



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TEMA:

**ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA
MATERIA DE QUÍMICA**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación
Entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de Química

Autora

Catagña Chasipanta Alicia Jazmín

Tutor

Lcdo. Dillon Pérez Francisco Xavier, M. Sc.

Quito-Ecuador

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, ALICIA JAZMÍN CATAGÑA CHASIPANTA, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”, como requisito para optar al grado de MAESTRÍA EN EDUCACIÓN y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI, podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales, la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica, no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los ocho días del mes de julio de 2021, firmo conforme:

Alicia Catagña Ch.



C.C: 150066539-1

Napo, El Chaco, Sardinas, Barrio Central.

ali_91jaz@hotmail.com

0991660798

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”, presentado por ALICIA JAZMÍN CATAGÑA CHASIPANTA, para optar por el Título MAGÍSTER EN EDUCACIÓN.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 08 de julio de 2021



.....
Lcdo. Francisco Xavier Dillon Pérez M. Sc.
172008098-3

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 08 de julio de 2021



.....
Alicia Jazmín Catagña Chasipanta
150066539-1

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”, previo a la obtención del Título de MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 30 de julio de 2021



.....
M. Sc. Segundo Tomas Artieda Cajilema
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Dra. Soraya Elizabeth Toro Santacruz
VOCAL



.....
Lcdo. Francisco Xavier Dillon Pérez M. Sc
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi refugio y fuerza.
A mi madre Tere por ser el ejemplo
vivo, a mi padre Polivio y a mi
hermana Belén, quienes han sido mi
fuente de motivación para poder
superarme y ser el ejemplo de vida con
miras de un futuro mejor.

A mi querido Marcelo quien con sus
palabras emotivas me ayudado a
fortalecer mis ideales y a toda mi
familia materna, quienes han cursado
conmigo los momentos buenos y malos
durante estos tiempos de cambios; con
todo mi amor, cariño y estima les
dedico esta tesis.

Alicia Jazmín

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme llegar hasta este día tan anhelado en mi vida.

A los docentes de la UTI por forjar sus conocimientos y enseñarme a fortalecer mis capacidades para fomentar una educación de calidad y calidez.

Al estimado MSc. Francisco Dillon como asesor de tesis, quien con su paciencia ha podido guiarme en base a sus conocimientos científicos y capacidades y que, gracias a ello, he podido culminar con éxito esta tesis.

Alicia Jazmín

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
INTRODUCCIÓN	1
Importancia y actualidad	2
Planteamiento del problema.....	9
Hipótesis.....	11
Hipótesis Alternativa (H1)	11
Destinatarios del proyecto.....	11
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos.....	11
CAPÍTULO I.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
Antecedentes de la investigación (estado del arte)	13
Desarrollo teórico del campo y objeto	19
ENTORNOS VIRTUALES	20
Entornos virtuales de aprendizaje en la educación	21
Características de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA)	22
Ventajas y desventajas de los EVA.....	22
Dimensión pedagógica	23
Herramienta web 1.0	23
Herramienta web. 2.0	24
Herramienta web 3.0	24
Rol del docente en un EVA.....	27
Rol del estudiante en los EVA	27
EVA con un enfoque constructivista.....	27
APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA	28

Proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química	31
Estrategias didácticas	32
Tipos de aprendizaje	32
Estilos de aprendizaje.....	37
CAPÍTULO II	39
DISEÑO METODOLÓGICO	39
Enfoque y diseño de la investigación.....	39
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación	42
Proceso de recolección de datos.....	43
Operacionalización de variables	44
Análisis de resultados.....	49
CAPÍTULO III.....	59
PRODUCTO	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias de continuidad de estudios.....	6
Tabla 2. Aprendizaje tradicional vs. aprendizaje por indagación	34
Tabla 3. Criterios del Coeficiente alfa de Cronbach	41
Tabla 4. Valores de correlación de Pearson	42
Tabla 5. Muestra poblacional.....	43
Tabla 6. Operacionalización de la variable independiente (Campo de estudio): Entornos Virtuales.....	44
Tabla 7. Operacionalización de la variable dependiente (Objeto de estudio): Aprendizaje de la materia de Química	46
Tabla 8. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes con relación a los ítems de campo y objeto de estudio.	49
Tabla 9. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes con relación a los ítems de campo y objeto de estudio.	52
Tabla 10. Correlaciones de Pearson- Encuestas a docentes.....	55
Tabla 11. Correlaciones de Pearson- Encuestas a estudiantes	56
Tabla 12. Cronograma sugerido de las fases de ejecución de la propuesta	63
Tabla 13. Balance de ecuaciones químicas y habilidad mental en PhET	71
Tabla 14. Laboratorio de densidad en PhET	73
Tabla 15. Descubrimiento de concentraciones molares en PhET	74
Tabla 16. pH de sustancia comunes en PhET	76
Tabla 17. Exploración de laboratorio virtual de la ley de los gases en PhET	77
Tabla 18. Rúbrica de evaluación de las estrategias didácticas de Química	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	10
Figura 2. Mándala	12
Figura 3. Red conceptual del campo de estudio.....	19
Figura 4. Red conceptual del objeto de estudio	20
Figura 5. Taxonomía de Bloom con acciones de uso de recursos de red.....	31
Figura 6. Pirámide de aprendizaje Edgar Dale.....	36
Figura 7. Correlaciones de Pearson- Encuestas a Docentes.....	56
Figura 8. Correlaciones de Pearson- Encuestas a estudiantes.....	58
Figura 9. Instrucción para el ingreso a PhET del docente guía y estudiantes	68
Figura 10. Balance de ecuaciones químicas.....	69
Figura 11. Densidad	69
Figura 12. Molaridad.....	70
Figura 13. Potencial de hidrógeno	70
Figura 14. Introducción a la Ley de los gases	71

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Alfa Cronbach.....	40
Fórmula 2. Coeficiente de correlación de Pearson.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Autorización para la realización de la investigación.....	89
ANEXO 2. Análisis FODA de los estudiantes y docentes	90
ANEXO 3. Validación de los instrumentos de investigación por la primera experta	91
ANEXO 4. Validación de los instrumentos de investigación por la segunda experta	92
ANEXO 5. Validación de los instrumentos de investigación por el tercer experto	93
ANEXO 6. Encuesta para docentes diseñada en Google Drive: formulario Google Forms.....	94
ANEXO 7. Encuesta para estudiantes diseñada en Google Drive: formulario Google Forms.....	95
ANEXO 8. Cálculo Alfa Cronbach Docentes.....	96
ANEXO 9. Cálculo Alfa Cronbach Estudiantes	97
ANEXO 10. Modelo de consentimiento del padre de familia o representante	98
ANEXO 11. Validación de valoración de la propuesta de la primera experta	99
ANEXO 12. Ficha de valoración de la propuesta de la segunda experta	100
ANEXO 13. Ficha de valoración de la propuesta del tercer experto	101

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN PEDAGOGÍA

TEMA: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”

AUTORA: Alicia Jazmín Catagña Chasipanta

TUTOR: Lcdo. Francisco Xavier Dillon Pérez, M. Sc.

RESUMEN EJECUTIVO

El avance de la tecnología y el problema del COVID-19, han obligado a los docentes de todos los niveles educativos a implementar procesos innovadores de enseñanza y aprendizaje, permitiéndoles trabajar simultáneamente de forma sincrónica y asincrónica. Frente a esto, la incorporación de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en el nivel educativo ha sido fundamental para consolidar estos procesos de enseñanza. En respuesta a este panorama educativo, se ha planteado como objetivo de esta investigación proponer el uso de los entornos virtuales como proceso de aprendizaje de la materia de Química. El enfoque de estudio de la investigación se orientó en el método mixto (cualitativo y cuantitativo), cuyo diseño fue de tipo preexperimental; además, se efectuó por el nivel de resultados esperados un estudio de tipo correlacional para comprobar las hipótesis planteada, complementando el estudio a través de una investigación de tipo bibliográfica y documental, con la finalidad de fundamentar teóricamente el campo y objeto de estudio. La población se determinó a través de un muestro no probabilístico por conveniencia, siendo dos docentes de género masculino y femenino y 12 estudiantes (10 mujeres y 2 hombres), del contexto de investigación mencionado. El análisis de correlación de Pearson contribuyó a la obtención de resultados cuantitativos para poder corroborar la hipótesis alternativa y concluir que el uso de entornos virtuales en la actualidad inciden en la educación para el proceso de formación del docente como para la construcción del aprendizaje del estudiante, animando y ofreciendo un ambiente de innovación tecnológica en la materia de Química en la hora de clase. Complementariamente al proceso de investigación, se ha elaborado una propuesta que pretende ser una alternativa al proceso de enseñanza tradicional de la materia de Química en el contexto investigado.

DESCRIPTORES: Entorno virtual de aprendizaje, proceso de aprendizaje, proceso de enseñanza, Química, simulación interactiva PhET.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN PEDAGOGÍA

THEME: "VIRTUAL ENVIRONMENTS IN THE LEARNING PROCESS OF THE SUBJECT OF CHEMISTRY"

AUTHOR: Alicia Jazmín Catagña Chasipanta

TUTOR: Lcdo. Francisco Xavier Dillon Pérez, M. Sc.

ABSTRACT

The advance of technology and the COVID-19 problem have forced teachers at all educational levels to implement innovative teaching and learning processes, allowing them to work simultaneously synchronously and asynchronously. According to this, incorporating Virtual Learning Environments (VLE) at the educational level has been fundamental to consolidating these teaching processes. In response to this educational panorama, this research aims to propose the use of virtual environments as a learning process for the subject of Chemistry. The research study approach bases on the mixed method (qualitative and quantitative), with a pre-experimental design; in addition, due to the level of expected results, a correlational study was carried out to verify the hypotheses proposed, complementing the study through bibliographic and documentary research, in order to provide a theoretical basis for the field and object of study. The population was determined through a non-probabilistic sample by convenience, two male and female teachers and 12 students (10 females and two males) from the mentioned research context. Pearson's correlation analysis contributed to obtaining quantitative results to corroborate the alternative hypothesis and conclude that the use of virtual environments currently affects education for the teacher's training process as well as for the construction of student learning, encouraging and offering an environment of technological innovation in the subject of Chemistry during class time. Complementary to the research process, a proposal has been elaborated that intends to be an alternative to the traditional teaching process of Chemistry in the investigated.

KEYWORDS: chemistry, interactive simulation PhET, virtual learning environment, teaching

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación se ve inmersa a la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ya que integra diversos sitios web, siendo herramientas que facilitan el proceso didáctico como el caso de los entornos virtuales; mismos que permite facilitar el interés de los estudiantes, la construcción de nuevos conocimientos, comprensión con la temática de la asignatura de Química y al docente, dotar de nuevos ambientes, así predominando la innovación y la interactividad. El presente trabajo de investigación tiene como propósito proponer el uso del entorno virtual para el proceso de aprendizaje de la materia de Química, en la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” en el periodo lectivo 2020-2021; debido a lo mencionado, el trabajo de investigación se fundamenta en dos líneas de investigación: Gestión pedagógica de la innovación y praxis pedagógica.

El entorno virtual de aprendizaje (EVA) genera un ambiente para enseñar, siendo estos desarrollados por espacios de plataformas virtuales accedidas mediante las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) y sobre todo para producir un aprendizaje en un proceso educativo debido a la comunicación pedagógica entre los involucrados dentro del ámbito educativo; Bautista et al., (2016), mencionan que el EVA permite actualizar el rol docente y que el estudiante sea el protagonista y centro de aprendizaje.

Importancia y actualidad

Tomando en consideración lo mencionado, el marco legal sobre el cual se fundamenta el trabajo de investigación es el siguiente:

La UNESCO (2017) hace mención:

Integrar competencias TIC básicas y la alfabetización informacional en los currículums de educación secundaria; estableciendo el desarrollo de las competencias digitales en el ámbito del currículum escolar, competencias funcionales para el uso de TIC, competencias digitales necesarias para el uso efectivo de las tecnologías, habilidades de orden superior (llamadas generalmente “competencias del siglo 21”) (pp. 16-19).

La aplicación de competencias digitales en los centros educativos genera la innovación en el docente y la motivación hacia el estudiante, esto debido a la exploración de los recursos o herramientas tecnológicas que ofrece el uso de las TIC que, en la actualidad, al ser esta una era principalmente digital, se aplica de manera más común en el diseño del currículo escolar.

La UNICEF (2014), en su decálogo menciona los derechos relacionados con las TIC: “Derecho al desarrollo personal y a la educación, y a todas las oportunidades que las nuevas tecnologías puedan aportar para mejorar su formación” (p. 8).

La exploración de las TIC en la educación fortalece a la formación personal y aún más al ser aplicadas en la educación permite mejorar el aprendizaje continuo e innovador considerándose como un derecho al desarrollo.

Constitución de la República del Ecuador en el:

Art. 343 El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad, geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades (Constitución de la República del Ecuador, 2012, p.32).

En el artículo mencionado, hace referencia al estudiante como eje central del aprendizaje, manteniendo una integración educativa intercultural y así también respetado los derechos de cada individuo.

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Art. 6 Obligaciones, literal 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” (MINEDUC, 2017, p.57).

Se debe adquirir habilidades para el uso de la tecnología con el fin de ser competente en el ámbito educativo, siendo estas de calidad y calidez en el transcurso de la enseñanza.

Los entornos virtuales de aprendizaje permiten establecer la autonomía y responsabilidad del estudiante al ser aplicada, construida y guiada por el docente, para el proceso de aprendizaje; siendo llevada a la praxis didáctica, siendo esta que permite la acción dialógica entre el docente y estudiante. El uso de los EVA; facilitan la generalización de contenidos formativos estableciendo interacción entre los participantes de dicho proceso, construyendo el desarrollo de habilidades e intereses significativos de conocimientos, y además, el mejoramiento en el proceso cognitivo del sujeto; siendo estas las herramientas eficaces para contribuir al desarrollo de nuevos modelos aplicativos en la enseñanza y potencializando los cambios al manejo de las capacidades tecnológicas de la información y comunicación consideradas como mediadores educativos de la era digital (Rodríguez y Barragán, 2017).

El uso de los EVA, al ser una herramienta tecnológica centrada en el estudiante promueve a la interactividad, el trabajo grupal colaborativo y genera interés en el estudiante; mientras que, para el docente, se establece como una estrategia de enseñanza. Altamiranda (2015), manifiesta que al: “implementar estrategias que incluyan entornos virtuales y herramientas tecnológicas (software para simulaciones en Química, foros virtuales, correos electrónicos, evaluaciones en línea entre otros) es una vía alterna que utilizada adecuadamente puede arrojar resultados que superan la escala baja” (p.24).

Los estándares UNESCO (2017) de competencias en TIC para docentes, les permite utilizar las diversas ventajas que presentan las mismas, así como los recursos digitales y educativos, las simulaciones interactivas, entre otras, ofreciendo un aprendizaje significativo a los estudiantes. Los materiales informáticos de enseñanza y aprendizaje han sido una de las mayores transformaciones en la actualidad dentro de la tecnología, mismos que se han desarrollado desde la Web 1.0, Web 2.0 y Web 3.0; estas permiten disponer la interactividad orientada en los lapsos de tiempo, hacia un nuevo modelo de aprendizaje y de enseñanza con diversos enfoques a nivel educativo, logrando crear agentes software que demuestran el significado de la Web basándose en sus contenidos; por lo tanto, se hace necesario trascender las actuales aplicaciones tecnológicas en los nuevos ambientes de aprendizaje y en una educación que enmarca “dar un salto (con las nuevas opciones de movilidad y conectividad), desde la sociedad de la información a la del conocimiento con la mediación de las tecnologías aplicadas dentro del aula de clase y fuera de ella” (CITICI, 2019, p. 3).

Telenius (2014), en su investigación de entornos de laboratorio virtual en la educación de Química y las diversas simulaciones, hace referencia a que “son un método de enseñanza y evaluación a tener en cuenta cuando se renueve la educación secundaria; en este caso, el interés del alumno se puede centrar en el tema en estudio y se puede fortalecer la teoría presentada” (p. 129), esto implica que el laboratorio virtual se libere de las limitaciones del aula y esto permita la interacción entre el docente y estudiante y al mismo tiempo la interacción entre grupos colaborativos.

En la investigación “Orientación para el aprendizaje colaborativo apoyado en wiki y construcción de conocimiento comunitario para una clase completa: Cómo mejorar los entornos de aprendizaje durante la pandemia COVID-19” por Lin y Reigeluth (2021), dicho artículo se centra en los principios de diseño con algunas consideraciones para apoyar el aprendizaje en entornos COVID-19, por el hecho de usar wikis para fomentar una cultura de compartir, motivación y participación de los estudiantes en los trabajos individuales o colaborativos, así como en su propia construcción de conocimientos comunitarios para toda una clase, pudiendo enriquecer el aprendizaje durante la pandemia al crear entornos de aprendizaje centrados en el alumno.

La enfermedad del coronavirus provocada por el COVID-19, a nivel mundial ha generado un impacto a nivel educativo, por la suspensión de clases presenciales en todos los niveles, cambiando el paradigma de enseñanza aprendizaje por los cambios en los contextos del currículo, siendo estos contextualizados, priorizados, adaptados y flexibles con el fin de responder de mejor manera al proceso de aprendizaje en los estudiantes en la era digital y a los docentes por la aplicación de nuevas herramientas digitales de enseñanza compartidas de forma asincrónica y sincrónica.

En el marco de la continuidad de enseñanza y aprendizaje, en el contexto de la suspensión de clases presenciales en América Latina y el Caribe, se presenta según UNESCO (2020), las estrategias de continuidad de estudios:

Tabla 1. Estrategias de continuidad de estudios

Estrategias de continuidad de estudios	Número de países
Continuidad de estudios en diversas modalidades a distancia	29
Aprendizaje en línea	26
Aprendizaje fuera de línea	24
Transmisión de programas educativos por radio o televisión	23
Plataformas virtuales de aprendizaje asincrónico	18
Recursos dirigidos a docentes	15
Entrega de dispositivos tecnológicos	8
Clases en línea en vivo: Bahamas, Costa Rica, Ecuador y Panamá	4

Elaborado por: Autora

Fuente: (UNESCO, 2020)

En el siglo XX la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), fomentó un impulso al servicio del internet y ciertos desarrollos de software, web, redes y la multimedia, generando la modalidad online. En el año 2002 se presenta el primer sistema de aulas virtuales en el Ecuador y de esta manera, actualmente, el EVA es usado por los estudiantes en las diferentes modalidades ya sea en línea, presencial y a distancia (Álvarez et al., 2015). En el país el EVA se ha desarrollado como un soporte tecnológico y el más empleado a esta instancia el denominado Moodle; estos entornos virtuales de aprendizaje permitirán revertir “la calidad de los procesos formativos, a partir de las características de los estudiantes que son, en su mayoría, nativos digitales” (Arroyo et al., 2018, p. 197), con el propósito de establecer espacios educativos presentados en la web.

El estudio realizado por Urdiales-Flores et al., (2020), sobre los estudiantes de un plantel educativo secundario del sur del Ecuador y un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): Impacto de su implementación, “revela la satisfacción y motivación sobre el uso de la herramienta, proporcionando un punto de referencia

útil para los educadores que contemplan la aplicación de un EVA en el Ecuador” (p. 5). La educación en el país ha dado un giro en la enseñanza y aprendizaje, siendo esta cambiada por aplicaciones tecnológicas que se transforman en la actualidad en una era digital y así rompiendo paradigmas en la enseñanza del docente, convirtiéndose de inmigrantes digitales a nativos digitales, con el fin de acoplarse a la generación digital en cualquier nivel educativo.

La investigación realizada por Pichucho (2017) sobre la influencia de los entornos virtuales de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Universidad Central del Ecuador (UCE), se considera la importancia de la aplicación de estos entornos, debido a que permite el aprovechamiento de todos los recursos y herramientas tecnológicas a su disposición, para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje del micro currículo de la asignatura correspondiente. Este proceso promueve a los docentes innovar, interactuar, guiar a los estudiantes oportunamente con el fin de construir el conocimiento por la participación en el proceso de aprendizaje.

Por lo tanto en el Ecuador la Ministra de Educación debido a la emergencia sanitaria decreta de forma obligatoria la suspensión de clases presenciales, en los centros educativos, llevando a efecto el plan educativo “Aprendamos juntos en casa”, mismo que se ejecuta ante el contexto de la emergencia, con un currículo priorizado en todos los niveles y subniveles, permitiendo así desarrollar habilidades para la vida dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; el Ministerio de Educación por medio de la Dirección Nacional de Formación Continua, presenta cursos gratuitos en su plataforma “Mecapacito”, como por ejemplo metodologías activas, innovación tecnológica y creación de contenidos digitales, lo que contribuye a generar el uso de herramientas tecnológicas y entornos virtuales, con la finalidad de establecer el acompañamiento sincrónico y asincrónico en los estudiantes. De acuerdo al MINEDUC (2020), se menciona que el gobierno del Ecuador a través del MINEDUC se encuentra “articulado a la agenda Mundial de Educación 2030, y en este sentido, en el marco del Derecho a la Educación, busca

cumplir con el ODS4, para garantizar el derecho a la educación, actualmente en el marco de la emergencia sanitaria” (p. 1).

Garantizar el derecho a la educación en el marco de la emergencia sanitaria, ha generado un rol importante en toma de decisiones en el sistema educativo, para seguir constituyendo el derecho a la educación, a la misma vez las instituciones educativas demandan contar con el acceso a internet y al manejo de las TIC por parte de la población estudiantil y docentes. El MINEDUC ha generado brechas de formación continua ante la emergencia en diversos cursos gratuitos, con el fin de llevar al docente a la preparación educativa de forma virtual; cabe mencionar que las situaciones socioeconómicas, las gestiones educativas y administrativas no permiten en su totalidad enlazar aplicaciones de los EVA, siendo este un reto para los docentes en la institución donde se van a aplicar la investigación en el siglo XXI.

Existe una investigación realizada por el Colegio Herlinda Toral de Cuenca sobre un Entorno Virtual de Aprendizaje, que revela la gran utilidad y oportunidad para el mejorar en el rendimiento académico a través de la utilización de un EVA, “la implementación de estos recursos es conocido, a pesar de esto, existen vacíos de conocimiento. Estos vacíos fueron evaluados a partir de la percepción de los estudiantes de educación secundaria en el Ecuador” (Urdiales-Flores et al., 2020, p. 5).

Las TIC presentan herramientas disponibles en la web para la enseñanza y aprendizaje de la Química y por la emergencia sanitaria a nivel nacional, los docentes se autopreparan para establecer adquisiciones de habilidades en las prácticas de investigación, basándose en base al método científico aplicados de forma presencial o en modalidad abierta, siendo fuente principal en el perfil de salida del estudiante, así se busca experimentar con las simulaciones para crear ambientes de aprendizaje y situaciones que no podrían experimentarse en el área de laboratorio.

El presente trabajo de investigación basado en entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de Química, en estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”, se pretende aplicar un EVA fundamentado en la simulación PhET, al ser un recurso “diseñado para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de investigación científica mediante la exploración de las relaciones de causa y efecto” (Díaz, 2017, p. 50), misma que permitirá promover el desarrollo de habilidades científicas, con un aprendizaje activo que ayudará al estudiante a encontrar soluciones a situaciones problemáticas como bien lo cita el autor. No obstante, el trabajo investigativo se aplicará en una muestra poblacional correspondiente a segundo Bachillerato General Unificado de dicha Unidad Educativa.

Planteamiento del problema

La utilización de los recursos EVA en las instituciones educativas se ha plasmado en el sistema educativo como un reto en tiempos de COVID-19, ya que los docentes deben acoplarse a desarrollar el aprendizaje en línea, con la finalidad de que, la educación debe continuar, aun así este factor no debe incidir en la enseñanza y aprendizaje; varios retos tiene que enfrentar el docente como la actualización de conocimientos en las plataformas virtuales, el tiempo o inseguridad de manejo de las TIC en capacitaciones otorgadas por el MINEDUC para la asignatura de estudio, responsabilidades administrativas y al igual que el estudiante asumir un rol de buen uso de los software teniendo oportunidades de mejorar las competencias tecno pedagógicas.

Los EVA ha dado un giro en la educación, promoviendo vínculos de aprendizaje sobre todo ajustados a los intereses y necesidades que presenta el estudiante y que en la práctica docente; en muchos de los casos se desconoce de las herramientas prediseñadas en los diversos sitios web, de igual forma no todos los docentes están motivados a la investigación para mejorar el aprendizaje en los estudiantes, o al mismo tiempo se desconoce de la aplicación de las tecnologías que se desarrolla en esta época considerada como la era digital.

Los cambios tecnológicos ofrecen recursos educativos en la materia de Química, dejando atrás el paradigma de una educación con enfoque tradicional, de solo escuchar, observar, memorizar; se pretende mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, al utilizar los simuladores web y se incorporen en las clases de dicha materia.

En la actualidad en el contexto de esta investigación, se ha podido determinar mediante un análisis de referencia, que existe poca motivación personal y profesional para la actualización en el manejo de los EVA para ser ejecutadas en la hora de clase, dificultando la mediación pedagógica de los docentes y las formas de gestionar el aprendizaje de los estudiantes, lo que dificulta el aprendizaje significativo, habilidades creativas en dichos entornos virtuales y las destrezas a alcanzar por de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”, verificando los efectos y causas que son presentados en el árbol de problemas (ver Figura 1), por ese motivo y después de analizar dichas problemáticas me permito plantear lo siguiente: ¿De qué manera influye el uso de la simulación interactiva PhET como entorno virtual en el proceso de aprendizaje de la materia de Química, en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”?

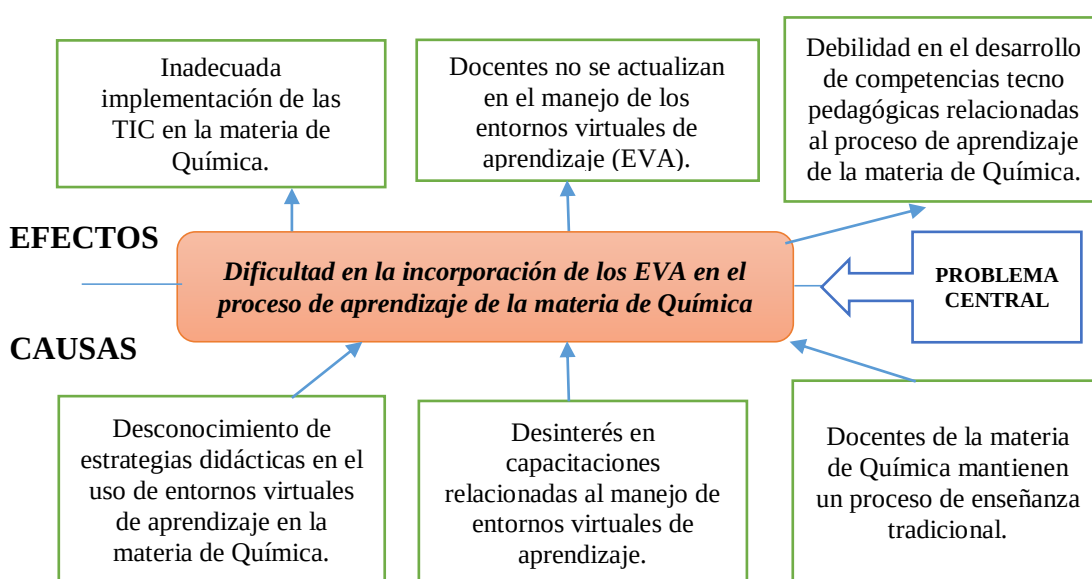


Figura 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Autora

Hipótesis

Hipótesis Alternativa (H1):

- La percepción de la población de estudio determina la influencia del uso de la simulación interactiva PhET como entorno virtual dentro del proceso de aprendizaje de la materia de Química.

Destinatarios del proyecto

Los destinatarios de este proyecto de investigación serán los docentes de la materia de Química para ser aplicados en el proceso de enseñanza a los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” en periodo lectivo 2020-2021; los estudiantes se beneficiarán de las estrategias didácticas de los contenidos de aprendizaje de la materia de Química.

Objetivos

Objetivo General:

Proponer el uso de los entornos virtuales como proceso de aprendizaje de la materia de Química.

Objetivos Específicos:

- Identificar las fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la materia de Química.
- Determinar la importancia del manejo del entorno virtual de aprendizaje interactiva PhET como un proceso de enseñanza y aprendizaje por indagación guiada en la materia de Química.
- Plantear la guía de estrategias didácticas con la simulación PhET, utilizando el entorno virtual para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Las mándalas detalladas tienen como propósito presentar los temas pertinentes al trabajo de investigación, basado en los entornos virtuales de aprendizaje por medio del manejo de las TIC para llegar al proceso metodológico de aprendizaje por medio de la indagación efectuada por la simulación PhET, mismo que contribuye en la enseñanza guiada por el docente como la estrategia didáctica; mismos parámetros para la construcción del marco teórico se puede visualizar en las mándalas (ver Figura 2), que permiten construir el proyecto de investigación.

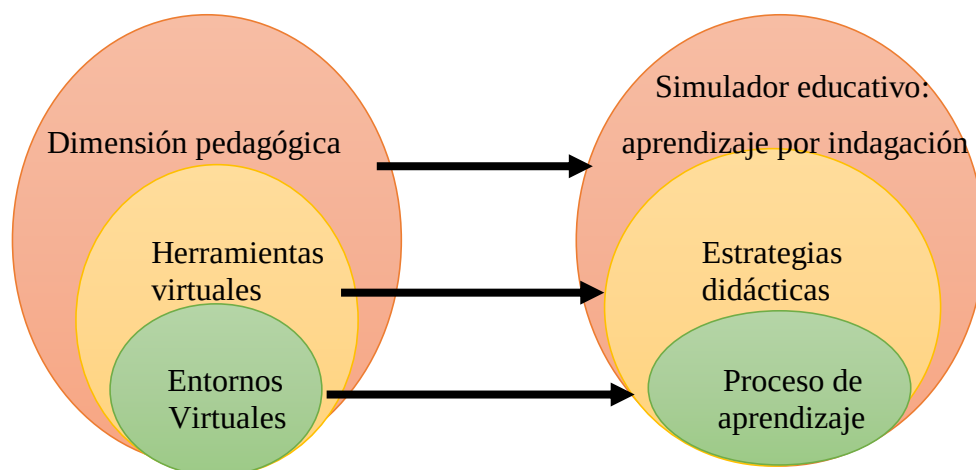


Figura 2. Mándala

Elaborado por: Autora

Antecedentes de la investigación (estado del arte)

Según Urdiales-Flores et al., (2020), en su artículo: “Estudiantes de un plantel educativo secundario del sur del Ecuador y un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): Impacto de su implementación”, hace referencia que los EVA en la secundaria son de gran utilidad, marcando en la investigación brechas de conocimiento intrínsecas; en dicho estudio se demuestra una muestra poblacional con 64 estudiantes del Colegio Herlinda Toral de Cuenca, con el objetivo de examinar la percepción de las diferentes variables: 1) el suministro de indicaciones del uso, 2) calidad de la evaluación en línea, 3) oportunidad de mejorar su rendimiento, 4) utilidad y facilidad, 5) aplicación de tecnología, misma que se concluye en el estudio la identificación de estas variables como un punto de referencia útil para los docentes del Ecuador y al igual demuestran que existe una favorable predisposición por parte de los estudiantes para el uso de herramientas tecnológicas en EVA por ofrecer un ambiente de aprendizaje y ser implementadas en otros procesos educativos.

Según Macías et al., (2020), en su artículo: “Los entornos virtuales como nuevos escenarios de aprendizaje: el Manejo de plataformas online en el contexto académico”, menciona que, los entornos virtuales han abierto brechas de espacios en la educación, por ser los nuevos escenarios del aprendizaje. El objetivo de la investigación, destaca analizar la innovación educativa y las tecnologías aplicadas a la educación, al igual en el contexto hace referencia que deben potenciarse y optimizarse nuevos procesos de enseñanza asociados a diferentes plataformas de sitio web como Zoom, redes sociales, Moodle, correo electrónico y WhatsApp, y se observa que la metodología de aplicada ha sido considerada como una investigación mixta, siendo 30 docentes la población de estudios; concluyendo que los EVA son “como nuevos escenarios de aprendizaje y particularmente el manejo de plataformas online en el contexto académico se caracterizan por el uso de hipermedias, la construcción de conocimientos, el aprendizaje centrado en el estudiante, la personalización y el docente facilitador” (p.67).

Los autores Nóbile y Luna (2015), en su investigación: “Los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad Nacional de La Plata. Una aproximación a los usos y opiniones de los estudiantes”, manifiestan que su objetivo de estudio son los estudiantes que deben lograr una aproximación sobre el uso de los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje y para llegar al propósito han utilizado la metodología descriptiva no experimental, donde al final reflejan resultados recopilados de cuestionarios autoadministrados, destacando las acciones y opiniones de los estudiantes como de docentes, para conocer la contribución de las TIC en la calidad educativa.

En la tesis de Nogales (2018) denominada: “Entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Química General en los primeros años BGU de la Unidad Educativa Municipal “Oswaldo Lombeyda”, período 2017-2018”, enfatiza en la investigación los beneficios que presenta los EVA en la educación, con un enfoque metodológico cuantitativo de investigación cuasi experimental, en la que se detalla un pre test y un post test, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y el rendimiento académico; en el estudio se concluye que el diseño educativo EVA en la asignatura de Química general apegada con las tecnologías y con “actividades con elementos multimedia como imágenes, videos y textos llamativos que logran atraer y mantener la atención de los estudiantes y de esta manera hacer un proceso enriquecido con tecnología logrando mejores resultados de aprendizaje” (p. 85), que son importantes en el proceso educativo de los estudiantes e innovación en los docentes.

Según Vintimilla (2015), en su trabajo de titulación: “Entornos virtuales de aprendizaje para la formación continua de los estudiantes de educación básica superior y bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Mensajeros de la Paz: implementación y evaluación de la plataforma” menciona que los entornos de enseñanza y aprendizaje son los nuevos escenarios en el ámbito educativo, donde el centro de aprendizaje es el estudiante y en el estudio se destaca la fase de evaluación de entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza de forma cualitativa, para observar la satisfacción de la aplicación de este recurso; en el trabajo

investigativo da como conclusión que si es favorable dentro del proceso educativo los EVA, ya que involucra la incorporación de las TIC como un cambio de paradigma en la educación virtual actual.

El autor Méndez (2015), en su artículo: “Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés”, menciona el interés de las dos asignaturas tanto de Física como Química, cuyo objetivo detalla en comprobar el cambio de motivación provocada por la nueva didáctica aplicada. En el estudio aplican diferentes metodologías con pre test y post test motivacional para su comprobación con tres grupos siendo estas: 1) grupo tradicional, 2) grupo aprendizaje cooperativo, 3) grupo de empleo de las TIC por medio de la enseñanza expositiva, donde así demuestra los resultados de los cambios en los diferentes grupos de estudio; concluyendo en la investigación que los alumnos de los grupos de TIC y el grupo cooperativo han tenido un cambio motivacional, ya que les ha ayudado a comprender y entender los conceptos básicos, a comparación del grupo tradicional.

Según Salica (2019), en su artículo: “Carga cognitiva y aprendizaje con TIC: estudio empírico en estudiantes de Química y Física de secundaria”, menciona el impacto de las TIC en los efectos cognitivos del aprendizaje y didáctica; en dicho estudio se ha empleado una metodología de investigación cuantitativo indirecto de una toma de muestra de 50 estudiantes, donde se puede evidenciar que se ha analizado las variables de actitudes, canales de percepción con un modelo de aprendizaje individual para Química y colaborativo para Física, tenido como objetivo evaluar la carga cognitiva y aprendizaje con las TIC y concluyendo en la investigación, que al ser un estudio empírico con indicadores cuantitativos, ha sido de importancia para el aprendizaje de dichas asignaturas, mediadas a base de las TIC, con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje, consolidación de materiales y diseño de enseñanza e integración de las mismas.

En el artículo: “Actualidad y perspectivas del uso de las tecnologías de la información en la educación superior en Angola” de Sosa et al., (2018), describen

las dificultades que presentan los estudiantes y docentes en la aplicación de las TIC como una alternativa para aumentar la motivación, cuya metodología que han estipulado para la investigación se describe como el análisis exploratorio descriptivo y cualitativo sobre el uso de las TIC, en la asignatura de Química, basados en el software de simulaciones aplicada para el estudiante, “se detiene en las operaciones que no comprende bien y puede analizar el fenómeno químico que está verificando con el experimento además, después de realizar la práctica en el laboratorio real, puede regresar al simulador y aclarar las dudas” (pp. 123-124), en el artículo dan como conclusión al uso de las TIC como un proceso de evolución educativa, debido a que permite mejorar la motivación y comprensión de la Química, por el uso de las herramientas tecnológicas en los estudiantes y docentes, considerado a este como un recurso formativo en el proceso docente y siendo el cambio de paradigmas de la enseñanza tradicional por la integración de las TIC.

Los autores Calderón et al., (2016) en su artículo: “Laboratorios de ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente” indica que los laboratorios de ciencias, en las asignaturas de Biología, Física y Química “permiten realizar actividades educativas que promueven el aprendizaje por medio de la transformación conceptual y la colaboración; se apoyan en la integración de la experimentación con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)” (p.1). Esto ayuda a que los docentes mantengan su enfoque educativo apegado a las tecnologías, con la finalidad de mejorar la práctica docente e incorporar estrategias con las TIC, en las actividades de enseñanza; destacando en este estudio 29 docentes de bachillerato de 5 planteles de la asignatura de ciencias, con un estudio metodológico de investigación descriptivo; donde llegan a la conclusión que dicha investigación sea de acogida para otros estudios proyectados en la incorporación de las TIC y así contribuir a mejorar la enseñanza en los estudiantes.

En el artículo de Mrani et al.,(2020), sobre: “Efectos de la integración de simulaciones PhET en el enseñanza y aprendizaje de las ciencias físicas de Common Core (Marruecos)”, menciona a las competencias que van centradas en el

estudiante, con base a las nuevas herramientas pedagógicas que promueven estimular la motivación de entornos de aprendizaje que genera las TIC, por medio de la simulación PhET, donde se destaca la aplicación a 22 estudiantes como el centro de estudio, para alcanzar el objetivo que se destaca a estudiar el impacto del uso de la simulación interactiva y aprendizaje de los estudiantes, especificando en la investigación que dichas herramientas que se pueden descargar o realizar en línea, con la finalidad de dar un efecto favorable sobre la aplicación y adquisición de la construcción de los nuevos conceptos, siendo a la vez como conclusión; de igual forma detalla que la metodología ha permitido la motivación, interacción entre los alumnos y compromiso, a comparación de la metodología tradicionalista.

Según los autores Thohari et al., (2019), en su investigación: “Desarrollo de herramientas de aprendizaje modelos de descubrimiento guiado Simulaciones PhET asistidas para capacitar a estudiantes de secundaria con habilidades de pensamiento crítico”, en dicha investigación se detalla como objetivo el desarrollo de un dispositivo de aprendizaje por medio de la simulación PhET con la funcionalidad de estimular en los estudiantes las habilidades de pensamiento crítico; se ha desarrollado la metodología de observación, cuestionario, pruebas y validación en pruebas previas y posterior a 15 estudiantes como la muestra de estudio, para obtener el resultado en los estudiantes, como se destaca en el estudio la validez de la metodología y la capacidad de pensamiento crítico como una mejora moderada en los estudiantes y definiendo como conclusión en la investigación, que es factible el modelo de simulación PhET para ser utilizados en la secundaria.

En el artículo de Hasyim et al., (2020), sobre: “El uso de la simulación PhET basada en Android como un esfuerzo para mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes durante la pandemia Covid-19”, menciona que en los tiempos de pandemia impulsa a los docentes a realizar el aprendizaje en línea, con el objetivo de analizar la mejora en los estudiantes sobre el pensamiento crítico basado en la simulación PhET, mantenido en esta investigación una metodología cuasi-experimental para la obtención de resultados de diseño grupal de prueba previa y posterior a 27 estudiantes y llegando a la conclusión, que dentro del trabajo

investigativo el aprendizaje de ciencias la simulación PhET basada en Android, puede mejorar en los estudiantes las habilidades de pensamiento crítico.

En la tesis de Montoya (2015) sobre: “Propuesta para la implementación de laboratorios virtuales en la enseñanza del curso de Química inorgánica del grado 10 de la Institución Educativa Diego Echeverría Misas del Municipio de Itagüí”, indica que se realiza en función de mejorar la comprensión y la solución de los ejercicios de la Química Inorgánica, encaminando al estudiante al autoaprendizaje, accediendo al uso del laboratorio virtual para la respectiva interacción, ya que se considera en el estudio como una herramienta lúdica, novedosa y con el objetivo de proponer el uso de dichos laboratorios virtuales en la enseñanza de la materia de Química Inorgánica, relacionando los conceptos teóricos con lo práctico, siendo la investigación aplicados para la obtención de datos a estudiantes del grado 10 de dicha institución; manifestando como conclusión que es viable la implementación del laboratorio virtual de software PhET, siendo la estrategia de acceso a un aprendizaje significativo.

Según Velásquez (2020), en su proyecto de investigación: “Simulador PhET como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de la pedagogía de la Química y Biología periodo abril-agosto del 2020” hace referencia a que los estudiantes desconocen los simuladores de aprendizaje y la utilización del mismo, mencionando el objetivo de “proponer el uso del simulador PhET como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de la Pedagogía de la Química y Biología” (p.14), desarrollando en su trabajo la metodología de un diseño no experimental, aplicada a una muestra de 28 estudiantes para la obtención de datos y dando como conclusión que la simulación PhET promueve la creatividad, refuerzo, motivación, construcción de conocimientos, interés y aprendizaje dentro y fuera de las aulas, por ser un espacio innovador tanto para los docentes como para los estudiantes.

Desarrollo teórico del campo y objeto

El marco teórico de la presente investigación está determinado por los siguientes temas y subtemas presentados en las redes conceptuales. (Ver Figura 3 y 4)

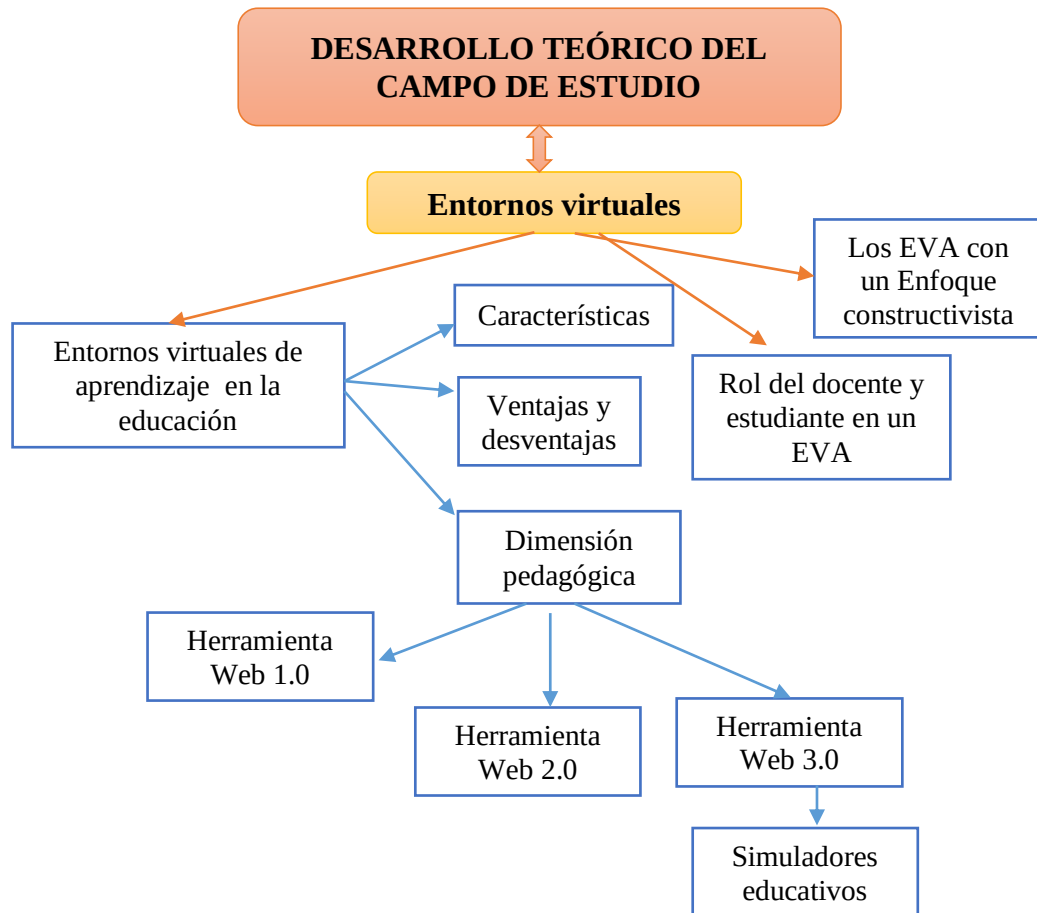


Figura 3. Red conceptual del campo de estudio
Elaborado por: Autora

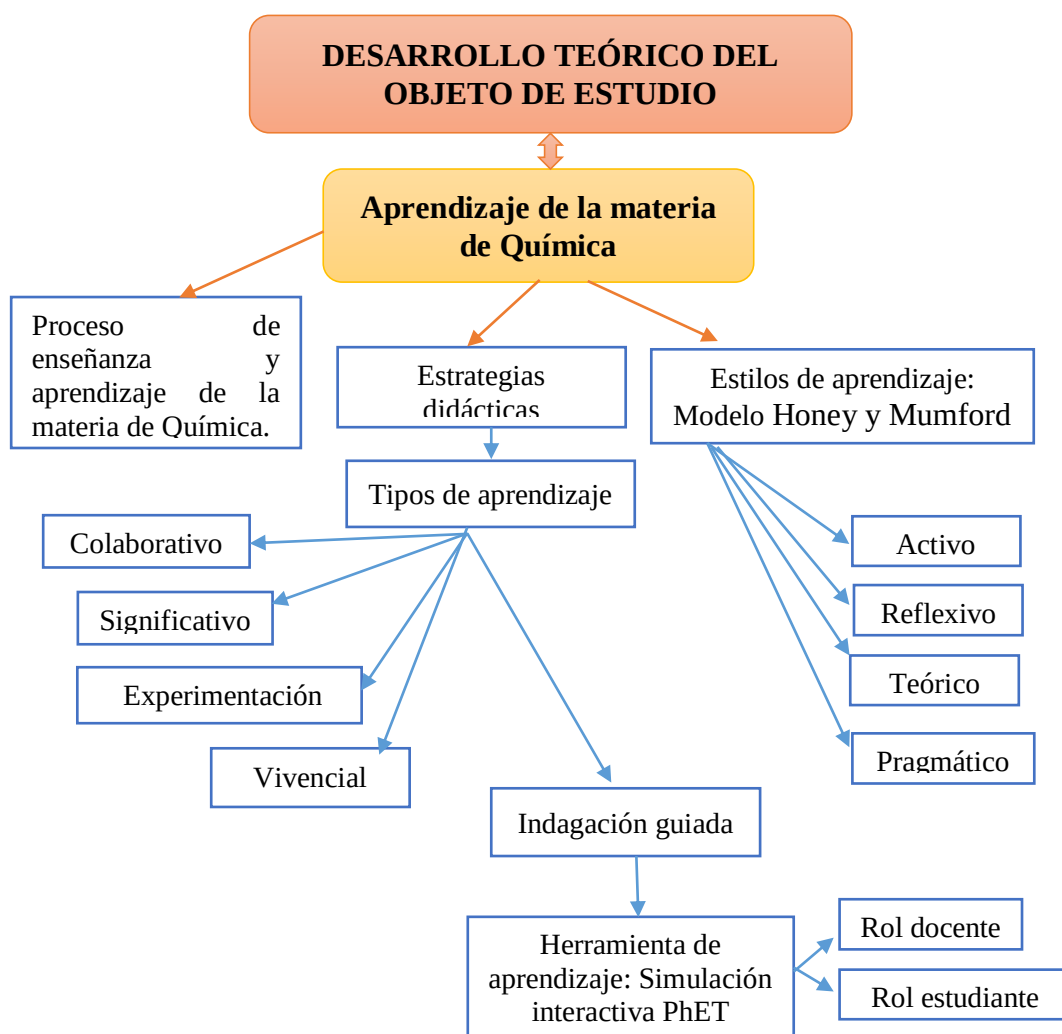


Figura 4. Red conceptual del objeto de estudio
Elaborado por: Autora

Campo de estudio

ENTORNOS VIRTUALES

Los entornos virtuales son nociones y espacios educativos de realidad virtual alojados desde el navegador y ciberespacio. Presenta un grupo de herramientas que viabilizan la interacción didáctica en un ambiente virtual. “Sirven para aplicaciones con contenido didáctico para los docentes y alumnos, la interacción entre estos se puede producir en cualquier momento en tiempo sincrónico o asincrónico” (Arroyo, et al., 2018, p.191).

Los EVA han ido trascendiendo a lo largo de la historia, mismos que se apoyan por medio de las TIC, por el desarrollo de las interacciones de formación de los estudiantes con el docente, entre estudiantes, colaboración entre pares y su propia construcción de conocimiento; por lo cual García y Suárez (2019) indica:

Los orígenes empiezan en trabajos sobre Aprendizaje cooperativo entre los años 70s y 80s, los cuales se centraron inicialmente en la educación primaria y rápidamente se extendieron a la educación secundaria y la universitaria. Posteriormente, en los años 90s, gracias a los ágiles desarrollos de la comunicación mediada por computadora, se inició una nueva disciplina que se ha conocido con el nombre de Aprendizaje colaborativo asistido por computadora (p. 171).

Entornos virtuales de aprendizaje en la educación

En el siglo XXI en el nivel educativo “fomentar el empleo de los EVA en los centros educativos del Ecuador se revertiría en la calidad de los procesos formativos, a partir de las características de los estudiantes que son, en su mayoría, nativos digitales” (Arroyo et al., 2018, p.197).

El uso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) permiten la interacción social con diferentes personas que pueden considerarse como agentes mediadores. “Esta tecnología que presenta una forma de interacción proveerá el desarrollo de las habilidades interpersonales y eliminará barreras culturales a partir de que estudiantes y profesores se comuniquen a través de las nuevas formas que propone este medio” (Rodríguez y Barragán, 2017, p.9).

En cualquier nivel de educación, la implementación de los EVA es de gran utilidad y beneficio para la motivación del aprendizaje en los estudiantes, al igual que la adaptación a los cambios tecnológicos e innovación para los docentes. Sin embargo, durante el proceso previo de implementación es imprescindible conocer las características necesarias que debe tener un EVA con la finalidad que estudiantes y docentes obtengan los mejores resultados.

Características de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA)

Sentí y Lara 2010 citado en Rodríguez y Barragán (2017), al utilizar los EVA en la educación se justifica cuando:

- Se logra un aumento evidenciable en la cantidad y calidad de los materiales y recursos de aprendizaje, facilitando un acceso a los estudiantes.
- Mantiene una actualización indeleble de los recursos y materiales.
- Facilita el proceso de comunicación entre los docentes y los estudiantes y entre pares, al complementar las actividades de forma interactiva, con un acercamiento real al aprendizaje colaborativo.
- Se garantiza mayor variedad y flexibilidad de las actividades que forman el núcleo del currículum.
- Influye en la formación de los estudiantes para establecer e influir habilidades en el uso de herramientas tecnológicas y metacognitivas.
- Se flexibiliza el tiempo de estudio para acomodarse a los problemas y potencialidades de los estudiantes (p.9).
- La estandarización contribuye al uso de plataformas con animaciones prediseñadas gratuitas y de acceso fácil, que son realizadas por terceros; donde el docente puede aplicar como estrategia didáctica de aprendizaje (Pichucho, 2017).

Ventajas y desventajas de los EVA

Según Vintimilla (2015) las ventajas se pueden considerar a las siguientes:

- Estudiantes activos donde resuelven los problemas prácticos, son críticos ante la respuesta de los demás y no se remite a recibir información, más bien construye su propio conocimiento.
- El estudiante puede acceder a las herramientas de estudio sin considerar el tiempo y lugar donde se encuentre.
- El estudiante se organiza según la función del tiempo y espacio
- Se considera un apoyo didáctico para el docente en función del tiempo y espacio y la interacción con el estudiante.

Las desventajas según la autora Vintimilla (2015):

- Manejo de la tecnología en docentes como estudiantes deben acomplarse a los cambios tecnológicos o tener habilidades suficientes para el manejo de las TIC con el propósito de alcanzar las actividades planificadas.
- La estructura del material pedagógico que puede no cumplir con el propósito al tener una animación prediseñada que no cumpla las expectativas o este mal diseñado.
- Conectividad y equipo tecnológico por problemas socioeconómicos no se pueda tener un dispositivo o por su ubicación geográfica del docente y estudiante no cuenten con internet estable.

Dimensión pedagógica:

Representa a las herramientas virtuales para el conocimiento sobre el uso y aplicación de las TIC en la educación, enlazando la interacción de los usuarios para alcanzar un aprendizaje basado en las siguientes herramientas:

Herramienta web 1.0

La evolución de las herramientas web ha transcurrido desde los últimos años del siglo XX y los primeros años del siglo XXI, generando la interacción para los usuarios por dicho surgimiento del internet, así se plasma la web 1.0 siendo la más básica de navegación como las páginas estáticas García et al., (2020), los medios digitales se presentaban de forma similar como los periódicos tradicionales sin interacción, donde al usuario le permitía abrir la página web para consultar el contenido Melchor y Martínez (2018); el sitio al ser considerado unidireccional permite acceder a las páginas de información admitidas para una sola persona.

De acuerdo con Ruiz-Velasco y Bárcenas (2019), el impacto de las TIC en la educación de la web 1.0 los contenidos se basan en el internet, programación informática hecha por expertos y software básico con tecnología de páginas web, LMS, Java, HTML y multimedias.

Herramienta web. 2.0

Los internautas pueden crear sus propias páginas web controlando su información, caracterizándose por sus aspectos sociales, colaborativos y la participación en dicha red. De acuerdo con García, Fernández y Lima (2020), la web 2.0 son consideradas a:

- Herramientas y repositorios de archivos como: wikis, blogs, comunidades y marcadores sociales y plataformas educativas.
- Entornos para interactuar y compartir recursos: presentaciones, documentos de videos en YouTube, sonidos e imágenes.

Los entornos virtuales de aprendizaje web 2.0:

- Los espacios educativos virtuales de aprendizaje han requerido de nuevas estrategias metodológicas.
- Las herramientas nuevas permiten la integración de un aspecto social permitiendo la interacción por medio de espacios como el Google Drive, blogs, Wikipedia, Facebook y Twitter.
- Permiten establecer nuevos roles tanto para docentes como para estudiantes, sobre la base de trabajo colaborativo y autónomo, la expresión personal, la compartición de recursos y la investigación.
- Instituye un medio para construir el conocimiento de manera colaborativa, con aportaciones individuales que enriquezcan la práctica docente y aprendizaje en el estudiante.

Herramienta web 3.0

La herramienta web 3.0 es la nueva generación “la cual intenta realizar un filtrado automático y preciso de la información, dotada de mayor significado, en la que cualquier usuario de internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla” (Melchor y Martínez, 2018, p.61); se considera como una evolución en internet con la interfaz 3D y es conocida como web semántica.

En la educación el uso de la web 3.0 genera un cambio de roles en el estudiante para el aprendizaje, así como en el rol del docente para convertirse en *community manager*, con la finalidad de establecer una interacción en el aula virtual, pasando por una formación multisoporte, flexible y personalizada, estableciendo el proceso educativo un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje (Bolaños, 2020).

La aplicación del recurso web en la educación ha concedido el desarrollo de entornos virtuales que simulen laboratorios, sesiones de clases, ya que presentan características que garantizan el proceso educativo tales como dice Ramírez y Peña (2011) a los:

- Hipertextos: permiten que el cibernauta construya el significado en la dirección que considera como innovadora.
- Multimedia: intercambio de documentos en diferentes formatos.
- Trabajo colaborativo.
- Servicios y herramientas que facilitan la comunicación.

Los aprendizajes juegan un rol importante por ser generador de conocimiento con una plataforma de desarrollo personalizada, inteligente, contextualizada y permitiendo la interrelación con la educación, para ayudar a encontrar al usuario la información que necesita.

Los entornos virtuales de aprendizaje web 3.0:

La innovación tecnológica va cambiando las brechas en la educación al poner a disposición los recursos web como parte del mundo virtual con interacciones con otros medios tecnológicos emergentes como los dispositivos móviles o realidad aumentada. Las herramientas web 3.0 al formar parte de una educación que permite el acceso a las plataformas de aprendizaje como gráficos interactivos 3D, juegos de video, simulaciones y medios digitales (Ramírez y Peña, 2011).

Los contenidos inteligentes de la herramienta 3.0 generados en la red con meta y macro bases en tiempo real para los docentes y estudiantes, forma parte de una tecnología de aprendizaje, así como hace referencia Ruiz-Velasco y Bárcenas

(2019), a las tecnologías móviles con redes de bases de datos inteligentes con fin educativo.

Simuladores educativos

La innovación tecnológica va cambiando según el tiempo, permitiendo el fácil acceso al diseño de entornos virtuales de simulación, siendo destinados para la enseñanza y aprendizaje; y considerados aplicativos con fines pedagógicos, por la facilidad de interactuar docente-estudiante, explorar, recibir retroalimentación de manera automatizada analizando las inferencias presentadas.

Los simuladores virtuales son recursos didácticos que le permiten al estudiante experimentar situaciones reales, que capta el interés y genera motivación a la exploración para un aprendizaje significativo, dichas herramientas virtuales son consideradas cognitivas por brindar seguridad y confianza (Velásquez, 2020).

Existen diversos simuladores educativos para ser aplicados en los estudiantes y ayuda al docente:

- Química web: es una página web para enseñar Química por medio de los simuladores.
- Physics and Chemistry by clear learning: presenta animaciones y simuladores para explicar contenidos de Química que comúnmente no son visibles a simple vista.
- Laboratorio virtual: contienen la simulación del experimento para que el estudiante realice según el objetivo, material, contenidos y procedimientos; permiten explicar y evaluar los conocimientos.
- PhET: presenta simulaciones de Química que pueden ser compartidas en classroom y descargados en el formato informático html, visualizados en la web de forma gratuita.

Rol del docente en un EVA

El rol del docente se centra en “guiar y organizar la construcción del conocimiento de los estudiantes, con la colaboración colectiva de todos los integrantes del proceso de formación” (González, 2014, p. 44).

Los aspectos determinados por Kaplún (2013), sobre el rol docente, se presenta el aspecto tecnológico en la que relaciona con el manejo de las diversas herramientas y recursos que pose los EVA y este manejo puede ser logrado por medio de las capacitaciones o incluso la formación individual del docente ante el acceso de información en el internet, adquiriendo competencias que les forme para contribuir en el aprendizaje del estudiante.

Muchos docentes parten de una iniciativa para renovar los contextos en la educación digital que en la actualidad va tomando más fuerza en las aulas, pero al mismo tiempo existe situaciones contrarias por el temor al uso de las TIC por la inseguridad de la web.

Rol del estudiante en los EVA

El fortalecimiento de la autodisciplina se desempeña como un rol en el estudiante, ya que “potencia la capacidad para distribuir su tiempo, permite libertad y flexibilidad para el aprovechamiento del aprendizaje mediado por las TIC, conduciendo hacia el logro de sus propias metas” (Rodríguez, 2020, p. 33). El rol del estudiante en los EVA debe ser activo, generando una capacidad de autogestión y autoaprendizaje donde desarrolla la exigencia a sí mismo involucrando su tiempo y espacio, que le permitan alcanzar su propio aprendizaje.

EVA con un enfoque constructivista

Los diferentes entornos virtuales contribuyen a las nuevas modalidades de enseñanza y aprendizaje, creando en el estudiante una experiencia interesante; donde “el constructivismo ofrece un nuevo paradigma para la era del aprendizaje permanente basada en la Web, fundamentalmente motivado por el desarrollo y evolución de las TIC” (Páez, 2015, p. 160).

Las orientaciones determinadas por el docente bajo la utilización de una herramienta virtual y caracterizada para la enseñanza y aprendizaje; según Gargallo et al., 2011 (citado en Morales et al., 2015), puede ser:

- Enfoque constructivista: considera al docente como al estudiante responsable de transformar y organizar los conocimientos; donde el docente facilita el aprendizaje del estudiante y a la vez la actualización de contenidos que juegan un papel importante en lo didáctico, así utilizando diferentes recursos innovadores que motivan a la construcción de conocimiento autónomo. La interacción entre el docente y estudiantes y al mismo tiempo entre pares es importante, ya que el estudiante aprende cuando logra alcanzar su aprendizaje significativo.

El enfoque constructivista aporta en el desarrollo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, mismos que son enfocadas para el estudiante, siempre y cuando se considera sus habilidades e intereses adaptables a los entornos virtuales donde se permite interactuar e intercambiar información por medio de las TIC; este se puede diferenciar con el enfoque tradicional, ya que se basa en la exposición magistral del docente con poca interacción conjunta, limitando al estudiante solo a escuchar, copiar y memorizar (Gargallo et al., 2011 citado en Morales et al., 2015).

Objeto de estudio

APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA

La Química al ser una ciencia inmersa a los diferentes procesos que presenta la ciencia, la investigación, la práctica en laboratorios de comprobación de lo teórico en relación a lo práctico, está ligado al continuo avance de las nuevas tecnologías, para ser plasmando en el aula, con el fin de “crear habilidades en los estudiantes, que lo lleven al buen uso de la información, a indagar y a tener un pensamiento crítico, asumiendo una buena postura frente al mundo dinámico al que se enfrentan” (Narváez, 2015, p.28).

En la materia de Química la integración de los EVA es importante para que el estudiante sea motivado e interesado, al igual que influye en las metodologías del docente favoreciendo a la enseñanza activa, constructiva y participativa; al inexistir estas cualidades como menciona Furió 2006 citado en Mendoza (2014), el alumno aumenta el fracaso escolar en el aprendizaje de esta disciplina, conforme va recibiendo más cursos de Química, esta desmotivación repercute en la baja atención por aprender y comprender la asignatura, al mismo tiempo dificulta en la creación de sus propias condiciones necesarias para el logro en el proceso educativo.

La calidad y calidez educativa como un derecho a la educación en la cual se enfoca en generar al estudiante un aprendizaje positivo, por la utilización de diferentes métodos para llegar al alcance satisfactorio en la enseñanza y aprendizaje de la Química, así como hace referencia Narváez (2015), que la enseñanza y aprendizaje de la Química “es complejo, debido a que hace parte de las ciencias exactas; siendo un reto para los docentes hacer la transposición didáctica del conocimiento científico a los estudiantes, debido a que el lenguaje cotidiano no se asemeja al lenguaje específico” (p. 19).

El objeto de la enseñanza es alcanzar un aprendizaje deseable, creando condiciones de apoyo para el estudiante, contextualizando una jerarquía de contenidos, temáticas visuales, reflexiones y preguntas de algún tema y el desarrollo de una retroalimentación por parte del docente al estudiante (Sáez, 2018); es decir la enseñanza va direccionada a fomentar el aprendizaje en los estudiantes, por el trabajo continuo y cotidiano del docente, provocando dinámicas y situaciones; siempre y cuando respondiendo a los componentes curriculares del para qué enseñar (objetivos), qué enseñar (contenidos), cómo enseñar (la metodología), cuándo enseñar (la secuencia de contenidos) y cómo evaluar (la evaluación).

La enseñanza de la Química propuesta desde el currículo vincula a la comprensión de los fenómenos cotidianos desde su lenguaje y las aplicaciones, desde la investigación científica para incentivar el aprendizaje de los estudiantes con conocimientos relevantes formulando hipótesis, dar solución al problema investigado con argumentos fundamentados en el contexto tratado, comprobar,

comparar, experimentar para dar conclusiones y exponerlas de manera clara y congruente (MINEDUC, 2016).

“El aprendizaje es un proceso de adquisición cognitiva que fortalece y desarrolla las capacidades y potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de aprendizaje para su desarrollo” (Cepeda, 2014, p.6); el docente debe promover el aprendizaje en los alumnos y no solo evaluando su enseñanza como docente, sino observando el desarrollo de desempeño y el cómo aprende el estudiante y cuál será la forma de propiciar el aprendizaje.

En el aprendizaje de la Química las actividades van direccionadas a la creatividad y un agrado por la investigación, con la finalidad de generar en el estudiante una de las cualidades de ser analítico y reflexivo, con la capacidad de resolver distintos tipos de problemas o dar sus propias opiniones, siendo una pauta para la interacción entre actividades del docente y actividades del estudiante, de tal modo que en la enseñanza de la Química se propaga en la dinámica del aula; existen tareas o trabajos específicos teniendo como características propias como son actividades prácticas de aula o laboratorio, trabajos de campo enfocadas a la investigación y orientadas al desarrollo de competencias científicas como lo menciona Caamaño (2013), son comunes lo siguiente:

- Actividades de elaboración de planes.
- Trabajo en equipo.
- Reflexión evaluativa sobre los procesos desarrollados.
- Aplicación de los aprendizajes en nuevos contextos (p. 46).

Los dominios del aprendizaje se enfoca en la adaptación de la taxonomía de Bloom, como afirma Cacheiro (2018), que dichos niveles de la taxonomía digital establecen acciones que necesitan el uso de los recursos digitales, dicha taxonomía, genera una ayuda a los docentes para diseñar las actividades que promuevan creación de conocimiento y adquisición:

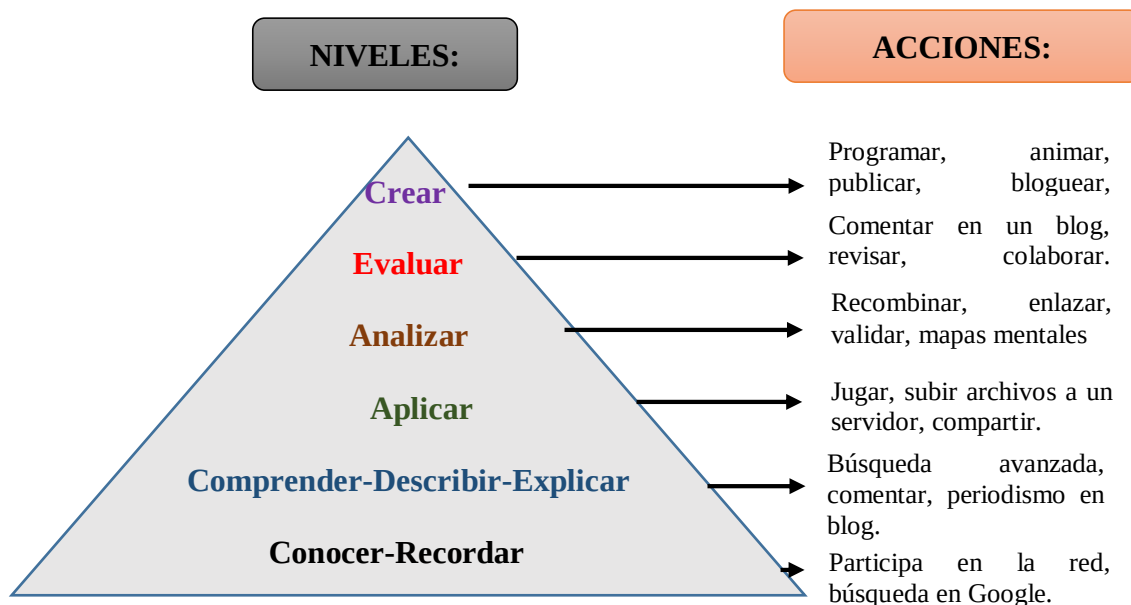


Figura 5. Taxonomía de Bloom con acciones de uso de recursos de red

Elaborado por: Autora

Fuente: (Cacheiro, 2018)

Proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química

El proceso de la enseñanza y aprendizaje, se desarrolla en el enfoque constructivista y reflexivo como fundamento pedagógico, “la enseñanza persigue el aprendizaje significativo y la construcción de conceptos nuevos a partir de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes” (MINEDUC, 2016, p. 54), abre brechas al uso de la tecnología para la investigación, la indagación, la resolución de problemas con el ambiente y la salud, que contribuyen al aprendizaje para el desarrollo personal y comprensión de conceptos, con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico individual y colectivo.

El proceso de enseñanza y aprendizaje es la relación existente entre los docentes y estudiantes, con la finalidad de adquirir los nuevos conocimientos en función de las tecnologías informáticas actualizadas, mismas que al aplicarse como herramientas constructivistas desarrollan una experiencia diferente, donde se requiere de recursos, estrategias didácticas, planificaciones para alcanzar un aprendizaje significativo en las aulas y estimulando las destrezas, valores y habilidades en los estudiantes.

Estrategias didácticas

De acuerdo con Campusano y Díaz (2017), son procedimientos que permiten especificar sus actividades por medio de recursos, técnicas, orientada al logro de los aprendizajes esperados; siendo el docente el que orienta la parte pedagógica que siguen los estudiantes para generar la construcción del aprendizaje.

La finalidad del uso de las estrategias determinado por (Campusano y Díaz, 2017) son:

- Responden a varios estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes en la misma asignatura.
- El estudiante desarrolla las habilidades y actitudes tales como pensamiento creativo y crítico, aprendizaje colaborativo, creación y organización.

La asignatura de la Química como parte de las ciencias, considera criterios metodológicos para el aprendizaje, especificado por Santiváñez (2017), a las competencias específicas, cognitivas y actitudinales, donde a nivel educativo promueve al desarrollo de la imaginación, creatividad y razonamiento, empleando los recursos de la naturaleza que permiten explorar, ya que son considerados el mejor laboratorio de los educadores, para diseñar, formular y ejecutar las actividades.

Tipos de aprendizaje

- Aprendizaje colaborativo: Según Fernández-Río citado en Fernández y Méndez (2016), se considera a este aprendizaje como un modelo pedagógico, en la que los estudiantes aprenden de forma individual, grupal y compartida con otros estudiantes, facilitando las independencias positivas por el apoyo mutuo que los motiva y actuando como coaprendices entre el docente y estudiante.
- Aprendizaje significativo: el estudiante aprende a aprender, resolviendo los problemas con facilidad relacionar los conocimientos adquiridos con otros conocimientos (Velásquez, 2020).

- Aprendizaje por experimentación: promueve en los estudiantes el análisis de problemas, interviniendo una cultura de método científico para alcanzar las habilidades científica y cognitivas; en este aprendizaje el estudiante formula una hipótesis para ser comprobada mediante el diseño, mismo que implica la observación, recolección de datos, interpretación y las respectivas conclusiones de la investigación por medio de la experimentación (MINEDUC, 2016).

El aprendizaje por experimentación promueve prácticas de investigación que motiva al estudiante aplicar el método científico, para ejecutarlas según las necesidades requeridas y respetando la naturaleza; de esta manera contribuyen a fundamentar los valores para el perfil de salida del bachillerato tal como manifiesta el MINEDUC (2016) que son la justicia, innovación y solidaridad.

- Aprendizaje vivencial: el estudiante aprende empíricamente y contextualiza con el razonamiento desde su experiencia e indagación sobre las ciencias, con la finalidad de fortalecer su aprendizaje, habilidades y construcción de su propio conocimiento (Velásquez, 2020).
- Aprendizaje por indagación como enseñanza de la ciencia permite a los estudiantes involucrarse en la misma como menciona Bevins y Price 2016 citado en (Romero-Ariza, 2017) que “la indagación es el mejor método para enseñar ciencias, promover habilidades de investigación en los estudiantes y ayudarles a interiorizar nuevo conocimiento en la búsqueda de respuesta a preguntas científicas, previamente formuladas” (p.289); esta metodología de enseñanza va centrado en el estudiante donde los docentes deben practicar este tipo de estrategias, con la finalidad de motivar e implicar a los educandos en este proceso de educación.

Tabla 2. Aprendizaje tradicional vs., aprendizaje por indagación

Aprendizaje tradicional	Aprendizaje por indagación
- Hincapié en el aprendizaje de contenido y no en el desarrollo de las habilidades.	- Da importancia al contenido y al desarrollo de habilidades.
- Se centra en el docente	- Se centra en el estudiante
- La información es expuesta por el docente y los estudiantes la receptan (escuchan, repiten, memorizan).	- El docente es considerado un facilitador de conocimiento.
- La realización de experimentación se da por el uso restringido de los materiales.	- El estudiante por su propia cuenta se motiva a explorar y experimentar.

Fuente: (México, 2020)

Indagación guiada citada por Lach (2020), el estudiante investiga una pregunta que propone el docente donde el estudiante va desarrollando intereses propios, para llegar a conclusiones propias, manteniendo compromisos entre el docente y estudiante para el aprendizaje de indagación. Involucra a los estudiantes al descubrimiento de las ciencias como una investigación para poder encontrar soluciones a los problemas de diferentes situaciones por medio de experimentos donde pueden tabular los datos de la experimentación, analicen, argumenten, reflexionen, resuelvan las hipótesis y establezcan conclusiones.

Herramienta de aprendizaje: Simulación interactiva PhET

El proyecto PhET de la Universidad de Colorado en Boulder crea plataformas gratuitas de simulaciones basadas en la indagación de aprendizaje, con un ambiente similar a un juego, teniendo como finalidad el descubrimiento y exploración, así Velásquez (2020), determina en considerar las relaciones de causa-efectos y responder a las preguntas científicas de ciencias por la exploración de la simulación. La simulación interactiva PhET al ser una herramienta web 3.0 gratuita, divertida e interactiva con ilustraciones animadas de ciencias que se basa en la investigación y que se da mediante una funcionalidad de diferentes lenguajes de programación tanto

de Java, HTML5 o Flash desarrollado en línea o pueden ser descargadas en cualquier dispositivo sea móvil o computador, dichas simulaciones permiten explorar los fenómenos desde distintas perspectivas, para ser implementada de forma sincrónica y asincrónica en las aulas; estas simulaciones de acuerdo a PhET (2020), fueron diseñadas de acuerdo a los principios:

- Fomentar la investigación científica.
- Generar interactividad.
- Usar ejemplos de la vida real.
- Guiar de manera implícita a los usuarios en la exploración de las simulaciones.
- Ilustrar modelos mentales.
- Realizar experimentos sin necesidad de un laboratorio.

El uso de PhET por ser un entorno dinámico, con presentaciones de gráficos animados en 2D y 3D, promueve al docente la interacción con el estudiante, viceversa y entre pares y según Díaz (2016) menciona que estas simulaciones se adaptan al ritmo del concepto que se vaya a desarrollar de forma acelerada o pausada por las demostraciones animadas o los dibujos estáticos por sus procesos didácticos dinámicos, con otro criterio los autores Da Silva y De Sousa (2016), se refieren a que “estas simulaciones se presentan como una buena metodología para el profesor que se contrapone a la enseñanza tradicional, (pizarra y pincel), donde la oralidad y la escritura prevalece” (p.259), haciendo un proceso de enseñanza y aprendizaje más motivador, atractivo, innovador y constructivo.

Las simulaciones PhET se consideran como laboratorios virtuales que motivan a los docentes constituir un ambiente divertido para el aprendizaje, por la utilización de los modelos prediseñados “hechas como juegos donde los estudiantes pueden aprender explorando” (Thohari et al., 2019, p.391) y al ser un descubrimiento guiado permite que se establezcan en los educandos las habilidades de pensamiento crítico y las actividades a descubrir o desarrollar como centro de aprendizaje sean más activas.

PhET está diseñado para ayudar a los estudiantes aprender hacer preguntas y plantear hipótesis, diseñar y comprender los experimentos, trabajar en equipo y desarrollar habilidades de investigación científica, generando en el mismo un rol más activo como se describe en Méxicox (2020), sobre la pirámide de aprendizaje de Edgar Dale, donde el estudiante mediante las simulaciones interactivas al momento de estar explicando y haciendo, puedan recordar el 90% de lo que dicen y realizan.



Figura 6. Pirámide de aprendizaje Edgar Dale

Fuente: (Méxicox, 2020)

Los estudiantes al utilizar las aplicaciones del simulador PhET alcanzan un aprendizaje participativo, activo, acrecentado el nivel de participación del estudiante, siendo comprobado por Díaz (2016); al igual son eficaces para la comprensión conceptual, ya que las actividades desarrollan en el estudiante competencias tecno pedagógicas, científicas y cognitivas, estableciendo curiosidad y motivación en aprender la materia de Química (Velásquez, 2020).

Rol del docente

Las simulaciones interactivas PhET facilitan actividades de indagación guiada por el docente en el aula, donde el rol del docente según PhET (2020) podrá generar:

- La clase centrada en el estudiante: valora y escucha las ideas de los estudiantes; promueve la apropiación del conocimiento dándoles un rol

activo en el proceso de aprendizaje; orienta y fomenta la indagación; aprovecha los conocimientos previos de los estudiantes.

- Fomentar un entorno de aprendizaje para entender pensamientos, ideas y confusiones de los estudiantes, siendo receptivo y adaptarse de manera flexible a las ideas emergentes de los estudiantes.
- Establecer una “evaluación por el profesor de los resultados alcanzados por cada estudiante de forma individual y en equipo” (Narváez, 2015, p.30).

Rol del estudiante

Las simulaciones fomentan un rol en los estudiantes de:

- Participar en exploraciones científicas con habilidades de aprendizaje para: formular preguntas; realizar predicciones; diseñar experimentos; reflexionar sobre su propia comprensión.
- Mejorar su aprendizaje conceptual: relaciona la causa y efecto; desarrolla habilidades para la utilización de herramientas de mediciones comunes siendo estas como gráficas, fórmulas y representaciones gráficas.
- Hacer conexiones con el mundo real: situaciones de la vida real.
- Se apropia de su experiencia de aprendizaje: Su propio aprendizaje a través de la exploración y descubrimiento de la Química (ciencias).
- Ver a la ciencia como entendible, divertida y accesible: desarrolla un mayor interés por la ciencia y experimenta de manera divertida y por descubrimiento la investigación (PhET, 2020).

Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje se desarrollan según las estrategias utilizadas para el estudiante que los adquiere en los centros educativos y que al igual va adquiriendo a lo largo de la vida, estas presentan una connotación afectiva, cognitiva y fisiológica con el propósito de presentar aspectos positivos en la construcción del conocimiento.

Según Vértiz et al., (2015), los estilos de aprendizaje que predominan en los estudiantes según el modelo de Honey y Mumford:

- Estilo de aprendizaje activo: cuando este predomina en los estudiantes, ellos tienen a ser espontáneos, innovadores, creativos y participativos, por lo que tiene la facilidad de trabajar en grupo y compartir las nuevas experiencias. La dificultad que presentan es trabajar de forma individual, estar pasivos y realizar el mismo tipo de actividad.
- Estilo de aprendizaje reflexivo: los estudiantes son buenos observadores y escuchan ante un suceso, para luego analizar desde diferente perspectiva con el fin de luego actuar. Presentan dificultades para debatir, participar en reuniones sin una previa planificación, se molestan cuando cambian de actividad y no presentar datos suficientes para concluir una información.
- Estilo de aprendizaje teórico: se considera a los estudiantes que son razonadores y disciplinados. Utilizan la abstracción para llegar a una conclusión, aproximándose al nuevo aprendizaje de forma estructurada, objetiva y planificada. Se les dificulta participar en situaciones que haya que presentar las emociones y realizar alguna actividad sin ninguna finalidad.
- Estilo de aprendizaje pragmático: se considera a los estudiantes que logran aprendizajes profundos por lo que experimentan y ejecutan planes de acción, siendo concretos y realistas en el proceso de aprendizaje. No les agrada trabajar sin instrucciones concretas y con actividades que no tengan una inmediata aplicabilidad.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque y diseño de la investigación

El enfoque de la investigación está direccionada al método mixto que corresponde a un análisis de tipo cuantitativo y cualitativo con un diseño de investigación de tipo pre experimental; estos representan un conjunto de procesos empíricos, sistemáticos y críticos de investigación, siendo alternativas en la indagación de diferentes hechos y fenómenos con el propósito de estipular una solución de los diversos cuestionamientos y problemas, para la interpretación de los datos obtenidos (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

El enfoque mixto según el criterio de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno examinado, produce datos más ricos y variados, potencia la creatividad teórica, apoya con mayor solidez las inferencias científicas y permite una mejor exploración de los datos.”(p.663); debido al proceso de investigación, las variables de estudio y el nivel de los resultados esperados, fueron establecidos por un proceso de investigación de tipo correlacional, donde a través del análisis de los resultados obtenidos se pudo corroborar la hipótesis planteada además, se realizó procesos de investigación bibliográficos y documentales para fundamentar el objeto y campo de estudio de la investigación.

El levantamiento del informe se realizó a partir de un cuestionario de selección múltiple con una sola respuesta, misma que fue medida bajo una escala de Likert (ver anexo 3 al 5), con la finalidad de que, una vez obtenidos los resultados posteriores a su aplicación, se pueda alcanzar la hipótesis planteada sobre la percepción de la población de estudio que determina la influencia del uso de la

simulación interactiva PhET como entorno virtual dentro del proceso de aprendizaje de la materia de Química.

La tabulación de los datos obtenidos y el análisis se realizó a través de dos softwares estadísticos: 1) SPSS versión 25 y; 2) ORANGE versión 3.25.1.

La confiabilidad de instrumentos se efectuó de la siguiente manera:

1. Coeficiente Alfa de Cronbach: cuantifica la confiabilidad de la encuesta con base en la escala medida de las correlaciones apegadas al cuestionario (ver fórmula 1 y Anexo 8-9)

$$\alpha = \left[\frac{\kappa}{\kappa - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{\kappa} S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Fórmula 1. Alfa Cronbach

Donde:

- S_i^2 : Sumatoria de varianza de los ítems
- S_t^2 : Varianza de la suma de los ítems
- κ : El número de ítems
- α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

2. Cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach en:

$$\begin{aligned} \text{a) Estudiantes: } \alpha_{estudiantes} &= \left[\frac{\kappa}{\kappa - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{\kappa} S_i^2}{S_t^2} \right] \\ \alpha_{estudiantes} &= \left[\frac{16}{16 - 1} \right] \left[1 - \frac{4278}{55987} \right] \end{aligned}$$

$$\alpha_{estudiantes} = 0.985$$

Elaborado por: Autora

$$\begin{aligned} \text{b) Docentes: } \alpha_{docentes} &= \left[\frac{\kappa}{\kappa - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{\kappa} S_i^2}{S_t^2} \right] \\ \alpha_{docentes} &= \left[\frac{16}{16 - 1} \right] \left[1 - \frac{12500}{157562} \right] \end{aligned}$$

$$\alpha_{docentes} = 0.982$$

Elaborado por: Autora

Tabla 3. Criterios del Coeficiente alfa de Cronbach

Coeficiente alfa de Cronbach	Grado de acuerdo
$> 0 = \alpha 0.9$	Excelente
$> 0 = \alpha 0.8 \text{ y } < \alpha 0.9$	Bueno
$> 0 = \alpha 0.7 \text{ y } < \alpha 0.8$	Aceptable
$> 0 = \alpha 0.6 \text{ y } < \alpha 0.7$	Cuestionable
$> 0 = \alpha 0.5 \text{ y } < \alpha 0.6$	Pobre
$< \alpha 0.5$	Inaceptable

Elaborado por: Autora

Fuente: (Guillén, 2019)

El análisis de resultados se determinó por medio de:

1. Coeficiente de correlación de Pearson: se analizó la relación entre las dos variables medidas de los entornos virtuales para el proceso de aprendizaje de la materia de Química (ver fórmula 2 y tabla 4):

$$r = \frac{n * \sum f * dx * dy - (\sum fx * dx)(\sum fy * dy)}{\sqrt{[n * \sum fx * dx^2 - (\sum fx * dx)^2][n * \sum fy * dy^2 - (\sum fy * dy)^2]}}$$

Fórmula 2. Coeficiente de correlación de Pearson

Donde:

- n : número de datos.
- f : frecuencia de celda.
- fx : frecuencia de la variable X.
- fy : frecuencia de la variable Y.
- dx : valores agrupados para los intervalos de la variable X; el intervalo central le corresponda $dx = 0$.
- dy : valores agrupados para los intervalos de la variable X, procurando que al intervalo central le corresponda $dy = 0$.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) manifiestan que los coeficientes pueden variar de -1.00 a +1.00, tal como se puede evidenciar en la siguiente tabla:

Tabla 4. Valores de correlación de Pearson

Valor (r)	Significado
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	Las variables no presentan ninguna correlación
0.10	Correlación positiva muy débil
0.25	Correlación positiva débil
0.50	Correlación positiva media
0.75	Correlación positiva considerable
0.90	Correlación positiva muy fuerte
1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 346)

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

La muestra poblacional de estudio pertenece a dos docentes que forman parte del área de ciencias naturales y que imparten la materia de Química con una formación académica de tercer nivel y 12 estudiantes (2 hombres y 10 mujeres) de segundo Bachillerato General Unificado paralelo “A” de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” del año lectivo 2020-2021; de la modalidad educativa ordinaria, de la provincia de Napo, cantón Quijos, parroquia San Francisco de Borja. Los estudiantes cuentan con disponibilidad de recursos tecnológicos tangibles y acceso a internet fijo y por recargas (datos móviles). El tipo de muestreo es considerado como no probabilístico por conveniencia, mismos que: “permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos” (Otzen y Manterola, 2017, p.230).

Tabla 5. Muestra poblacional

Unidades de observación	Muestra	Porcentaje (%)
Docentes	2	14.29
Estudiantes	12	85.71
Total	14	100

Elaborado por: Autora

Fuente: Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” año lectivo 2020-2021

Proceso de recolección de datos

En la investigación para la recolección de datos se utilizó la técnica encuesta aplicada mediante el instrumento en escala de Likert, siendo estructurada dicha encuesta por medio de google forms, para ser compartida a los docentes y estudiantes; la validación de la investigación se desarrolló a través de software estadísticos SPSS versión 25 para el coeficiente Alfa de Cronbach y el software estadísticos ORANGE versión 3.25 para el coeficiente de correlación de Pearson.

Operacionalización de variables:

Tabla 6. Operacionalización de la variable independiente (Campo de estudio): Entornos Virtuales

VARIABLE	DIMENSIÓN		INDICADOR	ÍTEM DOCENTES	ÍTEM ESTUDIANTES	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
ENTORNOS VIRTUALES Los entornos virtuales son espacios que permiten la interacción sincrónica y asincrónica, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas herramientas permiten generar contenido didáctico como mediación pedagógica por parte del educador, para alcanzar la motivación y compromiso de los estudiantes en el aprendizaje (Arroyo et al., 2018).	Uso de las TIC en la educación	Inserción de las TIC y capacitaciones	Apropiación del uso de las TIC en el área de las CCNN	1. ¿Los docentes se apropian del uso de la tecnología en el área curricular de las CCNN y en especial de la materia de Química?	1. ¿Los aprendizajes mediante las TIC en el área de CCNN y de la materia de Química se podrían decir que son cimentados por los estudiantes?	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
			Utilización de las TIC	2. ¿Usted utiliza como docente las TIC en la materia de Química?	2. ¿Los docentes en las clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de Química?	
			Capitaciones	3. ¿Los docentes se capacitan para el uso de las TIC, para la generación de conocimientos en el área de la materia de Química?	3. ¿Los estudiantes reciben capacitaciones para el uso de las TIC como parte de su proceso de aprendizaje mismo que les permite generar algún tipo de conocimiento de la materia de Química?	
	Uso de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje		Innovación en el aula	4. ¿Considera usted que según su percepción docente la innovación en el aula genera una actualización de	4. ¿Considera usted como estudiante que el proceso de innovación de una clase en la materia de Química generaría procesos de	

	(EVA) en la educación	Herramientas web 3.0		conocimientos en el docente?	interés y actualización de conocimientos?	
			Motivación	5. ¿Usted como docente de la materia de Química motiva a sus estudiantes a aprender?	5. ¿Considera usted que el docente del aula motiva al estudiante a aprender los conocimientos inherentes a la materia de Química?	
			Interacción	6. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que es beneficiosa la interacción entre docentes y estudiantes?	6. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que la interacción académica entre docentes y estudiantes le beneficia en el desarrollo de habilidades interpersonales?	

Elaborado por: Autora

Tabla 7. Operacionalización de la variable dependiente (Objeto de estudio): Aprendizaje de la materia de Química

VARIABLE	DIMENSIÓN		INDICADOR	ÍTEMS DOCENTES	ÍTEMS ESTUDIANTES	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA Aprendizaje de la materia de Química, forma parte de las nuevas experiencias de conocimiento donde el estudiante adquiere habilidades cognitivas, destrezas, por enseñanza continua del docente que imparte la didáctica.	Enseñanza y aprendizaje	Enseñanza en la materia Química	Estrategias didácticas en el área curricular	7. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que el establecimiento de estrategias didácticas permite alcanzar las competencias necesarias en los estudiantes?	7. ¿Considera usted como estudiante que el establecimiento de estrategias didácticas por parte del docente de la materia de Química, le permite generar habilidades y competencias necesarias para su proceso de aprendizaje?	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
		Aprendizaje en la materia de Química	Exploración de conocimiento	8. ¿Cómo docente de la materia de Química, usted realiza varias preguntas previas antes de iniciar una clase?	8. ¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia?	
	Motivación		9. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que motiva a los estudiantes a la construcción de su propio aprendizaje?	9. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que se encuentra motivado en organizar y transformar sus conocimientos?		
	Adquisición cognitiva		10. ¿Propone usted como docente de la materia de Química actividades para comprender y desarrollar sus capacidades cognitivas dentro de la materia?	10. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que desarrolla sus potencialidades y fortalece sus capacidades para utilizar ese conocimiento adquirido y actuar de manera asertiva sobre su entorno?		

	Simulación Interactiva PhET	Aprendizaje por indagación	Animaciones interactivas	11. ¿Motiva a los estudiantes por medio de las animaciones prediseñadas, la enseñanza de la Química?	11. ¿Se podría decir que como estudiante de la materia de Química usted se encuentra motivado a aprender debido a que el docente utiliza animaciones prediseñadas?	
			Ideas previas	12. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que hace reflexionar a sus estudiantes sobre sus ideas previas?	12. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que interpreta y explica su entorno, modificando sus ideas para la construcción de sus conocimientos dentro de la materia?	
			Indagación guiada	13. ¿Considera usted que como docente de la materia de Química que genera preguntas de estudio donde: promueve en el estudiante la apropiación del conocimiento?	13. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el docente desarrolla su interés en la materia para poder llegar a una conclusión sobre la misma?	
			Indagación estructurada	14. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que imparte conocimientos, para que el estudiante encuentre sus propias respuestas?	14. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?	
			Trabajos individuales	15. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que genera actividades individuales para que los estudiantes	15. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el docente genera actividades que le permiten describir lo observado en una	

				puedan predecir lo que observan en una simulación dentro de la materia?	simulación dentro de la materia?	
			Trabajos entre pares	16. ¿Cómo docente de la materia de Química propone usted el trabajo colaborativo entre sus estudiantes?	16. ¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que el docente fomenta el trabajo colaborativo mismo que permite que los estudiantes discutan y comparen conocimientos y hallazgos sobre las predicciones observadas con su compañero o con el grupo, para llegar a una conclusión dentro de la materia de Química?	

Elaborado por: Autora

Análisis de resultados

El análisis se efectuó por medio de una encuesta con escala de Likert, esta fue estructurada para la recolección de datos y aplicada por la plataforma de Google Forms a la muestra poblacional por conveniencia de 12 estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado paralelo “A” y dos docentes que imparten la materia de Química de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”; por la cual representan los siguientes resultados de frecuencias de variables cuantitativas y cualitativas.

La encuesta directamente aplicada a la muestra que consta de las variables de investigación donde 16 preguntas son aplicadas a estudiantes y 16 a los docentes siendo un total de 32 ítems, con 4 alternativas, nunca, pocas veces, casi siempre y siempre, se valida a través del software estadístico SPSS versión 25, dando como resultado el coeficiente alfa de Cronbach para los estudiantes de 0.985 y para docentes de 0.982, reflejando un criterio de grado de acuerdo excelente (ver tabla 4); los resultados de la encuesta se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 8. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes con relación a los ítems de campo y objeto de estudio.

DIMENSIÓN		ÍTEMS	ALTERNATIVAS:							
			Nunca		Pocas veces		Casi siempre		Siempre	
			Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Uso de las TIC en la educación	Inserción de las TIC y capacitaciones	1. ¿Los docentes se apropian del uso de la tecnología en el área curricular de las CCNN y en especial de la materia de Química?					2	100		
		2. ¿Usted utiliza como docente las TIC en la materia de Química?					2	100		
		3. ¿Los docentes se capacitan para el uso de las TIC, para la generación de conocimientos en el área de la materia de Química?					2	100		

Uso de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVA) en la educación	Herramientas web 3.0	4. ¿Considera usted que según su percepción docente la innovación en el aula genera una actualización de conocimientos en el docente?					1	50	1	50
		5. ¿Usted como docente de la materia de Química motiva a sus estudiantes a aprender?							2	100
		6. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que es beneficiosa la interacción entre docentes y estudiantes?							2	100
Enseñanza y aprendizaje	Enseñanza en la materia Química	7. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que el establecimiento de estrategias didácticas permite alcanzar las competencias necesarias en los estudiantes?					1	50	1	50
	Aprendizaje en la materia de Química	8. ¿Cómo docente de la materia de Química, usted realiza varias preguntas previas antes de iniciar una clase?							2	100
		9. ¿Considera usted como docente de la materia de Química que motiva a los estudiantes a la construcción de su propio aprendizaje?							2	100
		10. ¿Propone usted como docente de la materia de Química actividades para comprender y desarrollar sus capacidades cognitivas dentro de la materia?							2	100
Simulación PhET	Aprendizaje por indagación	11. ¿Motiva a los estudiantes por medio de las animaciones prediseñadas, la enseñanza de la Química?					2	100		
		12. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que hace reflexionar a sus estudiantes sobre sus ideas previas?							2	100
		13. ¿Considera usted que como docente de la materia de Química que genera					1	50	1	50

		preguntas de estudio donde: promueve en el estudiante la apropiación del conocimiento?							
		14. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que imparte conocimientos, para que el estudiante encuentre sus propias respuestas?						2	100
		15. ¿Cómo docente de la materia de Química considera usted que genera actividades individuales para que los estudiantes puedan predecir lo que observan en una simulación dentro de la materia?				2	100		
		16. ¿Cómo docente de la materia de Química propone usted el trabajo colaborativo entre sus estudiantes?				1	50	1	50
TOTAL:			0	0	0	0	14	43.75	56.25

Elaborado por: Autora

Los datos de la encuesta aplicada a los dos docentes como resultado de las variables, se reporta como frecuencia casi siempre en la dimensión del uso de las TIC en la educación con el 100% de aceptación en la inserción y apropiación de la misma; y como frecuencia siempre a la aplicación del EVA a base de la herramienta web 3.0, todo ello siendo parte de la motivación para la construcción del propio aprendizaje en el estudiante en la materia de Química, al igual que las capacidades cognitivas, la interacción entre docentes y estudiantes, y bajo la aplicación de la herramienta web simulación PhET, misma que permite fortalecer la enseñanza y aprendizaje, ver la tabla 8.

Los docentes aplican las TIC permitiendo el acercamiento de lo teórico a lo práctico en cuanto a la asignatura de Química, misma que forma parte de los bloques curriculares pertenecientes a dicha materia, a través del uso de las animaciones PhET como un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje con enfoque constructivista.

Tabla 9. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes con relación a los ítems de campo y objeto de estudio.

DIMENSIÓN		ÍTEMS	ALTERNATIVAS:							
			Nunca		Pocas veces		Casi siempre		Siempre	
			Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Uso de las TIC en la educación	Inserción de las TIC y capacitaciones	1. ¿Los aprendizajes mediante las TIC en el área de CCNN y de la materia de Química se podrían decir que son cimentados por los estudiantes?					8	66.67	4	33.33
		2. ¿Los docentes en las clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de Química?			1	8.33	6	50	5	41.67
		3. ¿Los estudiantes reciben capacitaciones para el uso de las TIC como parte de su proceso de aprendizaje mismo que les permite generar algún tipo de conocimiento de la materia de Química?			3	25	7	58.33	2	16.67
Uso de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVA) en la educación	Herramientas web 3.0	4. ¿Considera usted como estudiante que el proceso de innovación de una clase en la materia de Química generaría procesos de interés y actualización de conocimientos?					2	16.67	10	83.33
		5. ¿Considera usted que el docente del aula motiva al estudiante a aprender los conocimientos inherentes a la materia de Química?					1	8.33	11	91.67
		6. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que la interacción académica entre docentes y estudiantes le beneficia en el desarrollo de habilidades interpersonales?					4	33.33	8	66.67
Enseñanza y aprendizaje	Enseñanza en la materia de Química	7. ¿Considera usted como estudiante que el establecimiento de estrategias didácticas por parte del docente de la materia de Química, le permite generar habilidades y competencias necesarias para su					4	33.33	8	66.67

		proceso de aprendizaje?								
	Aprendizaje en la materia de Química	8. ¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia?			2	16.67	5	41.67	5	41.67
		9. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que se encuentra motivado en organizar y transformar sus conocimientos?					3	25	9	75
		10. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que desarrolla sus potencialidades y fortalece sus capacidades para utilizar ese conocimiento adquirido y actuar de manera asertiva sobre su entorno?					6	50	6	50
Simulación PhET	Aprendizaje por indagación	11. ¿Se podría decir que como estudiante de la materia de Química usted se encuentra motivado a aprender debido a que el docente utiliza animaciones prediseñadas?					3	25	9	75
		12. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que interpreta y explica su entorno, modificando sus ideas para la construcción de sus conocimientos dentro de la materia?					5	41.67	7	58.33
		13. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el docente desarrolla su interés en la materia para poder llegar a una conclusión sobre la misma?					2	16.67	10	83.33
		14. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?			1	8.33	3	25	8	66.67
		15. ¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el docente genera actividades que le permiten describir lo observado en una					5	41.67	7	58.33

		simulación dentro de la materia?								
		16. ¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que el docente fomenta el trabajo colaborativo mismo que permite que los estudiantes discutan y comparen conocimientos y hallazgos sobre las predicciones observadas con su compañero o con el grupo, para llegar a una conclusión dentro de la materia de Química?			1	8.33	4	33.33	7	58.33
TOTAL:			0	0	8	4.16	68	35.42	116	60.42

Elaborado por: Autora

En la tabla 9 se presentan los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los 12 estudiantes; según las dimensiones de las variables de estudio; obteniendo como resultado de frecuencia casi siempre al 66.67% la inserción y capacitación de las TIC; la frecuencia con la alternativa siempre representa al 91.67% de los encuestados, que usan los entornos virtuales de aprendizaje como plataformas educativas de web 3.0; y para la enseñanza y aprendizaje la motivación es parte del proceso de conocimiento de la Química, mismo que para la muestra poblacional representa el 75% y la simulación PhET interviene en el aprendizaje por indagación con el 83.33% de aceptación.

Los entornos virtuales de aprendizaje forman parte del cimiento en la educación por los enlaces a los sitios web de herramientas 3.0, como en el caso de las simulaciones interactivas PhET, que corresponde a páginas prediseñadas ayudando al proceso de enseñanza del docente por medio del aprendizaje de indagación guiada en la materia de Química, con el fin de que este aprendizaje promueva la motivación a los conocimientos inherentes de la asignatura.

Análisis de correlación de Pearson:

El análisis de la correlación de Pearson aplicados por medio de las encuestas a los dos docentes y doce estudiantes, se obtuvieron resultados bajo la utilización del programa Orange versión 3.25.1, en la cual permitió establecer e identificar las

relaciones posibles entre dos variables continuas; tal como se puede observar en las siguientes tablas y figuras:

Tabla 10. Correlaciones de Pearson- Encuestas a docentes

N°	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	REGRESIÓN (r)
1	¿Considera usted que como docente de la materia de Química, que genera preguntas de estudio donde: promueve en el estudiante la apropiación del conocimiento?	¿Cómo docente de la materia de Química propone usted el trabajo colaborativo entre sus estudiantes?	1
2	¿Considera usted que según su percepción docente la innovación en el aula genera una actualización de conocimientos en el docente?	¿Cómo docente de la materia de Química propone usted el trabajo colaborativo entre sus estudiantes?	1
3	¿Considera usted que como docente de la materia de Química que genera preguntas de estudio donde: promueve en el estudiante la apropiación del conocimiento?	¿Considera usted que según su percepción docente la innovación en el aula genera una actualización de conocimientos en el docente?	1

Elaborado por: Autora

Fuente: Orange versión 3.25.1

El resultado de las tres correlaciones de investigación para los docentes, dan un valor de regresión ($r = 1$), siendo su representación positivamente perfecta (ver tabla 10); estas relaciones de las variables contribuyen a la comprobación de hipótesis, siendo que la percepción de la población de estudio determina la influencia del uso de la simulación interactiva PhET como entorno virtual dentro del proceso de aprendizaje de la materia de Química, por lo que el docente motiva e innova la aplicación de su didáctica por las animaciones prediseñadas de dicha plataforma, permitiendo el aprendizaje por indagación, con el propósito de que el estudiante reflexione, comprenda y construya su propio conocimiento para luego ser analizada entre pares o trabajo colaborativo donde se puede relacionar a la ciencia con el mundo real.

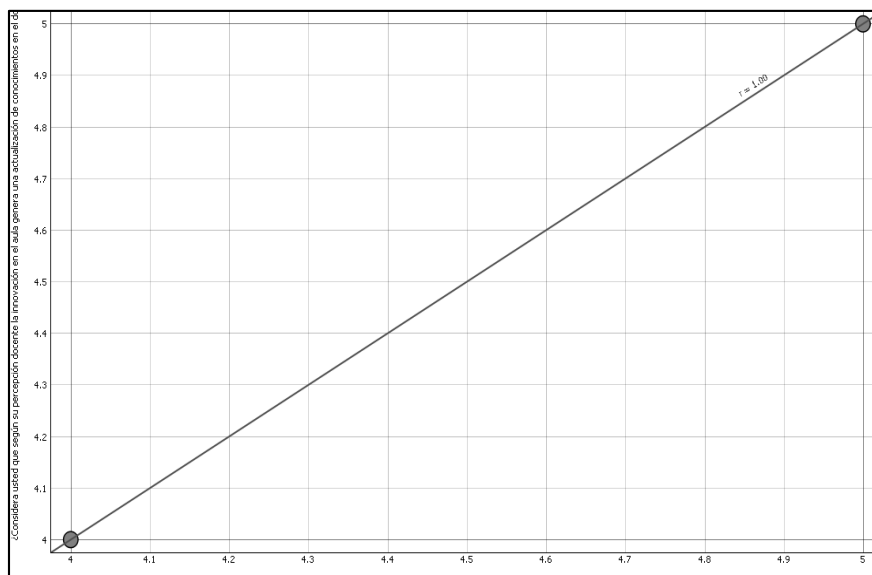


Figura 7. Correlaciones de Pearson- Encuestas a Docentes

Elaborado por: Autora

Fuente: Orange versión 3.25.1

En la figura 7 se evidencia la relación lineal perfecta positiva $r=1$, teniendo una correlación entre las dos variables medidas con el propósito de constatar la relación entre la utilización del EVA en el proceso de aprendizaje de la materia de Química en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”.

Tabla 11. Correlaciones de Pearson- Encuestas a estudiantes

Nº	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	REGRESIÓN (r)
1	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que se encuentra motivado en organizar y transformar sus conocimientos?	0,827
2	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?	¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia?	0,767
3	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?	¿Los docentes en clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de Química?	0,765

4	¿Considera usted como estudiante que el establecimiento de estrategias didácticas por parte del docente de la materia de Química, le permite generar habilidades y competencias necesarias para su proceso de aprendizaje?	¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia?	0,735
5	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que se encuentra motivado en organizar y transformar sus conocimientos?	¿Cómo estudiante de la materia de Química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia?	0,733
6	¿Considera usted como estudiante de la materia de Química que el docente genera actividades que le permiten describir lo observado en una simulación dentro de la materia?	¿Los docentes en clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de Química?	0,723

Elaborado por: Autora

Fuente: Orange versión 3.25.1

La correlación de Pearson en la relación a las encuestas aplicadas a los estudiantes en las tres primeras preguntas (ver tabla 11), su valor del significado es positiva muy fuerte, que van desde $r=0.827$ a $r=0.765$ y los tres valores siguientes corresponden a correlaciones que se presentan de forma positiva media, que van desde: $r= 0.735$ a $r= 0.723$.

La correlación de regresión ($r= 0.767$), según este valor aún se maneja un esquema tradicional por parte del docente, lo que estos resultados abren brechas para la aplicación y actualización de las TIC en el uso de los EVA, mismo que influye en el proceso de aprendizaje de la materia de Química, permitiendo al estudiante el alcance de un aprendizaje por indagación guiada y siendo el docente el guía para el descubrimiento de los problemas situacionales; y motivando a los estudiantes que jueguen, verifiquen, reflexiones y analicen su predicción de respuestas ante los problemas, con las animaciones PhET, para que compartan sus ideales con el grupo de clases y llegar a la construcción de su propio aprendizaje, siendo la representación de la correlación $r= 0.827$.

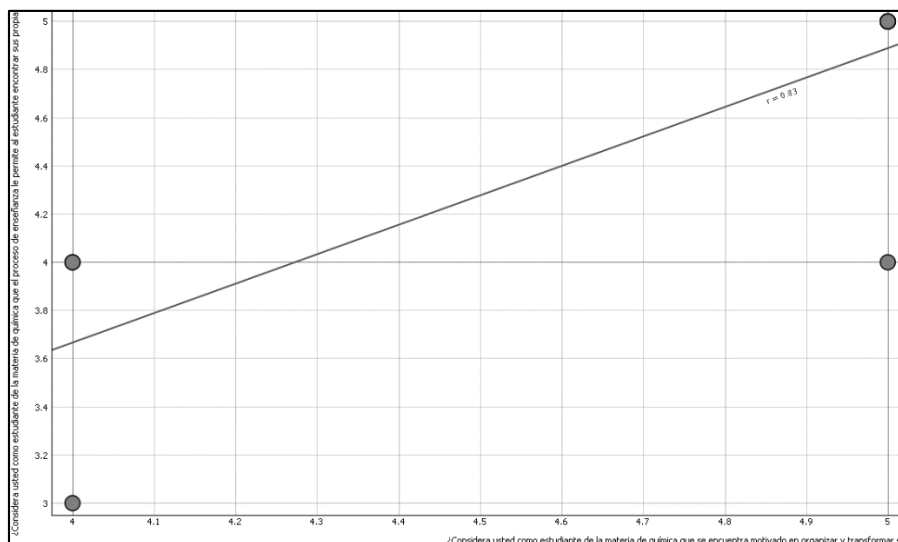


Figura 8. Correlaciones de Pearson- Encuestas a estudiantes

Elaborado por: Autora

Fuente: Orange versión 3.25.1

En la figura 8 se evidencia la relación directa positiva muy fuerte $r = 0.827$ teniendo una correlación entre las dos variables medidas, constatando así que los EVA forman parte de interacción entre docente, estudiante y contenido que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la materia de Química.

De acuerdo con los resultados obtenidos, han permitido complementar el análisis desarrollado en la investigación; por lo cual se ha visto la necesidad de diseñar una propuesta como alternativa de solución al problema del contexto, mismo que se encuentra fundamentado en la guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química.

En la investigación aún el docente desarrolla actividades con enfoque tradicional y solo el 58.33% desarrolla el trabajo colaborativo para la interacción de un tema planteado correspondiente a la materia de Química y el reconocimiento de las habilidades de los estudiantes y docentes son diferentes para la inserción del uso de los entornos virtuales de aprendizaje, siendo un factor importante para mejorar la motivación y actualización de conocimientos con herramientas didácticas web.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Propuesta innovadora de solución al problema

Nombre de la propuesta:

Guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química.

Definición del tipo de producto: La guía de estrategias didácticas, va centrada en el uso de la simulación interactiva PhET como alternativa para el proceso de aprendizaje de la materia de Química; ya que según Orellana (2017), considera a las estrategias didácticas como un listado de actividades, donde los docentes hacen uso con la finalidad de convertirlos en un aprendizaje significativo.

Objetivos:

General:

- Aplicar la guía de estrategias didácticas fundamentada en la simulación PhET para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química en estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”.

Específicos:

- Delimitar actividades de estrategias didácticas que ayuden al proceso de aprendizaje de la materia de Química en estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado.

- Proponer estrategias didácticas a los docentes para mejorar la enseñanza en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado, bajo las animaciones prediseñadas de simulación PhET.
- Validar la guía didáctica de estrategias de simulación PhET para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química en estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado.

Estructura de la propuesta

Las estrategias de aprendizaje serán utilizadas para el proceso de aprendizaje de la asignatura de Química, desarrolladas con la finalidad de crear nuevos conocimientos y habilidades en el estudiante; las estrategias didácticas son estructuradas por contenidos referentes a segundo Bachillerato General Unificado, para alcanzar el objetivo y destreza presentada en las actividades planificadas, con el apoyo de la simulación interactiva PhET.

DATOS INFORMATIVOS

Nombre de la Institución: Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”

Ubicación geográfica: Napo/ Quijos/ San Francisco de Borja

Dirección: Av. Carlos Acosta y Maximiliano Spiller

Distrito: 15D02 Educación El Chaco-Quijos.

Beneficiarios directos: docentes y estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”

Fases de ejecución de la propuesta

Las diferentes fases y actividades se detallan a continuación con la finalidad de utilizar la simulación PhET como proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química.

Fase de motivación

Motivar al estudiante a acrecentar el uso de entornos virtuales, como la simulación interactiva PhET, para mejorar el proceso del desarrollo cognitivo,

desarrollo de las habilidades científicas, la construcción de su propio aprendizaje, actualización del manejo de las TIC y haciendo suya esta iniciativa de propuesta; sin dejar atrás sus conocimientos previos e intereses mismos que forman parte de su construcción en los posteriores aprendizajes.

Motivar a los docentes, para que sean la guía de situaciones didácticas y establezcan la interacción de puentes de comunicación, ya sea entre pares o entre docente y estudiante, al igual que fomentar el proceso de aprendizaje por indagación guiada, a base del uso de la simulación PhET; siendo estas actividades como estrategias que contribuyan a su desarrollo profesional educativo.

Fase de planificación

Planificar las actividades de acuerdo a las necesidades que emergen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química, con ayuda del recurso innovador que corresponde a la simulación interactiva PhET, que se aplicará en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado.

Fase de socialización

En esta fase se involucrará y solicitará la participación de los docentes del área de CCNN que imparte la asignatura de Química, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” para compartir las estrategias didácticas y dar respuestas a cualquier inquietud sobre las actividades como parte de la propuesta.

Fase de ejecución

Se aplicará a los estudiantes las actividades como estrategias didácticas propuestas por medio del docente, para mejorar el proceso de aprendizaje de la materia de Química.

Fase de evaluación

Se evidenciará los resultados de alcance del proceso de aprendizaje al aplicar la rúbrica de evaluación, con criterios acorde a la simulación PhET; ya que se considera como un aporte significativo del estudiante y donde el docente será capaz

de recoger los avances, logros y dificultades que se presente al utilizar el software y al desarrollar las actividades de ejercicios químicos, para luego realizar un análisis de toma de decisiones del proceso de aprendizaje guiado.

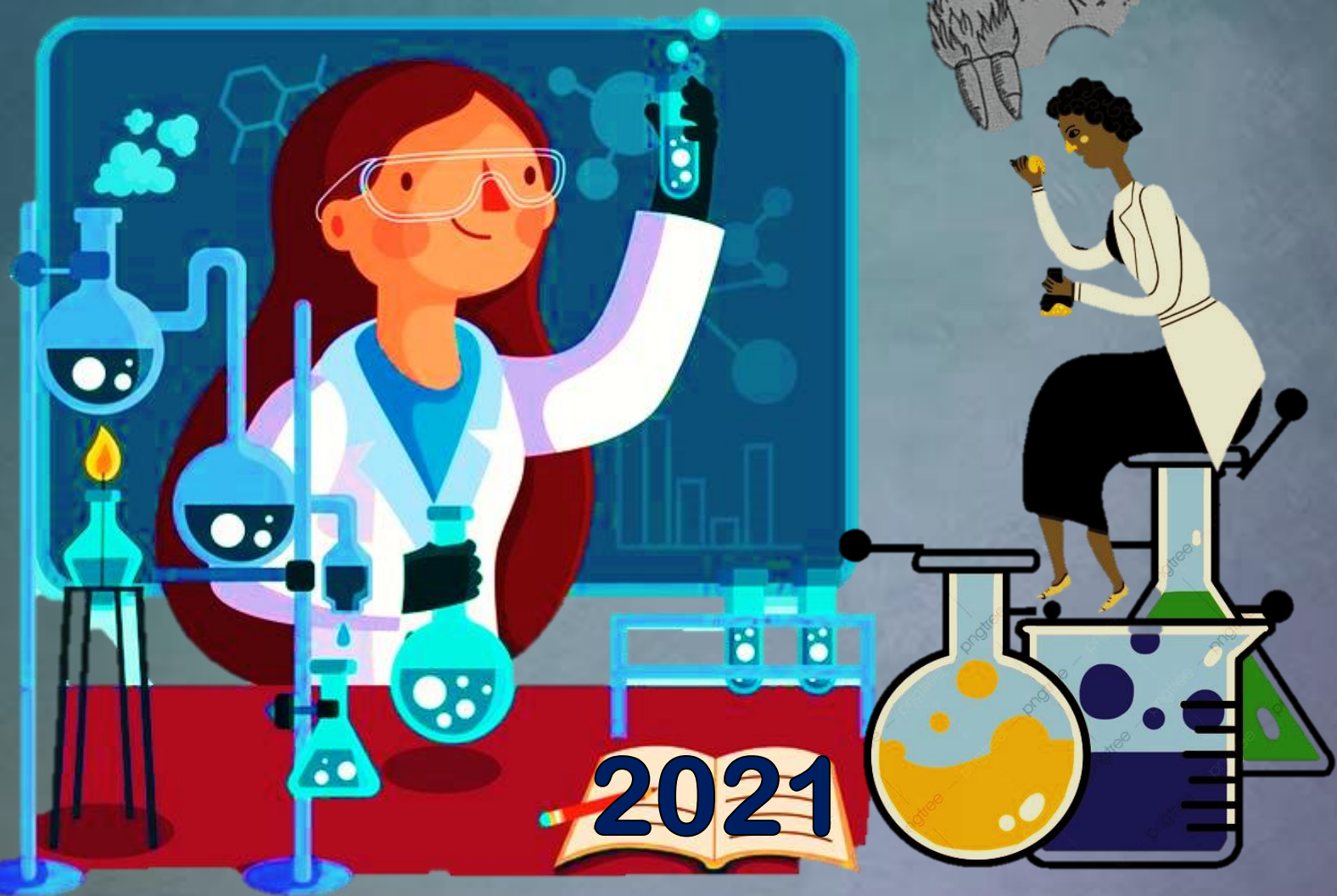
Tabla 12. Cronograma sugerido de las fases de ejecución de la propuesta

FASES	ACTIVIDADES	OBJETIVO	RECURSO	TIEMPO	RESPONSABLES
Motivación	Experiencia virtual por el uso de la plataforma simulación interactiva PhET a los docentes y estudiantes, por medio del enlace: https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=general&sort=alpha&view=grid	Motivar a los docentes y estudiantes al uso de la simulación PhET, opción Química general.	- Humanos - Recursos tecnológicos: computador, móvil - Internet	1 semana	Autora
Planificación	Recopilación de información para el desarrollo de las actividades de Química como estrategias didácticas establecidas en la guía.	Planificar los temas de Química correspondientes al subnivel educativo bajo el recurso innovador de la simulación PhET.	- Humanos - Materiales - Recursos tecnológicos: computador, móvil - Internet	1 semana	Autora
Socialización	Socialización a los docentes sobre la simulación interactiva PhET como estrategia didáctica para el proceso de aprendizaje de la materia de Química.	Socializar sobre la simulación interactiva PhET como estrategia didáctica para el proceso de aprendizaje de la materia de Química, resaltando la forma de uso y las características relevantes que esta plataforma presenta.	- Humanos - Recursos tecnológicos: computador, celular - Internet	2 semanas	Autora
Ejecución	Implementación y socialización de las actividades que constan como estrategias didácticas para el proceso de aprendizaje de la materia de Química.	Ejecutar las fases de la propuesta según los tiempos.	- Humanos - Recursos tecnológicos: computador, móvil - Internet	2 semana	Autora, docentes de la asignatura de Química, estudiantes.
Evaluación	Elaborar la rúbrica de evaluación con los criterios a base de las estrategias didácticas.	Aplicar la rúbrica de evaluación de Química.	- Rúbrica	1 semana	Autora, docentes de la asignatura de Química.

Elaborado por: Autora

Guía de estrategias didácticas a través del uso
de los entornos virtuales de aprendizaje de la
simulación interactiva PhET, para el proceso de
enseñanza y aprendizaje de la materia de
Química.

Ing. Alicia Jazmín Catagña Ch.
AUTORA



INTRODUCCIÓN

La simulación interactiva PhET conocida como Tecnología para la educación de la Física, ofrece en las web animaciones prediseñadas y al ser considerada como una plataforma de software libre sus simulaciones son gratuitas y divertidas, para el aprendizaje por indagación guiada, interacción, exploración y análisis científico de las ciencias y matemáticas, aplicados para los estudiantes.

La simulación PhET como estrategia didáctica para el proceso de aprendizaje de la materia de Química, permite al estudiante jugar con la aplicación del tema planteado, para ir construyendo su propio aprendizaje, basándose en sus ideas previas de conceptos y llegar a su propia conclusión; mismos que abren brechas de relacionar con la exploración de la vida real con los conceptos científicos, en cuanto a las actividades similares de prácticas de laboratorio.

La aplicación de esta plataforma rompe los esquemas de manejo de aprendizaje, ya que el docente también forma parte del mismo, para aplicar enseñanzas que van más allá de lo tradicional, con la expectativa de ayudar a formar estudiantes con un perfil de salida del bachillerato siendo estos: justos, solidarios e innovadores y a la vez respondiendo a los derechos de una educación de calidad y calidez.

Las diversas actividades como estrategias didácticas, a base del uso de las simulaciones PhET, permiten interactuar entre pares y entre docentes y estudiante, contenidos específicos de la asignatura de Química, ya que están prediseñadas para hacer visible lo invisible, pudiendo ser demostrado en diversos tiempos de reproducción del juego y al ritmo de aprendizaje del estudiante, con la finalidad de ayudar a los docentes a crear estos tipos de escenarios para el aprendizaje por indagación guiada en los estudiantes y crear su propio conocimiento en la interpretación.

JUSTIFICACIÓN

La propuesta contribuye a la solución del problema en cuanto a la incorporación del uso del EVA bajo la herramienta simulación interactiva PhET como estrategia didáctica, para el proceso de aprendizaje de la materia de Química, misma que ayudan a potenciar en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado las habilidades de indagación, siendo capaces de identificar por medio de las animaciones las expectativas, conceptos relacionados con sus ideas previas, su reflexión ante cualquier inconsistencia en las diversas actividades, a las cuales deban dar respuesta de forma individual o de colaborativa.

Las estrategias presentadas van dirigidas a los docentes como a los estudiantes, viendo la necesidad de mejorar el proceso de aprendizaje a través de las actividades para el desarrollo de razonamiento y exploración en la simulación PhET, estas están estructuradas para el alcance de la destreza por medio de la indagación de los juegos didácticos que permite al docente enseñar de una forma innovadora en la cual motivan a reflexionar, aprovechar los conocimientos y a generar una retroalimentación educativa y a la vez la actualización de metodologías didácticas apegadas a la investigación científica de las ciencias simulando un laboratorio digital de la enseñanza y aprendizaje.

Según las presentaciones de PhET (2020), los estudiantes en las simulaciones plantean un escenario donde hacen predicciones individuales, luego comparte sus ideas entre pares para analizar y concluir sus predicciones, donde la función del docente es obtener, respetar las predicciones y razonamientos discutidos sobre el tema, para luego ser demostrado en la simulación, donde los estudiantes describen y registran los resultados para ser comparados con sus propias conclusiones.

DESCRIPCIÓN DE LA SIMULACIÓN INTERACTIVA PHET

La simulación interactiva PhET (Tecnología para la Educación Física), una plataforma web diseñada para interactuar en línea de forma gratuita; enseñar y aprender ciencias: Química, Biología, Física al igual que matemáticas, donde enfatizan modelos visuales a nivel de educación primaria, media, bachillerato y nivel universitario, creado por la Universidad de Colorado (USA) y disponible en 65 idiomas que incluye al español, ha sido reconocido en el año 2002 por su premio Nobel Carl Wieman PhET (PhET, 2020).

Las simulaciones interactivas ayudan a los estudiantes a explorar e indagar las relaciones que existe entre la causa y efecto y desarrollar habilidades de reflexión a lo que ven, con el propósito de construir su propio aprendizaje; dicha herramienta permite generar la retroalimentación guiada por el docente (PhET, 2020).

Principios manifestados por PhET (2020):

- Hacer visible lo invisible.
- Generar la investigación científica.
- Ilustrar modelos mentales.
- Usar y relacionar ejemplos con la vida real.
- Proveer la interactividad.

Según PhET (2020) la funcionalidad:

- Las simulaciones presentan un lenguaje informático: Java, Flash, HTML 5.
- Funciona en línea.
- Puede descargarse y ser utilizado sin conexión a internet en el computador o teléfono móvil dependiendo del lenguaje informático.

Instrucción para el ingreso a PhET del docente guía y estudiantes:

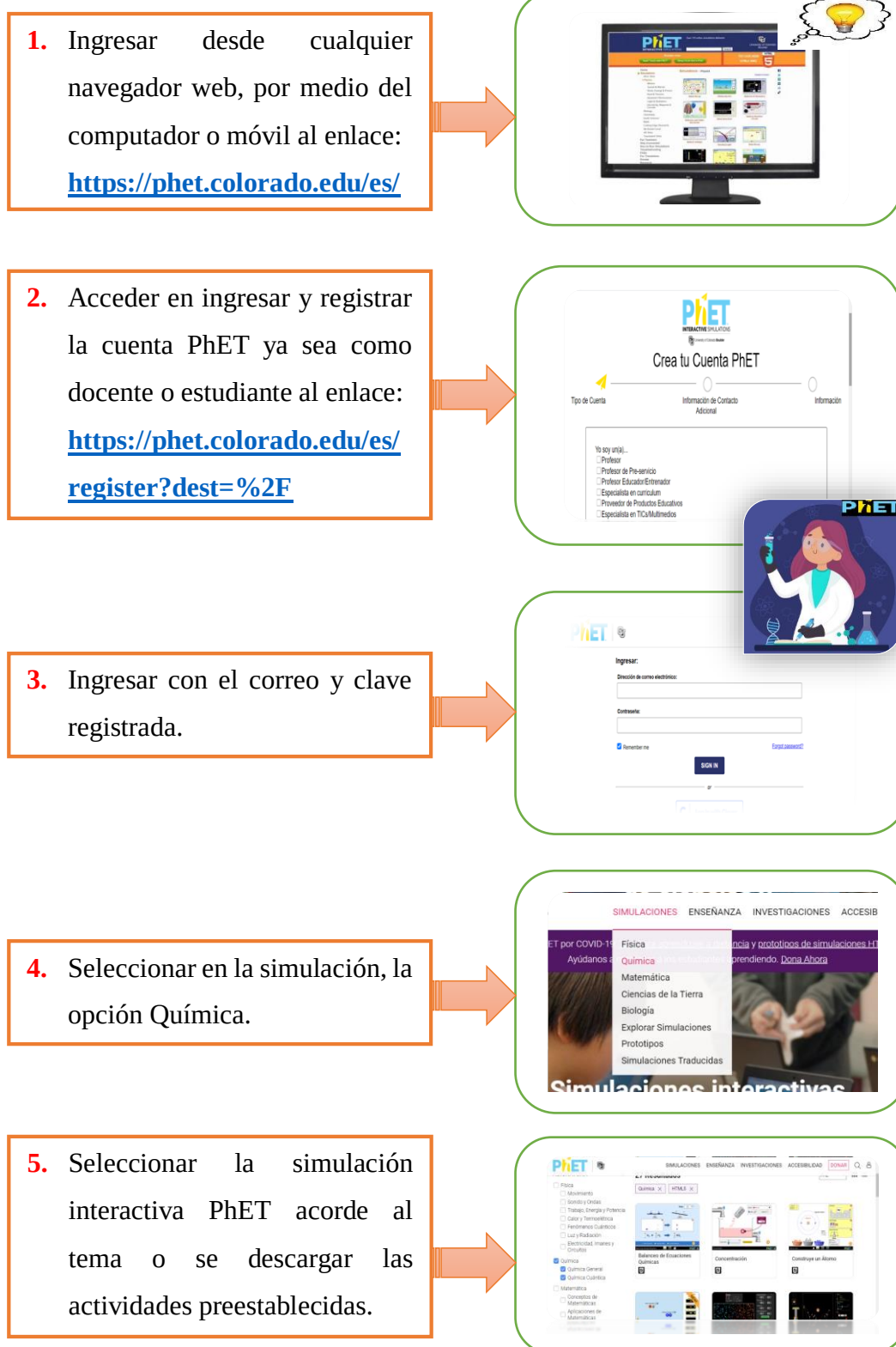


Figura 9. Instrucción para el ingreso a PhET del docente guía y estudiantes
Elaborado por: Autora

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Se detalla los siguientes temas correspondientes a segundo Bachillerato General Unificado, considerados para la estructuración de las estrategias didácticas:

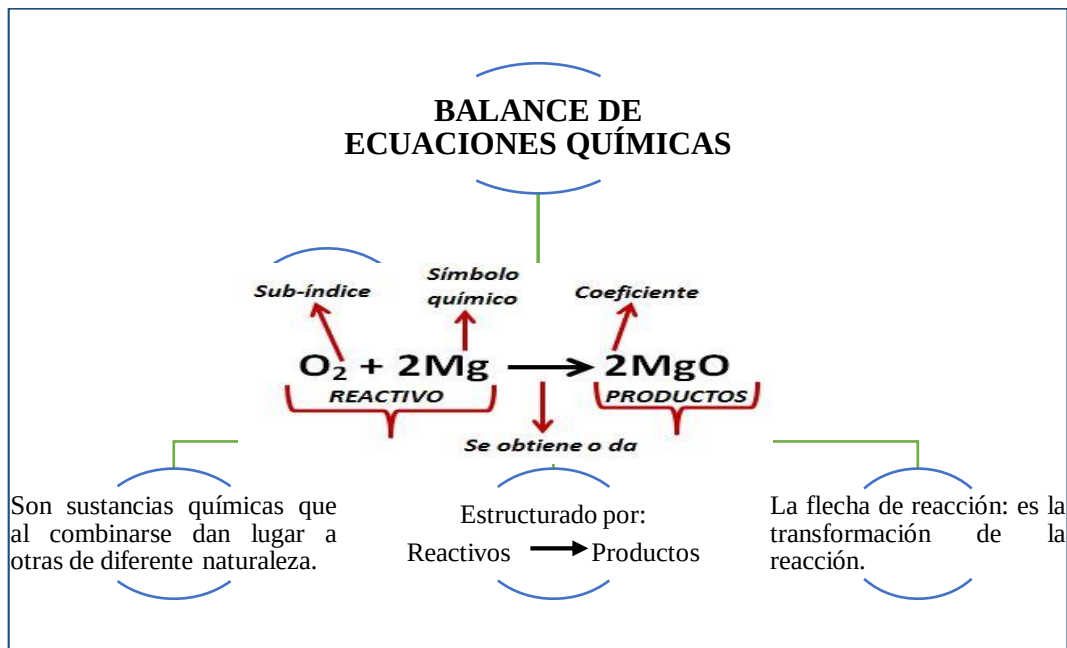


Figura 10. Balance de ecuaciones químicas

Elaborado por: Autora

Fuente: (Ministerio de Educación, 2016)

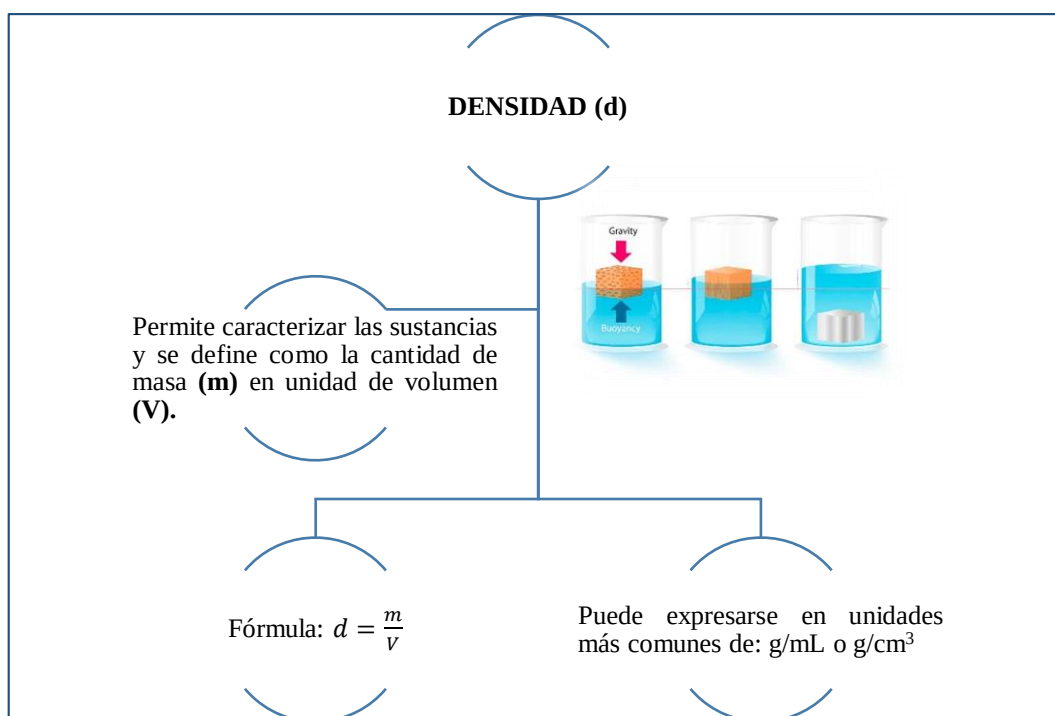


Figura 11. Densidad

Elaborado por: Autora

Fuente: (Brown et al., 2004)

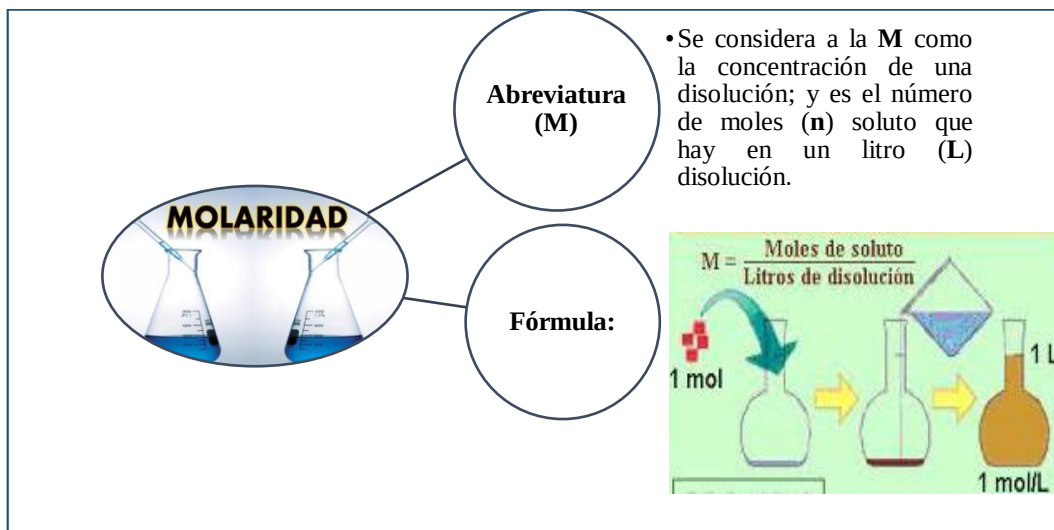


Figura 12. Molaridad

Elaborado por: Autora

Fuente: (Brown et al., 2004)

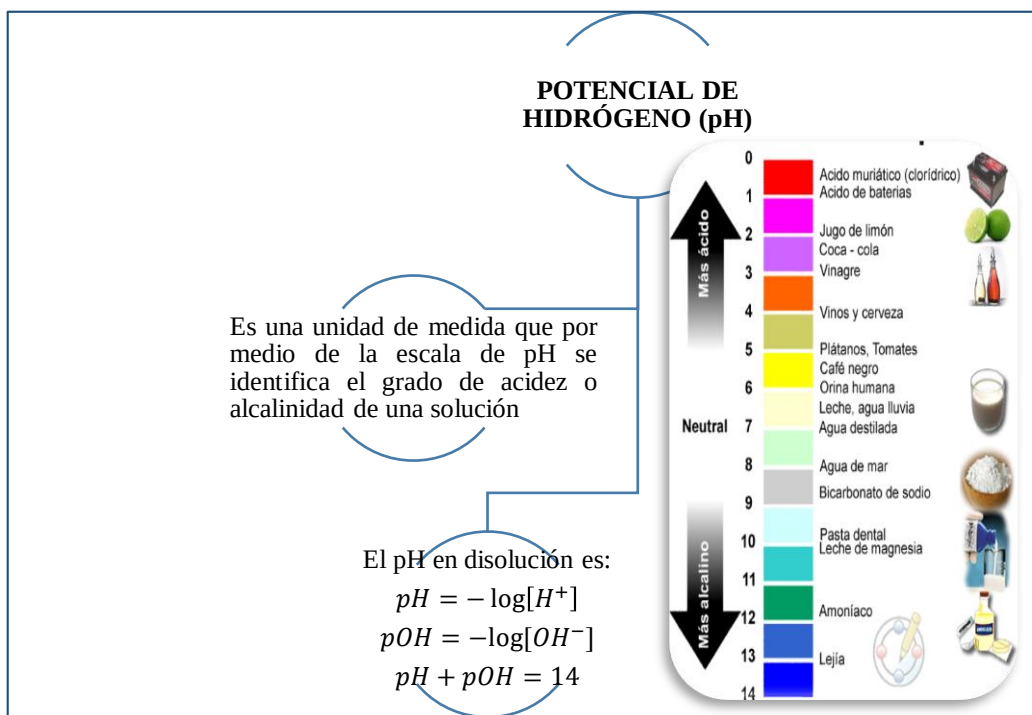


Figura 13. Potencial de hidrógeno

Elaborado por: Autora

Fuente: (Brown et al., 2004)

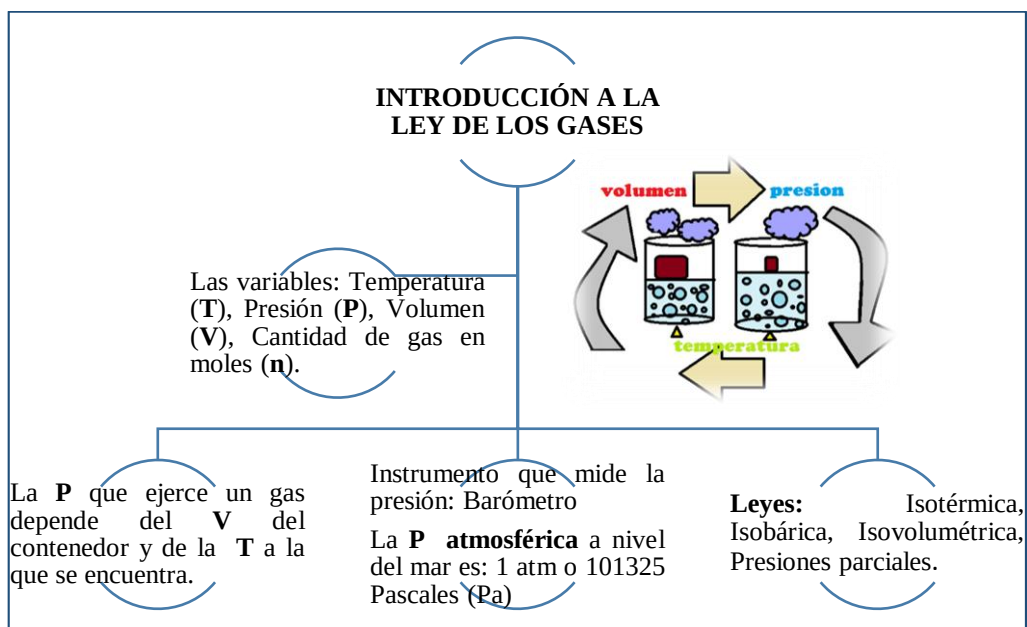


Figura 14. Introducción a la Ley de los gases

Elaborado por: Autora

Fuente: (Brown et al., 2004)

A continuación, se presentan las actividades realizadas para el uso de la simulación PhET como estrategia didáctica para mejorar el proceso de aprendizaje de la materia de Química, en los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado:

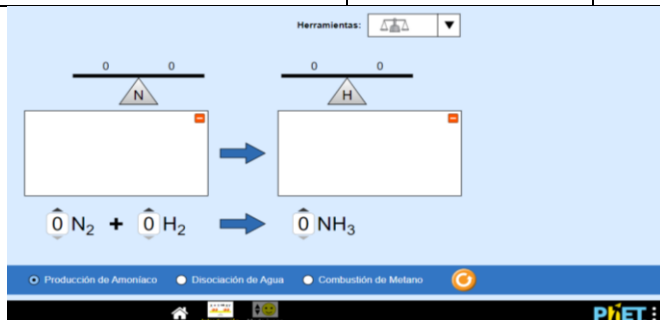
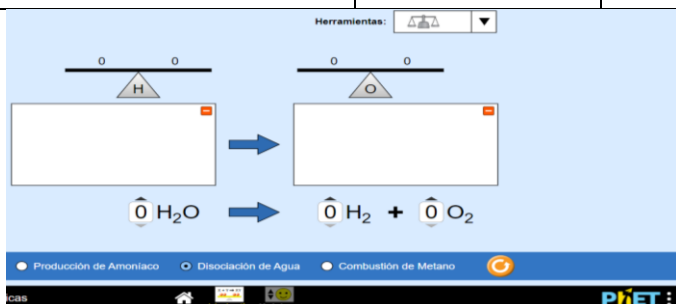
Tabla 13. Balance de ecuaciones químicas y habilidad mental en PhET

	UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “JUAN BAUTISTA MONTINI” Borja –Quijos –Napo ACTIVIDAD No. 1		
Estrategia: Balance de ecuaciones química y habilidad mental en PhET			
Tema: Balance de ecuaciones químicas en los diferentes niveles de juego PhET			
Destreza: Aplicar el método más apropiado para balancear las ecuaciones químicas basándose en la escritura correcta de las fórmulas químicas y el conocimiento del rol que desempeñan los coeficientes y subíndices (Ref. CN.Q.5.2.13.)			
Indicador de evaluación: Efectúa la igualación de reacciones químicas con el método más apropiado, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones (Ref. I.CN.Q.5.6.1.)			
Objetivos:			
Distinguir los productos, reactivos de la ecuación química con sus respectivos subíndices y coeficientes, para el balance de la reacción química por el método de tanteo. Reconocer los tipos de reacciones químicas en las ecuaciones.			
Periodo: 30 min		Metodología: Individual	Participantes: Estudiantes-Docente
Materiales: Hojas, lápiz, computador o móvil.			
Desarrollo:			
Bienvenida y saludo.			

- Presentación del tema, objetivos y destreza de la clase.
- Reconocer las ideas previas: átomos, moléculas, ley de conservación de masa
- Dar a conocer las instrucciones y motivar al desarrollo de los ejercicios.
- Se les entrega la hoja de trabajo para que contesten las actividades después de haber ingresado a la simulación PhET de balance de ecuaciones.
- Una vez culminada las actividades se realiza un foro de intercambio de ideas de aprendizaje.

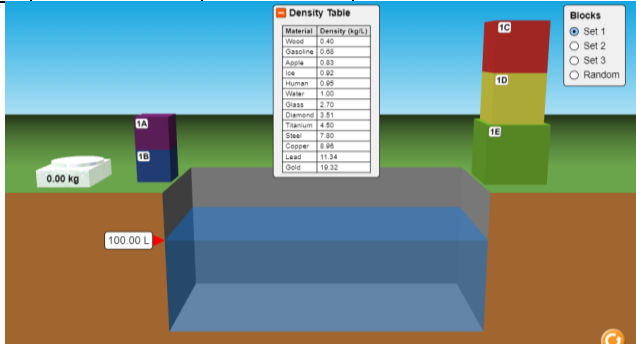
Enlace:

Simulación PhET introducción: https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es.html

Actividades PhET:			
Tipos de reacción química	Balance de ecuaciones químicas	Dibujar las partículas en 3D (ver en la simulación)	Cuántos átomos hay en los reactivos y productos (ver en la balanza de la simulación)
.....	$\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$		
			
.....	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$		
			
Reto: Conseguir la carita feliz como el avance de la agilidad mental, al no conseguir la animación prediseñada generará una retroalimentación de la ecuación química al tercer intento. Actividades de aplicación: - En la combustión de hidrógeno gaseoso, el gas se hace pasar por una solución de jabón y forma el hidrógeno representado en burbujas y cuando estas burbujas flotan de forma ascendente, se encienden cuando hacen contacto con la vela dando una coloración anaranjada por ser reacción entre el oxígeno (O₂) del aire con el hidrógeno (H₂) para dar como producto el vapor de agua (Brown et al., 2004). - Realizar la reacción química e igualar por método de tanteo. ¿Cuántos átomos existe en cada reactivo y productos de la ecuación química?			
Rúbrica de Evaluación: Ver la tabla 18			
Calificación: ____/10			

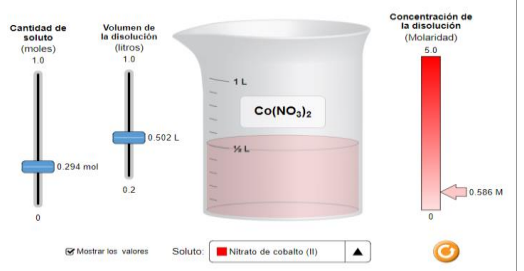
Elaborado por: Autora

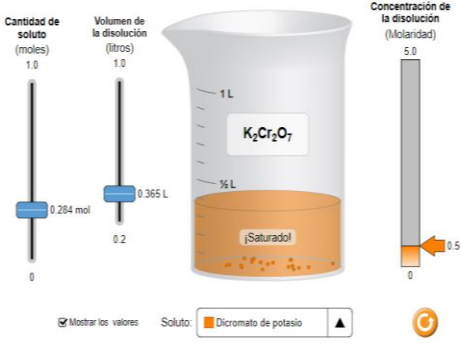
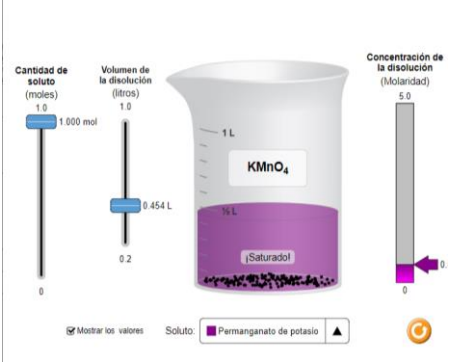
Tabla 14. Laboratorio de densidad en PhET

		UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “JUAN BAUTISTA MONTINI” Borja –Quijos –Napo ACTIVIDAD No. 2				
Estrategia: Laboratorio de densidad en PhET						
Tema: Descubrir la densidad del bloque misterio						
Destreza: Experimentar con la densidad de objetos sólidos al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen (Ref. CN.4.3.9).						
Indicador de evaluación: Determina la relación entre densidad de objetos, la flotación o hundimiento de objetos (Ref. I.CN.4.9.1).						
Objetivos:  Identificar la densidad de un objeto misterio y analizar el por qué no afecta cuando se cambia su volumen o masa.  Comprender cómo el volumen y la masa se relaciona con el concepto de densidad.						
Periodo: 30 min		Metodología: entre pares.		Participantes: Estudiantes-Docente		
Materiales: Hojas, lápiz, computador o móvil, cuadernillo de transformación de unidades, calculadora.						
Desarrollo:  Bienvenida y saludo.  Presentación del tema, objetivos y destreza de la clase.  Reconocer las ideas previas: Masa, volumen, materia.  Dar a conocer las instrucciones y motivar al desarrollo de los ejercicios.  Se les entrega la hoja de trabajo para que contesten las actividades después de haber ingresado a la simulación PhET de densidad.  Una vez culminada las actividades se realiza un foro de intercambio de ideas de aprendizaje.						
Enlace: Simulación PhET al bloque misterio: http://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html						
Actividades PhET: Trabajo colaborativo						
Bloques		Bloque		Masa	Volumen	Densidad
		Flota	Hunde			
1ª						
1B						
1C						
						
Reto: Descubrir la densidad del bloque misterio, utilizando la báscula, el área de líquido y la tabla de densidad.						
Actividades de aplicación: 1. Para identificar una sustancia líquida, una estudiante determinó su densidad. Empleando una probeta graduada, midió una muestra de 45 mL de la sustancia. A continuación, determinó la masa de la muestra, encontrando que pesaba 38,5 g. Ella sabía que la						

sustancia tenía que ser alcohol isopropílico (densidad: 0.785 g/mL) o bien tolueno (densidad: 0.866 g/mL). a) ¿Cuál fue la densidad calculada? b) ¿Cuál es la probable identidad de la sustancia? (Brown et al., 2004, p. 30)
Rúbrica de Evaluación: Ver la tabla 18
Calificación: ____/10
Elaborado por: Autora

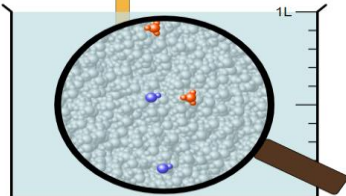
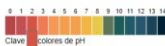
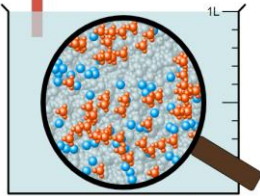
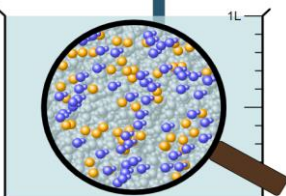
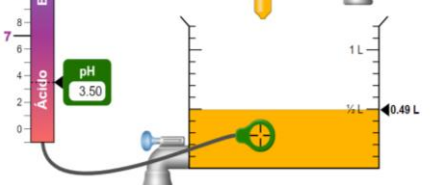
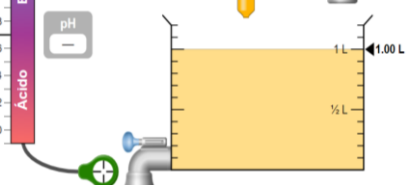
Tabla 15. Descubrimiento de concentraciones molares en PhET

 UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “JUAN BAUTISTA MONTINI” Borja –Quijos –Napo ACTIVIDAD No. 3 		
Estrategia: Descubrimiento de concentraciones molares en PhET		
Tema: Descubrimiento de las concentraciones molares a partir de sustancias preestablecidas.		
Destreza: CN.Q.5.3.2. Comparar y analizar disoluciones de diferente concentración, mediante la elaboración de soluciones de uso común.		
Indicador de evaluación: Compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano, a través de la realización de experimentos sencillos (Ref. I.CN.Q.5.11.1.).		
Objetivo:  Reconocer y calcular las concentraciones molares a partir de sustancias comunes.		
Periodo: 30 min	Metodología: Individual	Participantes: Estudiantes-Docente
Materiales: Hojas, lápiz, computador o móvil, calculadora.		
Desarrollo:  Bienvenida y saludo.  Presentación del tema, objetivo y destreza de la clase.  Reconocer las ideas previas: Tipos de disoluciones, estados de la materia.  Dar a conocer las instrucciones y motivar al desarrollo de los ejercicios.  Se les entrega la hoja de trabajo para que contesten las actividades después de haber ingresado a la simulación PhET de molaridad.  Una vez culminada las actividades se realiza un foro de intercambio de ideas de aprendizaje.		
Enlace: Simulación PhET de molaridad: https://phet.colorado.edu/es/simulation/molarity		
Actividades PhET: Complete la tabla e identifique si la concentración del compuesto es: saturada, insaturada o sobresaturada.		
Compuesto	Fórmula química	Escriba cuál de las gráficas representa a una disolución saturada, insaturada y/o sobresaturada
Nitrato de cobalto II La M: 0.5 mol/L		

Dicromato de potasio La M: 0.5 mol/L		
Permanganato de potasio La M: 0.5 mol/L		
Reto: Descubrir el tipo de disolución de una concentración molar		
Actividades de aplicación: - Se desea preparar 200 mL de una solución de Cloruro de cobalto (II), que tiene una concentración molar de 0.85 M. ¿Cuántas moles se necesita? ¿Cuál es la cantidad de gramos de Cloruro de cobalto (II) que se necesita para preparar la solución? ¿La solución será que está saturada, insaturada o sobresaturada y por qué? Nota: Comprobar la solución con PhET para la respuesta del literal c). https://phet.colorado.edu/sims/html/molarity/latest/molarity_es.html		
Rúbrica de Evaluación: Ver la tabla 18		
Calificación: ____/10		

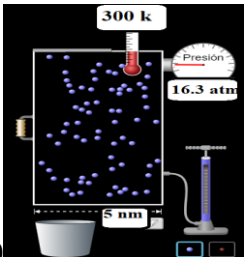
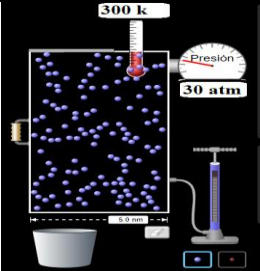
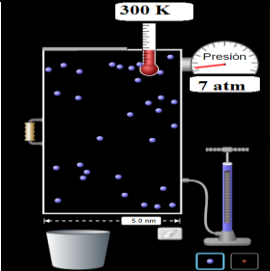
Elaborado por: Autora

Tabla 16. pH de sustancias comunes en PhET

	UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “JUAN BAUTISTA MONTINI” Borja –Quijos –Napo ACTIVIDAD No. 4		
Estrategia: pH de sustancias comunes en PhET			
Tema: Escala y cálculo del pH			
Destreza: Comunicar la importancia del pH a través de la medición de este parámetro en varias soluciones de uso diario (Ref. CN.Q.5.3.5).			
Indicador de evaluación: Explica la importancia de las reacciones ácido-base en la vida cotidiana, y experimenta con el balance del pH en soluciones comunes (Ref. I.CN.Q.5.12.1).			
Objetivo:  Determinar la importancia de la medición de pH en diferentes sustancias, de forma cuantitativa y colorimétrica.			
Periodo: 30 min	Metodología: Individual	Participantes: Estudiantes-Docente	
Materiales: Hojas, lápiz, computador o móvil.			
Desarrollo:  Bienvenida y saludo.  Presentación del tema, objetivo y destreza de la clase.  Reconocer las ideas previas: Reconocimiento de compuestos y propiedades ácidos y bases.  Dar a conocer las instrucciones y motivar al desarrollo de los ejercicios.  Se les entrega la hoja de trabajo para que contesten las actividades después de haber ingresado a la simulación PhET de escala pH  Una vez culminada las actividades se realiza un foro de intercambio de ideas de aprendizaje.			
Enlace: Simulación PhET de escala pH macro: https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_es.html			
Actividades PhET:			
1. ¿Cuál es la diferencia o semejanza entre el pH de las soluciones A y B, en base a la escala de pH?			
 Clave de colores de pH pH: Neutro  1L $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$  Clave de colores de pH A  1L $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  Clave de colores de pH B  1L $\text{MOH} \rightarrow \text{M}^+ + \text{OH}^-$			
2. ¿Explique qué sucede cuando el pH del jugo de naranja pura cambia al agregar agua?			
 Clave de colores de pH pH 3.50  1L 0.48 L  Clave de colores de pH pH 11.00  1L 1.00 L			

Reto: Descubrir el pH de las diferentes sustancias de uso común.
Actividades de aplicación: - El pH de una disolución “X” presenta una concentración $[H_3O^+]$ igual a $2.95 \cdot 10^{-4}$ M. - Calcular el pH de dicha solución - Encontrar a que sustancia de uso común representa el pH calculado, utilizando el simulador PhET.
Rúbrica de Evaluación: Ver la tabla 18
Calificación: ____/10
Elaborado por: Autora

Tabla 17. Exploración de laboratorio virtual de la ley de los gases en PhET

 UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “JUAN BAUTISTA MONTINI” Borja –Quijos –Napo ACTIVIDAD No. 5 		
Estrategia: Exploración de laboratorio virtual de la ley de los gases en PhET		
Tema: Introducción a la ley de los gases		
Destreza: Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los gases desde el análisis experimental y la interpretación de los resultados (Ref. CN. Q 5.1.2).		
Indicador de evaluación: Explica las propiedades y leyes de los gases, reconoce los gases cotidianos (Ref. I.CN.Q.5.1.1.).		
Objetivo: Determinar la importancia de la medición de pH en diferentes sustancias, de forma cuantitativa y colorimétrica.		
Periodo: 30 min	Metodología: Individual	Participantes: Estudiantes-Docente
Materiales: Hojas, lápiz, computador o móvil.		
Desarrollo: - Bienvenida y saludo. - Presentación del tema, objetivos y destreza de la clase. - Reconocer las ideas previas: Propiedades de los gases, presión atmosférica. - Dar a conocer las instrucciones y motivar al desarrollo de los ejercicios. - Se les entrega la hoja de trabajo para que contesten las actividades después de haber ingresado a la simulación PhET de gases leyes. - Una vez culminada las actividades se realiza un foro de intercambio de ideas de aprendizaje.		
Enlace: Simulación PhET gases leyes: https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro-es.html		
Actividades PhET: Observar las imágenes y analizar las siguientes preguntas		
 A)  B)  C) ¿Cuál es la constante de los gases en las gráficas? ¿Por qué a mayor presión menor volumen de gas y qué imagen representa? ¿Por qué a menor presión mayor volumen de gas y qué imagen representa?		

Reto: Indagar de acuerdo a sus partículas y las variables de los gases las propiedades que presentan los mismos.
Actividades de aplicación: 1. Sebastián comparte una tarde de paseo con sus amigos y deciden elevar un globo de aire caliente logrando así su propósito; ¿por qué no desciende el globo? a) El aire caliente dentro del globo es menos denso que el aire frío de su alrededor a la misma presión. b) El aire caliente dentro del globo es más denso que el aire frío de su alrededor a la misma presión. c) La igualdad de densidad hace que el globo se eleve (Brown et al., 2004).
Rúbrica de Evaluación: Ver la tabla 18
Calificación: ____/10
Elaborado por: Autora

Resultados esperados de la propuesta:

- Fortalecer la calidad y calidez educativa, para cumplir con el perfil de salida del bachiller.
- Innovar y motivar a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química, en la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini”
- Crear un ambiente agradable, divertido y generar la interacción entre docente-estudiantes y entre pares, por medio de las simulaciones PhET con el propósito de utilizar los entornos virtuales de aprendizaje.
- Estimular la habilidad tecno pedagógica con la simulación interactiva PhET.
- Desarrollar habilidades de reflexión, de indagación a la investigación de las ciencias, por medio de la exploración; extrapolando las ideas previas para dar una conclusión.
- Fomentar el desarrollo de competencias científicas de la materia de Química.
- Romper paradigmas tradicionales que son centradas en el docente y estimular al desarrollo de metodología didácticas innovadoras, para que el estudiante sea el centro del desarrollo de aprendizaje.
- Replicar las estrategias didácticas en las demás instituciones.

Evaluación de la propuesta innovadora:

La siguiente rubrica de evaluación de las estrategias didácticas de la materia de Química (ver tabla 18), aplicada por el docente hacia el estudiante de segundo Bachillerato General Unificado, presenta criterios que serán calificados de acuerdo al desempeño del estudiante, siendo de forma cuantitativa y cualitativa. La

validación por expertos genera la probabilidad de aplicación de las fases de ejecución, al establecer las actividades estructuradas a base de la simulación PhET, como estrategias didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química.

Tabla 18. Rúbrica de evaluación de las estrategias didácticas de Química

CRITERIO	DESEMPEÑO				SUB TOTAL
	EXCELENTE 2.5 pts.	MUY BUENO 2 pts.	BUENO 1.5 pts.	REGULAR 1 pt.	
Contenido	Comprende el tema y relaciona sus ideas previas con las científicas.	Comprende en su mayoría el tema y relaciona sus ideas previas con las científicas.	Comprende en poco el tema y muy poco relaciona sus ideas previas con las científicas.	No parece comprender el tema y no relaciona sus ideas previas con las científicas.	
Aplicación con la simulación PhET	Aplica la simulación con los datos obtenidos en su totalidad y facilita la comprensión.	Aplica la simulación con ciertos datos obtenidos y facilita la comprensión.	Aplica la simulación con ciertos datos obtenidos y no facilita la comprensión.	Aplica la simulación de casi ningún dato obtenido y no facilita la comprensión.	
Indagación del tema	El estudiante refleja un razonamiento de forma reflexiva, argumentada y concluyente a todas las actividades.	El estudiante refleja un razonamiento de forma poco reflexiva, argumentada y concluyente a la mayoría de las actividades.	El estudiante refleja un razonamiento de forma casi nada reflexiva, argumentada y concluyente a pocas actividades.	Analiza los ejercicios de forma mecánica.	
Resultados	Presenta de forma ordenada y en su totalidad el desarrollo de los ejercicios.	Presenta la mayoría de ejercicios de forma ordena y el desarrollo de los mismos en un 80%	Presenta pocos ejercicios de forma ordena y el desarrollo de los mismos en un 60%	Presenta menos del 50% los ejercicios y de forma desorganizada	
Calificación:					/10

Elaborado por: Autora

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Posterior a la investigación realizada se determinó las siguientes conclusiones:

- El uso de entornos virtuales en la actualidad inciden en la educación para el proceso de formación del docente, como también para la construcción del aprendizaje del estudiante, motivando y ofreciendo un ambiente de innovación tecnológica en la materia de Química en la hora de clase.
- Al identificar las debilidades y fortalezas de los estudiantes de segundo Bachillerato General Unificado paralelo “A”, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” en las encuestas, se detalla que el 41.67% el docente aplica estrategias didácticas donde el estudiante memoriza, copia y escucha un tema referente a la materia de Química y solo el 50% de la población desarrolla sus potencialidades tecno pedagógicas y fortalece sus capacidades de desenvolvimiento en el proceso de aprendizaje; y siendo una de las fortalezas de la población de estudio, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos y conexión a internet y la otra que el 75% de los estudiantes se encuentran motivados en transformar y organizar sus conocimientos de contenidos de la materia de Química por la aplicación de los EVA mediante herramientas de simulación.
- Los entornos virtuales de aprendizaje al enlazar la herramienta educativa simulación interactiva PhET es de vital importancia por la interactividad para el proceso de enseñanza y aprendizaje por indagación guiada en la materia de Química, ya que permite al estudiante reflexionar sobre las ideas previas, llegar a una conclusión para la construcción de su propio conocimiento, mismas que representan en la investigación el 79.17 % y a la vez cambia el esquema tradicional por innovador que motiva al docente y estudiante a explorar la ciencia de forma divertida a través de las animaciones prediseñadas, siendo aceptada por el 87.50% del total de la población.
- La guía de estrategias didácticas planteada con la simulación PhET se desarrolla en función del proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química,

tanto para los docentes como para los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, considerando la flexibilidad y versatilidad que tiene el entorno virtual alojado en la web y aplicado a las aulas de forma online u offline.

Recomendaciones

- Se recomienda a los docentes y estudiantes aprovechar los recursos de los entornos virtuales de aprendizaje debido a la interactividad que existe en las herramientas educativas y al igual por considerarse una práctica educativa innovadora que cambia el enfoque tradicional a la hora de compartir la didáctica.
- Para los docentes es recomendable el uso de los entornos virtuales con el instrumento de la simulación PhET con el fin de fortalecer y ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje, que no solo se da en la materia de Química, sino para todas las áreas curriculares de la ciencia, vinculando los contenidos con la vida diaria y la exploración científica.
- Se sugiere a los docentes aplicar la simulación PhET en las actividades didácticas para motivar al estudiante a explorar sus competencias digitales mismas que le permitan reflexionar, analizar sus ideas, estimular las habilidades y destrezas, para luego concretar sus nuevos conceptos relacionados lo teórico con lo práctico.
- Adicionalmente se recomienda a los docentes que hagan uso de la guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de Química, rompiendo la barrera didáctica tradicional e innovando sus habilidades tecno pedagógicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamiranda, A. (2015). *Las actividades virtuales comparadas con las presenciales y su incidencia para el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de Química en los estudiantes de la básica secundaria de la Institución Educativa número seis, Colombia*. Obtenido de <http://190.187.227.76/bitstream/handle/123456789/1359/MAESTRO%20-%20Altamiranda%20Montero%2C%20Amalia%20Lines.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, F., López, E., Bartra, F., & Sandoval, Y. (2015). *Experiencias universitarias en escenarios virtuales formativos*. Colombia: USC. Obtenido de http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/656/1/L_Alvarez_Bonilla.pdf
- Arroyo, Z., Fernández, S., Barreto, L., & Paz, L. (2018). Entornos virtuales de aprendizaje en comunidades de práctica de docentes universitarios del Ecuador. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 185-200. Obtenido de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/11331/14499>
- Bautista, G., Borges, F., & Forés, A. (2016). *Didáctica universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*. NARCEA, S.A. Obtenido de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/2/2BAUTISTA-Guillermo-BORGES-Federico-FORES-AnnaCAP2Ser-estudiantes-en-entornos-virtuales.pdf>
- Bolaños, A. R. (2020). *Educación social: teoría educativa, procedimientos y experiencias* (Octaedro ed.). Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=jCfYDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., & Burdge, J. (2004). *Química. La ciencia central* (Novena ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Caamaño, A. (2013). *El objeto de la didáctica: el proceso de enseñanzaaprendizaje*. Barcelona: Caamaño, A. (2013). *Didáctica de la Física y la Química*. Ministerio de Educación de España - Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/49247?page=1>. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/49247?page=1>
- Cacheiro, M. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED- Universidad Nacional de Educación a Distancia. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/116606?page=235>
- Calderón, E., Flores, F., Gallegos, L., de la Cruz, G., Ramírez, J., & Castañeda, R. (2016). Laboratorios de ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente. *Revista de Innovación Educativa*, 8(1), 1-17. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/822>
- Campusano, K., & Díaz, C. (2017). *Manual de estrategias didácticas: Orientadas para su selección*. Obtenido de <http://www.inacap.cl/web/2018/documentos/Manual-de-Estrategias.pdf>
- Cepeda, J. (2014). *Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias*. México : Editorial Digital UNID. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/41156?prev=as>

- CITICL. (Septiembre de 2019). *Los nuevos retos de la educación*. Obtenido de <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2019/09/Los-nuevos-retos-de-la-educaci%C3%B3n.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador . (Octubre de 2012). *Marco Legal Educativo*. Obtenido de https://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ml_educativo_2012.pdf
- Da Silva, S., & De Sousa, C. (2016). A utilização da simulação “força e movimento” da plataforma PhET, como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. *Revista Educação e Emancipação*, 9(2), 257-277. Obtenido de <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducacaoemancipacao/article/view/5902>
- Díaz, J. (2016). Soporte técnico de simulación PhET en la enseñanza y aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista de Investigación Universitaria Quindío*, 28(2), 31-41. Obtenido de <https://ojs.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/6/22>
- Díaz, J. (2017). Importancia de la simulación Phet en la enseñanza y el aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 48-63. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/328038091_Importancia_de_la_simulacion_Phet_en_la_ensenanza_y_aprendizaje_de_fracciones_equivalentes/link/5bb41d2aa6fdccd3cb845f3d/download
- Fernández, J., & Méndez, A. (2016). El Aprendizaje Cooperativo: Modelo Pedagógico para Educación Física. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*(29), 201-206. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345743464040.pdf>
- García, A., Fernández, F., & Lima, S. (2020). *La formación a distancia: una importante opción para la superación de docentes. Experiencias y resultados*. Cuba: Universitaria. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=dyr3DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- García, M. d., & Suárez, C. (2019). Estado de la investigación sobre la colaboración en Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación* -(56), 169-191. Obtenido de https://institucional.us.es/revistas/PixelBit/56/9_70750.pdf
- González, I. (Junio de 2014). *Los Entornos Virtuales como espacio de enseñanza-aprendizaje. Una propuesta para el bachillerato*. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2014/mayo/0713290/0713290.pdf>
- Guillén, P. (2019). *Validación del instrumento de recolección de datos*. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/iced/carpeta-2019-1/pdfs/materiales/mediu/2/seminario-investigacion.pdf>
- Hasyim, F., Prastowo, T., & Jatmiko, B. (2020). The Use of Android-Based PhET Simulation as an Effort to Improve Students' Critical Thinking Skills during the Covid-19 Pandemic. *Revista internacional de tecnologías móviles interactivas*, 14(19), 31-41. Obtenido de <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/15701/8213>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (Primera ed.). México:

- McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.
Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591369/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.%20Rutas%20cuantitativa,%20cualitativa%20y%20mixta.pdf?1601783633=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA.pdf
- Kaplún, G. (Octubre de 2013). *Los entornos virtuales de aprendizaje y sus usos en la enseñanza universitaria. Estado de situación y buenas prácticas en las Facultades de Química e Ingeniería de la Universidad de la República*. Obtenido de https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2013/10/tesis_valery_buhl_2017.pdf
- Lach, L. (Dirección). (2020). *Aprendizaje de las ciencias basado en la indagación* [Película]. Obtenido de <https://youtu.be/27S1SX2S9P4>
- Lin, C.-Y., & Reigeluth, C. (2021). Orientación para el aprendizaje colaborativo apoyado en wiki y construcción de conocimiento comunitario para una clase completa: Cómo mejorar los entornos de aprendizaje durante la pandemia COVID19. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 21(64), 1-33. Obtenido de <https://revistas.um.es/red/article/view/447401/292531>
- Macías, E., López, J., Ramos, G., & Lozada, F. (2020). LOS ENTORNOS VIRTUALES COMO NUEVOS ESCENARIOS DE APRENDIZAJE: EL MANEJO DE PLATAFORMAS ONLINE EN EL CONTEXTO ACADÉMICO. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(3), 62-69. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/2603/2752>
- Melchor, M., & Martínez, A. (2018). *Informática Biomédica* (Tercera ed.). México. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=OmFbDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Méndez, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2), 215-235. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70638708009>
- Mendoza, D. (2014). *Utilización de las tics como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el grado décimo de la Escuela Normal Superior de Monterrey Casanare*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2688/7382890.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- México. (2020). *Interactúa, Descubre y Aprende Ciencias con Laboratorios Virtuales PhET*. Obtenido de http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:PhET+IDYA20091X+2020_09/courseware/e5bd93606f55448ba082c71abe8f2a7d/530b19efe35c47e09ecc53e4a26ca2f0/?child=first
- MINEDUC . (2016). *Guía didáctica de implementación curricular para EGB y BGU Ciencias Naturales* . Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/GUIA-DE-IMPLEMENTACION-DEL-CURRICULO-DE-CCNN.pdf>

- MINEDUC. (Marzo de 2016). *Introducción Ciencias Naturales*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-CCNN1.pdf>
- MINEDUC. (19 de Mayo de 2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Ministerio de Educación . (Julio de 2016). *Química de 2do curso, texto del estudiante*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/librotexto/Texto_quimica_2_BGU.pdf
- Ministerio de Educación. (Marzo de 2020). *Derecho a la Educación en el Marco de la Emergencia Sanitaria*.
- Montoya, J. (Noviembre de 2015). *Propuesta para la implementación de laboratorios virtuales en la enseñanza del curso de Química Inorgánica del grado 10 de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas Del Municipio De Itagüí*. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8023/JorgeEliecer_MontoyaMartinez_2015.pdf;sequence=2
- Morales, L., Mazzitelli, C., & Del Carmen Olivera, A. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2), 11-20. Obtenido de <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7766>
- Mrani, C., El Hajjami, A., & El Khattabi, K. (2020). Effects of the Integration of PhET Simulations in the Teaching and Learning of the Physical Sciences of Common Core (Morocco). *Revista Universal de Investigación Educativa*, 8(7), 3014-3025. Obtenido de <http://www.hrpub.org/download/20200630/UJER30-19515971.pdf>
- Narváez, L. (2015). *Propuesta para la enseñanza-aprendizaje de balanceo de ecuaciones químicas implementando simuladores para estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Samaria*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53944/24344775.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nóbile, C., & Luna, Á. (2015). Los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad Nacional de La Plata. Una aproximación a los usos y opiniones de los estudiantes. *INNOEDUCA. INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND EDUCATIONAL INNOVATION*, 1(1), 3-9. Obtenido de <https://revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/19/70>
- Nogales, D. (Julio de 2018). *Entornos virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Química General en los primeros años BGU de la Unidad Educativa Municipal "Oswaldo Lombeyda", período 2017-2018*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15836/1/T-UCE-0010-FIL-067.pdf>
- Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-*

- Ciencias de la Información*, 7(1), 134-154. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4768/476855013008/html/index.html>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Páez, S. (Noviembre de 2015). *Entornos virtuales constructivistas para la enseñanza y el aprendizaje*. Obtenido de <http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/13065/3/Libro%20EVE-A.pdf>
- PhET. (2020). *Acerca de PhET*. Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/about>
- Pichucho, D. (14 de Julio de 2017). *Entornos virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología General de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador, en el período 2016- 2017*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11522/1/T-UCE-0010-1854.pdf>
- Quispe, A., Calla, K., Yangali, S., Rodríguez, J., & Pucamayo, I. (2019). *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica con software SPSS, MINITAB Y EXCEL* (Vol. 1). Colombia: Editorial EIDEC. Obtenido de <https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/01/Estad%C3%ADstica-no-param%C3%A9trica-aplicada.pdf>
- Ramírez, Y., & Peña, J. (2011). La Web 3.0 como Herramienta de Apoyo para la Educación a Distancia. *Publicación el línea*(10). Obtenido de http://www.somece2015.unam.mx/recursos/VGSA/la_web_3.0_como_herramienta_de_apoyo.pdf
- Rodríguez, A. (21 de Junio de 2017). *Implementación en lenguaje R del cálculo de la medida de acuerdo nominal entre observadores Delta*. Obtenido de https://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201617/tfm1617/tfm_rodriguez_contesti_antonio/
- Rodríguez, M. (2020). Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *revista Multi-Ensayos*, 6(12), 28-37. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/10117/11796?inline=1>
- Rodríguez, M. d., & Barragán, H. (2017). Entornos virtuales de aprendizaje como apoyo a la enseñanza presencial para potenciar el proceso educativo. *Revista Killkana Sociales*, I(2), 7-14. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6297476>
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92050579001.pdf>
- Ruiz-Velasco, E., & Bárcenas, J. (2019). *Edutecnología y aprendizaje 4.0*. Obtenido de <http://www.telematica.ccadet.unam.mx/recursos/eBook/libros2019/edutecnologia.pdf>

- Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: UNED-Universidad Nacional de Educación a Distancia . Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/129726>
- Salica, M. (2019). Carga cognitiva y aprendizaje con TIC: estudio empírico en estudiantes de Química y Física de secundaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(24), 67-78. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/24/241044009/241044009.pdf>
- Santiváñez, V. (2017). *Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales* (Primera ed.). Bogota. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/utiec/70302?prev=as>
- Sosa, I., Delgado, J., Chimbundo, M., & Cambambi, S. (2018). ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS DEL USO DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Órbita Pedagógica*, 5(1), 117-126. Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/9703/document%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Telenius, M. (2014). Entornos de laboratorio virtual en la educación Química. *LUMAT: Revista internacional sobre educación en matemáticas, ciencia y tecnología*, 2(2), 125-130. Obtenido de <https://journals.helsinki.fi/lumat/article/view/1061>
- Thohari, U., Madlazim, M., & Rahayu, Y. (2019). Developing Learning Tools Guided Discovery Models Assisted PhET Simulations For Training Critical Thinking Skills High School Students. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 6(4), 390-397. Obtenido de <https://ijmmu.com/index.php/ijmmu/article/view/1008/752>
- UNESCO . (Agosto de 2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?locale=es>
- UNESCO. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262862>
- UNICEF . (Septiembre de 2014). *Derechos de la infancia en la era digital*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37139/1/S1420568_es.pdf
- Urdiales-Flores, J., Armijos, L., & Urdiales, D. (2020). Estudiantes de un plantel educativo secundario del sur del Ecuador y un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): Impacto de su implementación. *Revista Andina de Educación*, 3(2), 5-9. Obtenido de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/ree/article/view/1369/1282>
- Velásquez, K. (2020). *Simulador PhET como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de la pedagogía de la Química y Biología periodo abril-agosto del 2020*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7056/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2020-000011.pdf>
- Vértiz, B., Cardoso, D., & Bobadilla, S. (2015). Estilos de aprendizaje. Caso estudiantes de psicología del centro universitario UAEM Temascaltepec. *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 4(7). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5039/503950655003.pdf>

Vintimilla, E. (2015). *Entornos virtuales de aprendizaje para la formación continua de los estudiantes de educación básica superior y bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Mensajeros De La Paz: implementación y evaluación de la plataforma*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21673/1/tesis.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

Autorización para la realización de la investigación

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Oficio Nro. MINEDUC-15D02-DD-2021-015
El Chaco, 10 de marzo de 2021

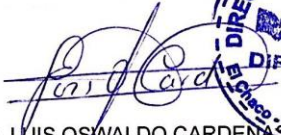
Sra. Alicia Catagña
Maestrante
Presente. -

De mi consideración:

En mi calidad de Director Distrital, hago extensivo un cordial saludo en representación de las instituciones del Valle del Quijos, augurándole buenos deseos en tan importante cargo.

En atención al oficio de fecha El Chaco 10 de marzo del 2021, en cual cita textualmente: *En el rol de investigadora maestrante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, acudo a solicitar comedidamente la autorización respectiva para realizar el trabajo de investigación denominado "Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de Química", mismo que será aplicado en la población estudiantil del segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional "Juan Bautista Montini".*

Al respecto emito la respectiva autorización para que pueda desarrollar el proyecto solicitado, en beneficio de la comunidad educativa para continuar trabajando con calidad y calidez, de la misma manera se solicita que una vez terminado el proyecto se nos dé a conocer el resultado del mismo, para de esta manera replicar los resultados en las demás instituciones educativas.


Mg. LUIS OSWALDO CARDENAS
DIRECTOR DISTRITAL 15D02 EL CHACO – QUIJOS – EDUCACIÓN



Dirección: Av. Amazonas N34-451 y Av. Atahualpa.
Codigo postal: 170507 / Quito-Ecuador
Telefono: 593-2-396-1300 - www.educacion.gob.ec

ANEXO 2

Análisis FODA de los estudiantes y docentes

MATRIZ FODA	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
• Todos los estudiantes tienen acceso a internet. • Conocimiento del manejo de las TIC. • Motivación personal por parte del docente para el aprendizaje de forma virtual. • Apoyo socioemocional por parte de los DECE para el proceso de aprendizaje en el contexto COVID -19. • Apoyo de los representantes legales para el aprendizaje de los estudiantes. • Plataforma mecapacito MINEDUC, para la auto preparación docente.	• Sobrecarga administrativa al docente. • Falta de incorporación del entorno virtual como la simulación PhET en el proceso de aprendizaje de Química. • Conocimiento memorizado, copia y escucha con enfoque tradicional, centrado la enseñanza del docente. • Falta de apropiación de conocimiento para la exploración, indagación y resolución de problemas relacionados con la ciencia.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• Reforma de la Ley Orgánica de Educación Intercultural ante la emergencia sanitaria: covid-19. • Apoyo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados para la continuidad educativa y mantenimiento de los centros educativos para el regreso progresivo a las aulas. • Recursos educativos digitales MINEDUC apoyados por instituciones nacionales e internacionales.	• Deserción escolar • Problemas socioeconómicos de los representantes legales. • Problemas inesperados de dispositivos tecnológicos. • Falla de la red por el factor tiempo o lugar de residencia. • Responsabilidades dentro del hogar a estudiantes a temprana edad.

ANEXO 3

Validación de los instrumentos de investigación por la primera experta

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA"

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Encuesta destinada a determinar la aplicación de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de química.

Nombre del validador /a: M. Sc. Jeanneth Robalino

Fecha: 02 de marzo de 2021

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo medir los resultados que se propone para el uso de los entornos virtuales como proceso de aprendizaje de la materia de química.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar										Se recomienda eliminar o modificar el ítem	
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X		X			X
2	X		X		X		X		X			X
3	X		X		X		X		X			X
4	X		X		X		X		X			X
5	X		X		X		X		X			X
6	X		X		X		X		X			X
7	X		X		X		X		X			X
8	X		X		X		X		X			X
9	X		X		X		X		X			X
10	X		X		X		X		X			X
11	X		X		X		X		X			X
12	X		X		X		X		X			X
13	X		X		X		X		X			X
14	X		X		X		X		X			X
15	X		X		X		X		X			X
16	X		X		X		X		X			X
Criterios generales										SI	NO	Observaciones
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										X		
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										X		
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										X		
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										X		
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)												
Aplicable		X		No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones				
Validado por	<u>MSc. Janeth Robalino</u>				Cédula	1711225605		Fecha	02-03-2021			
Firma					Teléfono	0992941321		Mail	jeannethir@hotmail.com			

ANEXO 4

Validación de los instrumentos de investigación por la segunda experta

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA"

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

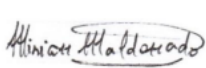
FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Encuesta destinada a determinar la aplicación de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de química.

Nombre del validador /a: M. Sc. Mirian Maldonado

Fecha: 02 de marzo de 2021

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo medir los resultados que se propone para el uso de los entornos virtuales como proceso de aprendizaje de la materia de química.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llène la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar												
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X		X		X				X
2	X		X		X		X		X				X
3	X		X		X		X		X				X
4	X		X		X		X		X				X
5	X		X		X		X		X				X
6	X		X		X		X		X				X
7	X		X		X		X		X				X
8	X		X		X		X		X				X
9	X		X		X		X		X				X
10	X		X		X		X		X				X
11	X		X		X		X		X				X
12	X		X		X		X		X				X
13	X		X		X		X		X				X
14	X		X		X		X		X				X
15	X		X		X		X		X				X
16	X		X		X		X		X				X
Criterios generales										SI	NO	Observaciones	
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										X			
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										X			
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										X			
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X			
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										X			
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)													
Aplicable		X		No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones					
Validado por	MSc. Mirian Maldonado			Cédula		1711225621		Fecha		02-03-2021			
Firma				Teléfono		0984243173		Mail		maldonadomirian@hotmail.com			

ANEXO 5

Validación de los instrumentos de investigación por el tercer experto

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA"

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Encuesta destinada a determinar la aplicación de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de química.

Nombre del validador: Dr. Ricardo F. Vinuesa

Fecha: 02 de marzo de 2021

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo medir los resultados de que se propone para el uso de los entornos virtuales como proceso de aprendizaje de la materia de química.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar										Se recomienda eliminar o modificar el ítem	
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X		X			X
2	X		X		X		X		X			X
3	X		X		X		X		X			X
4	X		X		X		X		X			X
5	X		X		X		X		X			X
6	X		X		X		X		X			X
7	X		X		X		X					X
8		X		X		X		X		X	X	
9	X		X		X		X		X			X
10		X		X		X		X	X		X	
11		X		X		X		X		X	X	
12		X		X		X		X		X	X	
13		X		X		X		X		X	X	
14	X			X			X		X		X	
15	X		X		X		X		X			X
16	X		X		X		X		X			X
Criterios generales										SI	NO	Observaciones
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										X		
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										X		
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										X		
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										X		
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio												
Aplicable				No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones		X		
Validado por	Ricardo F. Vinuesa V				Cédula	1801648849		Fecha	02/03/2021			
Firma					Teléfono	0991285982		Mail	Ricardo.vinuesa @educacion.gob.ec			

ANEXO 6

Encuesta para docentes diseñada en Google Drive: formulario Google Forms.

Link: <https://forms.gle/z6nBn7whjuBdhMBw5>

ENCUESTA EVA-SIMULACIÓN IN

docs.google.com/forms/d/1T2XFYnKsFD6IV7F-eKHGqHLS_EjIL5UIEeL979lw/edit

AplicacionesxdEditor | PiktochartGmailYouTubeMapsNoticiasTraducirNueva pestaña



UNIVERSIDAD

INDOAMÉRICA

VIVE LA EXCELENCIA

Sección 1 de 2

ENCUESTA EVA-SIMULACIÓN INTERACTIVA PhET A DOCENTES.

La presente encuesta tiene como objetivo, aplicar la simulación PhET como parte del proceso de aprendizaje de la materia de química.

Género:

☐ Masculino

☐ Femenino

ENCUESTA EVA-SIMULACIÓN IN

docs.google.com/forms/d/1T2XFYnKsFD6IV7F-eKHGqHLS_EjIL5UIEeL979lw/edit

AplicacionesxdEditor | PiktochartGmailYouTubeMapsNoticiasTraducirNueva pestaña

Seleccione el título de profesión de mayor rango: *

1. Tecnología

2. Licenciatura

3. Ingeniería

4. Doctorado

5. Maestría

6. PhD

Seleccione el rango de experiencia docente: *

1. 1-10

2. 10-20

3. 20-30

ANEXO 7

Encuesta para estudiantes diseñada en Google Drive: formulario Google Forms.

Link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSezIO4jOHfmgGLhRPuTDOvpctTft5j2I7ht8OrsCnmsf96GOg/viewform>

The image displays two screenshots of a Google Forms survey titled "ENCUESTA EVA-SIMULACIÓN INTERACTIVA PhET A ESTUDIANTES". The survey is associated with the Universidad Indoamérica, which has the motto "VIVE LA EXCELENCIA".

Sección 1 de 2:

ENCUESTA EVA-SIMULACIÓN INTERACTIVA PhET A ESTUDIANTES.

La presente encuesta tiene como objetivo, aplicar la simulación PhET como parte del proceso de aprendizaje de la materia de química.

Género: *

- 1. Masculino
- 2. Femenino

Sección 2 de 2:

Instrucción:

Seleccionar la respuesta por cada ítems que Ud., considere sobre las estrategias de aprendizajes en el aula.

¿Los aprendizajes mediante las TIC en el área de CCNN y de la materia de química se podrían decir que son cimentados por los estudiantes? *

- ☐ Nuca
- ☐ Pocas veces
- ☐ Casi Siempre
- ☐ Siempre

¿Los docentes en clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de química? *

- ☐ Nuca
- ☐ Pocas veces

ANEXO 8

Cálculo Alfa Cronbach Docentes

DATOS TRANSFORMADOS - ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES																	
	Preguntas	¿Los docentes se apropian del uso de la tecnología en el área curricular de las CCNN y en especial de la materia de química?	¿Usted utiliza como docente las TIC en la materia de química?	¿Los docentes se capacitan para el uso de las TIC, para la generación de conocimientos en el área de la materia de química?	¿Considera usted que según su percepción docente la innovación en el aula genera una actualización de conocimientos en el docente?	¿Usted como docente de la materia de química motiva a sus estudiantes a aprender?	¿Considera usted como docente de la materia de química que es benéfica la interacción entre docentes y estudiantes?	¿Considera usted como docente de la materia de química que el establecimiento de estrategias didácticas permite alcanzar las competencias necesarias en los estudiantes?	¿Cómo docente de la materia de química, usted realiza varias preguntas previas antes de iniciar una clase?	¿Considera usted como docente de la materia de química que motiva a los estudiantes a la construcción de su propio aprendizaje?	¿Propone usted como docente de la materia de química actividades para comprender y desarrollar sus capacidades cognitivas dentro de la materia?	¿Motiva a los estudiantes por medio de las animaciones prediseñadas, la enseñanza de la química?	¿Cómo docente de la materia de química considera usted que hace reflexionar a sus estudiantes sobre sus ideas previas?	¿Considera usted que como docente de la materia de química genera preguntas de estudio donde promueve en el estudiante la apropiación del conocimiento?	¿Cómo docente de la materia de química considera usted que imparte conocimientos, para que el estudiante encuentre sus propias respuestas?	¿Cómo docente de la materia de química considera usted que genera actividades individuales para que los estudiantes puedan predecir lo que observan en una simulación dentro de la materia?	¿Cómo docente de la materia de química propone usted el trabajo colaborativo entre sus estudiantes?
1	A_1	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5
2	A_2	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
VARIANZA		0	0	0	0,25	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0,25
ΣVi		12,5															
Σ Item		55	70	66	62	57	52	47	43	38	33	28	24	19	14	9	5
Vr		157,56214															
		k=	16	k= número de ítems													
		α=	k	[	1-	$\frac{\Sigma Vi}{Vr}$											
			k-1														
		α=	16	[	1-	$\frac{12,500}{157,562}$											
			15														
		α=	0,982														

ANEXO 9

Cálculo Alfa Cronbach Estudiantes

DATOS TRANSFORMADOS - ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES																	
	Preguntas	¿Los aprendizajes mediante las TIC en el área de CCNN y de la materia de química se podrían decir que son cimentados por los estudiantes?	¿Los docentes en clases se podría decir que utilizan las TIC en la materia de química?	¿Los estudiantes reciben capacitaciones para el uso de las TIC como parte de su proceso de aprendizaje mismo que les permite generar algún tipo de conocimiento de la materia de química?	¿Considera usted como estudiante que el proceso de innovación de una clase en la materia de química generaría procesos de interés y actualización de conocimientos?	¿Considera usted que el docente del aula motiva al estudiante a aprender los conocimientos inherentes a la materia de química?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que la interacción académica entre docentes y estudiantes le beneficia en el desarrollo de habilidades interpersonales?	¿Considera usted como estudiante que el establecimiento de estrategias didácticas por parte del docente de la materia de química, le permite generar habilidades y competencias necesarias para su proceso de aprendizaje?	¿Cómo estudiante de la materia de química considera usted que a través de las estrategias planteadas por el docente usted memoriza, copia y escucha un lema referente a la materia?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que se encuentra motivado en organizar y transformar sus conocimientos?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que desarrolla sus potencialidades y fortalece sus capacidades para utilizar ese conocimiento adquirido y actuar de manera asertiva sobre su entorno?	¿Se podría decir que como estudiante de la materia de química usted se encuentra motivado a aprender debido a que el docente utiliza animaciones prediseñadas?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que interpreta y explica su entorno, modificando sus ideas para la construcción de sus conocimientos dentro de la materia?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que el docente desarrolla su interés en la materia para poder llegar a una conclusión sobre la misma?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que el proceso de enseñanza le permite al estudiante encontrar sus propias respuestas dentro de la materia?	¿Considera usted como estudiante de la materia de química que el docente genera actividades que le permiten describir lo observado en una simulación dentro de la materia?	¿Cómo estudiante de la materia de química considera usted que el docente fomenta el trabajo colaborativo mismo que permite que los estudiantes discutan y comparen conocimientos y hallazgos sobre las predicciones observadas con su compañero o con el profesor, para llegar a una
1	A.1	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3
2	A.2	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
3	A.3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	A.4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5
5	A.5	4	4	3	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5
6	A.6	4	4	3	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4
7	A.7	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
8	A.8	4	3	3	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	3	4	4
9	A.9	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4
10	A.10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	A.11	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5
12	A.12	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
VARIANZA		0,22222222	0,38888889	0,40972222	0,13888889	0,07638889	0,22222222	0,22222222	0,52083333	0,1875	0,25	0,1875	0,24305556	0,13888889	0,40972222	0,24305556	0,41666667
ΣV_i		4,27777778															
ΣItem		44	69	64	60	56	51	46	41	37	32	28	23	18	13	8	3
V_T		55,987425															

k =	16	k = número de ítems
$\alpha =$	k	1-
	k-1	
		ΣV_i
		V_T
$\alpha =$	16	1-
	15	
		4,278
		55,987
$\alpha =$	0,985	

ANEXO 10

Modelo de consentimiento del padre de familia o representante



Borja, 19 de marzo de 2021

CONSENTIMIENTO

Yo, **Cañaverall Ramírez Fátima Miguelina** con C.I: **0502987332**, autorizo y consiento por medio de la presente, participar en el levantamiento de información y proyecto de investigación titulado: **“Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de la materia de química”** para completar los procesos de aprendizaje en la materia de química de la Unidad Educativa Fiscomisional “Juan Bautista Montini” del año lectivo 2020-2021, de mi representada.

Para constancia de la presente, autorizo además al investigador del mencionado proyecto utilizar la información recopilada como a bien ella lo dispusiere y únicamente con fines de investigación del proyecto mencionado.

Atentamente,

Cañaverall Ramírez Fátima Miguelina
C. I: 0502987332

ANEXO 11

Validación de valoración de la propuesta de la primera experta

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA"

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

Guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de química.

1. Datos Personales de Especialista

Nombres y apellidos: M. Sc. Mirian Ivonne Maldonado Granda

Grado académico (área): Magister en Educación y Proyectos de Desarrollo con Enfoque de Género

Experiencia en el área:

2. Autovaloración del especialista

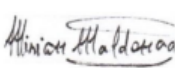
Marcar con una "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta	X		
Referencia de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)			
TOTAL	3		
Observaciones:			

Valoración de la propuesta

Marcar con "x"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
Observaciones:					

Validado por	MSc. Mirian Maldonado	Cédula	1711225621	Fecha	19 de abril de 2021
Firma		Teléfono	0984243173	Mail	maldonadomirian@hotmail.com

ANEXO 12

Ficha de valoración de la propuesta de la segunda experta

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

Guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de química.

1. Datos Personales de Especialista

Nombres y apellidos: M. Sc. Jeanneth Jacqueline Robalino Marín

Grado académico (área): Magister en Educación y Proyectos de Desarrollo con Enfoque de Género

Experiencia en el área:

2. Autovaloración del especialista

Marcar con una “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta	X		
Referencia de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)			
TOTAL	3		
Observaciones:			

Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
Observaciones:					

Validado por	MSc. Janeth Robalino	Cédula	1711225605	Fecha	19 de abril de 2021
Firma		Teléfono	0992941321	Mail	jeannethjr@hotmail.com

ANEXO 13

Ficha de valoración de la propuesta del tercer experto

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “ENTORNOS VIRTUALES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA DE QUÍMICA”

Autora: Alicia Catagña

Tutor: Francisco Dillon

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

Guía de estrategias didácticas a través del uso de los entornos virtuales de aprendizaje de la simulación interactiva PhET, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia de química.

1. Datos Personales de Especialista

Nombres y apellidos: Dr. Ricardo Fabián Vinuesa

Grado académico (área): Doctor en Investigación Educativa

Experiencia en el área:

2. Autovaloración del especialista

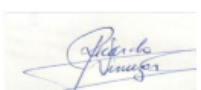
Marcar con una “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta	X		
Referencia de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)			
TOTAL	3		
Observaciones:			

Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
Observaciones:					

Validado por	Dr. Ricardo Vinuesa	Cédula	1801648849	Fecha	19 de abril de 2021
Firma		Teléfono	0991285982	Mail	ricardo.vinueza@educacion.gob.ec