia consiste en el lugar donde se llevan a cabo las simulaciones. De forma local, se ejecutan los recursos haciendo uso de la potencia de cálculo del equipo que está disponible para los alumnos; en este caso, se puede integrar un servidor desde el cual se descargan en una computadora personal los recursos didácticos, así como otros recursos que están disponibles en las aulas virtuales. En el caso de un laboratorio virtual remoto, un servidor lejano ejecuta los cálculos (por ejemplo, un motor de cálculo como MatLab WebServer que permite crear aplicaciones de MatLab utilizando las capacidades del world wide web para enviar datos a equipos de cómputo y visualizar los resultados en un navegador).

Por un lado, el lugar del laboratorio virtual puede ser una sola computadora personal, en la cual no se mantiene una comunicación directa con el docente, ya que aquel podría estar diseñado para no tener necesidad de conectarse a Internet, por lo que la actividad práctica se puede realizar de forma individual y aislada.

Por otro lado, (...) “hay casos de prácticas dentro de lecciones virtuales de universidades a distancia en las que sí hay interacción directa con profesores y alumnos, donde estos últimos realizan la práctica de manera simultánea, pero de forma individual o colaborativa a través de una conexión a un servidor remoto conectado a través de la red”.

Ventajas en el uso de laboratorios virtuales

“La creación de laboratorios virtuales tiene múltiples ventajas respecto a los reales. Dado que este tipo de laboratorios se sustenta en modelos matemáticos que se ejecutan en computadoras, su configuración y operación es más sencilla”. (Velasco-Pérez, 2013)

“Además, tienen un mayor grado de seguridad toda vez que no existe el riesgo de accidentes en el entorno al no haber equipos o dispositivos físicos”.

“Otra ventaja no menos significativa se desprende de la economía, pues se invierte menos en equipos, materiales y reactivos”. (Velasco-Pérez, 2013)

“Desde el punto de vista ambiental, al no utilizar reactivos que en ocasiones son tóxicos, se favorece la preservación del medio ambiente en tanto que no se vierten residuos contaminantes a la atmósfera ni a los desagües; en este sentido, también se asegura el cuidado de la salud de los alumnos al no estar en contacto con dichos materiales”. (Velasco-Pérez, 2013)

Según (Velasco-Pérez, 2013), “además de los beneficios mencionados, se obtienen otros derivados de alternar la actividad experimental virtual y la real, beneficios que se resumen a continuación”:

- El educando se familiariza con el experimento, por lo que cuenta con conocimientos previos a las prácticas en laboratorios reales.
- Al optimizar tiempo al realizar las prácticas, se optimizan los materiales.
- Se disminuye significativamente el uso incorrecto de los equipos.
- Los alumnos se forman en metodologías de trabajo, con lo cual crean el hábito de modelación previa.
- Hay un buen manejo de las tecnologías informáticas actuales.
- Se favorece la repetitividad y reproducibilidad de los experimentos.
- No hay un gasto de recursos consumibles (reactivos, energía, etc.) necesarios para la realización de las prácticas.
- Se pueden llevar cabo una infinidad de experimentos simultáneamente.
- Es posible difundir el aprendizaje constructivista, fomentando la capacidad de análisis y el pensamiento crítico.

Aplicaciones

Un laboratorio virtual tiene una función principalmente pedagógica que permite asimilar conceptos, leyes y fenómenos sin tener que esperar largos periodos e invertir en infraestructura. También es una herramienta para la predicción y verificación de datos para el diseño de experimentos cada vez más complejos. (Velasco-Pérez, 2013)

Desde ese contexto, los laboratorios virtuales pueden aplicarse en diversos campos, de la educación entre los cuales se identifican las ciencias de las ciencias experimentales, a fin de demostrar procesos o sucesos que suelen tener una concurrencia lenta y demorado en su proceso normal, por ejemplo el cultivo de plantas, los bioprocesos de los cambios ambientales, entre otros. Desde ese enfoque, los recursos que se imparten aprovechan lo que está disponible, ya sea que estén en la web o diseñado por profesores.

Por otra parte, entre los cursos que se pueden impartir de forma virtual aprovechando estos laboratorios se encuentran los cursos de capacitación en el uso de equipos o de adiestramiento y en aquellos que requieran de giras, las que pueden llevarse a cabo de forma virtual, con lo que se abaten los costos de viaje, alimento y alojamiento, además de que se reduce la probabilidad de accidentes de campo. (Velasco-Pérez, 2013)

De todo lo anterior, se puede concluir que, dada la creciente aparición, disponibilidad y uso de nuevas TIC, es posible y necesaria su introducción en los procesos de enseñanza aprendizaje. El uso de estos laboratorios abre nuevas posibilidades al aumentar la capacidad de experimentación, pues son laboratorios permanentemente disponibles para los estudiantes. (Velasco-Pérez, 2013)

El trabajo de laboratorio en la enseñanza de las ciencias

Según Reyes, et al. (2016) “En general, la inclusión del trabajo de laboratorio en los planes de estudio data de 1960. Los enfoques planteados han pasado por varias etapas: desde el aprendizaje por descubrimiento, un enfoque en procesos, hasta enfoques constructivistas contemporáneos” (Barolli, Laburú y Guridi, 2010;

Hodson, 1996). La idea inicial y central consiste en replicar las formas y métodos de cómo los científicos consiguen nuevos descubrimientos. En consecuencia, los estudiantes, al realizar las prácticas de laboratorio, aprendían a "hacer ciencia" de alguna manera.

Según Nedelsky (1958) citado por Reyes, et al. (2016) "explora la relación entre física y realidad; sustenta que "una visión empirista fundamenta la educación científica". El trabajo de laboratorio es visto como un proceso de investigación. En el caso de las ciencias biológicas, este enfoque implica una estrategia didáctica que va más allá del montaje de una simple práctica. Durante las prácticas disciplinares y los trabajos en el laboratorio, se pone hincapié en la guía del proceso de aprendizaje del estudiante; esta idea es contraria a la hipótesis de que el estudiante aprende mejor cuando no es guiado o se tiene una guía mínima, de modo que pueda descubrir o construir información esencial por ellos mismos" (Bruner, 1961).

Un análisis de estas dos formas contrarias de buscar un mejor aprendizaje demostró que el aprendizaje con una guía especializada es más efectivo que el obtenido por descubrimiento con una guía mínima (Kirschner, Sweller & Clark, 2006; García, 2005). De acuerdo con Hacking, citado por Reyes, et al. (2016) "los experimentos juegan un papel central en la educación de la ciencia, siempre y cuando se realice una intervención planeada". López-Trujillo, Nava-Monroy y Moreno-Colin (2013) citados por Reyes, et al. (2016) señalan que "los alumnos de Biología muestran diferentes estilos de aprendizaje, con una mayor preferencia al visual, táctil, kinestésico y grupal". Estas características enfrentan a los docentes al diseño de estrategias específicas para conseguir un aprendizaje significativo. El

mayor problema se presenta cuando las prácticas de laboratorio ligadas a un enfoque científico son tan costosas que es imposible ejecutarlas. Una alternativa viable es utilizar simuladores computacionales para ese propósito”.

Los laboratorios virtuales y su eficiencia

“Con las nuevas tecnologías se puede pasar a la simulación computacional para realizar una serie de experimentos, obtener datos, analizarlos y comprender el significado de la investigación cuantitativa. Los laboratorios virtuales son herramientas muy útiles en la didáctica de la biología para trabajar temas que, por razones diversas, no admiten la experimentación en un laboratorio escolar. Consisten en simulaciones de actividades prácticas, es decir, imitaciones digitales de prácticas de laboratorio o de campo reducidas a la pantalla de la computadora. Resultan de gran interés para abordar procesos biológicos en los que la experimentación se ve restringida por seguridad, tiempo, disponibilidad de material, ética, equipo especializado, etcétera. Esta forma de abordar los procesos biológicos da lugar a experimentos virtuales”. Cooper, Vik y Waltemath (2014) citado por Reyes, et al. (2016)

En este trabajo, utilizamos la definición de Cooper, Vik y Waltemath (2014) citado por Reyes, et al. (2016): "Definimos un experimento virtual como el análogo 'in sílico' de un experimento de laboratorio o de campo, realizado sobre un modelo computacional en lugar del sistema real o un modelo físico". La simulación permite reproducir estos procesos planteando actividades investigativas a los alumnos, quienes pueden interactuar con el programa. Los experimentos virtuales son un apoyo esencial para la enseñanza de las ciencias en

la modalidad presencial y en línea. Por esto, el desarrollo de simuladores computacionales se visualiza como una herramienta muy importante para los procesos de enseñanza y aprendizaje en este siglo” (García y Gil, 2006).

“La tecnología computacional y el internet tienen un potencial para propiciar el aprendizaje de la ingeniería en un entorno altamente interactivo. "Las funciones de los profesores y estudiantes están cambiando, y sin duda hay formas de aprender aún no descubiertas" (Ertugrul, 2000) citado por Reyes, et al. (2016). Antes de iniciar una práctica de laboratorio con simuladores, es preciso planear la estrategia pedagógica; tener presente un cronograma con la secuencia de temas previos al uso del simulador, y establecer objetivos, habilidades, destrezas y capacidades que se quieran desarrollar en el alumno”. Estas recomendaciones han sido propuestas por varios autores (Lefèvre, 1988).

El apoyo de los simuladores en la enseñanza. Según Waldrop (2013) citado por Reyes, et al. (2016), "es el momento de empezar a pensar en la educación de una manera completamente nueva". La educación masiva en línea (MOOC, massive open online courses) está iniciando y está disponible para decenas de cientos de estudiantes.

Las universidades en los países desarrollados se empiezan asociar a empresas MOOC y se espera que en los próximos años se estén ofreciendo cursos relacionados con ciencias. Para este tipo de cursos de ciencias en línea, es necesario el diseño y construcción de laboratorios virtuales, donde el estudiante pueda aprender con descubrimientos científicos (García y Gil, 2006). No se refiere a simuladores hardware, como por ejemplo un simulador de avión; se trata de

simuladores de procesos mediante los cuales los usuarios asimilan de forma natural los protocolos de actuación, metodología y pasos lógicos.

“Es evidente que existen ya varios laboratorios virtuales que tiene como finalidad la enseñanza por medio de una gran variedad de simuladores. Los resultados en el aprendizaje muestran que son favorables” (Ray, Koshy, Diwakar, Nair & Srivastava, 2012; Bernhard, 2010; Dantas & Kemm, 2008; Ravert, 2002).

“Se enfocaron en el diseño del estudio y las estrategias de investigación. Revisaron 356 trabajos, de los cuales 138 artículos usaban simuladores y, además, colaboraban dos o más profesiones (IPE). De estos artículos, 45 llevaron a cabo una investigación educativa; 19, un estudio cualitativo; 25, un estudio cuantitativo, y en uno de ellos no se reportó el impacto en los alumnos”.

“Los autores encontraron que la instrucción educativa fue muy diversa; sin embargo, la mayoría de autores reportan una combinación de estrategias de aprendizaje activo, además de una combinación de materiales didácticos disponibles en módulos basados en la Web o lecturas seguidas de una actividad con el simulador”. Reyes, et al. (2016)

“En la mayoría de estos casos se revela la satisfacción de los participantes, la percepción del aprendizaje y el accionar de los estudiantes durante el proceso de simulación. En todos, los resultados fueron positivos. El comportamiento de los estudiantes fue de entusiasmo. Los niveles que se evaluaron fueron: la asistencia, la satisfacción con el programa, la adquisición de conocimiento, y las competencias”. Reyes, et al. (2016)

“En temas de carácter médico se agrega: la atención al paciente y la atención a la comunidad. Los demás trabajos revisados se concretan a abordar el diseño y desarrollo de los simuladores”. Reyes, et al. (2016)

“Así, en este tipo de trabajos existen dos líneas directrices: el diseño de los simuladores, en el cual se analiza que los resultados generados por el simulador sean semejantes a los encontrados en los experimentos reales, y la puesta a prueba de su usabilidad y su empleo como herramientas didácticas”. Reyes, et al. (2016)

“En la primera directriz se pone a prueba el modelo matemático que le da origen; se observan las relaciones entre las variables y, en su caso, se descubren nuevas relaciones entre variables o se calculan variables que en los experimentos reales no se pueden medir”. Reyes, et al. (2016)

Simuladores Educativos

Shannon (como se citó en Tarifa, s.f.) afirma que “el término simulación hace referencia al —proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema”. Osorio et al (2012)

En suma, es una imitación de procesos que se dan en el mundo real, una representación de la forma como opera un sistema o un proceso (lo que incluye los servicios de atención de personas), lo cual exige la creación de modelos que permitan recrear dicha representación; de esta manera, el modelo da cuenta del sistema en sí mismo, mientras que la forma como se representa, compone la simulación.

Teniendo en cuenta lo anterior, los simuladores son aplicativos a través de los cuales se busca representar mediante la modelación parte de la realidad, permitiendo que sus usuarios puedan explorarla de manera progresiva, interactuar con ella, recibir realimentación de manera automatizada y realizar a partir de allí ciertas inferencias, así como generar nuevos aprendizajes. Osorio et al (2012)

Esta realidad es una realidad simulada, la cual permite mediante herramientas informáticas la creación de entornos simulados, caracterizados por su componente visual, pero que además pueden estar apoyados en experiencias auditivas, táctiles, de movimiento e incluso olfativas. La realidad simulada posibilita la creación de experiencias similares a las de la vida cotidiana, lo cual conduce a la idea, en términos de Aldrich (2009a), de que los simuladores permiten repensar el contenido mismo, ubicándolo como una pequeña parte de todo el conocimiento posible a ser capturado, por lo cual, avanzar hacia las simulaciones finalmente significa entrar en una nueva era de historia y conciencia, llevando a nuevas formas de pensamiento y comprensión del mundo, y aceptando algunas limitaciones mayores en lo que se sabe y lo que se ha estudiado.

Para Aldrich (2009a) según Osorio et al (2012), la popularización del uso de simuladores en la educación tendrá un potencial transformador: —Ver el mundo y representarlo a través de la aproximación de una simulación y no de un libro, requiere nuevas herramientas e incluso una nueva sintaxis con su correspondiente guía de estilo, pero creará una nueva generación de académicos -y una nueva generación de líderes

Por su parte, Osorio et al (2012) expresa que los simuladores educativos están compuestos por situaciones que requieren de acciones que son básicas para el desarrollo de habilidades y competencias; estas acciones, como señala Aldrich (2009a) pueden ser contextuales o cíclicas. Las contextuales, como su nombre lo indica, están basadas en el contexto, dependen del entorno en el que se esté.

Las cíclicas por su parte son acciones que se pueden realizar más de una vez. También existen acciones tradicionales como pueden ser moverse, utilizar algo, manipular objetos, seleccionar opciones, cambiar de perspectiva, o automatizar un proceso. Pero también pueden ser acciones más complejas como alinear tácticas y estrategias, analizar problemas, encarar conflictos, prevenir riesgos, crear nuevas acciones o procesos, engañar, estimar costos y beneficios, recopilar evidencia, planear a largo plazo, realizar mantenimiento, priorizar tareas, entre otros.

No todas se utilizan al mismo tiempo ni en todos los simuladores, es el análisis de necesidades el que brindará las pautas para el diseño del mismo. Otro aspecto importante en los simuladores educativos es la motivación, la cual es investigada por Konetes (2010), quien sostiene que —las fuerzas motivacionales juegan un rol significativo en el éxito del uso de juegos virtuales y simulaciones con fines educativos.

La motivación intrínseca, caracterizada por un deseo interno de participar, con agrado y autosatisfacción, es más difícil de promover en las aplicaciones educativas de los juegos y simulaciones que aquellas desarrolladas exclusivamente con fines recreativos, lo cual convierte a la motivación en un

agente de suma importancia a la hora de buscar la participación, el progreso y la permanencia en estos entornos.

Por ende, una clave para el éxito de los juegos y simulaciones educativas se basa en la comprensión de cómo las fuerzas motivacionales actúan en los usuarios de entornos virtuales. Otro elemento importante en la motivación hacia el uso de simuladores es las capacidades previas para el uso de simuladores, que pueden convertirse, en algunos casos, en un aspecto que altera las motivaciones extrínsecas de los participantes, ya que pueden atravesar el componente de aprendizaje y disminuir las fuerzas motivacionales internas. Osorio et al (2012)

Esto sugiere que las nuevas generaciones de usuarios de simuladores, usualmente nativos digitales, tendrían una facilidad mayor para el uso de los simuladores educativos y que por este mismo hecho experimentarían una menor frustración en su uso, lo que podría llevar a un incremento en la motivación.

Las motivaciones extrínsecas difieren de las intrínsecas en términos del atractivo a través del cual el alumno se motiva, el cual puede estar encaminado por el deseo de obtener una recompensa o para evitar una consecuencia de la no participación (motivación extrínseca), o por una satisfacción interna como el hecho de saber que cada vez se hace algo mejor (motivación intrínseca).

Al respecto, Annetta, Murray, Laird, Bohr y Park (2008) citado por Osorio et al (2012) afirman que en comparación con generaciones anteriores, en nuestra época, la mayoría de estudiantes nuevos en el ámbito universitario llegan con un conocimiento digital avanzado y capacidades mejoradas para asimilar los conceptos necesarios para ejecutar de manera correcta las herramientas y

aprendizajes dentro de los mundos virtuales y juegos en línea, esto por la agilidad en sus mentes que les posibilita adaptarse con mayor facilidad al aprendizaje a través de simulaciones educativas, debido a su ritmo rápido, altamente visual y estimulado en su desarrollo por medios de comunicación virtuales interactivos.

Algunos usos de las simulaciones educativas llevan por si solas más a favorecer la motivación interna, dándole un carácter de elección, mientras que muchas formas de entrega directa del contenido se basan en factores extrínsecos para la motivación y el éxito. Según Konetes, el uso obligatorio de la simulación tiende a disminuir el deseo interno de participar, lo cual es coherente con las investigaciones sobre motivación desde el mundo de la psicología educativa (Slavin, 2006).

El mantenimiento de estos factores puede requerir esfuerzos adicionales para los responsables de la simulación, y tienen más éxito cuando se combinan con los factores intrínsecos, por lo cual, el campo de la educación aún depende de esta elusiva variable, no solo para obtener los resultados esperados en los estudiantes, sino también, para aprovechar los diversos usos académicos de estas tecnologías con miras a ayudar en la instrucción en el aula o facilitar la educación a distancia.

Por lo anterior, analizar las simulaciones y juegos educativos a través del lente de los factores de motivación intrínseca y extrínseca asociados, posibilitaría aprender a controlar mejor el impacto de la situación simulada y al mismo tiempo aumentar el valor de las simulaciones educativas, ampliando su eficacia (Aldrich, 2009a) citado por Osorio et al (2012)

Durante los próximos años, pronostica Aldrich (2009a), la construcción de ambientes simulados para el desarrollo de habilidades, de competencias, para enfrentarse con el aprender a hacer y aprender a conocer a través de juegos y simulaciones, ingresarán de manera exitosa en las diversas esferas de las instituciones, sociedades y comunidades académicas, favoreciendo la optimización del tiempo y ayudando a mejorar la calidad de vida de las personas.

Lo anterior, permite suponer, que los mundos virtuales y las simulaciones educativas, donde los usuarios interactúan con las identidades proyectadas de otros usuarios (avatares) y objetos, serán cada vez más populares y seguirán creciendo como ciberespacios altamente interactivos, colaborativos, y comerciales (Lee & Chen, 2011). Sin embargo, para garantizar dicha articulación entre aprender a hacer y aprender a conocer a partir de cada uno de los componentes necesarios mencionados y favorecer la efectividad del aprendizaje, es necesario conocer los tipos de simuladores, con el fin de revisar cuál puede ser el más apropiado teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje.

Tipos de Simuladores

Aldrich (2005), en su texto: *Learning by doing: a comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-Learning and other educational experiences* (Aprender haciendo: una guía comprensiva para las simulaciones, juegos computacionales y la pedagogía en el aprendizaje virtual y otras experiencias educativas), define cuatro géneros tradicionales de simulación, a través de los cuales explica cómo seleccionarlos correctamente dependiendo de la situación a recrear y el objetivo de aprendizaje. Osorio et al (2012)

Posteriormente en 2009, sostiene en su artículo *Because you can't learn to ride a bicycle from a book* (Porque no es posible aprender a montar en bicicleta leyendo un libro), que las simulaciones educativas usualmente hacen parte de un programa formal de aprendizaje y su objetivo principal, a diferencia de los juegos de computador, no es divertir aunque pueden hacerlo (Aldrich, 2009b). Dentro de los tipos descritos de simulaciones educativas se tienen las historias ramificadas, las hojas de cálculo interactivas, los diagramas interactivos, los productos virtuales, los laboratorios virtuales, los software de práctica, y los espacios de experiencia virtual.

“Dichos tipos o géneros determinan buena parte de la interfaz, la interacción con el usuario, las metas y el estilo visual, con miras a facilitar el uso para el participante, guiar a los desarrolladores y brindar un camino de evolución para la industria” (Aldrich, 2009a, p. 13).

Currículo 2016: Ciencias Naturales:

Contribución de la asignatura de Ciencias Naturales de este subnivel a los objetivos generales del área de Ciencias Naturales

El currículo de Ciencias Naturales, de este subnivel, contribuye a los objetivos generales del área, a través del desarrollo de habilidades del pensamiento científico, la valoración de la ciencia, la integración de los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, referidos al mundo natural y al mundo tecnológico. (Ministerio de Educación , 2016)

Estos conceptos son aportes significativos al proceso de alfabetización científica, que permitirán a los estudiantes participar en la aventura de la ciencia, enfrentar problemas relevantes, construir y reconstruir los conocimientos científicos, que habitualmente la enseñanza los transmite ya elaborados. (Ministerio de Educación , 2016)

En este subnivel, los estudiantes desarrollan las siguientes habilidades del proceso de investigación científica, en forma transversal, a las destrezas con criterios de desempeño:

- **Observar** los rasgos o características de los objetos, fenómenos y procesos que les ayuden a dirigir su atención en un orden lógico, con el propósito de distinguir las cualidades más significativas de lo observado. Esto favorece a que se apropien de categorías como todo-parte, general-particular-esencial, entre otras. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Explorar** con el fin de descubrir y conocer el entorno por medio de los sentidos y el contacto directo, fuera y dentro del aula. Esta habilidad ayuda a aprender y a solucionar problemas cotidianos relacionados con la ciencia, mediante el uso de estrategias. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Planificar** una indagación experimental o documental, a fin de formular planes proyectos que aseguren la validez y confiabilidad de la investigación experimental o documental. Para ello es necesario analizar el contexto, seguir una serie de pasos y cumplir los objetivos planteados. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Indagar** o buscar nuevos conocimientos, recabar información sobre alguna cuestión o situación para conocer datos, solucionar problemas o

interrogantes de carácter científico y obtener nuevas conclusiones. Es una habilidad que le permite al estudiante desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo. (Ministerio de Educación , 2016)

- **Investigar** o descubrir nuevos conocimientos mediante un conjunto de estrategias y técnicas para probar o refutar hipótesis. Ayuda al estudiante a utilizar sus habilidades en la investigación experimental cuantitativa y cualitativa, en la investigación no experimental de un fenómeno natural, que conlleva análisis y comprensión, y en la investigación documental que permite contar con información sobre un problema o fenómeno. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Predecir** para anunciar algo antes de que suceda, a partir de un conjunto de observaciones e inferencias sobre un acontecimiento científico. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Formular hipótesis** para plantear posibles respuestas a problemas, hechos y fenómenos que ocurren en el entorno, con base en evidencias científicas o de experimentos que interesen a los estudiantes. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Formular problemas** con el fin de proponer y comunicar interrogantes que surgen de la observación y la exploración que son el fundamento de una nueva información. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Experimentar** qué conlleva reproducir o reconstruir intencionalmente un hecho natural, con el propósito de probar ciertos supuestos, hipótesis, situaciones o planteamientos, mediante un proceso riguroso y condiciones

controladas, para obtener datos confiables y verificables. (Ministerio de Educación , 2016)

- **Medir** u obtener información exacta sobre un fenómeno o evento. En ciencias, las mediciones son frecuentes y necesarias. Una buena medición complementa a los procesos de observación. Se pueden medir longitudes, masas y tiempos utilizando el sistema internacional de unidades. (S.I.) (Ministerio de Educación , 2016)
- **Procesar evidencias**, se refiere a transformar los datos de una investigación en organizadores gráficos u otras estrategias para su análisis e interpretaciones. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Registrar evidencias**, consiste en anotar y reproducir información y datos en tablas de registro, diagramas o ilustraciones científicas obtenidas de una observación, exploración o experimentación. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Analizar** para identificar las partes de un hecho o fenómeno con el objetivo de llegar a comprender y conocer de manera más profunda los principios de su funcionamiento. Es distinguir las partes de objetos, fenómenos o procesos en un estudio de ciencias y explicar las relaciones que existen entre ellas y el todo. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Desarrollar y usar modelos** que consiste en elaborar, usar y rediseñar representaciones concretas como maquetas, flujogramas, diagramas o dibujos y definir representaciones mentales para explicar o describir fenómenos, hechos u objetos. También se usan modelos científicos que

son representaciones de teorías, del Universo, entre otros. (Ministerio de Educación , 2016)

- **Usar instrumentos** que en investigación, tiene una doble connotación, dependiendo de las funciones y el tipo de investigación que se realiza. La primera, referida al uso de instrumentos para recoger información; y la segunda, relacionada con la manipulación de instrumentos como microscopios, balanzas, entre otros, (Ministerio de Educación , 2016)
- **Usar las TIC** para recolectar información, modelar y comunicar datos o evidencias. (Ministerio de Educación , 2016)
- **Comunicar** de manera verbal, escrita o gráfica, favorece la transmisión de los resultados o conclusiones de observaciones, preguntas y predicciones. Puede también implicar el uso de las TIC o de modelos analógicos y/o digitales. (Ministerio de Educación , 2016)

6.2. Teoría legal

- La Constitución de la República del Ecuador.

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Que, el Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado: 8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

- La Ley Orgánica de Educación Intercultural

Art. 4.- Derecho a la educación. - La educación es un derecho humano fundamental, garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos.

Art. 7.- Derechos. - las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

- a. Ser actores fundamentales en el proceso educativo.
- b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación.

Art. 47.- Educación para las personas con discapacidad.- Tanto la educación formal como la no formal tomarán en cuenta las necesidades educativas especiales de las personas en lo afectivo, cognitivo y psicomotriz.

CAPÍTULO SEGUNDO

DE LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO RESPECTO DEL DERECHO A LA EDUCACIÓN

j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales;

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, porque se busca a través de los instrumentos de investigación conocer el pensamiento de un número determinado de personas, para establecer las causas del problema y buscar alternativas de solución.

7.2 Diseño o tipo de estudio

Investigación documental: La investigación será de tipo documental ya que será necesario buscar estudios relevantes sobre las variables de estudios, así como las herramientas y estrategias para aplicar en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y generar aprendizajes significativos.

Investigación de campo: porque la investigación se lleva a cabo en la Unidad Educativa Ventanas, considerando la población estudiantil pertinentes, así como los docentes del área y las autoridades para conocer en qué medida interactúan las variables de estudio.

Exploratoria: Porque se explorarán no solo el aprendizaje sino la forma cómo los docentes llevan a cabo sus procesos de acompañamiento digitales con los estudiantes, las metodologías y recursos empleados en los mismos.

Descriptiva: porque se dan a conocer detalles que caracterizan al hecho o fenómeno para establecer su estructura; permiten medir de forma independiente las variables del tema; para conocer la repercusión que tiene la una sobre la otra.

7.3. Métodos de investigación

Los métodos que se aplicarán en el trabajo de investigación, son los siguientes:

Método inductivo – deductivo. Con la aplicación de estos métodos se procede a analizar los casos generales y particulares en cuanto al uso de los laboratorios y simuladores virtuales para el desarrollo de las habilidades científicas por parte de

los docentes de Ciencias Naturales, esto permitirá analizar la información e ir tomando decisiones sobre el proceso investigativo.

Método analítico -sintético. Con la combinación de estos métodos, se procederá al análisis e interacción de las variables de estudio, comprendiendo aquello, se puede determinar el alcance de las mismas en cuanto a la aplicabilidad dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales.

7.4. Técnicas e instrumento de investigación

Dado el tipo de investigación se utilizarán como técnicas las siguientes:

Para la investigación se emplearán como técnica: la encuesta que será aplicada a la muestra escogida de entre la población y una entrevista a los docentes de Ciencias Naturales, así como a los directivos de la institución, para conocer su punto de vista con respecto a al uso de los simuladores y laboratorios virtuales en el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes.

Instrumento.

El instrumento para la encuesta será un cuestionario en línea de respuestas cerradas para los estudiantes, mientras que para la entrevista que será aplicada a los docentes se elaborará un cuestionario de respuestas abiertas para que presenten sus opiniones y puntos de vista con respecto al problema que se investiga.

7.5. Universo y muestra

El universo está constituido por los 87 estudiantes de los dos paralelos de Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Ventanas, 4 docentes de Ciencias Naturales, 2 directivos.

Muestra intencional

Dado el tamaño de la población, la investigación se llevará a cabo con todos los estudiantes por lo que los 87 estudiantes se constituyen en la muestra a la que se aplicarán los instrumentos de investigación.

7.6. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se lo realizará mediante el análisis de las encuestas, para dicho efecto se sistematizarán los resultados de la encuesta aplicada, se elaborarán tablas y gráficos estadísticos utilizando los paquetes utilitarios de Microsoft Office.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

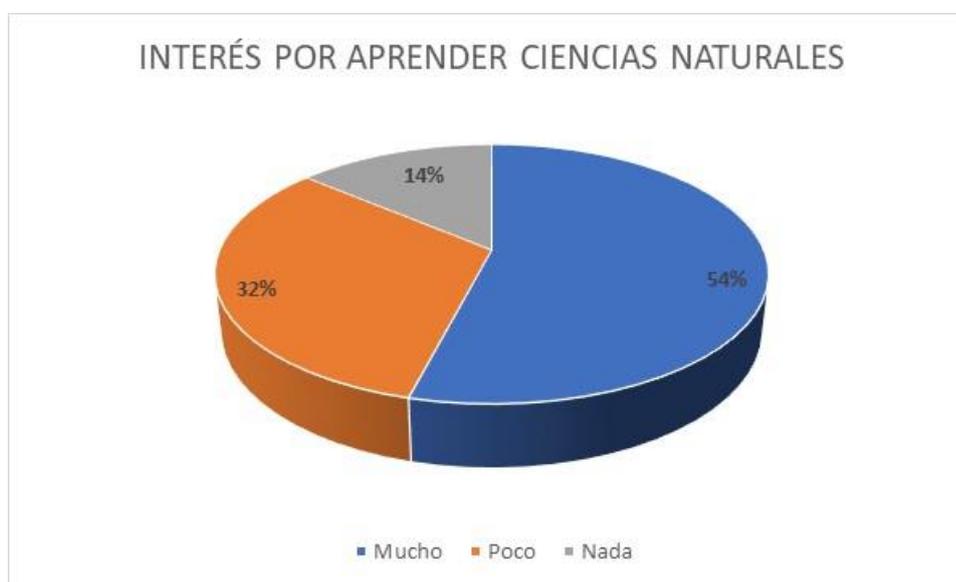
ENCUESTA APLICADA A ESTUDIANTES

¿Te sientes gusta aprender Ciencias Naturales?

TABLA 1

f	x	%
Mucho	47	54,02
Poco	28	32,18
Nada	12	13,79
Total	87	100,00

GRÁFICO 1



Interpretación de datos:

Se aprecia en el gráfico que el 54% de los estudiantes encuestados sienten un interés muy motivador hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, mientras que el 32% tienen poco interés en el aprendizaje de la asignatura y el 14% de ellos no muestran nada lo que refleja un problema para ser abordado de los procedimientos metodológicos y nos invita a reflexionar sobre el aprendizaje de ellos

¿En qué medida consideras que lo que aprendes en Ciencias Naturales es significativo?

TABLA 2

f	x	%
Mucho	25	28,74
Poco	52	59,77
Nada	10	11,49
Total	87	100,00

GRÁFICO 2



Interpretación de datos

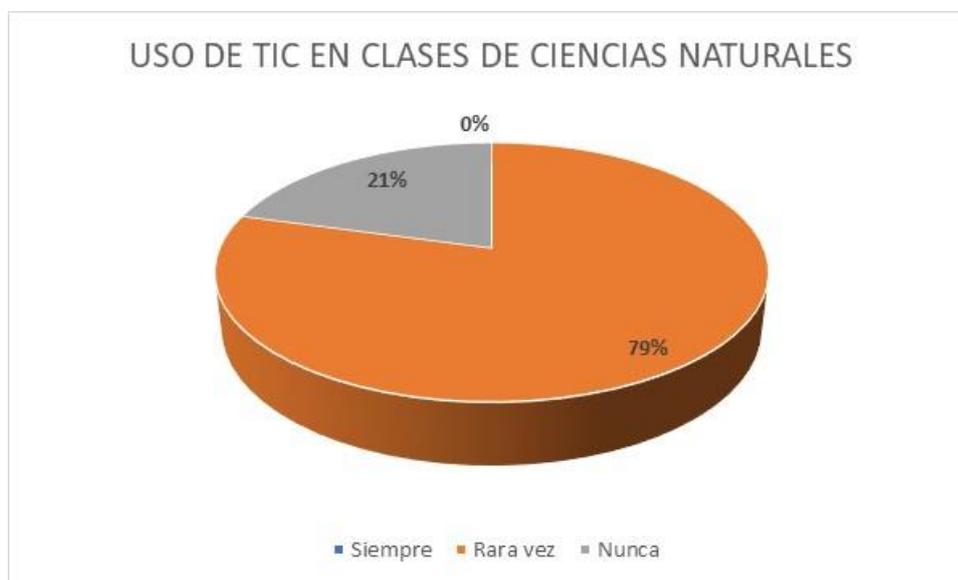
Se observa que el 60% de los estudiantes encuestados consideran que lo aprendido en Ciencias Naturales no representa un aprendizaje significativo para su aplicación práctica, mientras que el 29% lo consideran muy significativo y por ende un 11% no lo hayan nada significativo, esto nos hace reflexionar sobre las estrategias metodológicas aplicadas, no son las más apropiadas para generar las expectativas significativas de aprendizaje.

¿Durante las clases de Ciencias Naturales aplican herramientas TIC para el aprendizaje de las Ciencias Naturales ?

TABLA 3

f	x	%
Siempre	0	0,00
Rara vez	69	79,31
Nunca	18	20,69
Total	87	100,00

GRÁFICO 3



Interpretación de datos.

En cuanto a la pregunta sobre la utilización de los recursos TIC y laboratorios virtuales por parte del docente en el aula de clases, se puede decir que un 79% de ellos lo emplean rara vez y un 21% no aplican nunca debido a que las condiciones pedagógicas no son los más apropiados.

En las siguientes preguntas selecciona el número según tu dominio de las habilidades científicas desarrolladas en las clases de Ciencias Naturales, donde 0 es “nada probable” y 10 es “extremadamente probable”

1. Habilidad de observación

TABLA 4

f	x	%
0	15	17,24
1	18	20,69
2	16	18,39
3	22	25,29
4	4	4,60
5	12	13,79
6	0	0,00
7	0	0,00
8	0	0,00
9	0	0,00
10	0	0,00
Total	87	0,00

GRÁFICO 4



2. Medición

TABLA 5

f	x	%
0	1	1,15
1	18	20,69
2	17	19,54
3	12	13,79
4	9	10,34
5	14	16,09
6	4	4,60
7	5	5,75
8	4	4,60
9	1	1,15
10	2	2,30
Total	87	8,05

GRÁFICO 5



3. Comparación

TABLA 6

f	x	%
0	15	17,24
1	17	19,54
2	15	17,24
3	13	14,94
4	18	20,69
5	3	3,45
6	1	1,15
7	1	1,15
8	1	1,15
9	1	1,15
10	2	2,30
Total	87	4,60

GRÁFICO 6



4. Experimentación

TABLA 7

f	x	%
0	15	17,24
1	17	19,54
2	15	17,24
3	13	14,94
4	18	20,69
5	3	3,45
6	1	1,15
7	1	1,15
8	1	1,15
9	1	1,15
10	2	2,30
Total	87	4,60

GRÁFICO 8



5. Explicación

TABLA 8

f	x	%
0	18	20,69
1	13	14,94
2	15	17,24
3	17	19,54
4	18	20,69
5	3	3,45
6	1	1,15
7	0	0,00
8	0	0,00
9	1	1,15
10	1	1,15
Total	87	2,30

GRÁFICO 8



6. Difusión de resultados

TABLA 9

f	x	%
0	13	14,94
1	15	17,24
2	8	9,20
3	13	14,94
4	32	36,78
5	3	3,45
6	1	1,15
7	0	0,00
8	0	0,00
9	1	1,15
10	1	1,15
Total	87	2,30

GRÁFICO 9



¿Te gustaría que el docente te enseñara a desarrollar las habilidades científicas antes mencionadas?

TABLA 10

f	X	%
Si	87	100,00
No	0	0,00
Total	87	100,00

GRÁFICO 10



Interpretación de datos.

En el gráfico se observa que el 100% de los estudiantes tienen un interés muy alto por el desarrollo de sus habilidades científicas de la aplicación de estrategias innovadoras en el aula por parte del docente de Ciencias Naturales

¿Has tenido la oportunidad de practicar en simuladores y laboratorios virtuales de Ciencias Naturales?

TABLA 11

f	x	%
Si	0	0,00
No	87	100,00
Total	87	100,00

GRÁFICO 11



Interpretación de datos

Se observa que de los 87 estudiantes encuestados, el 100% no ha tenido la oportunidad de trabajar con laboratorios virtuales, lo que nos hace deducir que es necesario implementar estas estrategias para potencializar el aprendizaje de las Ciencias Naturales y el desarrollo de las habilidades científicas.

¿Estarías de acuerdo que el docente aplique en sus clases simuladores y laboratorios virtuales como herramienta de enseñanza?

TABLA 12

f	x	%
Si	87	100,00
No	0	0,00
Total	87	100,00

GRÁFICO 12



Interpretación de datos

Se observa que el 100% de los estudiantes tienen la predisposición y el interés de un aprendizaje mediante el uso de simuladores virtuales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, comprendiendo que mediante éstos se potenciará su aprendizaje significativo.

ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA A DOCENTES

Luego de haber realizado la encuesta a estudiantes, se procede a realizar la entrevista a los docentes y directivo, referente a los datos obtenidos se pudieron establecer algunas premisas importantes, partiendo del enfoque constructivista del aprendizaje.

En la relación a la primera pregunta se les pregunto ¿Desde su punto de vista, considera que el aprendizaje de las Ciencias Naturales debe ser dinámico e interactivo? , referente a ello, los docentes supieron responder que éste debe ser una aprendizaje dinámico, pero las condiciones de infraestructura, disponibilidad de recursos, así como la falta de dominio de ciertas habilidades para generar aprendizajes dinámicos, en ese sentido el directo manifiesta que los docentes en sus planificaciones muestran un interés de dinamizar sus clases de Ciencias Naturales, pero no disponen de los recursos necesarios para hacer, además hace falta el dominio de las habilidades tecnológicas.

Por otro lado, se indagó sobre ¿Cuáles son las principales herramientas que utiliza en la enseñanza de la asignatura? ¿Por qué las considera útiles? La respuesta común de los docentes es que para las actividades extracurriculares suelen mandar a ver videos de diversos sitios web, pero que por lo general, sus clases son en el aula utilizando materiales físicos como los papelógrafos, en algunas ocasiones usan el proyector para la presentación de diapositivas, lo cual hace que el estudiante interactúe en cierta medida y su aprendizaje no sea muy significativo. El directivo manifestó por su parte que se brinda la oportunidad para que los docentes innoven pero el deficiente dominio de habilidades tecnológicas que son necesarias para el aprendizaje usando las herramientas TAC.

Además, se les preguntó sobre ¿En qué medida considera que el trabajo realizado hasta este momento permite el desarrollo de las habilidades científicas de sus estudiantes? La respuesta generalizada de los docentes es común debido a que ellos consideran que hasta el momento su labor como docente se ha centrado solo en compartir cierto tipo de información encaminada a la adquisición de un aprendizaje centrada en contenidos, pero que en una pequeña medida si se ha promovido el desarrollo de las habilidades científicas cuando desarrollan experimentaciones pequeñas, tanto así que estos tipos de trabajo son realizados en casa y no en el aula, por lo que la validez de esos procesos experimentales cognitivos se queda sin retroalimentación.

Considerando las preguntas anteriores, se indagó sobre ¿Qué experiencias ha tenido con sus estudiantes al aplicar herramientas TIC tales como simuladores y laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales?, ellos manifestaron que el

mayor uso de las TIC se dio en el tiempo de pandemia causado por el COVID – 19, pero que era más para enseñar de la forma tal como se lo hacía de manera presencial, se miraban videos, pero no se utilizaron laboratorios virtuales o simuladores lo que no favoreció el aprendizaje de ellos, esto se debía a que ellos no conocía la existencia de estos, mientras que otro grupo manifestó que conocían pero no lo aplicaban por falta conocimiento de su manejo. El directivo manifestó que a pesar de tener un laboratorio de informática en la institución esto no es utilizado por los docentes de Ciencias Naturales ya que pasan ocupados por los chicos de las especializaciones técnicas, pero que eso no sería limitante para que apliquen los recursos TIC en las actividades extracurriculares.

Al conversar sobre ¿Cuál es posición frente a la utilización de los simuladores y laboratorios virtuales como estrategias para desarrollar las habilidades científicas en sus estudiantes? Ellos manifestaron que este tipo de simuladores o laboratorios virtuales son esenciales, pero que el dominio de ellos hace falta para poder optimizar el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual se han planteado nuevos desafíos encaminados a aprender sobre aquello, ya que las Ciencias Naturales se aprenden no solo escuchando sino haciendo y el desarrollo de esas habilidades deben orientarse hacia la significatividad del aprendizaje. Por lo cual, es necesario que cada docente comience a desarrollar primero estas habilidades y por ende así proyectar a sus estudiantes ese interés fehaciente de hacerlo.

Por último, se preguntó sobre ¿Cuál sería la mayor dificultad el uso de este tipo de herramientas digitales dentro de las clases? Las respuestas fueron muy profundas en relación a este tema, ellos manifestaron que las disponibilidades suficientes de recursos tecnológicos es la principal causa y que se complementa con la no existencia de conexión a internet suficiente, esto ha generado que no se aplique en los procesos académicos. Por otro lado, están los temas asociados a la falta de dominio de habilidades en el docente, quien prioriza en ocasiones el aprendizaje de contenidos sobre el dominio y desarrollo de habilidades. Por su parte el directivo expresó que existen ciertas limitaciones en la disponibilidad de recursos tecnológicos, y que la preparación y el dominio pedagógico-didáctico de los acompañamientos depende ya del docente de la asignatura.

CONCLUSIONES

Como conclusión luego del análisis de los resultados obtenidos, se puede establecer lo siguiente:

- Se establece que el uso de los simuladores y laboratorios virtuales por parte de los docentes es deficiente, esto nos deja claro que el trabajo dinámico e interactivo de la Ciencias Naturales no se da, son que se realiza de una forma tradicional, enfocada más en los contenidos que en el desarrollo de habilidades.
- Se evidencia que en los docentes de la asignatura de Ciencias Naturales el desarrollo de las habilidades tecnológicas no es el más apropiado para abordar las clases de una forma significativa empleando los recursos TIC, por lo tanto la aplicación de éstas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, no tiene la significatividad que se espera.
- Existe un déficit de recursos tecnológicos y de conexión a internet, así como las condiciones de las aulas no brindan las facilidades para que se implemente en tiempo real las actividades interactivas en el aula.
- El desarrollo de las habilidades científicas por parte de los estudiantes se encuentra por debajo del 50%, por lo general los estudiantes no logran desarrollar la habilidad de observación, análisis, medición, comparación, explicación, experimentación y difusión de resultados, debido a que se ha mantenido un enfoque curricular de aprendizaje de contenidos más que el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.
- Existe un gran interés por parte de los docentes en aprender a utilizar los simuladores y laboratorios virtuales, así como una gran expectativa en los estudiantes en cuanto a la práctica de los mismos, ya sea en el acompañamiento presencial, así como en las actividades extracurriculares.

9. PROPUESTA

Título

Guía didáctica: Uso de las TIC en el aula

CIENCIA INTERACTIVA

Introducción

La educación actual tiene cambios significativos que están encaminados al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), así como de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), las cuales se han constituido en una herramienta muy significativa para que los docentes diseñemos estrategias de aprendizaje encaminadas a la generación de aprendizajes significativos y el desarrollo de las habilidades científicas que son necesarias en las Ciencias Naturales.

Partiendo de este contexto, se puede decir que los principales desafíos que las instituciones educativas tienen en los actuales momentos es la incorporación de esas tecnologías y la dotación de los recursos necesarios para que se logren los objetivos educativos que se demandan en la actualidad. Además, se hace necesario que los docentes se empoderen de la aplicación de las mismas en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Desde esa perspectiva y con los resultados obtenidos, es necesario hacer énfasis en propuestas de solución a los problemas que de manera especial los docentes de Ciencias Naturales tienen al momento de brindar un acompañamiento a sus estudiantes, ya que en muchas ocasiones las clases solo más textuales y de contenido, que basados en una demostración o práctica específica que requiere la utilización de instrumentos específicos del área y que por situaciones de equipamiento las instituciones educativas no tienen.

Otro de los grandes desafíos es que los docentes se interesen por conocer la gran variedad de sitios web que están disponibles para ser aplicados en sus clases, y esta guía busca en primer lugar proporcionar información pertinente sobre esos sitios, y en su segunda parte la demostración de una planificación de clases en un laboratorio virtual.

Por lo tanto, se considera la importancia y pertinencia de esta propuesta debido a que se busca innovar los procesos educativos desde la didáctica y la planificación curricular, considerando esto la factibilidad de su aplicación está determinada para ser aplicada en el aula y en las actividades extracurriculares.

Objetivos

General

Diseñar una guía didáctica con información pertinente de los simuladores y laboratorios virtuales para la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Específicos.

- Identificar los principales laboratorios y simuladores virtuales que se pueden aplicar en la asignatura
- Diseñar planificación didáctica con el uso de laboratorio virtual
- Evaluar la planificación didáctica de Ciencias Naturales aplicada a los estudiantes

Desarrollo

Información de laboratorios y simuladores virtuales

Simulaciones Phet

<https://phet.colorado.edu/es/>

Fundado en 2002 por el ganador del Premio Nobel Carl Wieman, el proyecto de simulaciones interactivas de PhET de la Universidad de Colorado en Boulder crea simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias. Las simulaciones de PhET se basan en investigación educativa extensiva e involucran a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, en donde aprenden explorando y descubriendo.

Simuladores y laboratorios virtuales

<https://sites.google.com/site/practicاسبیوگهبیرزو/enlaces>

Os presentamos una serie de simuladores para realizar experimentos y prácticas de laboratorio (on-line o descargándose la aplicación), que os serán útiles para motivar a los alumnos y os permitirán trabajar contenidos prácticos cuando el elevado número de alumnos de un grupo dificulta realizar experiencias en el laboratorio de Biología y Geología.

Matriz de planificación

Objetivo específico 1	Actividades	Recursos	Tiempo	Responsables	Beneficiarios
Identificar los principales simuladores y laboratorios virtuales	Buscar información en internet Clasificar los simuladores y laboratorios virtuales	Internet	2 semanas	Investigadora	Docentes
Socializar con los docentes de Ciencias Naturales la información	Solicitar permiso a la autoridad Planificar taller Ejecutar taller Evaluar el taller	Folleto Oficio	1 día	Investigadora	Docentes
Diseño de una unidad didáctica de Ciencias Naturales	Seleccionar unidad didáctica Planificar unidad didáctica	Matriz de planificación	1 semana	Investigadora	Estudiantes
Aplicar un tema de la unidad didáctica con los estudiantes	Solicitar permiso Aplicar la clase en el laboratorio de computación	Computadoras Internet Simuladores	2 días	Investigadora	Estudiantes
Valorar la aplicación práctica realizada	Identificar las Importancia de la clase aplicada	Reflexión	1 día	Investigadora	Docentes y estudiantes

Guía metodológica del uso de Simuladores y Laboratorios virtuales para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Un laboratorio virtual es un recursos tecnológico que permite la comprensión de contenidos, especialmente se usa cuando en las instituciones educativas no existen los recursos necesarios para adquirir los materiales, por ello es necesario recurrir a simulaciones para aprender de forma significativa.

Características pedagógicas y funcionales.

- **Facilidad de instalación y uso:** Los programas deben ser fáciles de entender y de instalar por los usuarios, incorporando herramientas indispensables para que el usuario se oriente y pueda desarrollar las prácticas satisfactoriamente sin recurrir a los manuales o guías que traen implícitos. También debe facilitar información de su origen o procedencia, para que el usuario sepa dónde buscarlo, así mismo potenciar su uso por diversos estudiantes sin importar sus limitaciones y diversas habilidades.
- **Versatilidad Didáctica:** Los programas deben responder a diferentes necesidades educativas de sus usuarios y las circunstancias en que se implementaran, teniendo en cuenta diferentes factores como:
 - **Entornos de uso,** que hace referencia a los elementos necesarios para desarrollar la temática.
 - **Agrupamientos,** hace referencia a la Forma en que los estudiantes van a trabajar, por ejemplo si es individual, de forma cooperativa, entre otras.
 - **Estrategias didácticas,** hace referencia al modelo pedagógico abordado para desarrollar la clase.
 - **Usuarios y contextos formativos,** hace referencia a las formas de aprendizaje, como también a las circunstancias culturales y necesidades formativas. Así mismo a las dificultades que se presentan al acceder a la información, por ejemplo problemas visuales, motrices, entre otros.

Para lograr la versatilidad los materiales didácticos en soportes informáticos, deberán brindar las siguientes garantías:

- Ser programables, es decir que se puedan ajustar la velocidad del simulador, el idioma, usuario, tiempo de respuesta, entre otros.
- Ser abiertos, para permitir al profesorado el cambio de la base de datos de los contenidos y de las respectivas actividades a implementar con sus estudiantes.
- Imprimir los contenidos si presentar dificultad de fragmentación.
- Incorporar un sistema de evaluación, necesario para hacer un seguimiento a los estudiantes, en cuanto a: temas abordados, nivel de dificultad, itinerarios recorridos y los errores cometidos.
- Dar opción de terminar los trabajos una vez comenzados.
- Permitir la complementariedad con otros materiales que enriquezcan la temática tratada.
- Dar distintas posibilidades de acceso a usuarios con discapacidades, incorporando interfaces que sean compatibles a las necesidades de los usuarios.

- Capacidad de motivación, atractivo: Los materiales didácticos multimedia deben ser atractivos para los usuarios, despertando curiosidad científica y el interés de sus usuarios. Se debe tener cuidado que los elementos lúdicos no distraigan demasiado que dificulten el aprendizaje de los estudiantes, por otro lado también deben ser llamativos por los docentes, que generalmente serán prescriptores.

- Adecuación a los destinatarios: los materiales tendrán en cuenta las características de los estudiantes, en cuanto a su nivel cognitivo, intereses y/o necesidades, capacidades, condiciones sociales, limitaciones para acceder a algunos periféricos convencionales. Esta adecuación se manifestará en los siguientes ámbitos:

- Contenidos: extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos
 - Actividades: tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios.
 - Servicios de apoyo a los destinatarios: instalación y uso del programa, procesos de aprendizaje.
 - - Entorno de comunicación: pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos...), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema.
- Potencialidad de los recursos didácticos. Para aumentar la funcionalidad y la potencialidad didáctica de los programas educativos conviene que ofrezcan:
 - Diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de acercamiento al conocimiento y su transferencia y aplicación a múltiples situaciones.
 - Organizadores previos introductorios de los temas, ejemplos, síntesis, resúmenes y esquemas.
 - Diversos códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
 - Preguntas y ejercicios que orienten la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
 - Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar.
 - Las imágenes no deben ser meros adornos, también deben aportar información relevante.
 - Tutorización y tratamiento de la diversidad, evaluación.

- Tutorización de las acciones de los estudiantes (lo más personalizada posible), con base a una evaluación integrada en las actividades de aprendizaje, con buenos refuerzos, prestando orientación y ayuda. Debe facilitar el autocontrol del trabajo.
 - Sistema de evaluación orientado al usuario, que facilite el autocontrol del trabajo
- Enfoque aplicativo y creativo: Los materiales promoverán al aprendizaje significativo, con teoría constructivistas, donde el estudiante no tenga que memorizar, sino más bien comprendan los contenidos, investiguen y busquen nuevas relaciones a partir de la aplicación de estos materiales. En aras de promover el aprendizaje autónomo y el desarrollo de una actitud crítica en el estudiante a partir de la interacción con las situaciones que le brinda el programa y a través de la reorganización de los esquemas de conocimiento. El estudiante podrá relacionar sus conocimientos previos con los nuevos a través de las actividades.
- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje: Los materiales deben brindar herramientas cognitivas para que estudiantes hagan uso de su potencial de aprendizaje, puedan adquirir autonomía en el desarrollo de los materiales didácticos, para elegir las tareas a realizar, la profundidad de estas como también autocontrolen su trabajo orientándolo hacia los objetivos inicialmente propuestos. Lo anterior para potenciar la construcción de aprendizaje del estudiante a partir de los errores, tutorizando las acciones de los estudiantes, proporcionando las ayudas y explicaciones respectivas ante los errores cometidos, teniendo la opción de volver a repetir la acción. Así mismo regular en el estudiante el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje que permitan “permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar”.

Ejemplo de actividades del simulador PETH – Tema Efecto invernadero

Temas

- Efecto Invernadero
- Gases de efecto invernadero
- Calor
- Termodinámica
- Clima

Ejemplos de Objetivos de Aprendizaje

- Describe el efecto de los gases de efecto invernadero en los fotones y la temperatura.
- Describe el efecto de las nubes sobre los fotones y la temperatura.
- Compara el efecto de los gases de efecto invernadero con el efecto de los paneles de vidrio.
- Describe la interacción de los fotones con los gases atmosféricos.
- Explica por qué los gases de invernadero afectan la temperatura.

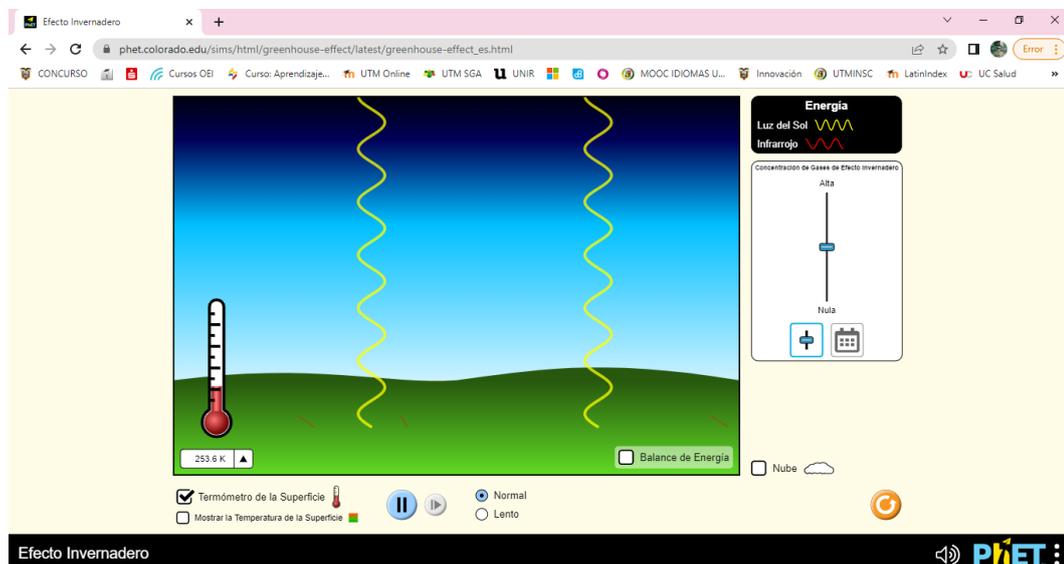
System Requirements

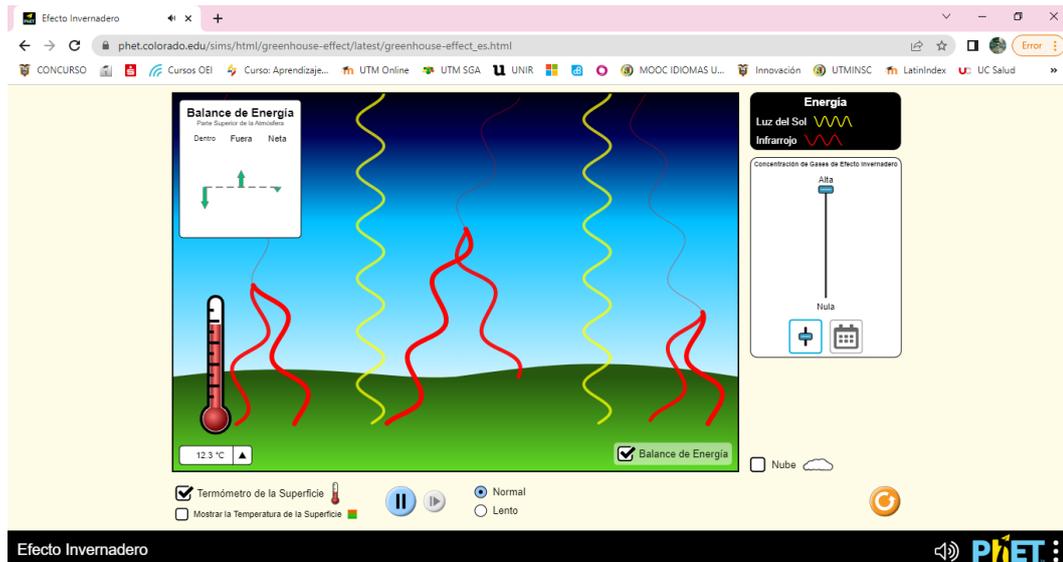
Las simulaciones de Java vía CheerpJ se ejecutan en un navegador en la mayoría de los dispositivos.

Consulta todos los requisitos del sistema de Java vía CheerpJ .

Descarga el archivo java utilizando el botón de descarga. Las simulaciones de Java se ejecutan en la mayoría de los sistemas de PC, Mac y Linux. Consulta todos los requisitos del sistema de Java.

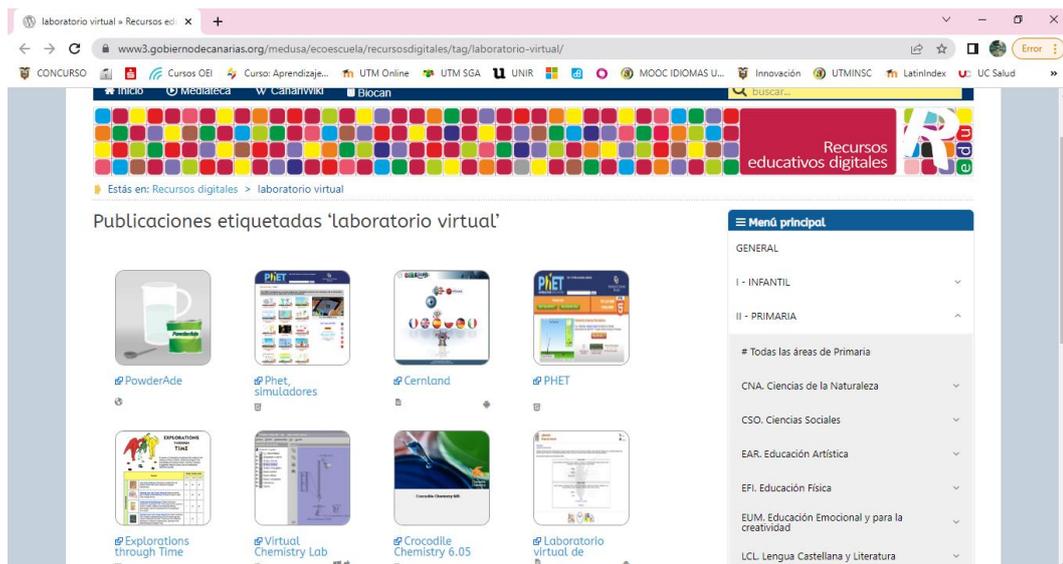
Ejemplo de la pantalla de la simulación Phet – Efecto Invernadero





https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect_es.html

Sitio donde encuentran alojados algunos laboratorios virtuales para el trabajo docente:



<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/tag/laboratorio-virtual/>

Planificación didáctica.

Nombre de la Institución		Unidad Educativa Ventanas			
Nombre del docente				Fecha	3 de marzo del 2022
Área	Ciencias Naturales	Grado	9°	Año Lectivo	2021-2022
Asignatura	Ciencias Naturales			Tiempo	4 semanas
Unidad didáctica	Ciclos biogeoquímicos y su relación con el clima				
Objetivo de la unidad	<p>O.CN.4.7. Analizar la materia orgánica e inorgánica, establecer sus semejanzas y diferencias según sus propiedades, e identificar al carbono como elemento constitutivo de las biomoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).</p> <p>O.CN.4.8. Investigar en forma documental la estructura y composición del Universo; las evidencias geológicas y paleontológicas en los cambios de la Tierra y el efecto de los ciclos biogeoquímicos en el medio natural. Todo, con el fin de predecir el impacto de las actividades humanas e interpretar las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global.</p> <p>O.CN.4.9. Comprender la conexión entre la ciencia y los problemas reales del mundo, como un proceso de alfabetización científica, para lograr, en los estudiantes, el interés hacia la ciencia, la tecnología y la sociedad.</p> <p>O.CN.4.6. Investigar en forma experimental el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, su estabilidad o inestabilidad y los efectos de la fuerza gravitacional.</p> <p>O.CN.4.3. Diseñar modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.</p>				
Criterios de Evaluación	<p>CE.CN.4.3. Diseña modelos representativos sobre la relación que encuentra entre la conformación y funcionamiento de cadenas, redes y pirámides alimenticias, el desarrollo de ciclos de los bioelementos (carbono, oxígeno, nitrógeno), con el flujo de energía al interior de un ecosistema (acuático o terrestre); así como determina los efectos de la actividad humana en el funcionamiento de los ecosistemas y en la relación clima-vegetación, a partir de la investigación y la formulación de hipótesis pertinentes.</p> <p>CE.CN.4.13. Infiere la importancia de las interacciones de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera (litósfera, hidrósfera y atmósfera), y los efectos del cambio climático producto de la alteración de las corrientes marinas y el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad.</p> <p>CE.CN.4.10. Establece las diferencias entre el efecto de la fuerza gravitacional de la Tierra, con la fuerza gravitacional del Sol en relación a los objetos que los rodean, fortaleciendo su estudio con los aportes de verificación experimental a la ley de la gravitación universal</p> <p>CE.CN.4.4. Analiza la importancia que tiene la creación de Áreas Protegidas en el país para la conservación de la vida silvestre, la investigación y la educación, tomando en cuenta información sobre los biomas del mundo, comprendiendo los impactos de las actividades humanas en estos ecosistemas y promoviendo estrategias de conservación.</p>				

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad/ Indicadores de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía de las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar el gráfico del texto. Leer la situación de aprendizaje. Los elementos y compuestos químicos constituyen a un organismo vivo y son necesarios para su existencia. Algunos elementos primarios son requeridos por los organismos en grandes cantidades: oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, azufre y calcio. Otros, los elementos secundarios, se requieren solo en cantidades muy pequeñas: cinc, molibdeno, hierro, selenio y yodo. • Responder. ¿De dónde obtenemos los elementos primarios y secundarios que constituyen nuestro cuerpo? ¿Qué elementos químicos forman el cuerpo humano? ¿Cómo explicas que estos elementos estén disponibles para los seres vivos? ¿Cómo circulan los bioelementos por las cadenas tróficas? • Socializar las respuestas • Buscar información para verificar las respuestas. Compartir las conclusiones. • Guardar en el portafolio los trabajos realizados en el aula. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagar acerca de los oligoelementos y los bioelementos plásticos. • Presentar tus hallazgos en una presentación digital power point. 	<ul style="list-style-type: none"> • libro del estudiante • guía del docente • imágenes • gráficos • videos • material audiovisual • Internet • material del contexto • cartulina • portafolio • hojas • marcadores • lápices 	<p>I.CN.4.3.2. Relaciona el desarrollo de los ciclos de carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía como mecanismo de reciclaje de estos elementos, y el funcionamiento de las cadenas tróficas en los ecosistemas. (J.3., J.1.)</p> <p>Indicadores de logro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responde las siguientes preguntas. ¿Qué son los bioelementos? ¿Cuáles son los bioelementos primarios? ¿En qué forma circula el carbono en el 	<p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Leer la información del texto y en otras fuentes bibliográficas sobre los páramos, manglares y océanos: importantes ecosistemas para el almacenamiento de carbono. • Realizar un resumen. Exponer conclusiones en el aula. • Investigar, en grupos, sobre los sumideros naturales de carbono que existen en Ecuador. • Evidenciar el trabajo en una presentación digital. Compartir tu experiencia en youtube. • Investigar los porcentajes del monóxido de carbono permisible en el país. • Analizar los efectos en el ciclo biogeoquímico en el caso de no cumplir con los límites establecidos. • Evidenciar la investigación en una presentación digital. Formular conclusiones. • Diseñar un esquema en el que se muestre la relación del carbono con el flujo de materia en las cadenas tróficas. Socializar la experiencia. • Guardar en el portafolio todos los trabajos realizados en el aula para la evaluación. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responder las siguientes preguntas. ¿Qué son los bioelementos? ¿Cuáles son los bioelementos primarios? ¿En qué forma circula el carbono en el ambiente? ¿Qué acciones de conservación deberían llevarse a cabo si sabemos que los páramos, manglares y océanos son ecosistemas importantes de almacenamiento de carbono? • Razonar ¿Por qué es importante que las sustancias químicas esenciales para la vida se reciclen en la naturaleza? Justificar tu respuesta. • Explicar la importancia de los sumideros de carbono. • <i>Utilizar el recurso didáctico del sitio web: Laboratorio Phet: Formas y cambios de energía, disponible en</i> 		<p>ambiente? ¿Qué acciones de conservación deberían llevarse a cabo si sabemos que los páramos, manglares y océanos son ecosistemas importantes de almacenamiento de carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razona ¿Por qué es importante que las sustancias químicas esenciales para la vida se reciclen en la naturaleza? Justificar tu respuesta. • Explica la importancia de los sumideros de carbono. 	
--	--	--	---	--

	https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-forms-and-changes			
<p>CN.4.1.12. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía en las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas. Relacionar los elementos carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía de las cadenas tróficas de los diferentes ecosistemas.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer la situación de aprendizaje y responder las siguientes preguntas: Al igual que el carbono, el nitrógeno presenta gran facilidad para formar compuestos tanto con el hidrógeno como con el oxígeno, lo que permite, en el paso de una forma a otra, la liberación de energía. Responder. ¿Cómo obtienen las plantas y los animales el nitrógeno? ¿Qué crees que sucedería si la cantidad de nitrógeno disponible para los seres vivos fuera escasa? ¿Cómo circula el nitrógeno por las cadenas tróficas? ¿Qué características presenta el nitrógeno? • Socializar las respuestas. • Buscar información para verificar las respuestas. Compartir las conclusiones. • Guardar en el portafolio los trabajos realizados en el aula. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el experimento de la página 92 -95 del texto. • Realizar el informe • Formular conclusiones y socializa. • Realizar trabajo cooperativo • Visitar un almacén donde vendan fertilizantes para plantas de jardín. • Indagar en los envases sobre la presencia de nitrógeno y 	<ul style="list-style-type: none"> • libro del estudiante • guía del docente • imágenes • gráficos • videos • material audiovisual • Internet • material del contexto • cartulina • portafolio • hojas • marcadores • lápices 	<p>I.CN.4.3.2. Relaciona el desarrollo de los ciclos de carbono, oxígeno y nitrógeno con el flujo de energía como mecanismo de reciclaje de estos elementos, y el funcionamiento de las cadenas tróficas en los ecosistemas. (J.3., J.1.) Indicadores de logro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribe la función biológica del nitrógeno en el ecosistema. • Explica qué sucedería en un ecosistema si las bacterias encargadas de la fijación del 	<p>Técnica: Prueba Instrumento: Cuestionario</p>

	<p>fósforo en su composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Averiguar por qué las composiciones de estos fertilizantes pueden variar dependiendo de la etapa de desarrollo vegetativo: crecimiento, floración y fructificación. • Guardar en el portafolio todos los trabajos realizados en el aula para la evaluación <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribir la función biológica del nitrógeno en el ecosistema. • Explicar qué sucedería en un ecosistema si las bacterias encargadas de la fijación del nitrógeno y la nitrificación no pudieran realizar estos procesos. • Pensar y responder. Si tuvieras que nitrificar el suelo de cultivo, ¿qué plantas utilizarías? • Escribir las razones. • <i>Utilizar el recurso didáctico del sitio web: Laboratorio Phet. Construye una molécula, disponible en https://phet.colorado.edu/es/simulations/build-a-molecule</i> 		<p>nitrógeno y la nitrificación no pudieran realizar estos procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piensa y responde. Si tuvieras que nitrificar el suelo de cultivo, ¿qué plantas utilizarías? • Escribe las razones. 	
<p>CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar el gráfico del texto. Leer la situación de aprendizaje y responder Mientras que el deshielo sigue su curso por todo el mundo debido al calentamiento global, la riqueza de los ecosistemas de montaña corre peligro. Varias investigaciones revelan que la desaparición de los glaciares conllevaría la extinción de entre 11 y 38 % de la fauna acuática (Jacobsen <i>et ál.</i> 2012.), además de amenazar con privar de agua a numerosas ciudades. ¿Cómo nos afecta esto a los ecuatorianos? ¿Cuáles son las últimas noticias que has escuchado sobre el deshielo en los polos? En la actualidad, ¿cuáles son las evidencias del calentamiento global? 	<ul style="list-style-type: none"> • libro del estudiante • guía del docente • imágenes • gráficos • videos • material audiovisual • Internet • material del contexto • cartulina • portafolio • hojas • marcadores • lápices 	<p>I.CN.4.13.2. Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. (J.3., I.4.) Indicadores de logro</p>	<p>Técnica: Prueba, Investigación Instrumento: Cuestionario Trabajo práctico</p>

	<p>¿Cómo influye el cambio climático en la vida de los seres vivos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Socializar las respuestas. • Buscar información para verificar las respuestas. Compartir las conclusiones. • Guardar en el portafolio los trabajos realizados en el aula <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar en el link http://blog.santillana.com.ec/?p=5684 un video sobre el deshielo de los volcanes. • Realizar tu propio PowerPoint con las ideas principales que encuentres en el video. • Leer la información del texto sobre las emisiones de los gases de efecto invernadero. • Indagar más información en otras fuentes bibliográficas. • Participar en un foro. Exponer criterio. Formular conclusiones. • Ingresar al siguiente enlace web: http://blog.santillana.com.ec/?p=5685 • Navegar por las cuatro opciones, participar en las actividades interactivas y elaborar un resumen de la información de importancia. • Guardar en el portafolio todos los trabajos realizados en el aula para la evaluación <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar las causas o consecuencias del cambio climático. • Realizar un cuadro comparativo entre efecto invernadero y cambio climático. • Responder: ¿Qué alternativas de solución podrían proponer los países industrializados para reducir estos gases contaminantes? • Investigar las especies de animales más vulnerables al cambio climático. 		<ul style="list-style-type: none"> • Explica las causas o consecuencias del cambio climático. • Realiza un cuadro comparativo entre efecto invernadero y cambio climático. • Responder: ¿Qué alternativas de solución podrían proponer los países industrializados para reducir estos gases contaminantes? • Investiga las especies de animales más vulnerables al cambio climático. Realizar un <i>collage</i> sobre el tema y socializar en el aula. 	
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un <i>collage</i> sobre el tema y socializar en el aula. Elaborar un organizador gráfico sobre las evidencias y consecuencias del cambio climático. Utilizar el recurso didáctico del sitio web: Laboratorio Phet. Efecto invernadero, disponible en https://phet.colorado.edu/es/simulations/greenhouse-effect 		<ul style="list-style-type: none"> Elabora un organizador gráfico sobre las evidencias y consecuencias del cambio climático. 	
<p>CN.4.4.10. Investigar en forma documental sobre el cambio climático y sus efectos en los casquetes polares, nevados y capas de hielo, formular hipótesis sobre sus causas y registrar evidencias sobre la actividad humana y el impacto de esta en el clima.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> Observar el gráfico del texto. Leer la situación de aprendizaje y responder ¿Sabías que la capital de Ecuador es muy vulnerable a la contaminación atmosférica? Una de las razones para ello se debe a su altitud. El estar situada a 2 800 metros sobre el nivel del mar hace que el aire de Quito tenga menos oxígeno, lo cual afecta a la eficiencia de la combustión: los equipos que queman combustibles fósiles consumen mayor cantidad de estos y generan mayor cantidad de contaminantes, en comparación a lo que ocurre a nivel del mar. ¿Hay contaminación donde tu vives? ¿Existe contaminación atmosférica de origen natural? ¿Crees que la emisión de gases de volcanes causa un nivel de contaminación alto en la zona? Socializar las respuestas. Buscar información para verificar las respuestas. Compartir las conclusiones. Guardar en el portafolio los trabajos realizados en el aula. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> Observar en el link http://blog.santillana.com.ec/?p=6567 un video sobre la contaminación en Quito. Investigar en internet que hace la Red de Monitoreo Atmosférico de Quito. 	<ul style="list-style-type: none"> libro del estudiante guía del docente imágenes gráficos videos material audiovisual Internet material del contexto cartulina portafolio hojas marcadores lápices 	<p>I.CN.4.13.2. Analiza los efectos de la alteración de las corrientes marinas en el cambio climático, y a su vez, el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas y la sociedad, apoyando su estudio en la revisión de diversas fuentes. (J.3., I.4.)</p> <p>Indicadores de logro</p> <ul style="list-style-type: none"> Explica cuáles son las fuentes de emisión de contaminación atmosférica. Enumera las sustancias que destruyen la capa de ozono. Escribe las 	<p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar tu propio PowerPoint con las ideas principales que encuentres. • Indagar sobre la contaminación atmosférica en el sitio web «El clima en las ciudades», del programa educativo Espere, en: goo.gl/zv2cw, • Realizar las dos actividades interactivas. • Leer la información del texto sobre consecuencias de la reducción de la capa de ozono. • Indagar más información sobre el tema en otras fuentes bibliográficas. • Buscar enlaces electrónicos en la web sobre consecuencias de la reducción de la capa de ozono. • Participar en un debate. Formular conclusiones. • Guardar en el portafolio todos los trabajos realizados en el aula para la evaluación <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar cuáles son las fuentes de emisión de contaminación atmosférica. • Enumerar las sustancias que destruyen la capa de ozono. • Escribir las principales actividades que generan contaminación atmosférica en Ecuador, dos por región natural. • Región Interandina: • Región Litoral: • Región Amazónica • Responder la pregunta. ¿Cuáles son las consecuencias de la reducción de la capa de ozono? • Explicar cuáles de las actividades que realiza el ser humano afecta en mayor medida al clima del planeta. Describir cómo lo modifica. • <i>Utilizar el recurso didáctico del sitio web: Laboratorio Phet. Consecuencias del efecto invernadero, disponible en</i> 		<p>principales actividades que generan contaminación atmosférica en Ecuador, dos por región natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responde la pregunta. ¿Cuáles son las consecuencias de la reducción de la capa de ozono? • Explica cuáles de las actividades que realiza el ser humano afectan en mayor medida al clima del planeta. Describir cómo lo modifica. 	
--	--	--	--	--

	https://phet.colorado.edu/es/simulations/greenhouse-effect/activities			
CN.4.4.9. Indagar y destacar los impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos, y comunicar las alteraciones en el ciclo del agua debido al cambio climático.	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dialogar sobre las siguientes preguntas ¿En Ecuador podemos evidenciar varias consecuencias del cambio climático? ¿Qué has escuchado del deshielo de los volcanes en nuestro país? ¿Nuestro país contribuye al calentamiento global del planeta? ¿De qué manera? ¿Cómo el calentamiento global afecta el suministro de aguas subterráneas de las poblaciones? • Socializar las respuestas • Buscar información para verificar las respuestas. Compartir las conclusiones. • Guardar en el portafolio los trabajos realizados en el aula. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajo cooperativo. Formar grupos de trabajo, cada grupo debe seleccionar una causa y consecuencia del cambio climático. • Realizar una exposición de temáticas para evitar la repetición. Dialogar en el grupo su estrategia de presentación. • Investigar en diferentes enlaces electrónicos. • Observar videos, documentales, reportajes científicos, noticias de actualidad. Rol de la ONU ante el cambio 	<ul style="list-style-type: none"> • libro del estudiante • guía del docente • imágenes • gráficos • videos • documentos • reportajes científicos • noticias de actualidad • material audiovisual • Internet • material del contexto • cartulina • portafolio • hojas • marcadores • lápices 	I.CN.4.13.1. Determina, desde la observación de modelos e información de diversas fuentes, la interacción de los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema y deduce los impactos que producirían las actividades humanas en estos espacios. (J.3., I.4.) Indicadores de logro <ul style="list-style-type: none"> • Escribe tres consecuencias del cambio climático sobre la provisión de agua al planeta. • Explica. Cuáles son las posibles consecuencias que traerá el 	<p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>

	<p>climático. Analizar propuestas del Grupo G20 sobre las consecuencias del cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar los trabajos cada grupo y las conclusiones. • Guardar en el portafolio todos los trabajos realizados en el aula para la evaluación <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribir tres consecuencias del cambio climático sobre la provisión de agua al planeta. • Explicar. Cuáles son las posibles consecuencias que traerá el cambio climático al planeta, responder: ¿Qué es estrés hídrico? ¿Cómo el calentamiento global afecta el suministro de aguas subterráneas de las poblaciones? • Elaborar un organizador gráfico sobre las predicciones que se hacen sobre el cambio climático y la afectación de los recursos hídricos. • <i>Realizar el rompecabezas sobre el efecto invernadero, disponible en https://puzzlefactory.pl/es/rompecabezas/jugar/paisajes/218990-el-efecto-invernadero#12x9</i> 		<p>cambio climático al planeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responde ¿Qué es estrés hídrico? ¿Cómo el calentamiento global afecta el suministro de aguas subterráneas de las poblaciones? • Elabora un organizador gráfico sobre las predicciones que se hacen sobre el cambio climático y la afectación de los recursos hídricos. 	
*Adaptaciones curriculares				
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
<p>Dificultad para resolver problemas Los estudiantes tienen que aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo relaciones causales y lógicas necesarias entre ellos para llegar a conclusiones y generalizaciones. Es difícil para el estudiante seguir un proceso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes deben potenciar su inteligencia resolviendo ejercicios y problemas matemáticos utilizando métodos de razonamiento y lectura comprensiva. Se recomienda utilizar los juegos matemáticos para que experimenten sentimientos de agrado y satisfacción fundamentales en el aprendizaje significativo. • Los problemas de razonamiento escolar formulados como enigmas, acertijos, algoritmos son interesantes y motivadores para los niños en temas relacionados con las ciencias naturales. 			

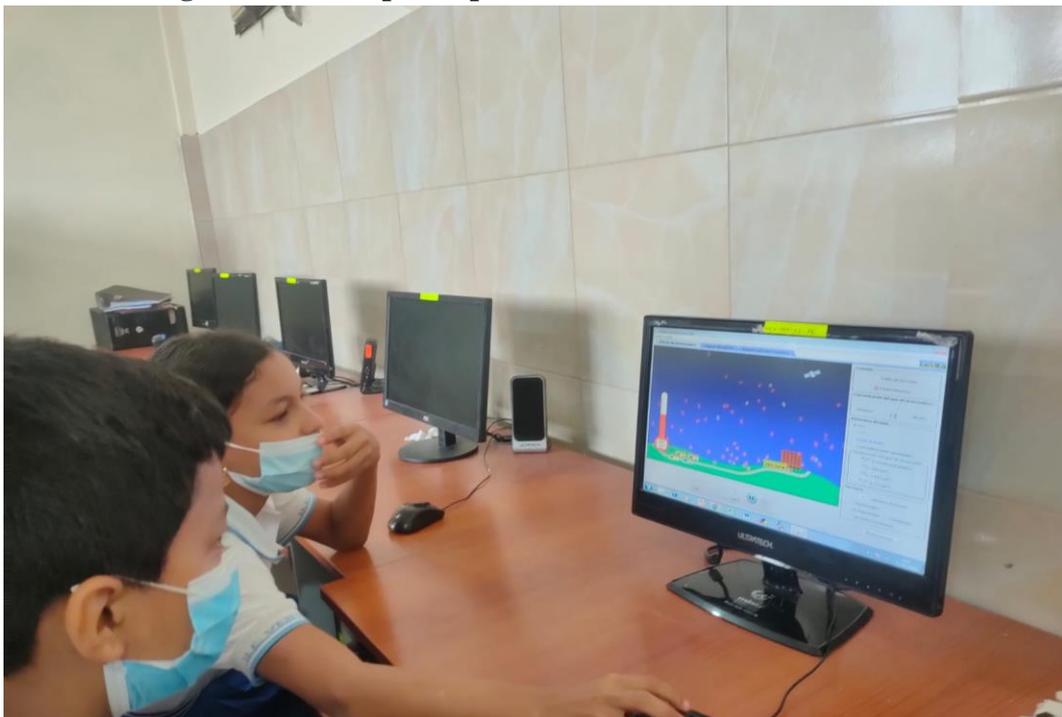
<p>razonamiento lógico, que partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto.</p> <p>Demuestran déficit en el razonamiento matemático, que se emplea para demostrar proposiciones o teoremas matemáticos y para resolver problemas matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el arte de razonar, partiendo de premisas, analizar su estructura formal para llegar a la conclusión, es decir pensar comprendiendo y ordenando ideas, conceptos y más información para llegar a una conclusión.
<p>*De acuerdo a los lineamientos que se hayan establecido en el PCI</p>	

Evidencia de su aplicación



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV

SOCIALIZACIÓN CON DOCENTES



Realización de práctica de laboratorio.

Fuente: Fotografía tomada por el personal TIC de la UEV



UNIDAD EDUCATIVA

VENTANAS

Distrito 12Do4 - AMIE 12Ho1136

e-mail: ueventanas2018@gmail.com

Ventanas, 17 de marzo del 2022

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe, MSc. Darío Calderón calidad de rector (e) de la UE Ventanas, tiene a bien certificar que la Srta. Katiuska Moreira Moncada, en calidad de estudiante de la Universidad Estatal de Bolívar, realizó en esta institución el estudio de caso respectivo titulado: **EL USO DE SIMULADORES Y LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA VENTANAS, DE LA CIUDAD DE VENTANAS, EN EL PERIODO LECTIVO 2021 – 2022**, así como la aplicación de su propuesta, lo cual es un requisito fundamental para la obtención de su título de Licenciatura en Educación Básica.

Es todo cuanto puedo certificar para que haga uso de este documento como se considere conveniente.

Atentamente,



Msc. Darío Calderón Suárez

RECTORA (e)

Resultados de su aplicación

Se evidenció la motivación de los docentes por conocer cómo funcionan los laboratorios y simuladores virtuales, debido a que ellos encontraron interesante la forma como aprenderían sus estudiantes, en ese sentido existe el compromiso por aprender su funcionamiento y el desarrollo de las habilidades científicas, es decir se busca aprovechar al máximo el potencial de los recursos gratuitos, aunque les queda como compromiso el aprendizaje y la innovación, para la creación de nuevos recursos didácticos que se pueden aplicar en el aula.

Dentro de los principales resultados de la aplicación de la propuesta, se puede decir que los estudiantes se sintieron motivados al momento de desarrollar la práctica en el laboratorio, el aprendizaje adquirido se consolidó con el desarrollo de actividades extracurriculares

Bibliografía

- Ausubel, D. P. Novak, J. D., Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trías.
- Ayón-Parrales, E. y Victores-Pérez, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador, *Dominio de las Ciencias*.
<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1204>
- Barolli, Elisabeth; Laburú, Carlos; Guridi, Verónica. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 9, núm. 1, pp. 88-110. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf
- Bravo, H. (2008). *Estrategias pedagógicas*. Córdoba: Universidad de Sinú.
- Bruner, Jerome. (1961). The art of discovery. Harvard Educational Review, vol. 31, pp. 21-32.
- Contreras, G.; García, R. y Ramírez, M. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*.
<https://www.redalyc.org/pdf/688/68820841008.pdf>
- Cooper, Jonathan; Vik, Jon; Waltemath, Dagmar. (2014). A call for virtual experiments: accelerating the scientific process. Progress in Biophysics and

Molecular Biology, vol. 117, núm. 1, pp. 99-106. doi:
<http://10.1016/j.pbiomolbio.2014.10.001>

Fernández, I. (2018). Las TICS en el ámbito educativo. *EDUCREA*:
<https://educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>

García, Agustín y Gil, Mario. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 5, núm. 2, pp. 304-322. Recuperado de http://www.docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen5/ART6_Vol5_N2.pdf

Kirschner, Paul; Sweller, John; Clark, Richard. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, vol. 41, núm. 2, pp. 75-86. doi: https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2010). Ministerio de Educación. Art. 4, 6, 47, https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

López-Trujillo, Arlette; Nava-Monroy, Ma. Esther; Moreno-Colin, Roberto. (2013). Exploración de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Biología. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, vol. 11, núm. 11, pp. 118-138. Recuperado de http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_11/articulos/articulo_08.pdf

Mijares-Almaza, S.; Ayala-Sánchez, M. y San Miguel-Iza S. (2017). Laboratorios Virtuales: El uso de simuladores dentro de las aulas como alternativa sustentable. *Ciencias Naturales y Agropecuaria*.
https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias/vol4num12/Revista_de_Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias_V4_N12_6.pdf

Ministerio de Educación . (2016). *CIENCIAS NATURALES*. Obtenido de Currículo: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/4-CCNN.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). Texto del estudiante de Ciencias Naturales de 9º grado. Quito.

- Nedelsky, Leo. (1958). Introductory physics laboratory. *American Journal of Physics*, vol. 26, núm. 2, pp. 267-285.
doi: <http://dx.doi.org/10.1119/1.1996103>
- Ocelli, M. y García, L. (2018). LAS SIMULACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA. *Docentes conectados*.
<https://www.evirtual.unsl.edu.ar/revistas/index.php/dc/article/view/15/3>
- Osorio Villa, Paola Andrea, et al. "El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado." *Revista Q*, vol. 7, no. 13, July-Dec. 2012, p. NA. *Gale OneFile: Informe Académico*, link.gale.com/apps/doc/A458916616/IFME?u=anon~d344ebf&sid=googleScholar&xid=4377714e.
- Reyes Lazalde, Arturo, Reyes Monreal, Marleni, & Pérez Bonilla, María Eugenia. (2016). Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 8(2), 22-37. Recuperado en 24 de agosto de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000300022&lng=es&tlng=es.
- Velasco-Pérez, A.; Arellano-Pimental, J.; Vicente-Martínez, J. y Velasco-Pérez, S. (2013). Laboratorios virtuales: alternativa en la educación. *La ciencia y el hombre*.
<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html>
- Waldrop, Mitchell. (2013). Education online: the virtual lab. *Nature*, vol. 499, pp. 268-270. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/499268a>

ANEXOS

ENTREVISTA A DOCENTES

Datos informativos:

Nombres y apellidos:

Área de titulación:

Asignatura que imparte:

Años de experiencia docente:

¿Desde su punto de vista, considera que el aprendizaje de las Ciencias Naturales debe ser dinámico e interactivo?

¿Cuáles son las principales herramientas que utiliza en la enseñanza de la asignatura? ¿Por qué las considera útiles?

¿En qué medida considera que el trabajo realizado hasta este momento permite el desarrollo de las habilidades científicas de sus estudiantes?

¿Qué experiencias ha tenido con sus estudiantes al aplicar herramientas TIC tales como simuladores y laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales?

¿Cuál es posición frente a la utilización de los simuladores y laboratorios virtuales como estrategias para desarrollar las habilidades científicas en sus estudiantes?

¿En su opinión cuál sería la mayor dificultad el uso de este tipo de herramientas digitales dentro de las clases?

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Fecha de aplicación:

1. ¿Te sientes gusta aprender Ciencias Naturales?
 - a. Mucho
 - b. Poco
 - c. Nada
2. ¿En qué medida consideras que lo que aprendes en Ciencias Naturales es significativo?
 - a. Mucho
 - b. Poco
 - c. Nada
3. ¿Durante las clases de Ciencias Naturales aplican herramientas TIC para el aprendizaje de las Ciencias Naturales ?
 - a. Siempre
 - b. Rara vez
 - c. Nunca

En las siguientes preguntas selecciona el número según tu dominio de las habilidades científicas desarrolladas en las clases de Ciencias Naturales, donde 0 es “nada probable” y 10 es “extremadamente probable”

4. Observación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5. Medición

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

6. Comparación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

7. Experimentación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

8. Explicación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

9. Difusión de resultados

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10. ¿Te gustaría que el docente te enseñara a desarrollar las habilidades científicas antes mencionadas?

- a. Si
- b. No

11. ¿Has tenido la oportunidad de practicar en simuladores y laboratorios virtuales de Ciencias Naturales?

- a. Si
- b. No

12. ¿Estarías de acuerdo que el docente aplique en sus clases simuladores y laboratorios virtuales como herramienta de enseñanza?

- a. Mucho
- b. Poco
- c. Nada

Gracias por vuestra colaboración