



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**Título:**

**Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**

**Trabajo de Titulación para optar al título de:  
Licenciado en Pedagogía de la Química y Biología**

**Autora:**

Guaranga Guaranga Priscila Abigail

**Tutora:**

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

**Riobamba, Ecuador.2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Priscila Abigail Guaranga Guaranga, con cédula de ciudadanía 0604949347, autora del trabajo de investigación titulado: Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba 08 de agosto de 2024



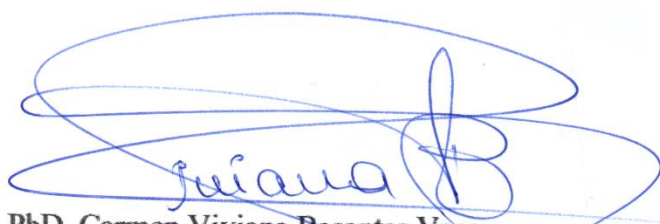
Priscila Abigail Guaranga Guaranga

C.I: 0604949347

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología bajo la autoría de Priscila Abigail Guaranga Guaranga; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 08 días del mes de Agosto de 2024



PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

**TUTORA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**”, presentado por **Priscila Abigail Guaranga Guaranga**, con cédula de identidad número **0604949347**, bajo la tutoría de **PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 21 de noviembre del 2024

Presidente Del Tribunal De Grado  
MS. Elena Patricia Urquizo Cruz



Miembro Del Tribunal De Grado  
MS. Estefanía Nataly Quiroz Carrión



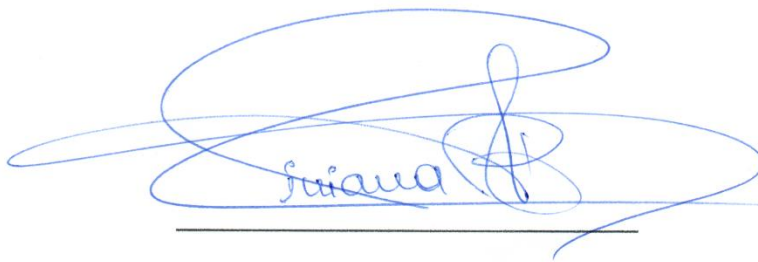
Miembro Del Tribunal De Grado  
MS. Fernando Rafael Guffante Naranjo



## CERTIFICACIÓN

Que, Guaranga Guaranga Priscila Abigail con CC: 0604949347, estudiante de la carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”, cumple con el 9%, de acuerdo al reporte del sistema de Anti plagio Turnitin, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 16 de octubre de 2024



PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca

**Tutora**

## **DEDICATORIA**

A la Virgen Santísima del Cisne y al Señorcito de la Justicia por llevarme con bien y traerme con bien a donde quiera que vaya por cuidar en los momentos más difíciles que he pasado, por darme sabiduría, clama y sobre todo paciencia.

A mis padres Patricio Guaranga y Marlene Guaranga que han sido un pilar muy fundamental a lo largo de mi vida, que, con su sabiduría, amor, paciencia y sobre todo su apoyo absoluto me han permitido culminar con una etapa más de mi vida, por enseñarme que todo en la vida con esfuerzo y humildad se puede conseguir, sobre todo gracias por decirme “Nena tranquila tú puedes si eso es facilito”.

A mi hermano Lucas Guaranga al negro de mi vida, por ser el que me saca una sonrisa en mis momentos tristes, por ser el que me impulsa a seguir adelante, gracias por ser la luz en mis días oscuros y por apoyarme en mis locuras como yo te apoyare en las tuyas.

A mis tíos por apoyar en cada paso que doy por cuidarme y protegerme por consentirme y mimarme por ayudarme cuando lo necesito gracias por siempre estar para mí.

A mis dos abuelitas Angelita y Leonor a mi tío Lucho, que me cuidan y me protegen desde el cielo.

Con mucho amor

Priscila Abigail Guaranga Guaranga

## **AGRADECIMIENTO**

A mi poderosa, Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías y a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, por abrirme las puertas de un gran camino, lleno de altos y bajos, gracias por sus valores y principios que guiaran mi vida profesional.

A mi tutora PhD. Viviana Basantes Vaca, por su sabiduría y sobre todo su paciencia a lo largo de este gran proceso, gracias por cada uno de sus conocimientos impartidos que lograron enriquecer significativamente el presente trabajo de titulación.

A toda mi familia infinitas gracias por su amor incondicional y su gran apoyo que han contribuido en mi vida.

A mis amigos, gracias por cada momento que compartimos es un recuerdo precioso que guardo en mi corazón.

Con toda mi gratitud

Priscila Abigail Guaranga Guaranga

## ÍNDICE GENERAL:

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTI PLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	16
1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1    Antecedentes de la investigación.....	17
1.2    Planteamiento del problema .....	17
1.3    Preguntas de investigación .....	18
1.4    Formulación del problema.....	19
1.5    Justificación.....	19
1.6    Objetivos.....	20
1.6.1    Objetivos General .....	20
1.6.2    Objetivos Específicos .....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1    Tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC).....	21
2.2    Tecnologías de la información y comunicación (TIC).....	21
2.2.1    Ventajas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).....	21
2.3    Recursos didácticos .....	22
2.3.1    Funciones de los recursos didácticos.....	22
2.3.2    Tipos de recursos didácticos.....	23
2.4    Recursos digitales .....	23
2.4.1    Clasificación de los recursos digitales.....	25
2.5    Ejemplos de software para el aprendizaje. ....	25
2.6    Software Nearpod.....	26



2.6.1	Características.....	26
2.6.2	¿Por qué Nearpod es adecuado para la elaboración de una guía didáctica en el estudio de la Química Ambiental? .....	26
2.7	Aprendizaje.....	27
2.7.1	Proceso de aprendizaje: .....	27
2.7.2	¿Cómo funciona el proceso de aprendizaje? .....	27
2.7.3	Tipos de aprendizaje.....	28
2.8	Experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. ....	29
2.8.1	Ventajas de la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación (ERCA). ....	29
2.9	Química Ambiental.....	30
2.9.1	Aprendizaje de la Química Ambiental .....	30
2.9.2	Importancia del estudio de la Química Ambiental .....	30
2.9.3	Dificultades del Aprendizaje de la Química Ambiental.....	31
2.10	Guía didáctica.....	32
2.10.1	Tipos de guías didácticas .....	32
2.11	Temáticas de Química Ambiental. ....	32
2.11.1	La contaminación hídrica. ....	32
2.11.2	Propiedades y procesos químicos en el agua.....	33
2.12	Parámetros de análisis de agua y tipos de contaminantes del agua.....	33
2.12.1	Parámetros de análisis del agua:.....	33
2.12.2	Tipos de contaminantes del agua.....	34
2.13	Contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamiento de aguas de consumo.....	34
2.13.1	Contaminantes en el agua potable: .....	34
2.13.2	Contaminación marina.....	35
2.13.3	Tratamiento de aguas de consumo.....	35
2.13.4	Tratamiento de aguas residuales.....	36
2.14	La contaminación atmosférica.....	36
2.14.1	Estructura y composición química de la atmósfera y el origen de los contaminantes atmosféricos.....	37
2.14.2	Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos.....	37

2.14.3	Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos: .....	37
2.14.4	Comportamiento de los contaminantes atmosféricos: .....	38
2.14.5	Ciclos biogeoquímicos: el ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica .....	38
2.14.5.1	Ciclo del carbono.....	38
2.14.5.2	Ciclo del nitrógeno. ....	38
2.14.5.3	Química estratosférica. ....	39
2.14.6	Química de la tropósfera y la química de la capa de mezcla.....	39
CAPÍTULO III. ....		40
3.	METODOLOGÍA.....	40
3.1	Enfoque de la investigación.....	40
3.2	Diseño de la investigación.....	40
3.3	Tipo de investigación.....	40
3.3.1	Por el nivel.....	40
3.3.2	Por el objetivo.....	40
3.3.3	Por el lugar.....	40
3.4	Métodos de investigación. ....	41
3.5	Población y muestra.....	41
3.5.1	Población. ....	41
3.5.2	Muestra. ....	41
3.6	Técnica e instrumentos para la recolección de datos.....	41
3.7	Técnica.....	41
3.8	Instrumento.....	42
3.9	Confiabilidad del instrumento .....	42
3.9.1	Validación del instrumento de recolección de datos por SPSS. ....	42
3.9.2	Cuadro de resumen de procesamiento de casos.....	43
3.9.3	Estadística de fiabilidad.....	43
3.10	Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos.....	44
CAPÍTULO IV. ....		45
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	45
4.1	Análisis e interpretación de datos.....	45
4.2	Respuesta a la pregunta problema .....	64
CAPÍTULO V.....		66

5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....	66
5.1 Conclusiones.....	66
5.2 Recomendaciones .....	67
CAPÍTULO VI.....	68
6. PROPUESTA.....	68
BLIOGRAFÍA .....	109
ANEXOS .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Población de estudio.....	41
Tabla 2 Consistencia del cuestionario .....	42
Tabla 3 Cuadro de resumen de procesamiento de datos.....	43
Tabla 4 . Estadística de fiabilidad en SPSS v.27 .....	43
Tabla 5. La utilización de recursos digitales .....	45
Tabla 6. Interacción de recursos audiovisuales y simuladores .....	47
Tabla 7. Presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante .....	49
Tabla 8. Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas. ....	51
Tabla 9. Un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema.....	53
Tabla 10. Un video con preguntas puede crear una reflexión. ....	55
Tabla 11. Utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación. ....	57
Tabla 12. La estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod. ....	59
Tabla 13. La metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación). ....	61
Tabla 14. Un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia. ....	62
Tabla 15. Nearpod como recurso didáctico contribuirá en el proceso de aprendizaje. ...	64
Tabla 16. Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta. ....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Recursos didácticos.....	22
Figura 2 Recursos didácticos.....	23
Figura 3 Recursos digitales.....	24
Figura 4 Recursos digitales.....	25
Figura 5 Software para el aprendizaje .....	25
Figura 6 El ERCA.....	29
Figura 7 Importancia de la Química Ambiental .....	31
Figura 8 Guías didácticas .....	32
Figura 9 La utilización de recursos digitales .....	45
Figura 10 Interacción de recursos audiovisuales y simuladores.....	47
Figura 11 Presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante .....	49
Figura 12 Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas.....	51
Figura 13 Un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema .....	53
Figura 14 Un video con preguntas puede crear una reflexión.....	55
Figura 15 Utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación.....	57
Figura 16 La estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod.....	59
Figura 17 La metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) .....	61
Figura 18 Un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia.....	62

## RESUMEN

El modelo educativo con el paso el tiempo ha tenido un gran avance en la tecnología, resultado se presentó la necesidad de utilizar nuevos recursos digitales que puedan ser interactivos, llamativos y de gran beneficio principalmente en la asignatura de Química Ambiental, así se pueda ayudar a los estudiantes a fortalecer, reforzar los contenidos impartidos además de adquirir nuevos conocimientos de una manera rápida y sencilla. Como producto de aquello se planteó el siguiente, objetivo de la investigación: “Proponer el uso de Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”. La metodología de estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, tipo de investigación, por nivel descriptiva, por el objetivo básica, por el lugar de campo y bibliográfica. Para la recolección de datos se aplicó una encuesta de 10 preguntas de opción múltiple a 30 estudiantes. En base a los resultados obtenidos se concluyó que la mayoría de encuestados consideran adecuado el uso de Nearpod para el estudio de la materia, también consideraron que los contenidos de la guía didáctica son adecuados para la Unidad II: Contaminación Hídrica y la Unidad III: Contaminación Atmosférica del silabo de la asignatura de Química Ambiental, utilizando la metodología ERCA se pueden integrar organizadores gráficos, presentaciones, infografías, trípticos, simuladores, juegos en línea y evaluaciones que permiten al estudiante, fomenta al alumno a descubrir y tener nuevas experiencias en base a los conocimientos adquiridos. En virtud de lo analizado, se recomienda aplicar la guía didáctica además de la metodología ERCA con estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para facilitar el aprendizaje.

**Palabras claves:** ERCA, Guía didáctica, Contaminación Atmosférica, Contaminación Hídrica, Nearpod

## ABSTRACT

Over time, the educational model has seen significant advances in technology. As a result, there is a need to use new digital resources that can be interactive, eye-catching, and of great benefit, mainly in Environmental Chemistry, so it can help students strengthen and reinforce the content taught and acquire new knowledge quickly and easily. As a result, the following research objective was proposed: ‘To propose the use of Nearpod as a didactic resource for learning environmental chemistry with fourth-semester students of the Chemistry and Biology Experimental Science Teaching Programme.’ The study methodology was developed using quantitative approach, non-experimental design, type of research, descriptive level, primary objective, field location, and bibliography. For data collection, a survey of 10 multiple-choice questions was applied to 30 students. Based on the results obtained, it was concluded that the majority of respondents considered the use of the Nearpod to be adequate for the study of the subject; they also considered the contents of the teaching guide to be adequate for Unit II: Water Pollution and Unit III: Atmospheric Pollution of the syllabus of the Environmental Chemistry subject, using the ERCA methodology it was possible to integrate graphic organizers, presentations, infographics, triptychs, simulators, online games and evaluations that allow the student to discover and have new experiences based on the knowledge acquired. Based on what has been analyzed, it is recommended that the didactic guide and the ERCA methodology be applied to students in the fourth semester of the Degree in Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology to facilitate learning.

**Keywords:** ERCA, Didactic Guide, Air Pollution, Water Pollution, Nearpod.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire. Msc.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

## CAPÍTULO I.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Con los años, la tecnología se ha convertido en parte esencial para la educación, ya que los alumnos necesitan diferentes alternativas de aprendizaje, por lo que la comunicación y la indagación se han vuelto más asequibles, brindando bienestar para el estudiante y así pueda aprovechar las alternativas diferentes para fortalecer su aprendizaje, con un instrumento didáctico, confiable y eficaz para desarrollar actitudes y aptitudes durante su proceso de aprendizaje. Esta forma de enseñar origina para un aprendizaje significativo en los estudiantes a través de la visualización de exposiciones e iconografías llamativas que captan la atención, estimulan la mente y los motivan a construir y reforzar sus conocimientos, posibilitando el progreso relacionado con el aprendizaje, descifrando, alcanzando y solucionando problemas en la Química Ambiental.

Las TAC permiten utilizar las TIC, como las aplicaciones y herramientas digitales, para facilitar el aprendizaje y el intercambio de conocimiento en el sector educativo. Estas tecnologías tienen como objetivo mejorar la calidad de la educación, ofreciendo un aprendizaje más interactivo y personalizado. Además, las TAC también ayudan a superar barreras como la distancia, ya que permiten la conexión y participación de los estudiantes a través de varias tecnologías.

Las herramientas tecnológicas en un ambiente educativo se refieren a todas las tecnologías, software, hardware, aplicaciones y plataformas, bosquejadas para mejorar la práctica en el proceso de aprendizaje en las instituciones educativas (Tenorio, 2021). En latino América alrededor de los 90s se fue reconociendo el impacto positivo del uso de las herramientas digitales en el desarrollo de la educación, así cada país optó por medidas para promover más las herramientas tecnológicas y así disminuir la brecha y la exclusión digitales (Ponce, 2010).

En Ecuador existen recursos digitales disponibles en el ámbito educativo, como plataformas en línea, bibliotecas digitales y bases de datos bibliográficas. Estos recursos facilitan el aprendizaje de Química, ofreciendo acceso a materiales educativos, literatura científica y herramientas tecnológicas, con una forma atractiva, eficiente y divertida de presentar el contenido de estudio, permitiendo optimizar el beneficio académico la interacción en los estudiantes y el trabajo educativo con logros de aprendizaje significativo.

En la Universidad Nacional de Chimborazo se trabaja con una cifra extensa de recursos tecnológicos que los instructivos deberán practicar con sus estudiantes para lograr un aprendizaje significativo en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, pero en la asignatura de Química Ambiental abarca una cantidad extensa de contaminantes del suelo, agua y aire donde es de suma importancia un recurso para su compilación y posteriormente su aprendizaje, como en este caso se tiene el software.

Nearpod, que permite crear propios contenidos web, como secuencias didácticas, objetos educativos, libros, espacios educativos (Matanza, 2014).



## **1.1 Antecedentes de la investigación**

Para llevar a cabo la investigación se han analizado los antecedentes teóricos mediante la revisión bibliográfica se encontró diversos artículos e investigaciones que contribuyen al estudio de la Química Ambiental con el desarrollo de Nearpod para un buen aprendizaje de la materia.

Adell, I. H, (2018). En el artículo titulado “Inmersión digital en el aula: el software educativo Nearpod ” publicado en la Escuela Superior de Química y de la Empresa del Tecno campus de Mataró en la cual mencionan que “Aspecto positivo es que la dinámica del aula ya no se centra en la pizarra o el proyector, sino que gira en torno a cada dispositivo, permitiendo al docente desplazarse por el aula atendiendo a aquellos alumnos que lo soliciten. Otro aspecto positivo ha sido el control que el profesor tiene sobre la sesión en todo momento. Por otra parte, también ha resultado positivo la incorporación de contenidos y actividades por su agilidad”.

En este artículo, menciona que los docentes ya no serían docentes tradicionalistas que pasan fijos en una silla o solo pasen las presentaciones si no estas nuevas herramientas pueden permite al docente interactuar con el estudiante cuando lo necesite, ya que en las plataformas educativas se encuentra disponible el material de cada tema para el aprendizaje en el mismo sitio web, se puede realizar tareas y actividades revisar documentos, sitios web recomendados por el docente, además de contener breves explicaciones de los contenidos con los aplicativos de la misma aplicación estos pueden ayudar a facilitar el aprendizaje gracias a su factibilidad y agilidad de encontrar el contenido.

Velázquez, F. J., del Consuelo Caldera, D., & Martínez, J. A. (2020). Artículo titulado “Construcción de ambientes M-learning: una experiencia utilizando Nearpod en la Universidad de Guanajuato”. menciona que “Mediante el software Nearpod es posible integrar varias modalidades como la expositiva permite a los alumnos visualizar y leer. La modalidad interactiva de Nearpod permite definir diversos tipos de actividades como preguntas cerradas de opción múltiple, preguntas de sondeo actividades, dibujo que permiten al alumno realizar esquemas o bien mapas conceptuales sobre determinado tema; o bien actividades lúdicas como juegos de llenar espacios o memoramos para reforzar aspectos temáticos de la clase”.

Nearpod tiene gran variedad de modalidades pueden ser sincrónicas o asincrónicas, se pueden agregar, videos y en los mismos videos agregar preguntas abiertas o cerradas, diversas actividades como foros, juegos interactivos como son los de memoria que ayuda al estudiante a estar pendiente de las situaciones que pasan y a su alrededor esto puede ayudar a evaluar los conocimientos adquiridos en la clase.

## **1.2 Planteamiento del problema**

### **Problematización**

La investigación se origina a través de la indagación, de estrategias didácticas de la web 4.0, que presentan alternativas para aprender, es importante abordar estos problemas y desafíos mediante una selección cuidadosa de las aplicaciones digitales, la

implementación de estrategias pedagógicas adecuadas y la promoción de un uso equilibrado de la tecnología en el aprendizaje. Además, es fundamental brindar igualdad de acceso a los recursos digitales y fomentar la alfabetización digital entre los estudiantes para que puedan utilizar las aplicaciones de manera crítica y responsable, el software Nearpod, donde el estudiante mediante una socialización obtenga información sobre los contenidos fundamentales y esenciales, respecto a la contaminación, del suelo, aire y tierra con un recurso digital que se interactúe con los estudiantes y se sientan interesados y motivados por asignatura.

En la actualidad el aprendizaje de la Química Ambiental ha tratado de crear escenarios teóricos-prácticos, en la cual la teoría es explicada de manera repetitiva y las diferentes prácticas de laboratorio no son llamativas para los estudiantes a pesar de que la educación se ha ido innovando con los años, no manifiesta ser suficiente para un aprendizaje significativo. Suele ser complicado que los estudiantes se mantengan enfocados en la temática a tratar, ya que, se vuelve muy agotador tanto física como mentalmente al tratar un tema por diferentes horas. La atención del estudiante se mantiene más activa con labores atrayentes, utilizar equipos de aprendizaje tecnológicas, no sería muy complicado y el explicar una clase se tornará no solo más atractiva, sino que sus resultados serán mucho más favorables.

En la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, se ha observado un crecimiento en la utilización de tecnologías aplicadas a la educación en los últimos años. En el ámbito educativo existe un desafío en la cultura y adopción generalizada de estas tecnologías, usar las Tics no avala un aprendizaje significativo, por lo que se muestran estrategias rigurosas basadas en un instrumentalismo, que simplemente buscan la atención del estudiante. Es necesario incorporar diferentes recursos implícitos que ablanden la participación, generen atención, estimulación, curiosidad, colaboración y aprendizaje, lo que responde a esta problemática se invita a proponer la conexión de las estrategias investigativas y experimentales como estrategia para el aprendizaje en el proceso educativo, como consecuencia de un escenario superficial teórico en el que los educandos toman clase y el educador la explica sistemáticamente, con un menor nivel de aprendizaje de la Química Ambiental.

### **1.3 Preguntas de investigación**

En base a lo mencionado, se establece las diferentes preguntas de la investigación.

- ¿De qué forma los elementos teóricos que hacen referencia a las características e importancia de las herramientas Nearpod se encuentran relacionada con el aprendizaje en la asignatura de Química Ambiental?
- ¿De qué manera el diseño de una guía didáctica con actividades interactivas en Nearpod contribuye al proceso de aprendizaje para los contenidos de las Unidades II y III del sílabo de la asignatura de Química Ambiental?
- ¿De qué manera la socialización del guía digital creado influye en el proceso de enseñanza de Química Ambiental en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

#### **1.4 Formulación del problema**

¿De qué manera Nearpod como recurso didáctico favorecerá en el proceso de aprendizaje de Química Ambiental en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

#### **1.5 Justificación**

El siguiente trabajo de investigación es importante ya que se relaciona “Nearpod” como recurso didáctica que permite a los estudiantes tener ya una compilación de información específica relacionado a la contaminación Hídrica y Atmosférica, además mediante este recurso el docente tiene una forma más sencilla de colocar el material educativo y que los estudiantes se sientan atraídos hacia una nueva inclusión de la materia, además de que los estudiantes aprendan de una forma más sencilla y divertida, haciendo más interactivas las lecciones necesarias para el aprendizaje, este recurso es de importancia en la asignatura de Química Ambiental específicamente en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Lo que hace al Software Nearpod viable para el aprendizaje de Química Ambiental es su amplia variedad de actividades interactivas como, relacionar, frase, imágenes, juego de memoria y álbumes, considerando La Contaminación tanto del aire suelo y tierra, los tipos de contaminación, causas, características, clasificación, estructura, Principales efectos de los contaminantes y origen, de acuerdo con las temáticas del sílabo de la asignatura de Química Ambiental.

“Nearpod” beneficio significativamente y espontáneamente a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, por lo que trata de una tecnología adecuada que brinda la posibilidad de establecer nuevos espacios para el entendimiento del conocimiento bajo un ambiente dinámico y participativo, donde el manejo de una aula virtual puede ser diverso permitiendo diferentes tipos de desarrollo didácticos: secuencias didácticas, objetos educativos, unidades didácticas, libros, espacios educativos virtuales, escritorios digitales.

Además es un recurso transformador en el aprendizaje de la Química Ambiental ya que se entiende la importancia de apoyarnos en aplicativos como Nearpod, puede otorgar a los contenidos establecidos de un “control de usuarios y usuarias”, es decir un método en el que se lleva un inspección de lo ejecutado en cada “espacio web”, “paquete de actividades” o “escritorio virtual”, expresando un informe online del trabajo de repetición uno de los estudiantes, sin más interposición por parte estudiante tendrá la oportunidad de encontrar diferentes actividades interactivas que contribuyan en su aprendizaje.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivos General**

Proponer el uso del Software Nearpod como recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Describir la importancia del recurso digital Nearpod, para el aprendizaje de las temáticas relacionadas con la contaminación hídrica y atmosférica de Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Elaborar una guía didáctica a partir de la utilización del software Nearpod que contenga actividades interactivas, que faciliten el aprendizaje de las unidades II y III de la Química Ambiental de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Socializar la guía didáctica, donde se encuentran actividades desarrollada en el software Nearpod para el aprendizaje de la Química Ambiental con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

## **CAPÍTULO II.**

### **2. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 Tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC).**

Como menciona Zambrano, J. M. (2023) TAC Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento. Es el desarrollo del aprendizaje de la materia, se aplican las TICs con la finalidad de que las personas aprendan. Su propósito específico es concretar el término anterior, las TICs, al ámbito formativo estudiando las posibilidades que proporciona esta herramienta al aprendizaje. Como resultado, podríamos designar como TACs a todos los recursos digitales que se han creados con el fin de aprender, el docente que selecciona los recursos digitales para enseñar y al alumno que se aprovecha de las ventajas ya mencionadas de las TAC en su aprendizaje.

Para implantar las TAC “Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento” en un contexto educativo y en su currículo, hace falta una buena planificación de los acontecimientos de las actividades y recursos, así como también de una organización que permita un mejor desarrollo del estudiante y del docente así lograr una mejor disponibilidad y accesibilidad de los medios digitales.

#### **2.2 Tecnologías de la información y comunicación (TIC).**

Según Alcívar, F. S. A (2021). El significado es TIC “Tecnologías de la Información y Comunicación”. Es necesario analizar lo digital como principal denominador en el proceso de la comunicación entre personas. Engloba a cualquier dispositivo de declaración especializado que se utilice para propagar la información. Aplicado dentro del perímetro académico, donde desde su introducción se ha cambiado y mejorado substancialmente los métodos de enseñanza-aprendizaje. Es todo aquel beneficio tecnológico dentro del aula que brinda una mayor competitividad educativa.

Todo centro de educación transformador que se valore debe hacer uso de las TICs y sus grandiosos recursos y bienes dentro de sus metodologías pedagógicas. Enaltecen, a los planes educativos. No hacer uso de las TIC conjetura no estar al día, en el argumento social y escolar, de la nueva sociedad, de las escaseces e intereses actuales de un alumnado cada vez más habitual a lo tecnológico.

##### **2.2.1 Ventajas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).**

- Más motivación.

El uso adecuado de los recursos TIC en el entorno escolar es bueno para el aprendizaje y la motivación de los alumnos. El uso de las nuevas tecnologías en la educación proporciona un enfoque discreto, natural y coherente con los hábitos de los jóvenes de hoy. En el aula, las herramientas digitales que les resultan familiares son una excelente herramienta para motivar a los alumnos y hacer más atractivo y fácil el aprendizaje de las materias.

- Mejor comunicación.

La comunicación entre profesores y alumnos es más fácil y fluida cuando se utilizan recursos digitales. Por ejemplo, correos electrónicos, chats, podcasts, foros, etc. La participación de los alumnos ya no es pasiva, sino más activa e interactiva. El intercambio de ideas entre alumnos y profesores puede ayudar a compartir experiencias y conocimientos, mejorar el proceso de aprendizaje y fomentar la reflexión y el pensamiento crítico entre los estudiantes. La colaboración y el trabajo en grupo son otras ventajas del uso de herramientas digitales.

- Independencia e iniciativa.

El uso de las TIC en el aprendizaje fomenta la toma de decisiones y la autonomía del alumno. Estimula su curiosidad y facilita su búsqueda y recopilación independientes de información. Esto supone una mayor iniciativa y, por tanto, el desarrollo de habilidades creativas.

- Competencias digitales.

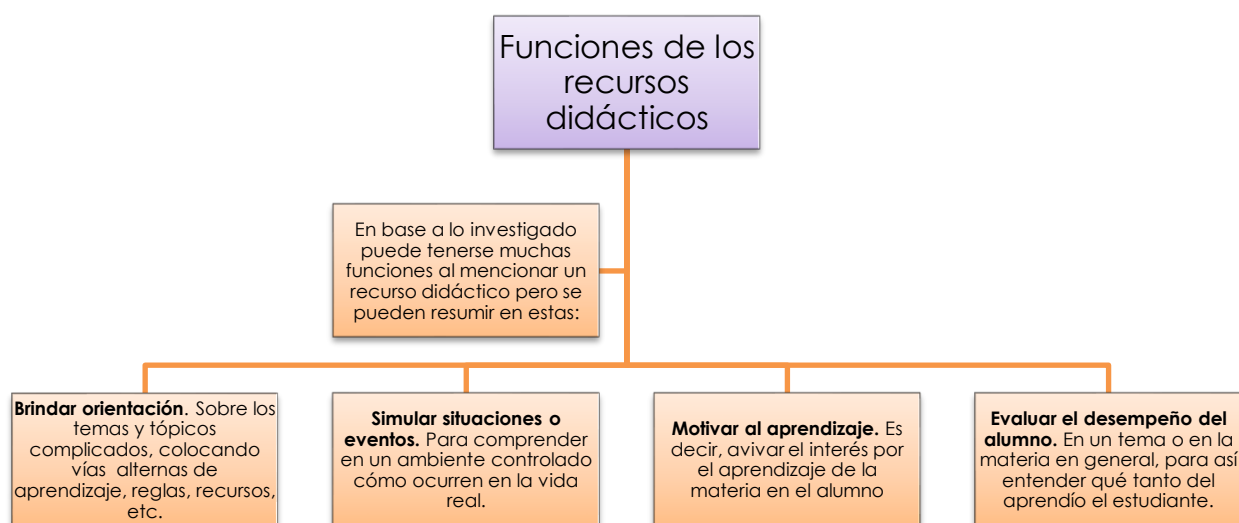
En la era digital actual, la educación es más importante que nunca porque no podemos permitirnos educar a jóvenes con escasas competencias digitales. Una preparación temprana para un futuro en el que la tecnología dominará otros medios de comunicación es una ventaja para el sistema educativo, ya que se convertirán en adultos más competentes y adaptables. Castañeda, J (2019).

## 2.3 Recursos didácticos

Son recursos directos o indirectos, son un tipo de sustentáculo material o tecnológico que proporciona o atenúa el proceso de aprendizaje. Suelen ser disponibles por los profesores en instituciones pedagógicas o pedagógicas, como una forma de enaltecer o de hacer más eficientemente sus labores.

### 2.3.1 Funciones de los recursos didácticos

Figura 1 Recursos didácticos

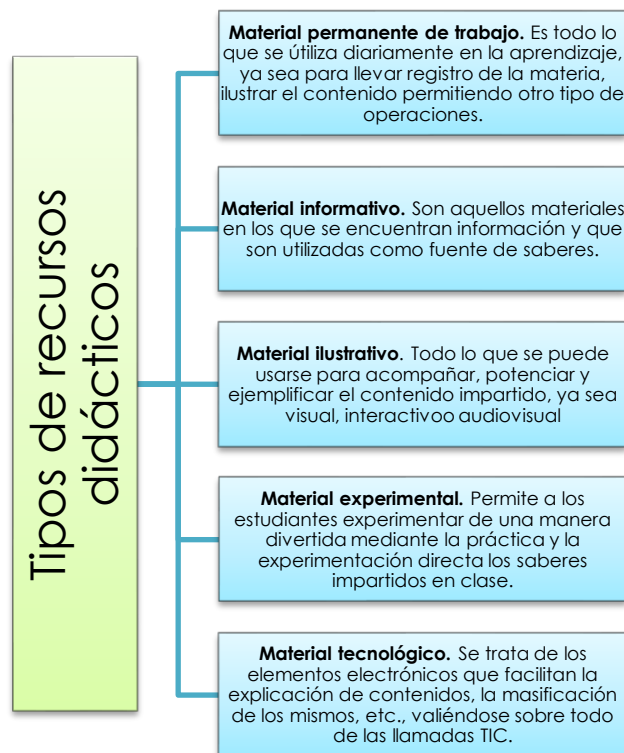


Nota: Mapa mental sobre las funciones de los recursos didácticos. Adaptado de Zapata (2021).

Elaborado por: Priscila Guaranga

### 2.3.2 Tipos de recursos didácticos

Figura 2 Recursos didácticos



Nota: Tipos de recursos didácticos. Adaptado de García (2016).

Elaborado por: Priscila Guaranga

### 2.4 Recursos digitales

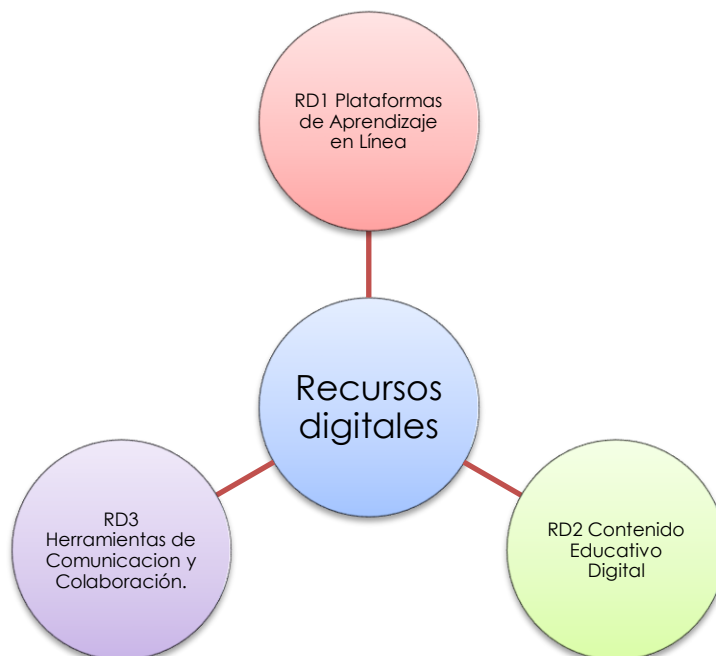
Según (Zapata, 2016). Los recursos digitales de aprendizaje son materiales creados a partir de estándares digitales y diseñados para apoyar el desarrollo de actividades de aprendizaje. Los materiales de aprendizaje se consideran adecuados para el aprendizaje si apoyan la exploración de cuestiones conceptuales, ayudan a adquirir destrezas procedimentales y, en general, contribuyen a mejorar las competencias y los valores de una persona.

Los recursos digitales de aprendizaje, también conocidos como materiales digitales, están diseñados para satisfacer los intereses de aprendizaje si están concebidos para alcanzar un objetivo educativo y si su diseño se basa en propiedades didácticas óptimas para el aprendizaje. Su finalidad es informar sobre un tema concreto, ayudar a adquirir conocimientos y evaluar conocimientos. (García, 2016).

Los recursos digitales en la educación son de importancia, para transformar y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos ofrecen acceso a una amplia gama de información actualizada, herramientas interactivas y oportunidades de colaboración que mejoran la calidad de la educación. Además, permiten la personalización del aprendizaje, lo que significa que los estudiantes pueden avanzar a su

propio ritmo y en función de sus insuficiencias propias. La flexibilidad y la accesibilidad de los recursos digitales eliminan barreras geográficas y temporales, lo que posibilita el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento.

**Figura 3** Recursos digitales



*Nota:* Clasificación de los recursos digitales en el aprendizaje. Adaptado de Alcívar (2021).

**Elaborado por:** Priscila Guaranga

- **En los RD1;** Son espacios virtuales de aprendizaje, estos pueden ser plataformas para crear exámenes, imágenes, videos, audio videos entre otros más, son plataformas que ayudan al docente crear o administrar contenidos creados para los estudiantes, estos espacios suelen tener más de una herramienta de evaluación o seguimiento para el proceso del alumno.
- **Los RD2;** Estos pueden incluyen estrategias de aprendizaje digital, como videos educativos, aplicaciones, simulaciones interactivas, libros electrónicos y recursos multimedia. Con estos recursos se puede lograr una interacción más enriquecedora para el aprendizaje de la materia y con cada uno de los estudiantes siendo así llamativo e enriquecedor para los temas de estudio.
- **Las RD3;** Los materiales de comunicación, como videoconferencias por diferentes plataformas de colaboración son factibles para agilizar la interacción entre recursos digitales RD1 Plataformas de Aprendizaje en Línea RD2. Contenido educativo digital RD3 Herramientas de comunicación y colaboración

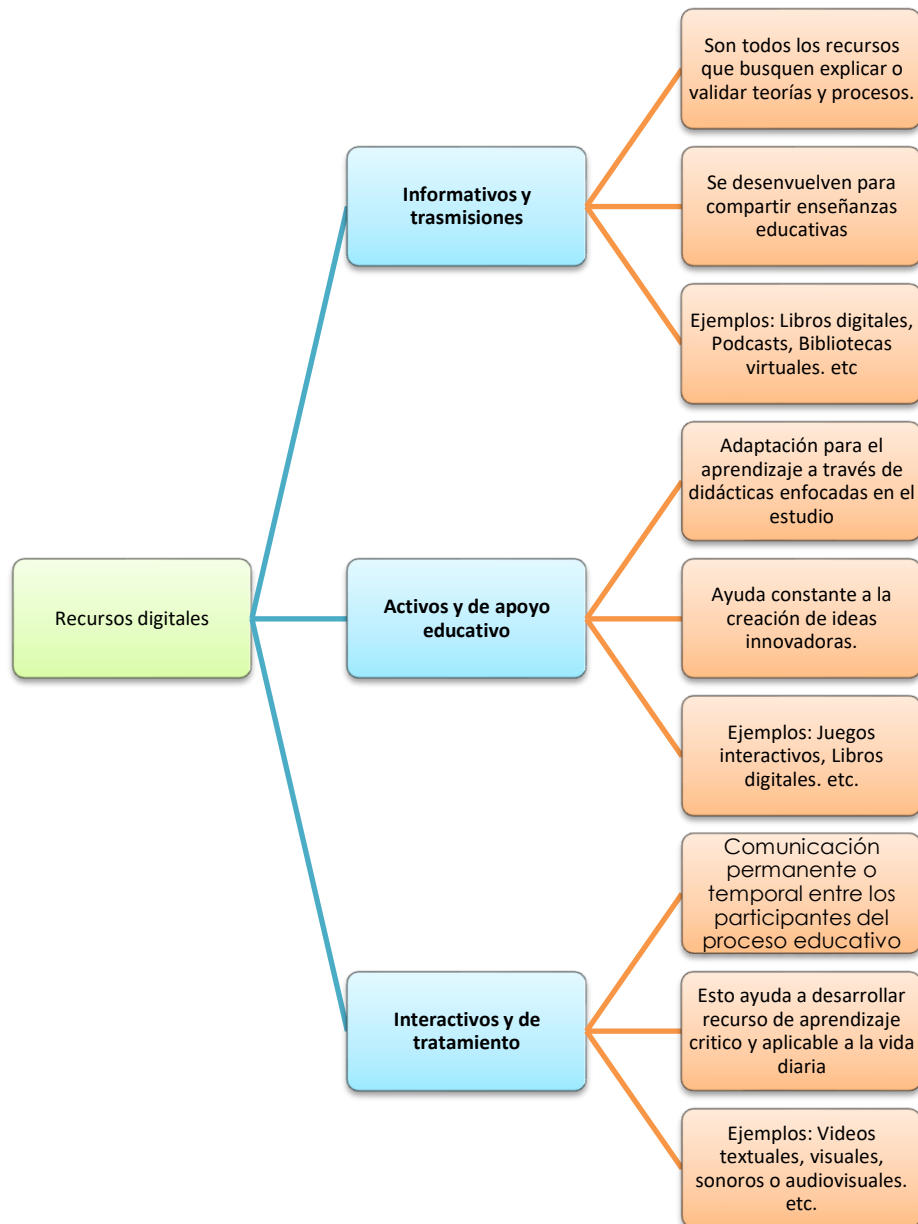
UNACH-RGF-01-04-08.01 VERSIÓN 01: 06-09-2021 Página 10 de 29.

Con los alumnos y profesores, así como la colaboración en diferentes proyectos colaborativos, lo que es relevante en la educación.



## 2.4.1 Clasificación de los recursos digitales

Figura 4 Recursos digitales

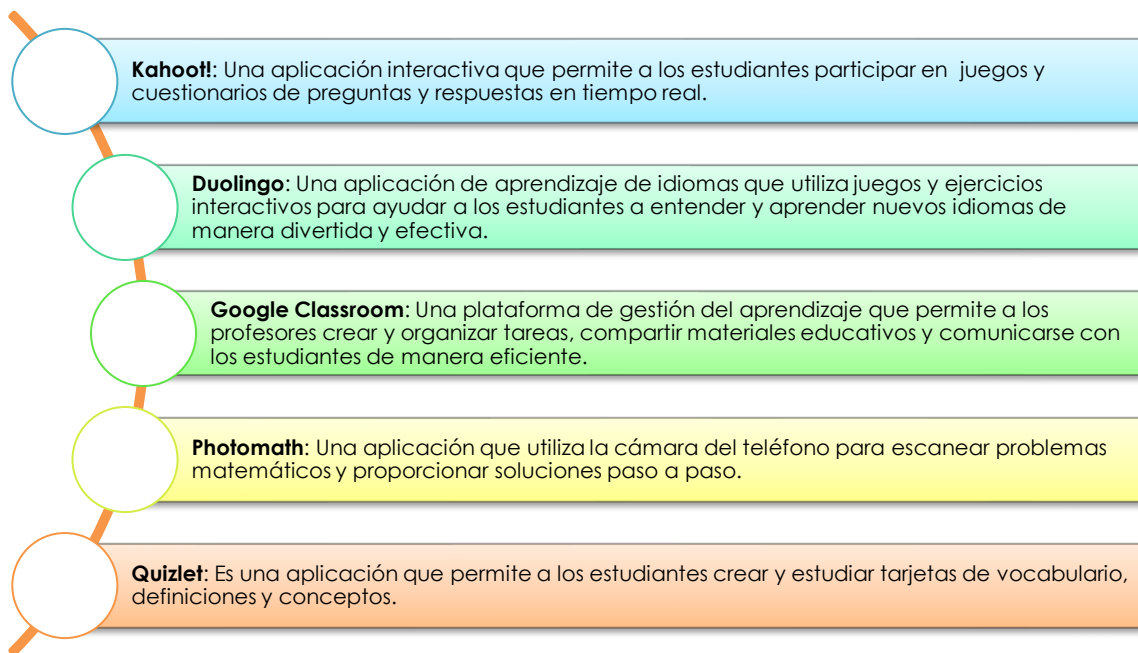


Nota: Clasificación de los recursos digitales. Adaptado de Fernández (2021).

Elaborado por: Priscila Guaranga

## 2.5 Ejemplos de software para el aprendizaje.

Figura 5 Software para el aprendizaje



*Nota:* Diferentes aplicativos para el aprendizaje. Adaptado de Gionara (2020).

**Elaborado por:** Priscila Guaranga

## 2.6 Software Nearpod

Nearpod es un software educativo que se utiliza para incluir a los estudiantes en experiencias de aprendizaje interactivas. Con Nearpod, los estudiantes pueden participar en lecciones que incluyen un ambiente virtual, objetos 3D, simulaciones PhET y más. El software Nearpod potencia el aprendizaje de los estudiantes a través de diligencias como preguntas abiertas, encuestas, cuestionarios y paneles colaborativos.

### 2.6.1 Características

- **Gamificación y actividades:** Nearpod ofrece actividades como "Time to Climb", "Matching Pairs", "Draw It" y "Drag & Drop" para ahondar la comprensión y la responsabilidad de los estudiantes.
- **Flexibilidad en el entorno de aprendizaje:** Los recursos de Nearpod pueden contener diferentes ambientes de aprendizaje, ya sea presencial, a distancia o en un modelo heterogéneo. Las lecciones funcionan en diferentes tipos de dispositivos y se pueden ajustar según las necesidades del plan de enseñanza.
- **Integración con otras herramientas y plataformas:** Nearpod se puede integrar con herramientas y plataformas, como PowerPoint, Google Slides, hojas de trabajo, videos y otros recursos utilizados por los educadores. También es compatible con sistemas de gestión del aprendizaje y otras plataformas para asignar y gestionar lecciones.

### 2.6.2 ¿Por qué Nearpod es adecuado para la elaboración de una guía didáctica en el estudio de la Química Ambiental?

Nearpod es una aplicación gratuita, además en una sola aplicación se puede crear presentaciones, mapas mentales, cuestionarios, se puede insertar fotos y videos, puede

agregar otras plataformas en la misma aplicaciones, su flexibilidad al momento de adaptación con su entorno de aprendizaje es adecuada para su usuario, fácil de compartir con los estudiantes, se puede manejar en diferentes idiomas de una manera efectiva y entendible, además el estudiante puede interactuar con la aplicación resolviendo cuestionarios realizando tareas asignadas entre muchas más funciones que tiene la aplicación, por ende Nearpod tiene una gran variedad de recurso que se puede encontrar en una sola aplicación en cambio otras aplicaciones solo nos permite utilizar pocos recursos no se pueden agregar videos ni imágenes y en algunos casos se necesita de un pago mensual para su utilización.

## **2.7 Aprendizaje**

### **2.7.1 Proceso de aprendizaje:**

De acuerdo con la teoría de Piaget (1969), “El pensamiento es la base en la que se asienta el aprendizaje, es la manera de manifestarse la inteligencia.” La inteligencia descubre un funcionamiento con una estructura que se va modificando, por diferentes interacciones con el medio que nos rodea, el proceso es un aprendizaje en el cual nos indica ideas principales una teoría que el docente es el encargado de orientar o facilitar material, conocimiento y saberes para que así, sea el encargado de su propio aprendizaje significativo.

- Entender un asunto o tema requiere de un aprendizaje continuo de lo que logra enseñar en el momento de dar clases.
- Las discrepancias individuales entre los estudiantes deben ser apropiadas.
- Los educadores, son necesarios para un aprendizaje personal de acuerdo con los objetivos de cada asignatura que puedan tener una necesidad continua de retroalimentación. El aprendizaje fundamentalmente debe estar establecido en una compasiva relación entre docente, estudiante y compañeros (Reyes, 2021).

### **2.7.2 ¿Cómo funciona el proceso de aprendizaje?**

Como menciona Belando-Montoro, (2017). El aprendizaje es una secuencia en la vida de un ser humano por ende todo va en cada si se promueva la interacción con una persona se debe promover con el resto, el proceso de aprendizaje consta de cuatro variables: profesor, alumno, contenido y variables ambientales. El proceso de aprendizaje consta de cuatro variables: profesor, alumno, contenido y variables ambientales. Cada mecanismo tiene más o menos impacto en función de su relación con el contexto.

Se han identificado las principales variables que determinan el proceso de aprendizaje:

- Alumno: capacidad de comprensión, motivación para aprender, experiencia previa, deseo, interés y estructura socioeconómica.
- Conocimiento: aplicabilidad práctica.
- Escuela/clase: comprensión de la naturaleza del proceso de aprendizaje.

- Profesor: relación profesor-alumno; dimensión cognitiva; enfoque del aprendizaje por parte del profesor (Díaz et al., 2021).

### 2.7.3 Tipos de aprendizaje

Según García-allen, (2016). Los tipos de aprendizaje en la educación son los siguientes:

- **Aprendizaje implícito**

El aprendizaje implícito es un tipo de aprendizaje que se compone en un aprendizaje normalmente no intencional y en donde el estudiante no es consecuente sobre qué se aprende.

- **Aprendizaje explícito**

El aprendizaje explícito es que el estudiante pretende aprender y es consciente de lo que va a aprender.

- **Aprendizaje asociativo**

El individuo asimila la integración entre dos o un solo estímulo, y un conducta. En este tipo de aprendizaje, se establece una conexión o relación entre estímulos, lo que puede dar lugar a la anticipación de eventos futuros basada en experiencias pasadas.

- **Aprendizaje no asociativo (habitación y sensibilización)**

Este es un tipo de aprendizaje donde un organismo responde a un solo estímulo repetido, sin que exista una relación entre dos o más estímulos o eventos. Contrario del aprendizaje asociativo, en el cual se establecen conexiones entre estímulos o entre estímulos y respuestas, el aprendizaje no asociativo conlleva cambios en la respuesta a un estímulo dado debido a la exposición repetida a ese estímulo.

- **Aprendizaje significativo**

Este aprendizaje se caracteriza por ser donde el sujeto acumula la información, constituye y traza relaciones con el conocimiento que ya poseía. Es donde un individuo concierne la investigación nueva con la que ya tiene.

- **Aprendizaje cooperativo**

Permite que el alumno asimile, pero no precisamente solo, sino en conjunto con sus compañeros. Actualmente es un tipo de aprendizaje muy utilizado en los centros educativos, debido a que es una manera más sencilla de proponer objetivos y de manejar a los alumnos, además permitirá que se alienten entre ellos y estar en contacto desde diferentes puntos de vista.

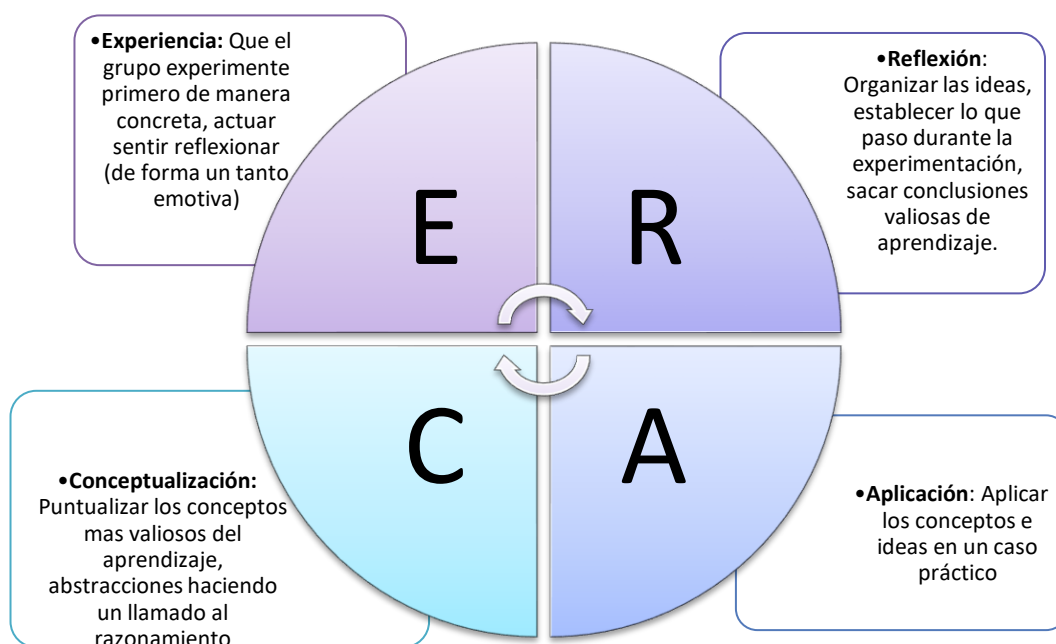
- **Aprendizaje colaborativo**

Este tipo de aprendizaje es muy parecido el estudiante subsidiario. El colaborativo se discrepancia del cooperativo por el valor de liberación con la que se organizan y trabajan los conjuntos.

## 2.8 Experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación.

Es una técnica de interaprendizaje a las hipótesis epistemológicas del aprendizaje, que parte de una destreza concreta para crear nuevas rutinas concretas, beneficiando las técnicas experiencia, reflexivos, conceptuales y aprendizaje en el discípulo.

Figura 6 El ERCA



Nota: El ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación.) Adaptado de Fiallos (2022).

Elaborado por: Priscila Guaranga

### 2.8.1 Ventajas de la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación (ERCA).

Las ventajas del ERCA (Ciclo de Aprendizaje o Experiencia Reflexiva Conceptual Aplicación) en la educación son las siguientes:

- Promueve el aprendizaje significativo: El ERCA parte de una experiencia compendia para generar nuevas prácticas concretas, lo que favorece la construcción de conocimiento de manera significativa.
- Fomenta la reflexión: Durante el ciclo de aprendizaje ERCA, se busca que los estudiantes reflexionen sobre la experiencia vivida, organicen las ideas y saquen conclusiones valiosas de aprendizaje.
- Desarrolla habilidades conceptuales y procedimentales: El ERCA favorece el progreso de destrezas conceptuales y procedimentales en los alumnos, ya que se enfoca en la aplicación de conceptos e ideas en casos prácticos.
- Estimula el razonamiento: A través del ciclo de aprendizaje ERCA, se puntualizan los conceptos más valiosos del aprendizaje, lo que implica un llamado al razonamiento y la abstracción.

- Mejora la transferencia de conocimiento: Al partir de una experiencia concreta y generar nuevas experiencias concretas, el ERCA facilita la transferencia de conocimiento a situaciones reales y prácticas.

Es importante destacar que el ERCA es una técnica de interaprendizaje basada en teorías cognoscitivas del aprendizaje, y su aplicación puede transformar según el argumento educativo y las insuficiencias de los estudiantes

## **2.9 Química Ambiental**

De acuerdo con Polo, (2021). La química ambiental estudia los procesos químicos que tienen lugar en el medio ambiente global o en partes de él -suelos, ríos, lagos, océanos y atmósfera-, así como los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente y los problemas que causan. También se ocupa de los efectos de las emisiones antropogénicas en el medio ambiente, cualquiera que sea su naturaleza, su investigación, minimización y/o eliminación, y la reducción de las cargas nocivas, por lo que tiene una supervisión directa de todos los procesos industriales que puedan poner en peligro la preservación del medio ambiente, especialmente si implican a seres humanos, y del uso de la química en la investigación y preservación de los problemas medioambientales.

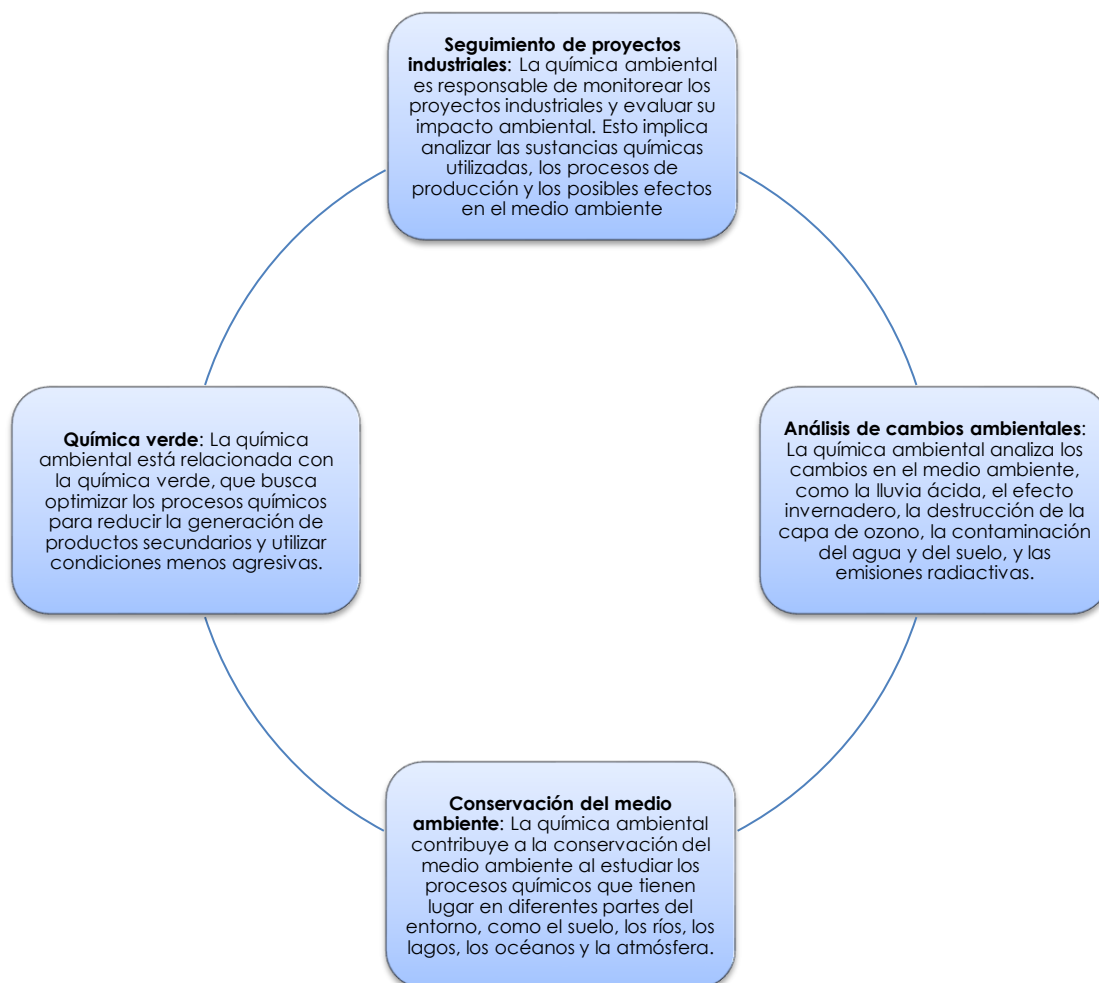
### **2.9.1 Aprendizaje de la Química Ambiental**

La Química Ambiental implica explorar los tipos de contaminantes, sus características, propiedades fisicoquímicas, los parámetros de cada contaminante y normas a seguir para un mejor manejo de cada tipo de contaminantes. Además, es esencial familiarizarse con cada una de las temáticas tanto para la contaminación hídrica y atmosférica. Este conocimiento contribuye a la comprensión de los tipos de contaminantes, la conservación de fuentes no contaminadas, así como las especies que se encuentran en riesgo y las interacciones entre seres vivos y su ambiente, rescatando un papel crucial en la agudeza de los diferentes contaminantes.

### **2.9.2 Importancia del estudio de la Química Ambiental**

La química ambiental es una disciplina que estudia los procesos químicos que ocurren en el medio ambiente y el impacto de las actividades humanas en nuestro entorno. Tiene como objetivo analizar los cambios ambientales, determinar sus causas y buscar soluciones para corregirlos.

**Figura 7** Importancia de la Química Ambiental



*Nota:* Aspectos varios sobre la importancia de la Química Ambiental. Adaptado de Cuestión social (2023).

**Elaborado por:** Priscila Guaranga

La química ambiental es importante porque nos permite comprender y abordar los problemas ambientales causados por actividades humanas y fenómenos naturales. A través del estudio de los procesos químicos y la búsqueda de soluciones, contribuye a la conservación del medio ambiente y al desarrollo de prácticas más sostenibles.

### **2.9.3 Dificultades del Aprendizaje de la Química Ambiental**

El estudio en Química Ambiental a menudo muestra desafíos reveladores debido a la complicación de los temas y la extensa diversidad de contaminantes que abarca. La tecnología científica, los tipos de contaminantes detallados los conceptos abstractos y las complejas relaciones que tiene cada contaminante pueden resultar abrumadores para los estudiantes.

Es fundamental que cada docente que imparte su clase debe reconocer las carencias que presentan cada estudiante que eso puede ser de gran importancia para el proceso de aprendizaje significativo de cada alumno con ellos pueda implementar métodos pedagógicos que ayuden a una mejor comprensión de cada tema tratando así que exista una adecuada forma de educar e incorporar nuevas estrategias con ejemplos adecuados,

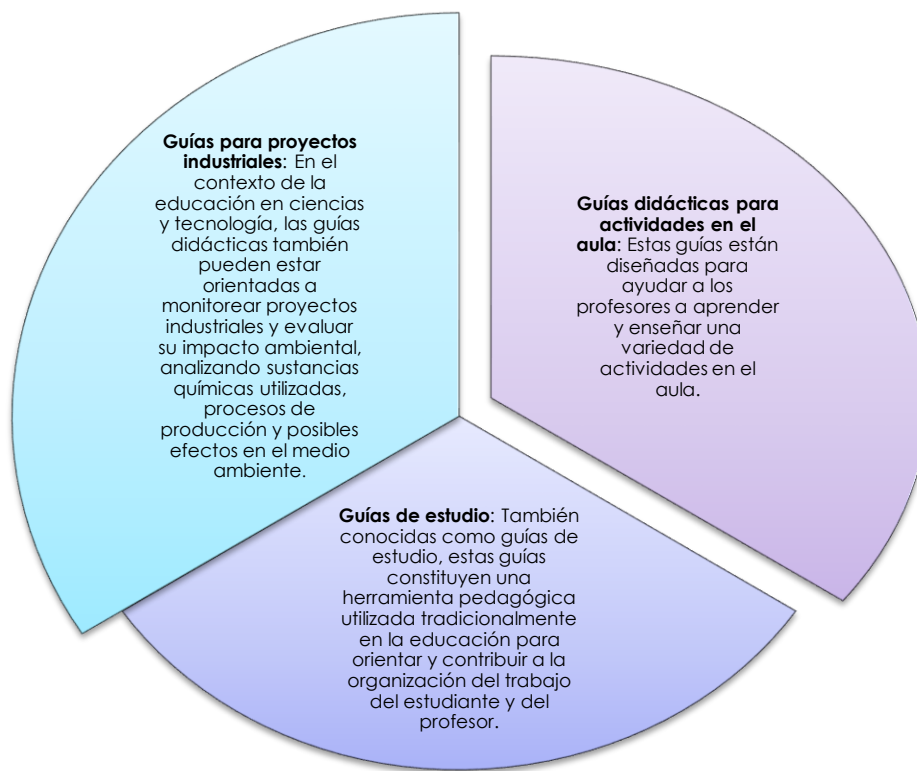
fáciles y dinámicos. Al integrar actividades prácticas tiene como resultado el análisis e interpretación de cada estudiante ya que pueden contener ejemplos o ejercicios de la vida cotidiana con experimentos que puedan ayudar a apreciar la importancia de la Química Ambiental.

## 2.10 Guía didáctica

De acuerdo con Torrens, (2022). Una guía didáctica es un recurso educativo diseñado para proporcionar orientación y apoyo a los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas guías contienen instrucciones detalladas sobre actividades específicas, sugerencias de enfoques pedagógicos y materiales adicionales útiles para la enseñanza. Las guías didácticas están diseñadas para fomentar el aprendizaje activo y participativo, alentando a los estudiantes a ser creativos, reflexivos y colaborativos.

### 2.10.1 Tipos de guías didácticas

Figura 8 Guías didácticas



Nota: Tipos de Guías didácticas. Adaptado de García, I., & de la Cruz (2014).

Elaborado por: Priscila Guaranga

## 2.11 Temáticas de Química Ambiental.

### 2.11.1 La contaminación hídrica.

Se refiere a la modificación del agua que la vuelve inapropiada o comprometida para el agotamiento humanitario, la industria, la agricultura, la pesca y otras diligencias,



así como para los animales. Esta contaminación puede provenir de diversas fuentes y tiene resultados negativos para el medio ambiente, la salud y la economía global.

### **2.11.2 Propiedades y procesos químicos en el agua.**

- **Propiedades físicas:** el agua es inodora, incolora e insípida, lo que significa que no tiene olor, color ni sabor propio. Además, el agua tiene una alta capacidad calorífica, lo que le permite absorber y liberar calor sin experimentar grandes cambios de temperatura. Esto es importante para regular la temperatura de los organismos vivos y del medio ambiente.
- **Propiedades químicas:** el agua es un excelente disolvente debido a su polaridad. Puede disolver muchas sustancias, lo que la convierte en un medio ideal para reacciones químicas y procesos biológicos. Además, el agua tiene una alta tensión superficial, lo que le permite formar gotas y mantener una capa superficial en la que algunos organismos pueden vivir.
- **Procesos químicos:** el agua participa en una amplia variedad de procesos químicos, tanto en la naturaleza como en laboratorios e industrias. Muchas reacciones químicas ocurren en sustancias disueltas en agua, lo que facilita la vida y los procesos metabólicos. Además, el agua es esencial para la fotosíntesis, la síntesis de ATP, el transporte de iones a través de las membranas celulares y otros procesos biológicos importantes (Zarza, 2023).

## **2.12 Parámetros de análisis de agua y tipos de contaminantes del agua**

Las medidas de observación del agua y los tipos de contaminantes del agua son importantes así menciona (Aconsa, 2023), que para evaluar la calidad del agua y detectar posibles dificultades de contaminación. Algunos de los parámetros y contaminantes comunes son:

### **2.12.1 Parámetros de análisis del agua:**

- pH: Indica la acidez o alcalinidad del agua.
- Temperatura: Mide la temperatura del agua.
- Oxígeno disuelto: Determina la cantidad de oxígeno presente en el agua, esencial para la vida acuática.
- Turbidez: Mide la claridad del agua y la presencia de partículas suspendidas.
- Conductividad: Indica la capacidad de conducir electricidad a través, relacionada con la presencia de sales y minerales disueltos.
- Dureza: Mide la concentración de minerales, especialmente calcio y magnesio, en el agua.
- Nitratos y fosfatos: Indican la presencia de nutrientes que pueden causar problemas de eutrofización en cuerpos de agua.
- Metales pesados: Incluyen sustancias como plomo, mercurio y cadmio, que pueden ser tóxicas para los organismos acuáticos y la salud humana.

### **2.12.2 Tipos de contaminantes del agua.**

Como menciona (Telwesa, 2023) hay diferentes de contaminantes del agua estos pueden ser:

- Microorganismos patógenos: Bacterias, virus y protozoos que pueden causar enfermedades graves.
- Desechos orgánicos: Residuos biodegradables que fomentan el crecimiento de bacterias y consumen el oxígeno del agua, dificultando la vida acuática.
- Contaminantes químicos: Sustancias tóxicas como pesticidas, herbicidas, metales pesados, productos químicos industriales y productos farmacéuticos que pueden ser dañinos para la salud y el medio ambiente.
- Contaminantes radiactivos: Sustancias radioactivas que pueden liberar actividades nucleares y afectar a la salud y el medio ambiente.
- Contaminantes térmicos: Liberación de agua caliente por industrias o centrales eléctricas que puede afectar negativamente a los organismos acuáticos.

### **2.13 Contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamiento de aguas de consumo.**

#### **2.13.1 Contaminantes en el agua potable:**

El agua potable puede estar contaminada con diversos tipos de contaminantes, que pueden ser de origen natural o causados por actividades humanas. Algunos de los contaminantes comunes en el agua potable son:

- Microorganismos patógenos: bacterias, virus y parásitos que pueden causar padecimientos como la diarrea, el cólera y la hepatitis A.
- Sustancias químicas: Pueden incluir pesticidas, herbicidas, metales pesados (como plomo y mercurio), productos químicos industriales y productos farmacéuticos. Estas sustancias pueden tener efectos adversos para la salud humana a largo plazo.
- Nitratos y fosfatos: nutrientes que, en altas concentraciones, pueden causar problemas de salud, especialmente en bebés y mujeres embarazadas.
- Contaminantes radiactivos: Sustancias radioactivas que pueden estar presentes en el agua debido a actividades nucleares o desechos radiactivos.
- Contaminantes orgánicos: compuestos orgánicos volátiles (COV) y otros productos químicos orgánicos que pueden provenir de actividades industriales o de la descomposición de materia orgánica.
- Contaminantes estéticos: sustancias que no representan un riesgo para la salud, pero pueden afectar la apariencia, el olor o el sabor del agua, como el hierro, el manganeso y el sulfuro de hidrógeno. (Fundación Aquae, 2021)

Es importante que el agua potable se someta a un tratamiento adecuado para eliminar o reducir estos contaminantes y garantizar su seguridad para el consumo humano.

### **2.13.2 Contaminación marina.**

Como menciona Olson, (2023). Se refiere a la contaminación de los océanos y mares. Los principales tipos de contaminación marina incluyen:

- Aguas residuales: el vertido de aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas en el mar puede introducir microorganismos patógenos y nutrientes que pueden causar problemas de salud y eutrofización.
- Contaminantes químicos: los productos químicos industriales, pesticidas, herbicidas, metales pesados y productos farmacéuticos pueden contaminar el agua marina y tener efectos adversos en la vida marina y en los seres humanos que consumen productos marinos.
- Contaminación por plásticos: los desechos plásticos, como bolsas, botellas y micro plásticos, son una preocupación importante en la contaminación marina. Estos desechos pueden dañar la vida y los ecosistemas marinos.
- Derrames de petróleo: los derrames de petróleo causados por accidentes en la industria petrolera o el transporte marítimo pueden tener un impacto devastador en los ecosistemas y la vida marina.

La contaminación marina tiene efectos negativos en la biodiversidad marina, la pesca, el turismo y la salud humana. Es significativo tomar medidas para advertir y reducir la contaminación marina, como mejorar el tratamiento de aguas residuales, reducir el uso de plásticos y promover prácticas sostenibles en la industria y la pesca.

### **2.13.3 Tratamiento de aguas de consumo.**

Según Arregui, (2020). El tratamiento de aguas de consumo pretende eliminar o reducir los contaminantes del agua para hacerla segura para el consumo humano. Algunos de los procesos comunes utilizados en el tratamiento de aguas de consumo son:

- Coagulación y floculación: se agregan productos químicos para ayudar a que las partículas y los contaminantes se agrupen y formen flóculos más grandes, que luego se pueden eliminar más fácilmente.
- Sedimentación: los flóculos más grandiosos se asientan en el fondo del tanque de sedimentación, lo que permite separarlos del agua.
- Filtración: el agua pasa a través de filtros de arena, grava o carbón activado para eliminar partículas y contaminantes más pequeños.
- Desinfección: se utiliza un desinfectante, como cloro u ozono, para eliminar microorganismos patógenos y prevenir enfermedades transmitidas por el agua.
- Ajuste de pH: se ajusta el pH del agua para que esté dentro de los rangos aceptables para el consumo humano.

El tratamiento de aguas de consumo puede variar según la calidad del agua de origen y los estándares de calidad establecidos. Es importante que los métodos para un buen procedimiento de agua cumplan con las medidas y procedimientos locales para avalar la seguridad del agua potable.

#### **2.13.4 Tratamiento de aguas residuales.**

De acuerdo con el sitio web Ferroviario, (2022). El tratamiento de aguas residuales es un proceso que busca eliminar los contaminantes del agua residual para hacerla segura antes de devolverla al medio ambiente. Algunos de los tipos de tratamiento de aguas residuales son:

- Tratamiento primario: en esta etapa, se eliminan los sólidos suspendidos más grandes mediante procesos de sedimentación y filtración.
- Tratamiento secundario: en esta etapa, se utiliza un proceso biológico para descomponer la materia orgánica presente en el agua residual. El agua se airea y se introduce en tanques donde bacterias y otros microorganismos descomponen los contaminantes orgánicos. Luego, el agua pasa por un proceso de sedimentación secundaria para separar los sólidos biológicos.
- Tratamiento terciario: esta etapa se utiliza cuando se requiere un mayor nivel de tratamiento. Incluye procesos adicionales para eliminar nutrientes, metales pesados y otros contaminantes específicos. Algunos de los métodos utilizados en el tratamiento terciario son la filtración avanzada, la desinfección y la eliminación de nutrientes mediante procesos químicos.

Es importante destacar que el tratamiento de aguas residuales puede variar según las características del agua residual y los requisitos locales. El objetivo final es asegurar que el agua tratada cumpla con los estándares de calidad establecidos antes de ser devuelta al medio ambiente.

#### **2.14 La contaminación atmosférica.**

Como menciona Escobar, (2023). La contaminación atmosférica se refiere a la presencia de sustancias nocivas en el aire que pueden afectar a la salud humana, los animales, las plantas y el medio ambiente. Algunos aspectos importantes sobre la contaminación atmosférica son:

- Fuentes de contaminación: las fuentes de contaminación atmosférica pueden ser tanto naturales como resultado de actividades humanas. Algunas fuentes comunes incluyen la quema de combustibles fósiles (como el carbón, el petróleo y el gas natural) en vehículos, centrales eléctricas e industrias, las manifestaciones de gases de escape de los coches, las actividades industriales, la quema de biomasa, los incendios forestales y las actividades agrícolas.
- Contaminantes atmosféricos: los contaminantes atmosféricos pueden ser sólidos, líquidos o gases, y pueden incluir partículas en suspensión (como el polvo y el hollín), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), compuestos orgánicos volátiles (COV), ozono troposférico (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), metales pesados y sustancias químicas tóxicas.
- Efectos en la salud: la exposición a la contaminación atmosférica puede tener efectos negativos en la salud humana, como problemas respiratorios,

enfermedades cardiovasculares, exacerbación de enfermedades pulmonares crónicas, alergias, asma y cáncer de pulmón.

- Control y prevención: para controlar y prevenir la contaminación atmosférica, se implementan medidas como la reducción de emisiones contaminantes en las industrias y los vehículos, el uso de tecnologías más limpias, el desarrollo del transporte público y el uso de energías renovables.

La contaminación atmosférica es un problema global que requiere esfuerzos conjuntos a nivel local, nacional e internacional para reducir sus efectos perjudiciales en la salud y el medio ambiente.

#### **2.14.1 Estructura y composición química de la atmósfera y el origen de los contaminantes atmosféricos**

La atmósfera es una capa de gas que rodea la Tierra y está compuesta por diferentes gases en proporciones variables. Los principales componentes de la atmósfera son el nitrógeno (78,08%) y el oxígeno (20,95%), que juntos representan aproximadamente el 99% del volumen total. Otros gases presentes en menor cantidad son el argón, el dióxido de carbono, el neón, el helio, el metano y el ozono, entre otros.

Los contaminantes atmosféricos pueden tener diferentes orígenes. Fuentes naturales emiten directamente algunos contaminantes, como los volcanes, los incendios forestales y las fermentaciones. Otros contaminantes son resultado de actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles en vehículos y centrales eléctricas, las emisiones industriales y las calefacciones. Estos contaminantes pueden ser gases, como los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y los compuestos orgánicos volátiles, o partículas sólidas en suspensión, como el polvo y el hollín.

Es importante señalar que los contaminantes atmosféricos pueden reaccionar entre sí o con otras sustancias de la atmósfera, como el vapor de agua, para formar nuevos contaminantes. Estos nuevos contaminantes se denominan contaminantes secundarios y son el resultado de reacciones químicas en la atmósfera.

Comprender la distribución química y la composición de la atmósfera es importante para entender las fuentes y sumideros de contaminantes y compuestos en la naturaleza. Las observaciones de laboratorio y las bases de datos de vigilancia química atmosférica son herramientas importantes para estudiar y comprender estos procesos. (Cedeño, 2020).

#### **2.14.2 Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos**

Los contaminantes atmosféricos provienen de diversas fuentes y se clasifican en diferentes categorías según su origen y comportamiento. Algunos de los tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos son:

##### **2.14.3 Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos:**

- Fuentes puntuales: son fuentes puntuales fijas o estacionarias, como centrales eléctricas, industrias químicas, refinerías de petróleo y fábricas.

- Fuentes móviles: incluyen todas las formas de transporte y vehículos de motor.
- Fuentes regionales: Incluyen todas las actividades que afectan a la calidad del aire, como la silvicultura, la impresión y el teñido, las actividades agrícolas, etc.
- Fuentes naturales o biogénicas: Fuentes de energía: generadas por fenómenos asociados al mundo animal y vegetal, como las emisiones de los volcanes, los océanos y la erosión del suelo.

#### **2.14.4 Comportamiento de los contaminantes atmosféricos:**

- Contaminantes primarios: proceden directamente de fuentes de emisión, como el plomo, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y material particulado.
- Contaminantes secundarios: resultan de reacciones químicas en la atmósfera entre los contaminantes primarios y otras sustancias presentes, como el vapor de agua, y pueden incluir ozono troposférico, compuestos orgánicos volátiles y otros productos de reacciones químicas (Santana-Romero, 2020).

Los contaminantes atmosféricos pueden haber efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente, provocando enfermedades respiratorias y cardiovasculares, daños a los ecosistemas, lluvia ácida, efecto invernadero y otros impactos negativos.

#### **2.14.5 Ciclos biogeoquímicos: el ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica**

##### **2.14.5.1 Ciclo del carbono.**

Ciclo del carbono: el ciclo del carbono es un ciclo biogeoquímico que describe el movimiento del carbono a través de los ecosistemas de la Tierra. El carbono es un elemento esencial de los organismos vivos, que también es económicamente importante para las personas modernas, en forma de combustibles fósiles. El ciclo del carbono implica la absorción de dióxido de carbono de la atmósfera por los organismos autótrofos, que utiliza para producir moléculas orgánicas. Estas moléculas pasan por la cadena alimentaria y finalmente los átomos de carbono se liberan durante la respiración. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, han modificado significativamente el ciclo del carbono y contribuido a un aumento de la atmósfera de CO<sub>2</sub> (Salazar, 2023).

##### **2.14.5.2 Ciclo del nitrógeno.**

El ciclo del nitrógeno es un proceso biogeoquímico en el que el nitrógeno se transforma en una serie de formas químicas durante la circulación sanguínea entre la biosfera y los ecosistemas terrestres y marinos. El nitrógeno es una parte esencial del cuerpo de los organismos, ya que se encuentra en todas las proteínas y materiales genéticos. El ciclo del nitrógeno está formado por bacterias que se unen al nitrógeno en la atmósfera y lo convierten en amoníaco, una forma de nitrógeno utilizable por las plantas. Este ciclo es necesario para equilibrar la vida, pero el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados puede llevar a la floración de algas y otros problemas ambientales.

### **2.14.5.3 Química estratosférica.**

Como afirma Mendara, (2020). La química estratosférica se refiere a los procesos químicos que ocurren en la estratosfera, una capa de la atmósfera terrestre. Uno de los procesos químicos más importantes en la estratosfera es la formación y destrucción del ozono. La capa de ozono estratosférico protege la Tierra de la radiación ultravioleta dañina, pero ha sido afectada por la liberación de sustancias químicas artificiales, como los clorofluorocarbonos (CFC), que han contribuido a la disminución del ozono estratosférico. La química estratosférica es un área de estudio significativo para comprender los impactos de las actividades humanas en la atmósfera y para desarrollar estrategias de protección del medio ambiente.

Estos ciclos biogeoquímicos y procesos químicos atmosféricos son esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la regulación del clima, y su perspicacia es crucial para abordar los desafíos ambientales actuales.

### **2.14.6 Química de la tropósfera y la química de la capa de mezcla.**

Según Arteaga, (2023). La troposfera es la capa más baja de la atmósfera y se extiende desde la superficie terrestre hasta el comienzo de la estratosfera. Es la capa en la que suceden los fenómenos climáticos y aguanta la mayor cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el principal responsable del cambio climático. La troposfera tiene un espesor de 8 a 14 kilómetros y alberga la mezcla de gases y los métodos que originan el clima, la lluvia, el viento y otros fenómenos climatológicos. Además, contiene oxígeno y es la capa en la que vivimos y respiramos.

La química de la troposfera se refiere a los procesos químicos que ocurren en esta capa de la atmósfera. En la troposfera, hay un gran conjunto de diferentes químicos en el aire, que se combinan mediante reacciones químicas para formar nuevos compuestos. Estas reacciones químicas en la troposfera son importantes para comprender la alineación de contaminantes atmosféricos, como el ozono troposférico y los compuestos orgánicos volátiles, que pueden tener impactos en la calidad del aire y la salud humana.

La química de la capa de mezcla se refiere a los procesos químicos que ocurren en la capa de mezcla oceánica o limnología. Esta capa se caracteriza por tener turbulencia activa que homogeneiza algunos rangos de profundidades. En esta capa, también ocurren procesos químicos importantes, como la disolución y reacciones químicas entre los componentes del agua y los sedimentos.

## **CAPÍTULO III.**

### **3. METODOLOGÍA.**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

##### **Cuantitativa**

La presente investigación se realizó de caracteres cuantitativo ya que se enfocó en recoger datos y evaluarlos cuantificablemente, mediante una encuesta a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía en Química y Biología en lo referente al uso del Software Nearpod en el aprendizaje de Química Ambiental.

#### **3.2 Diseño de la investigación**

##### **No experimental:**

La variable independiente Nearpod y la dependiente Química Ambiental, no fueron afectadas, debido a que los datos fueron recolectados mediante una encuesta a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Además de la revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias sobre los fundamentos pedagógicos de los diferentes procesos.

#### **3.3 Tipo de investigación**

##### **3.3.1 Por el nivel**

###### **Descriptiva.**

Los aspectos de los fundamentos pedagógicos del recurso didáctico Nearpod en el proceso de aprendizaje a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Los hechos y circunstancias concretas, logrando con ello el desarrollo de un análisis en el aprendizaje de la Química Ambiental “Contaminación hídrica y contaminación atmosférica”

##### **3.3.2 Por el objetivo**

###### **Básica.**

El estudio se focalizó en profundizar los fundamentos teóricos de Nearpod, expuesto como recurso de aprendizaje de Química Ambiental. De tal manera que no se orientó a la aplicación o su manejo, sino a la socialización de las actividades realizadas.

##### **3.3.3 Por el lugar**

###### **De campo.**

Se planteó actividades para ser desarrolladas con Nearpod, abordando las temáticas del sílabo de Química Ambiental. Dichas actividades fueron expuestas con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, para los datos que fueron recopilados.

###### **Bibliográfica:**



En relación con la información, se recopiló a través de libros, tesis de maestría, revistas científicas, artículos, tesis de pregrado, entre otros. Aquella información ayudó al desarrollo del estado del arte o marco referencial, y a su vez se descubrió información relevante.

### **3.4 Métodos de investigación.**

#### **Análisis y síntesis.**

Este método permitió analizar y puntualizar la importancia de Nearpod en el proceso de aprendizaje de Química Ambiental en el desarrollo del marco teórico, elaborar las conclusiones y recomendaciones que facilitaron el desarrollo de la investigación.

#### **Inductivo-deductivo.**

Se aplicó este método en el trabajo de investigación para observar los hechos; por consiguiente, se examinaron los postulados y principios, pertinentes para llegar a una conclusión general.

### **3.5 Población y muestra.**

#### **3.5.1 Población.**

La población de estudio estaba conformada por los estudiantes legítimamente matriculados en cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Tabla 1** Población de estudio

<b>Estudiantes</b>	<b>Fi</b>	<b>F%</b>
Hombres	9	32.15%
Mujeres	19	67.85%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Datos obtenidos a partir de la secretaria de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborado por:** Priscila Guaranga

#### **3.5.2 Muestra.**

En lo que se refiere a la obtención de la muestra, no se llevó a cabo, ya que el estudio tiene un número reducido de estudiantes matriculados en la asignatura de Química Ambiental, por lo que se trabajó con la totalidad de la población de estudio.

### **3.6 Técnica e instrumentos para la recolección de datos.**

#### **3.7 Técnica**

## Encuesta.

Esta técnica es un cuestionario establecido, que permitió obtener información específica para desarrollar la investigación, este instrumento estaba conformado por 10 preguntas cerradas, aplicadas a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

### 3.8 Instrumento

#### Cuestionario en Microsoft Forms.

Se utilizó un cuestionario, de 10 preguntas cerradas de opción múltiple para su fácil comprensión y confiabilidad, que permitió recopilar datos estructurados y estandarizados mediante preguntas diseñadas previamente, posteriormente facilitó su tabulación de datos.

### 3.9 Confiabilidad del instrumento

Para determinar la confiabilidad del instrumento, los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico a través del coeficiente del alfa de Cronbach. Este análisis reportó valores satisfactorios (Alfa de Cronbach = 0.88), lo que indica un alto grado de fiabilidad, por lo tanto, el instrumento es válido.

#### 3.9.1 Validación del instrumento de recolección de datos por SPSS.

Consistencia del cuestionario

Para la confiabilidad de este cuestionario se tomaron algunos parámetros en consideración:

Totalmente de acuerdo: 4

De acuerdo: 3

Desacuerdo: 2

Totalmente desacuerdo: 1

P1: Preguntas

**Tabla 1** Consistencia del cuestionario

ESTUDIANTES	PREGUNTAS									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3
8	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3

12	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
13	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
20	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
21	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3
22	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
23	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3
24	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3
25	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
26	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
28	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
29	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4
30	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4

Nota. La tabla se menciona la consistencia del cuestionario

Elaborado por: Priscila Guaranga (2024)

### 3.9.2 Cuadro de resumen de procesamiento de casos

La presente tabla se muestra el número de estudiantes encuestados y su participación en la investigación.

Tabla 2 Cuadro de resumen de procesamiento de datos

	N	%
Válido	30	100.0%
Excluido	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Nota. En la tabla se hace mención del cuadro de resumen de procesamiento de datos

Elaborado por: Priscila Guaranga (2024)

### 3.9.3 Estadística de fiabilidad

En el proceso de recopilación de datos en el programa Excel, subsiguientemente se utilizó la medida estadística del alfa de Cronbach, el mismo que se utilizó para medir la seguridad del instrumento.

La validación del instrumento el valor del alfa de Cronbach debe ser superior a 0,70.

Fiabilidad en SPSS.

Alfa de Cronbach.

Tabla 3 . Estadística de fiabilidad en SPSS v.27

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N
<b>0,7</b>	<b>0,88</b>	<b>10</b>

*Nota.* En la presente tabla se menciona la estadística de fiabilidad en SPSS v.27

**Elaborado por:** Priscila Guaranga (2024)

La prueba de Cronbach realizada en el aplicativo SPSS es mayor a 0,7 por lo tanto quiere decir que los datos de la encuesta son fiables.

### **3.10 Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos**

- Socialización de la guía didáctica a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología
- Una encuesta que fue aplicada por Google Forms para la recolección de datos
- Tabulación y análisis de la encuesta realizada en Google Forms
- Se determinó la fiabilidad del instrumento mediante el alfa de Cronbach utilizando el programa estadístico SPSS.
- Se tabularon los datos y conjuntamente se elaboraron las tablas y gráficos estadísticos de manera ordenada.
- Posteriormente, se analizó e interpretó los resultados obtenidos.

## CAPÍTULO IV.

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Partiendo de la socialización de la guía del uso de Nearpod integrando diferentes actividades interactivas como cuestionarios de preguntas, juegos, documentos, presentaciones entre otros, con las unidades II Y III “Contaminación atmosférica y contaminación hídrica” del silabo de la materia de Química Ambiental con la aplicación de la encuesta a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1 Análisis e interpretación de datos.

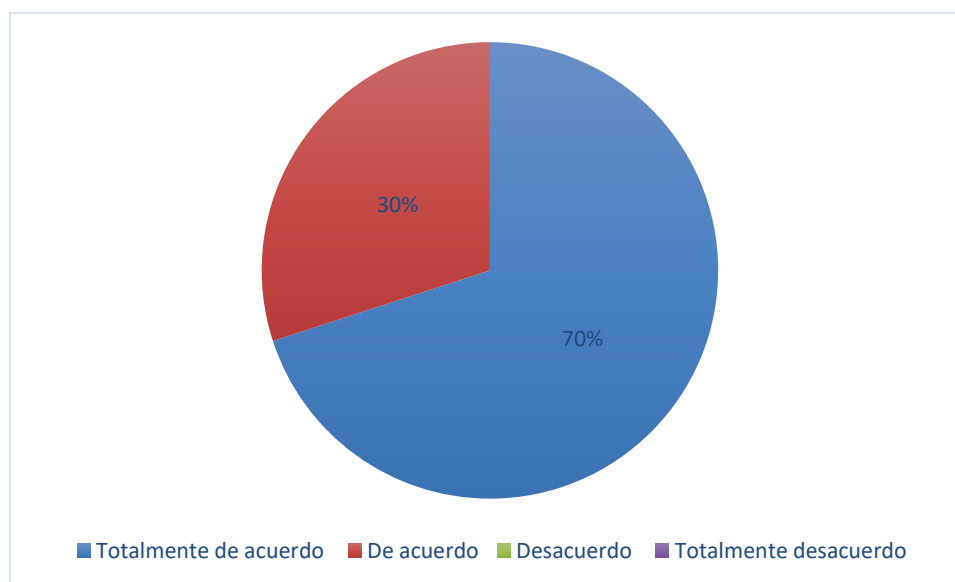
**Pregunta 1:** ¿Considera importante la utilización de recursos digitales como Nearpod para el aprendizaje de contenidos como la Química Ambiental?

**Tabla 4.** La utilización de recursos digitales

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	21	70%
De acuerdo	9	30%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 9** La utilización de recursos digitales



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

#### **Análisis:**

Desde las encuestas con referencia al resultado de la primera pregunta ¿Considera importante la utilización de recursos digitales como Nearpod para el aprendizaje de contenidos como la Química Ambiental? Se destaca que el 70% de estudiantes están

totalmente de acuerdo con la utilización de recursos digitales para el aprendizaje de la Química Ambiental y un 30% con lo de la interrogación y no existen desacuerdos.

**Interpretación:**

La importancia de la utilización de diferentes recursos digitales en la asignatura de Química Ambiental es importante para el aprendizaje de la materia, ya que la incorporación de recursos nuevos atractivos y llamativos, como pueden ser importantes para los estudiantes, puede mejorar su capacidad de investigación e interpretación de la materia.

Por lo tanto, los autores Candel, E. C. (2018) mencionan que, las instrumentales digitales en formación pueden ser un conjunto de aplicaciones y plataformas que pueden ayudar tanto a docentes y alumnos en su trayectoria académica. El uso en la educación superior ha venido aumentando en los últimos años se ha asentado un gran número de divulgaciones sobre los beneficios de varias de estas herramientas.

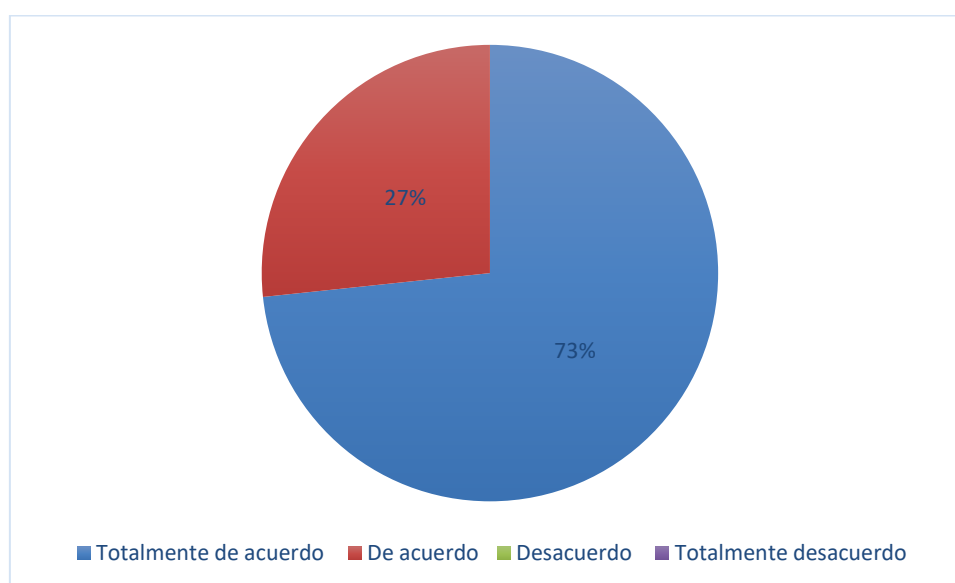
**Pregunta 2:** ¿Cree usted necesario la interacción de recursos audiovisuales y simuladores para una mejor comprensión de la temática Química Ambiental?

**Tabla 5.** Interacción de recursos audiovisuales y simuladores

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	22	73%
De acuerdo	8	37%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 10** Interacción de recursos audiovisuales y simuladores



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### **Análisis:**

Se obtienen los siguientes datos desde el requerimiento sobre la interacción de recursos audiovisuales y simuladores para una mejor comprensión de la temática Química Ambiental, debido a que 22 alumnos que conforman el 73% de los encuestados están totalmente de acuerdo, mientras 8 estudiantes que son el 27% están de acuerdo con esta interacción de recursos y simuladores.

### **Interpretación**

Los recursos audiovisuales y simuladores son importantes porque ayudan a captar la información del educando, además de mejorar la comprensión y retención del tema de una forma más atractiva y llamativa para el alumno, fomenta una participación y promueve un aprendizaje más significativo de la materia que se desea estudiar o aprender de un tema en específico.

El uso de estos recursos es importante ya que captan la atención estudiantil, mejora la retención y comprensión de la información, que se requiere, además de fomentar una

participación y promueve un aprendizaje más significativo. Los estudiantes pueden interactuar e indagar conceptos de forma llamativa y estimulante para el estudiante, los diferentes medios audiovisuales pueden facilitar la motivación, sensibilidad y estimulación del alumno con temas relacionados con la materia, herramientas valiosas ya que ayudan significativamente el proceso de aprendizaje potenciando el conocimiento de la materia. Sampaolesi, S., Barraqué, F., Briand, L. E., & Vetere, V. (2023).



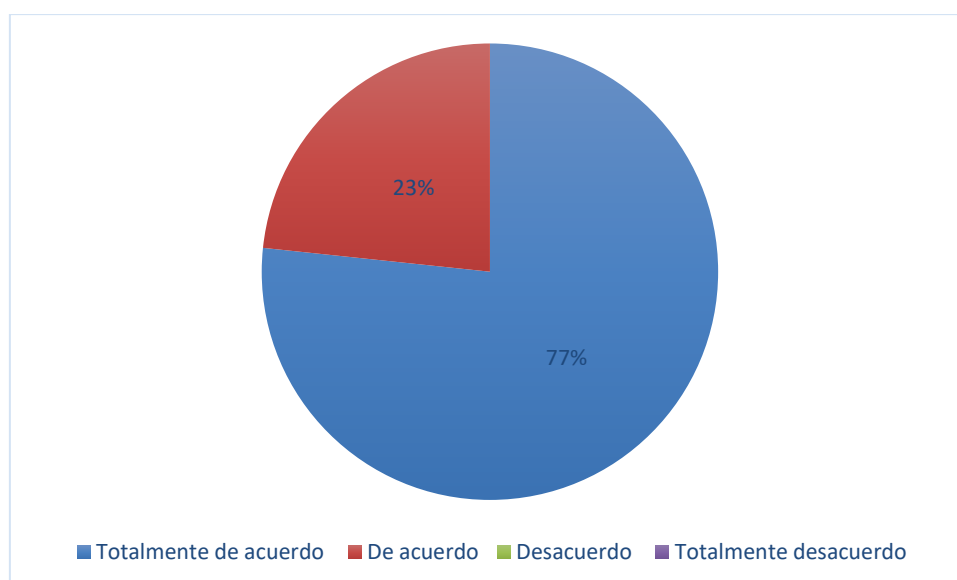
**Pregunta 3:** ¿Considera usted que al presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante a una adecuada reflexión, sobre los parámetros de análisis del agua y tipos de contaminantes del agua?

**Tabla 6.** Presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	23	77%
De acuerdo	7	23%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 11** Presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### Análisis:

Según este requerimiento, manifiestan 23 encuestados que corresponden al 77% estar de acuerdo con la utilización de imágenes beneficia al estudiante a una adecuada reflexión, sobre las medidas de análisis del agua y tipos de contaminantes del agua, consiguiente 7 encuestados manifiestan su acuerdo.

### Interpretación

Al momento de presentar a los estudiantes imágenes llamativas puede causar en el estudiante un interés por la materia además de dar paso a una gran imaginación de lo que puede tener o no la imagen, como bien se sabe cada persona tiene su manera de percibir las cosas o de entenderlas en este caso con imágenes se da paso a los estudiantes para que puedan aprender de modo más relevante y así pueda tener un aprendizaje más significativo sobre la materia.

Mencionando a Rigo, D. Y. (2014). La cantidad y calidad de las iconografías utilizables en sitio web, son usadas en diferentes reciprocidades de conversaciones entre estudiantes o docentes, además de ser asequibles a través de la televisión, la computadora, los celulares entre otros. Esto da una deliberación en todo a los desafíos educativos, sus usos y sentidos, si se observa en los textos escolares, se puede encontrar que al menos un 50% de comprendido se presenta a través de las imágenes, pero la lectura o comentario de esta da más relevancia y las imágenes quedan desapercibidas por los estudiantes. (Perales y Jiménez, 2002).

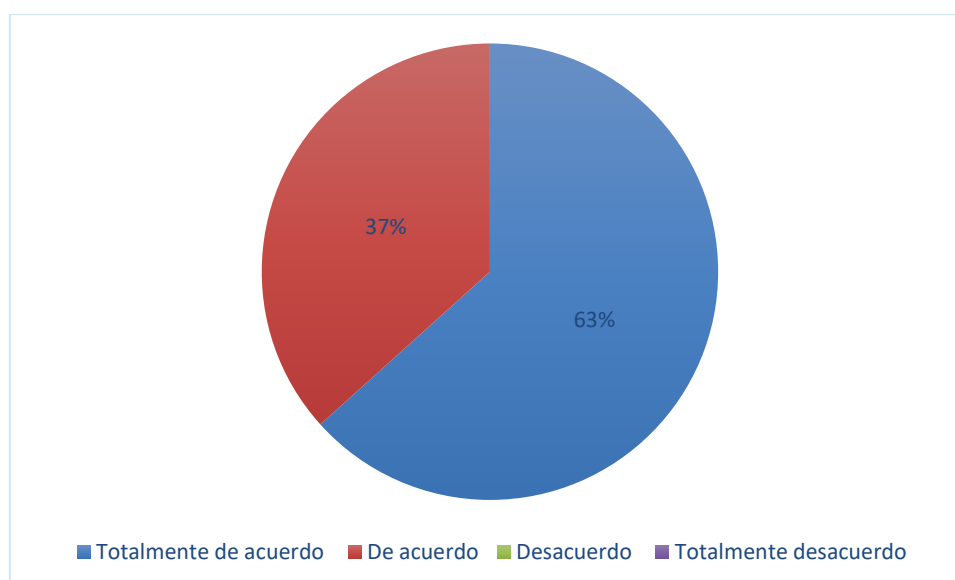
**Pregunta 4:** ¿Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas para un mejor entendimiento sobre los contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamientos de agua de consumo?

**Tabla 7.** Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	19	63%
De acuerdo	11	37%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 12** Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas.



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

#### **Análisis:**

En cuanto al entendimiento sobre los contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamientos de agua de consumo, el 63 % de estudiantes coinciden en que las presentaciones e infografías son adecuadas para la percepción de la Química Ambiental, y un 37 % de acuerdo.

#### **Interpretación**

Las presentaciones e infografías como método de aprendizaje están muy de moda, ya que estos métodos son los más relevantes y conocidos por facilitar a los estudiantes información necesaria y relevante sobre los contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamientos de agua de consumo, estos recursos son factibles y fáciles de manejar tanto para un estudiante como para un docente. Además se pueden

colocar en los mismos, más recursos interactivos y llamativos para los estudiantes como son videos, imágenes, juegos entre muchos más recursos que se pueden integrar en las presentaciones e infografías.

La utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] se usa como apoyo de la educación, es así como actualmente los objetos virtuales de aprendizaje se diseñan con contenidos educativos y empleados como habilidades dentro del proceso de aprendizaje. Ponce, A., Rangone, C., Funes, M., Parma, C., & Crocco, L. (2019). Las infografías comunican hechos, técnicas, informes y visual, suministrando la agudeza de la información y estimulando.

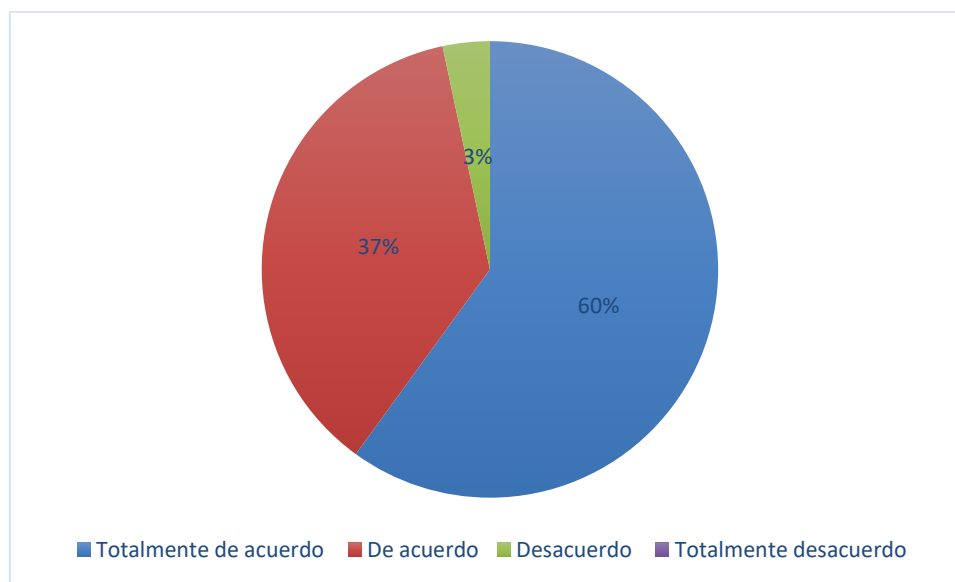
**Pregunta 5:** ¿Considera que un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema, tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos?

**Tabla 8.** Un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	18	60%
De acuerdo	11	37%
Desacuerdo	1	3%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 13.** Un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### **Análisis:**

La muestra determina que existe un 3% que está en desacuerdo sobre la consideración de un quizz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema, tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos; el 60% sostiene que es totalmente adecuada la aplicación y el 37% está de acuerdo con esta aplicación.

### **Interpretación**

Un quizz es una aplicación la cual sirve para evaluar el aprendizaje de los alumnos, en la misma aplicación se pueden colocar imágenes llamativas y relevantes para el entendimiento del tema, además de que se puede colocar un tiempo determinado para cada pregunta, también las evaluaciones pueden ser síncronas o asíncronas dependiente del docente. Esta es una manera más relevante y flexible de tomar exámenes a los estudiantes ya que con su manera de presentar las preguntas se puede realizar la actividad con más tranquilidad.

De acuerdo con Sanchez, D. R., Langer, M., & Kaur, R. (2020). El quizz o interrogatorio corto, una herramienta de evaluación combinada por un conjunto pequeño de reactivos con corrección estructurados, generalmente, se ofrece un tiempo breve para su resolución y tiene como fin apreciar sapiencias o destrezas determinadas de quien lo responde.

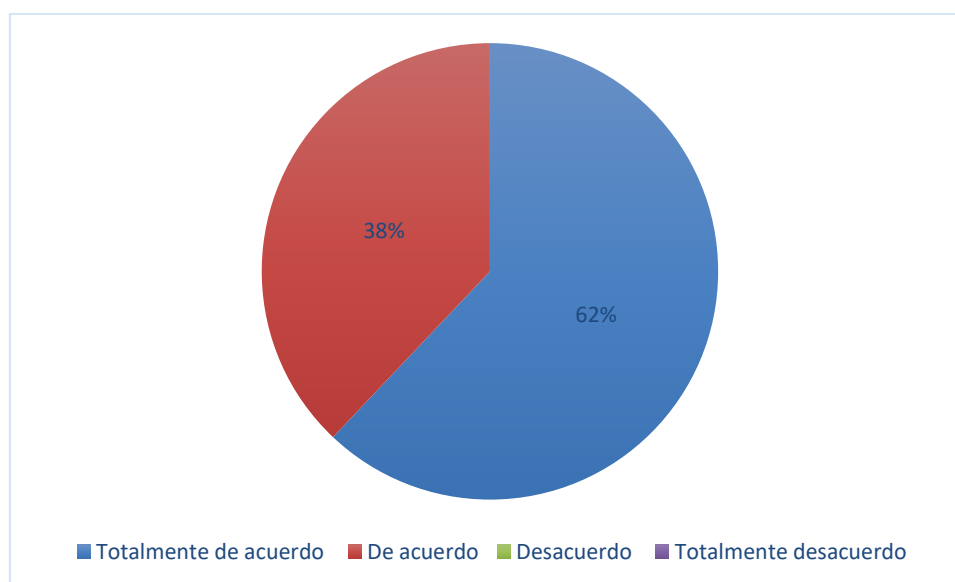
**Pregunta 6:** ¿Considera que un video con preguntas puede crear una reflexión previa para el estudio, Química de la Tropósfera y la Química de la capa de mezcla?

**Tabla 10** Un video con preguntas puede crear una reflexión.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	18	62%
De acuerdo	11	38%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 14.** Un video con preguntas puede crear una reflexión.



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### **Análisis:**

Ante esto, los encuestados dicen que un video con preguntas puede crear una reflexión previa para el estudio, Química de la tropósfera y Química de la capa de mezcla, siendo el 62 % de acuerdo y un 38 % de acuerdo.

### **Interpretación.**

Con un video los estudiantes pueden tener una experiencia previa al tema que se va a tratar, pero al momento de ya agregarle preguntas sobre el tema que se está tratando ya se logra una reflexión sobre el tema con eso ya se puede comenzar la clase de química de la troposfera y la química de la capa de mezcla con un conocimiento previo y así lograr que la clase sea más amena y participativa con los estudiantes y docente.

El uso de videos es un buen motivador para la juventud de hoy. Ya sea en forma de videojuegos, programas de televisión, videos musicales, películas, etc. Todo esto es necesario en el proceso educativo. Por lo tanto, se sugiere que se creen videos educativos

sobre los temas contenidos en la lección. En este contexto, Montiaqudo-Valdivia (2007) afirma que los videos educativos son un medio de comunicación con su lengua. Transmite series de receptores a sentimientos, pensamientos, percepciones, etc., que pueden mejorar o alterar el conocimiento pasado. (Posligua Anchundia, R., & Zambrano, L. 2020).



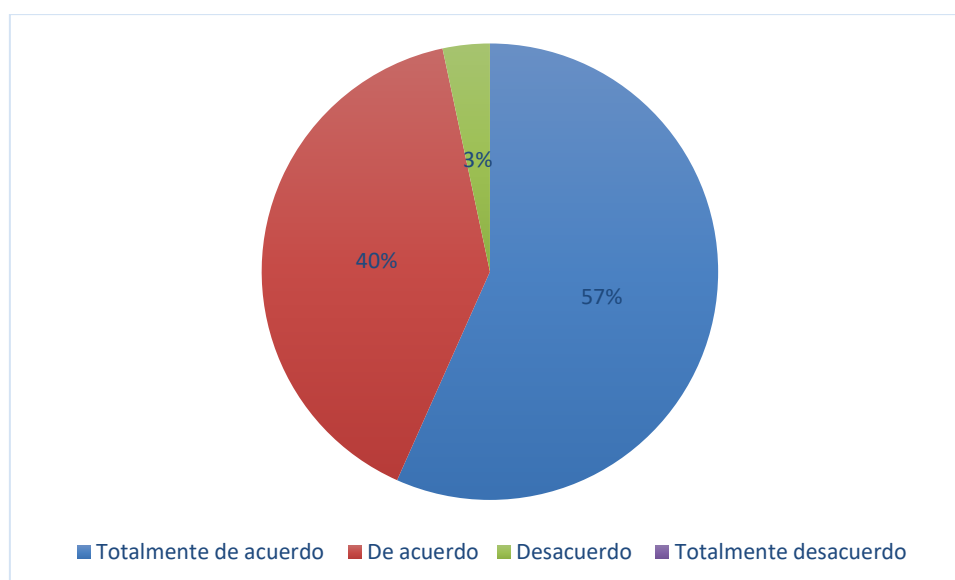
**Pregunta 7:** ¿Cree que utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación de tema Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica?

**Tabla 9.** Utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	17	57%
De acuerdo	12	40%
Desacuerdo	1	3%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 15.** Utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación.



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### Análisis:

Frente al tema Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica el 57% está totalmente de acuerdo con utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación; el 40% está de acuerdo; y, 3% está en desacuerdo con esta utilización.

### Interpretación

Los recursos digitales como Wordwall, Quiz y un ahorcado en el ambiente educativo favorecen el proceso de aprendizaje, ya que como son herramientas digitales son fáciles de utilizar, ofrecen una gran cantidad de recursos para evaluar. Existen plantillas ya diseñadas para el tema Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno

y la química estratosférica o también se pueden crear evaluaciones desde cero y a gusto del docente.

Como menciona la autora Ilaquize, (2022). “Los estudiantes están dispuestos a aprender de manera entretenida e interactiva, permitiendo ser evaluados a través de este recurso (Wordwall)”, En la actualidad los alumnos acuden a las tecnologías educativas para integrar su aprendizaje, debido a que las herramientas tecnológicas son importantes y permiten realizar actividades más fáciles y entretenidas para un mejor entendimiento del tema.

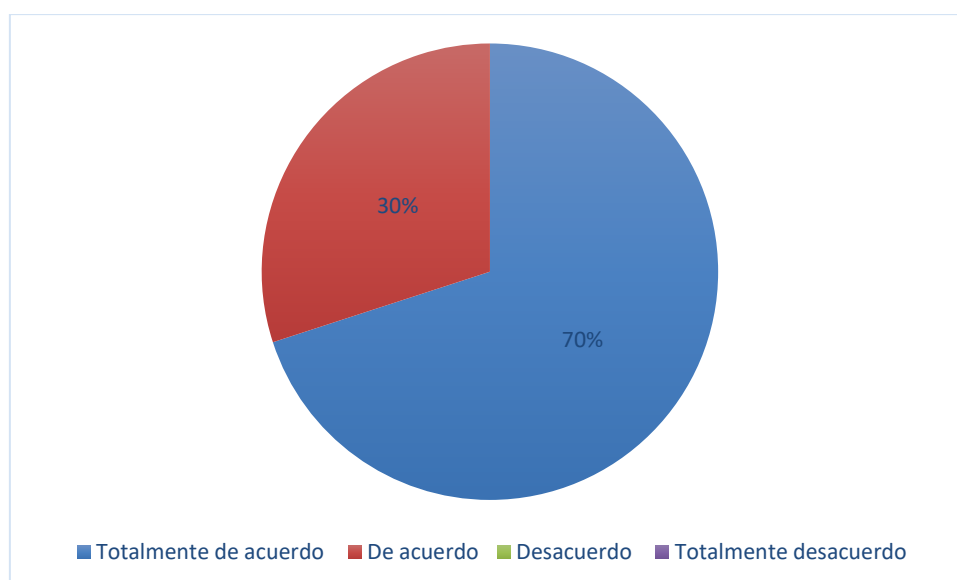
**Pregunta 8:** ¿Cree usted que la estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod es la adecuada para promover la interacción estudiante docente durante el estudio de la Química Ambiental?

**Tabla 12** La estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	21	70%
De acuerdo	9	30%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 16.** La estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod.



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### Análisis:

Desde los resultados de la encuesta se obtiene que el 70% está totalmente de acuerdo con la estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod es la adecuada para promover la interacción estudiante docente durante el estudio de la Química Ambiental, y el 30% está de acuerdo.

### Interpretación

La guía didáctica tiene varias actividades que fueron recopiladas y creadas en Nearpod con el fin de dar una experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación de los temas y subtemas de las unidades 2 y 3 del silabo de la asignatura de Química Ambiental para así poder ayudar a los estudiantes a mejorar su aprendizaje.

Una guía didáctica es la herramienta principal que guía a los estudiantes para aprender libremente durante todo el curso. Usted debe indicar claramente lo que desea aprender. ¿Cómo se puede aprender y una vez que aprende? Debe ser contenido

específico organizado por tema, teniendo en cuenta todos los medios disponibles, como medios impresos, televisión, video, software y otros recursos. (García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. D. L. M. 2014).

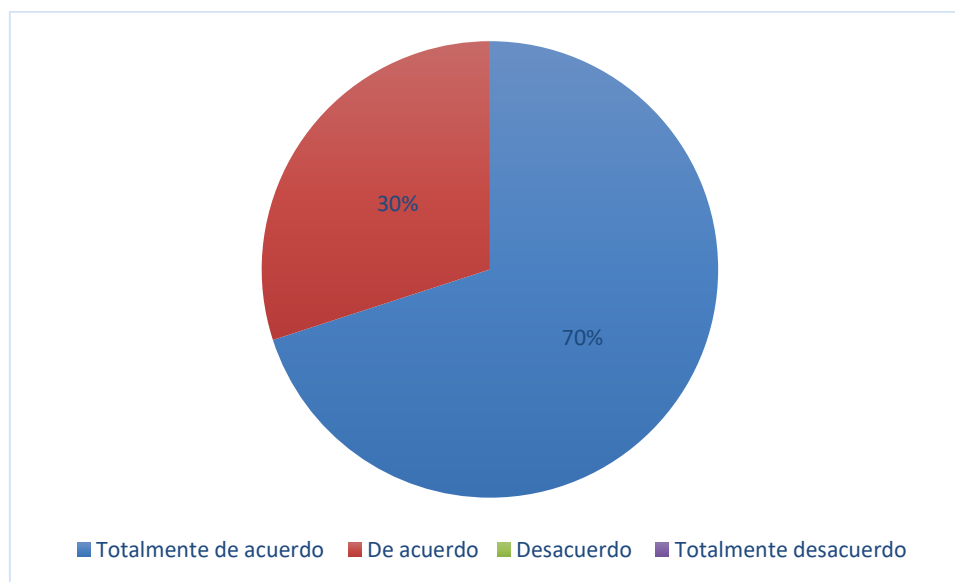
**Pregunta 9:** ¿Cree usted que la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), utilizada en la guía es adecuada para el aprendizaje de la Química Ambiental?

**Tabla 13** La metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación).

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	21	70%
De acuerdo	9	30%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 17.** La metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación).



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Análisis:**

El ERCA, como metodología es adecuada para el aprendizaje de la Química Ambiental, responden estar totalmente de acuerdo el 70% de estudiantes y el 30% de acuerdo.

**Interpretación**

La metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) es una de las más utilizadas y adecuadas para aprender una asignatura, ya que tiene una experiencia previa al tema una reflexión de la misma experiencia que tiene el estudiante y una conceptualización proporcionada por el docente con contenido llamativo para el estudiante y una aplicación donde se presentan evaluaciones sencillas o recursos para evaluar el nivel de aprendizaje del alumno.

Como menciona Belgrano Medina, N. M. (2020). “Es una técnica de interaprendizaje a las teorías cognoscitivas del aprendizaje, que parte de una experiencia concreta para generar nuevas experiencias concretas, favoreciendo los procesos reflexivos, conceptuales y procedimentales en el estudiante.”

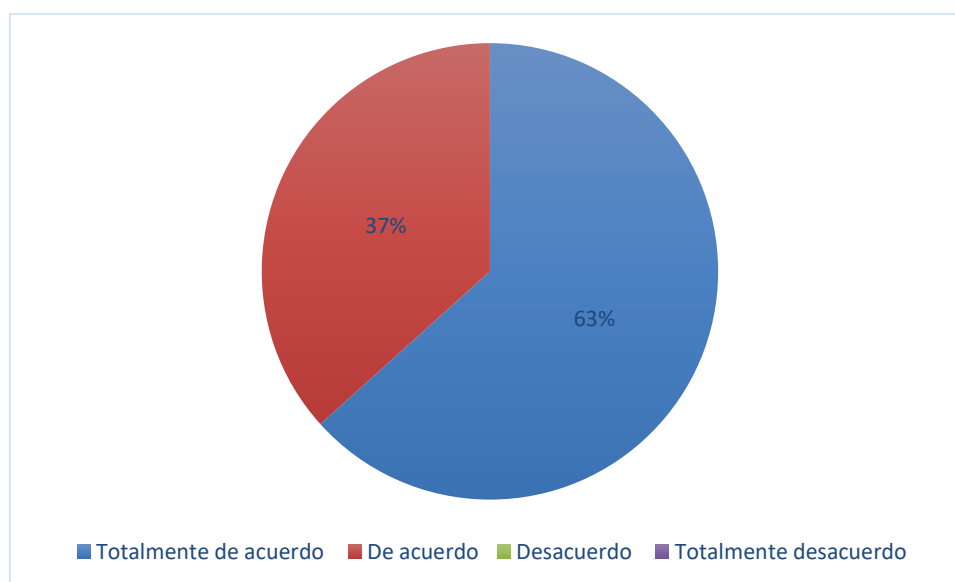
**Pregunta 10:** ¿Considera usted que en un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia para el aprendizaje de la Química Ambiental?

**Tabla 14** Un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia.

Indicador	Encuestados	Porcentajes
Totalmente de acuerdo	19	63%
De acuerdo	11	37%
Desacuerdo	0	0%
Totalmente desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

**Figura 18.** Un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia.



*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

### **Análisis:**

Para el aprendizaje de la Química Ambiental considera que en un futuro la utilización de Nearpod es importante, esto lo consideran estar totalmente de acuerdo 19 estudiantes que representan el 63 % y 11 estudiantes que son el 37% están de acuerdo.

### **Interpretación**

Nearpod es una aplicación con una variedad inmensa de recursos y web que ayudan a una mejor comprensión de los temas en esta app se pueden realizar presentaciones, vistas 360, simuladores virtuales entre más por ende con el paso de tiempo ya iría mejorando más y convirtiéndose en una de las mejores aplicaciones para el aprendizaje de la Química Ambiental.

Crear recursos puede ser una preocupación y bastante estresante. Pero hay proveedores de servicios en las cercanías Wang, J., & Chia, I. (2022) menciona, crear

recursos es muy fácil y puedes usar presentaciones premeditadas en otras aplicaciones. Con Nearpod, puedes combinar actividades y juegos entre teorías. Qué estudiantes deben participar para que los profesores puedan seguir el proceso del estudiante. Además, recursos atractivos y orientación de toque divertido también aumentan el interés y la motivación de los estudiantes. Nearpod es una herramienta muy útil con contenido y evaluaciones que es perfecta para medir los procesos de los estudiantes sin dejar a nadie atrás. Su construcción es la herramienta perfecta para varios niveles de entrenamiento y métodos.

## 4.2 Respuesta a la pregunta problema

Para contestar a la pregunta problemática de la presente investigación: ¿De qué manera Nearpod como recurso didáctico contribuirá en el proceso de aprendizaje de Química Ambiental en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología? Se evaluó la estructura y actividades de la guía didáctica, así como su porcentaje de aceptación.

A continuación, se presentan las tablas 10 y 11 con su correspondiente análisis descriptivo, con su respectiva agrupación de los resultados obtenidos en las encuestas.

**Tabla 10.** *Nearpod como recurso didáctico.*

¿De qué manera Nearpod como recurso didáctico contribuirá en el proceso de aprendizaje?

Pregunta	Porcentaje de aceptación
– ¿Considera importante la utilización de recursos digitales para el aprendizaje de contenidos como la Química Ambiental?	100%
– ¿Cree usted que la estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod es la adecuada para promover la interacción estudiante docente durante el estudio de la Química Ambiental?	100%
– ¿Cree usted que la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), utilizada en la guía es adecuada para el aprendizaje de la Química Ambiental?	100%
– ¿Considera usted que en un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia para el aprendizaje de la Química Ambiental?	100%
Promedio total	100%

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

La tabla 10 de preguntas que fueron agrupadas, respecto por su porcentaje, muestra que la guía didáctica alcanzó el 100% de aceptación, lo que significa que este trabajo de investigación tiene un impacto positivo con los recursos digitales utilizados, además de la utilización de Nearpod ya que contiene varias herramientas digitales que facilitan el aprendizaje de la materia, esta aplicación ayudó a la realización de la guía didáctica, con la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), tuvo un impacto positivo en los estudiantes.



**Tabla 11.** *Porcentaje de aceptación de la guía didáctica propuesta.*

¿Como se pone en práctica las actividades de la guía didáctica?

N°	Pregunta	Porcentaje de aceptación
–	¿Cree usted necesario la interacción de recursos audiovisuales y simuladores para una mejor comprensión de la temática Química Ambiental?	100%
–	¿Considera usted que al presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante a una adecuada reflexión, sobre los parámetros de análisis del agua y tipos de contaminantes del agua?	100%
–	¿Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas para un mejor entendimiento sobre los contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamientos de agua de consumo?	100%
–	¿Considera que un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema, tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos?	97%
–	¿Considera que un video con preguntas puede crear una reflexión previa para el estudio, Química de la Tropósfera y la Química de la capa de mezcla?	100%
–	¿Cree que utilizar, Wordwall, Quizz y un ahorcado ayuda a la aplicación de tema Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica?	97%
Promedio total		99%

*Nota.* Elaborado por Priscila Guaranga a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre.

La tabla 11 menciona un nivel de aceptación del 99% siendo un porcentaje alto para la propuesta de la guía didáctica presentada a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en la materia de Química Ambiental, los contenidos presentados tienen un gran impacto ya que contienen una experiencia como audio videos y imágenes previa al tema que se va a tratar, además de una reflexión con preguntas o juegos interactivos sobre la misma experiencia, también se presenta una conceptualización que puede contener presentaciones, infografías, trípticos y documentos para cada tema y recursos como Wordwall, Quizz, crucigramas, ahorcados entre otros son maneras de evaluar los temas y seguir el aprendizaje de los alumnos.

## CAPÍTULO V.

### 5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Se propuso la utilización del software Nearpod como un recurso didáctico para el aprendizaje de Química Ambiental ya que contiene diversos recursos digitales que pueden ser creados en la misma aplicación, como son presentaciones, simuladores, vista 360, exámenes con preguntas abiertas y cerradas, documentos y diversos juegos, también se pueden integrar varios recursos externos en el mismo aplicativo, como son Educaplay, Wordwall, videos con preguntas, links de libros y presentaciones e infografías creadas en otras aplicaciones. Estos recursos resultaron favorables para el estudio de la asignatura, ya que están diseñados para una mejor comprensión de cada uno de los temas de las unidades II y III, con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Se creó la guía didáctica en el aplicativo canva con la utilización de Nearpod, con actividades centradas en el aprendizaje de la Unidad II: Contaminación Hídrica y Unidad III: Contaminación Atmosférica del silabo de la asignatura de Química Ambiental esto con la intención de fortificar las destrezas y capacidades de conocimiento del estudiante, por ende en las encuestas realizadas la mayor parte de respuestas fueron positivas, puesto que la mayoría de encuestados indicaron que la utilización de Nearpod fue de ayuda para la realización de la guía didáctica, ya que contiene actividades interactivas tanto individuales como son videos, preguntas, cuestionarios virtuales, etc. y actividades grupales como simuladores, ahorcados, foros, talleres, etc.
- Con la inclusión de contenido relevante mediante la metodología ERCA, (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación); en donde como primer paso: sería la experiencia, ser un videos corto, un paseo por una vista 360, documentos, un cuento o anécdota ; Segundo paso: la reflexión puede contener preguntas abiertas o cerradas, simuladores, foros en grupos, parejas o individuales; Tercer paso: conceptualización en donde se pueden encontrar presentaciones, infografías, trípticos, documentos, enlaces, imágenes y audio y videos; Cuarto paso: aplicación existen exámenes cortos diversas aplicaciones y fichas de trabajo todos estos pasos de la metodología ERCA permiten a los estudiantes aplicar un conocimiento de una manera más activa y práctica considerando que no se trata de solo aprender por aprender sino de aprender construyendo nuevos conocimientos.
- La socialización de las actividades propuestas en la guía didáctica desarrollada en el software Nearpod logró beneficiar el aprendizaje de la Química Ambiental, ya que la encuesta aplicada a los estudiantes cuarto semestre de la Carrera de

Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología tiene un respaldo del 100%, y también los encuestados están totalmente de acuerdo que la utilización del software Nearpod en un futuro sería de gran importancia para dicha materia.

## **5.2 Recomendaciones**

- Utilizar la guía y realizar las actividades propuestas en el software Nearpod que contiene diferentes actividades interesantes y rápida, para fomentar el aprendizaje de la Química Ambiental para así promover el desarrollo cognitivo del universitario.
- Proponer la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) para facilitar el aprendizaje de diversas materias de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, ya que contiene un método de enseñanza llamativo y de interés tanto para el educador como para el discípulo.
- Realizar una consulta de fuentes primarias y secundarias confiables que ayuden al desarrollo de contenido más confiable y factible para el estudiante para que así no existan confusiones o erros al momento de impartir la clase.

## CAPÍTULO VI.

### 6. PROPUESTA

#### Enlace de la guía en canva.

[https://www.canva.com/design/DAGF4WXPaEk/7MHBUAY\\_pHE0qs9imX3P4g/edit?utm\\_content=DAGF4WXPaEk&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGF4WXPaEk/7MHBUAY_pHE0qs9imX3P4g/edit?utm_content=DAGF4WXPaEk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

#### Código QR



En la guía presentada se encuentran códigos QR que pueden ser escaneados con los teléfonos o dando clic en cada actividad se dirige a la página de Nearpod en donde con iniciar sección se podrá unir a cada actividad y realizarla.

#### Enlace de Nearpod.

[Nearpod: Fomenta el amor por el aprendizaje en cada estudiante](#)

#### Código QR



Una vez ingresado a Nearpod, se debe iniciar sección, para acceder a cada actividad, lección, juego entre otras funciones. A cada actividad se ingresar con un código respectivo, cada código se encuentra en la guía presentada.





# PROPUESTA DE TITULACIÓN GUÍA DIDÁCTICA "CONTAMINACIÓN HÍDRICA Y ATMOSFÉRICA" DIRIGIDO A

Estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Química y Biología

**Autor**

Priscila Abigail Guaranga Guaranga

**Tutora:**

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca





# ÍNDICE

**Portada:**

**Índice:**

**Introducción:**

**Presentación:**

**Objetivos:**

- General
- Específicos

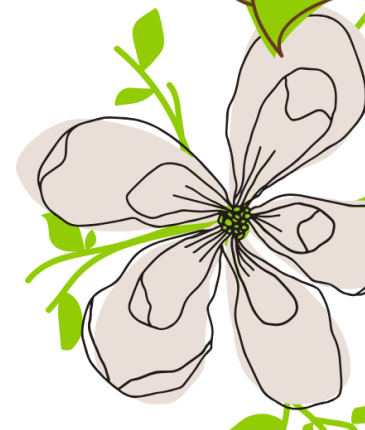
**Fundamentación**


- Nearpod
- Características
- ¿Por qué Nearpod es adecuado para la elaboración de una guía didáctica en el estudio de la Química Ambiental?

- Ventajas
- Desventajas
- ¿Cómo utilizar Nearpod ?

**Metodología**

- ERCA





**Marco teórico:**

**TEMA: Unidad 2**

**Contaminación hídrica**

- Introducción

**SUBTEMAS:**


- Propiedades y procesos químicos en el agua
- Parámetros de análisis de agua y tipos de contaminantes del agua
- Contaminantes en el agua potable contaminación marina y tratamiento del agua de consumo
- Tratamiento de aguas residuales

**TEMA: Unidad 3**

**Contaminación atmosférica:**

- Introducción

**SUBTEMAS:**

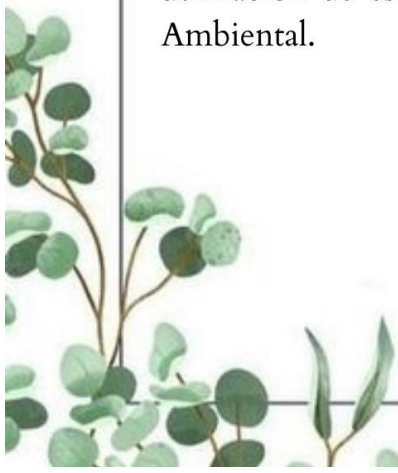
- Estructura y composición química de la atmósfera y el origen de la contaminación atmosférica.
  - Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos comportamiento de los contaminantes atmosféricos.
  - Ciclo biogeoquímicos ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica
  - Química de la troposfera y la química de la capa de la mezcla
- 



# Introducción

El recurso didáctico Nearpod tiene como finalidad crear contenidos web desde cero o a su vez contenidos predeterminados para el estudio relacionado a la materia de Química Ambiental con los temas de contaminación Hídrica y Atmosférica. Este recurso es viable para el correcto aprendizaje de los estudiantes, ya que Nearpod contiene recursos como objetos digitales educativos, unidades didácticas, libro, PFD, videos, presentaciones y más contenido que se considera importante y pueda facilitar un ambiente activa y participativa para el estudiante.

Con esta perspectiva se consideró la realización de una propuesta que explique el manejo y funcionamiento de Nearpod y a su vez realizar una guía didáctica para facilitar la utilización de esta herramienta en la asignatura de Química Ambiental.








# Presentación

El siguiente trabajo de investigación es importante ya que se relaciona “Nearpod” como recurso didáctico que permite a los estudiantes tener ya una compilación de información específica relacionado a la contaminación Hídrica y Atmosférica. Además, mediante este recurso el docente tiene una forma más sencilla de colocar el material educativo y que los estudiantes se sientan atraídos hacia una nueva inclusión de la materia, además de que los estudiantes aprendan de una forma más sencilla y divertida, haciendo más interactivas las lecciones necesarias en el aprendizaje. Este recurso es de gran importancia en la asignatura de Química Ambiental, específicamente en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Lo que hace al software Nearpod viable para el aprendizaje de Química Ambiental es su amplia variedad de actividades interactivas como, relacionar, frase, imágenes, juego de memoria y álbumes, considerando la contaminación tanto del aire, suelo y tierra, los tipos de contaminación, causas, características, clasificación, estructura, principales efectos de los contaminantes y origen, acorde a las temáticas del sílabo de la asignatura de Química Ambiental.



# Objetivos

## General

Mejorar el aprendizaje de Química Ambiental de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, mediante la guía didáctica a partir de la utilización de Nearpod que contenga actividades interactivas que faciliten el aprendizaje de las unidades II y III del silabo de la asignatura.

## Específicos

- Describir la estructura y funcionamiento del recurso digital Nearpod, para el aprendizaje de las temáticas relacionadas con la contaminación hídrica y atmosférica de la materia de Química Ambiental.
- Elaborar actividades en la guía que contenga, una experiencia, reflexión, conceptualización y un aprendizaje, que faciliten la comprensión de las unidades II y III de la Química Ambiental de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Proponer y facilitar la guía didáctica, donde se encuentran actividades como juegos, cuestionarios, presentaciones que fueron desarrolladas en Nearpod para el aprendizaje de la Química Ambiental

# Fundamentación

## **Nearpod**

Es un software educativo galardonado que se utiliza para involucrar a los estudiantes en experiencias de aprendizaje interactivas. Con Nearpod, los estudiantes pueden participar en lecciones que incluyen realidad virtual, objetos 3D, simulaciones PhET y más. El software interactivo de Nearpod potencia la voz de los estudiantes a través de actividades como preguntas abiertas, encuestas, cuestionarios y paneles colaborativos.

## **Características**

- Gamificación y actividades: Nearpod ofrece actividades como "Time to Climb", "Matching Pairs", "Draw It" y "Drag & Drop" para profundizar la comprensión y el compromiso de los estudiantes.
- Flexibilidad en el entorno de aprendizaje: Las lecciones de Nearpod pueden adaptarse a diferentes entornos de aprendizaje, ya sea en el aula, a distancia o en un modelo híbrido. Las lecciones funcionan en diferentes tipos de dispositivos y se pueden ajustar según las necesidades del plan de enseñanza.
- Integración con otras herramientas y plataformas: Nearpod se puede integrar con herramientas y plataformas existentes, como PowerPoint, Google Slides, hojas de trabajo, videos y otros recursos utilizados por los profesores. También es compatible con sistemas de gestión del aprendizaje y otras plataformas para asignar y administrar lecciones

## **¿Por qué Nearpod es adecuado para la elaboración de una guía didáctica en el estudio de la Química Ambiental?**

Nearpod es una aplicación gratuita, además, en una sola aplicación se pueden crear presentaciones, mapas mentales, cuestionarios, se pueden insertar fotos y videos, puede agregar otras plataformas en la misma aplicación. Su flexibilidad al momento de adaptación con su entorno de aprendizaje es adecuada para su usuario, fácil de compartir con los estudiantes, se puede manejar en diferentes idiomas de una manera efectiva y entendible. Además, el estudiante puede interactuar con la aplicación resolviendo cuestionarios, realizando tareas asignadas entre muchas más funciones que tiene la aplicación. Por ende, Nearpod tiene una gran variedad de recursos que se pueden encontrar en una sola aplicación. No se pueden agregar videos ni imágenes y en algunos casos se necesita de un pago mensual para su utilización.

### **Ventajas de Nearpod:**

- Facilita la creación de presentaciones interactivas y dinámicas para el aprendizaje en línea.
- Permite la integración de diferentes tipos de contenido multimedia, como videos, imágenes y presentaciones de diapositivas.
- Ofrece herramientas de evaluación y seguimiento del progreso de los estudiantes.
- Permite la interacción en tiempo real con los estudiantes a través de encuestas, cuestionarios y debates.
- Facilita la colaboración entre estudiantes y profesores a través de la función de discusión en grupo.

### **Desventajas de Nearpod:**

- Requiere de una conexión a internet estable para poder acceder a todas las funcionalidades de la plataforma.
- Puede resultar costoso para instituciones educativas con presupuestos limitados.
- Algunas funciones avanzadas solo están disponibles en la versión de pago.
- Puede resultar complicado de usar para aquellos que no están familiarizados con la tecnología.
- La personalización de las presentaciones puede ser limitada en comparación con otras plataformas similares.

# Como utilizar Nearpod

## PASO 1 Ingresa al enlace o escanea el código

<https://nearpod.com/login/?referer=https%3A%2F%2Fcc.nearpod.com%2F9faaf9ab51ba71f9de2b1754152b498c>

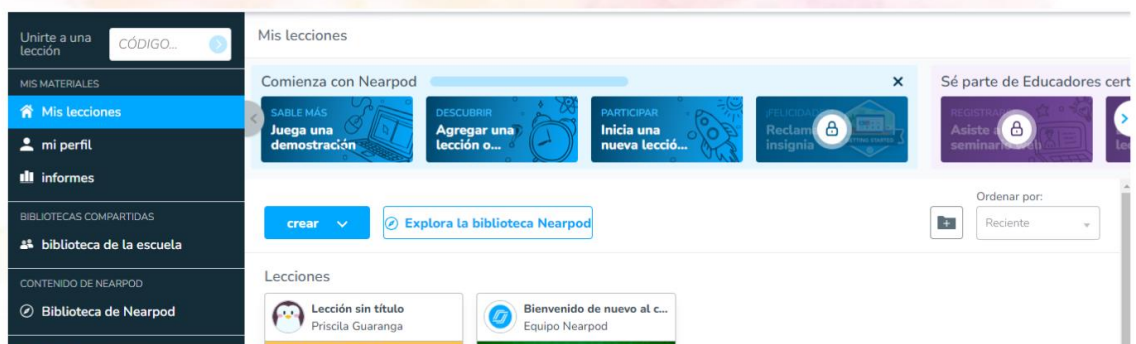
-1



## PASO 2 Para iniciar sección, hay que registrarse



## PASO 3 Una vez registrados se nos abre la página principal



En este espacio, nos permite unirnos a una lección, presentación, juego mediante un código.



Unirse a una lección

En toda la guía se encuentran diferentes códigos para acceder a cada actividad

Únete en [join.nearpod.com](https://join.nearpod.com) o en la app


# IGF73

Válido desde **dom., sep. 22° 2024** - **mar., oct. 22° 2024**  
29 días restante(s) 

 Copiar enlace    Email    Insertar    Google Classroom    Remind    Microsoft Teams








Unirse a una lección

También nos permite crear nuestras propias lecciones



crear ▾ | inicio rapido 🔔 | 

-  **Lección**  
Crea contenidos, multimedia y activida...
-  **Video**  
Combina videos y preguntas incorpora...
-  **actividad**  
Interactúa rápidamente con una activid...
-  **Presentaciones de Google**  
Crea lecciones en Presentaciones de G...



Al momento de dar clic en lección se nos abre la siguiente página.

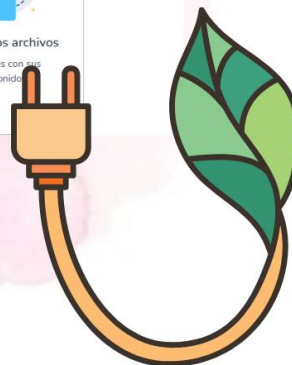


Lección sin título | Detalles de la lección | 0 MB de 100 MB | [Vista previa de la Lección](#) | [Guardar la salida](#) | 

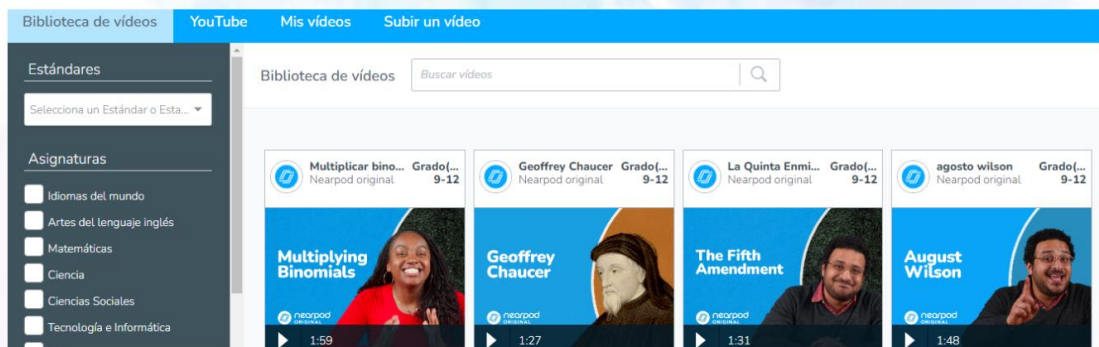
[Agregar](#)  

¡Empieza a crear lecciones interesantes!

- **Agregar contenido y actividades**  
Elija entre una variedad de contenidos y actividades de Nearpod
- **Agregar diapositiva rápida**  
Comience su lección agregando una diapositiva vacía rápida
- **Sube tus propios archivos**  
Impulsa las lecciones con tus videos, imágenes, sonido y presentaciones.



Al dar clic en video se nos abre la siguiente página



Al dar clic en actividad se nos abre la siguiente página

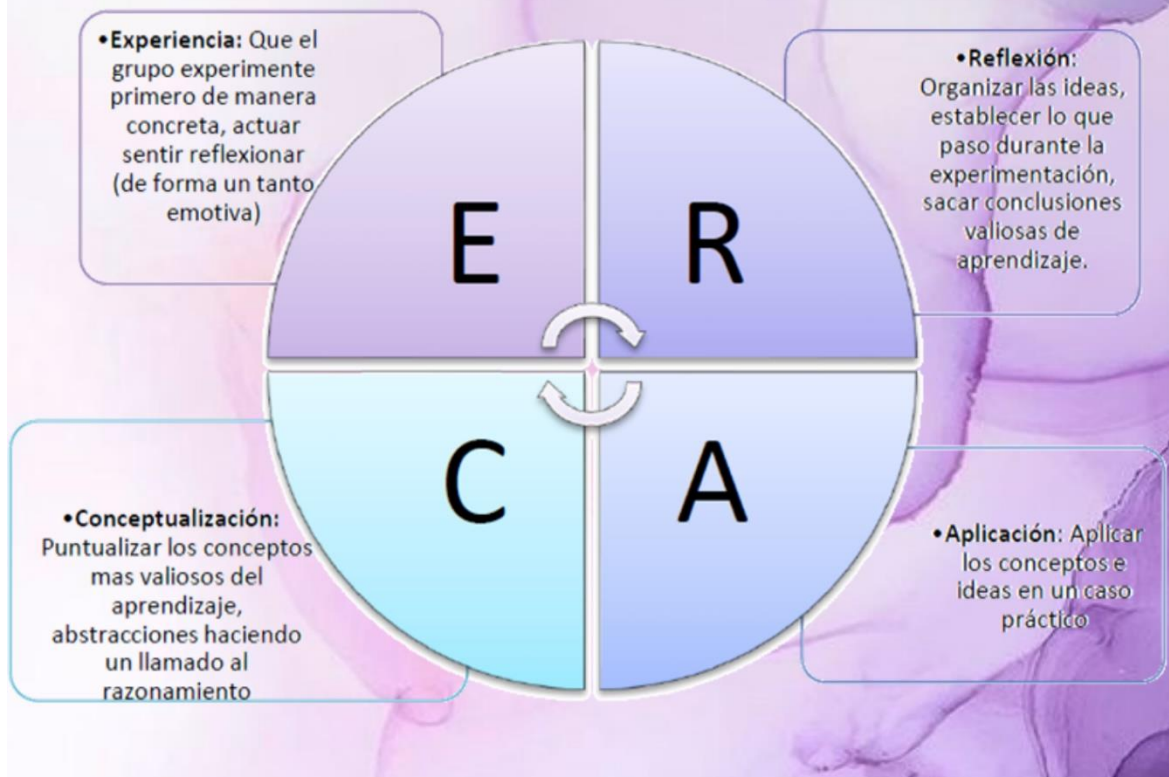




# Metodología ERCA

ERCA es una técnica de interaprendizaje basada en las teorías cognitivas del aprendizaje, que se centra en el ciclo de aprendizaje de cuatro fases propuesto por David Kolb: Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación. Este enfoque constructivista busca que los estudiantes participen activamente

## PASOS DE LA METODOLOGÍA ERCA





# CONTAMINACIÓN HÍDRICA



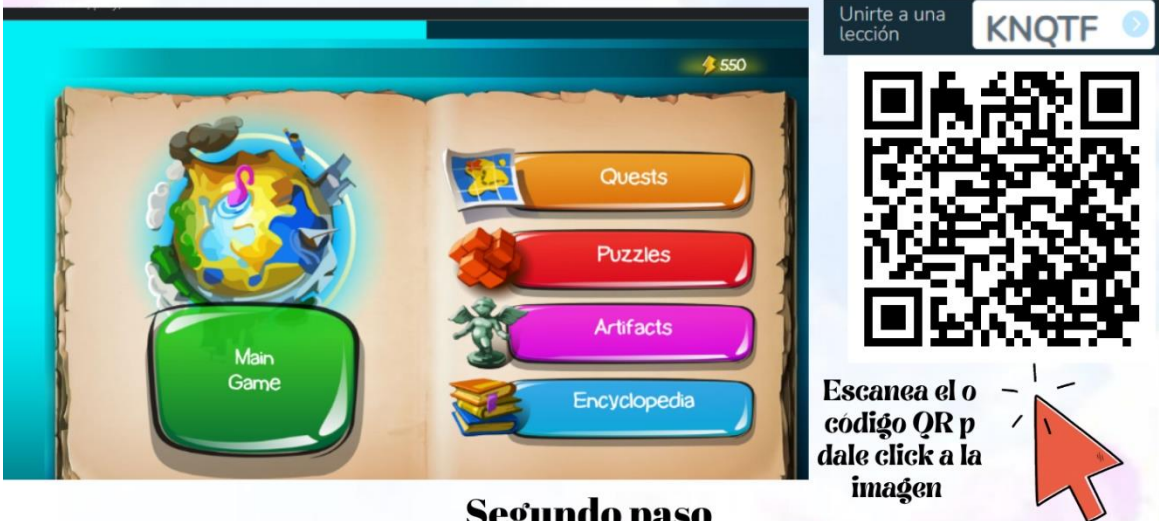
La contaminación hídrica o contaminación del agua es la modificación de la calidad del agua, que la vuelve impropia o peligrosa para el consumo, la industria, la agricultura, la pesca y las actividades recreativas, así como para los animales.



# INTRODUCCIÓN

## Primer paso

Experiencia: Un juego en donde, tu misión inicial consiste en crear a partir de los elementos básicos: fuego, agua, aire y tierra. Combinando elementos, podrás ir descubriendo el polvo, pantanos, la lava o el vapor.



The image shows a game menu interface. On the left, there is a globe icon with a green button labeled "Main Game". To the right, there are four buttons: "Quests" (orange), "Puzzles" (red), "Artifacts" (purple), and "Encyclopedia" (blue). Above the menu, there is a "Unirse a una lección" button with the code "KNQTF" and a QR code. A red mouse cursor is pointing at the QR code. Below the QR code, the text reads: "Escanea el código QR p dale click a la imagen".

## Segundo paso

Reflexión: También se puede encontrar un video introductorio sobre el tema en donde nos explica los riesgos de la contaminación en el océano.



The image shows a video player interface. On the left, there is a QR code with the text "Unirse a una lección" and the code "3SYKU" above it. The video player shows a video titled "CONTAMINACIÓN DEL AGUA" with a skull and crossbones warning sign. The video player controls are visible at the bottom, showing a progress bar at 0:00 / 1:38.

## Tercer paso

Conceptualización: Para una introducción sobre la contaminación hídrica en el aplicativo Nearpod existe un apartado con una serie de libros y artículos “Biblioteca” que ayuda a una mejor comprensión sobre el tema



## Cuarto paso

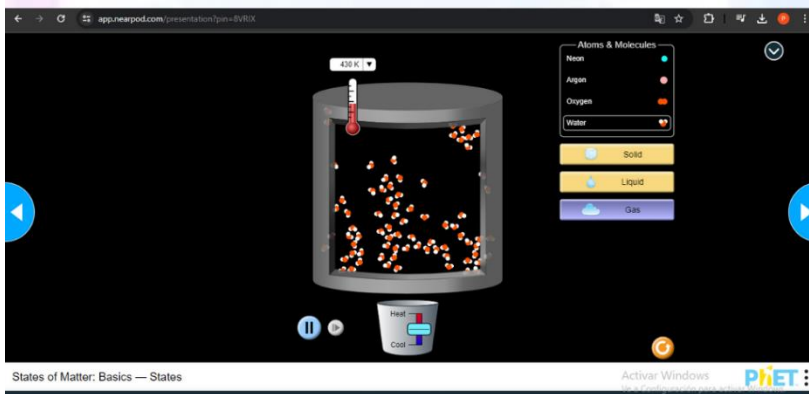
Aplicación: Es hora de jugar con las palabras con la imagen de acuerdo a su concordancia.

The screenshot shows a Nearpod application interface with a matching game. On the left, there are six cards with images and text labels: "Microorganismos patógenos" (with a petri dish image), "Insecticidas, pesticidas y fertilizantes" (with a stream image), "Sustancias radiactivas" (with a nuclear power plant image), "Antibióticos y fármacos" (with a petri dish image), and two unlabeled cards with images of a beach and a globe. On the right, there is a "Unirse a una lección" (Join a lesson) button with the ID "839GY" and a QR code. Below the QR code, there is a cartoon globe and an arrow pointing to the QR code with the text "Escanea el código QR y dale click a la imagen" (Scan the QR code and click on the image).

# PROPIEDADES Y PROCESOS QUÍMICOS EN EL AGUA

## Primer paso:

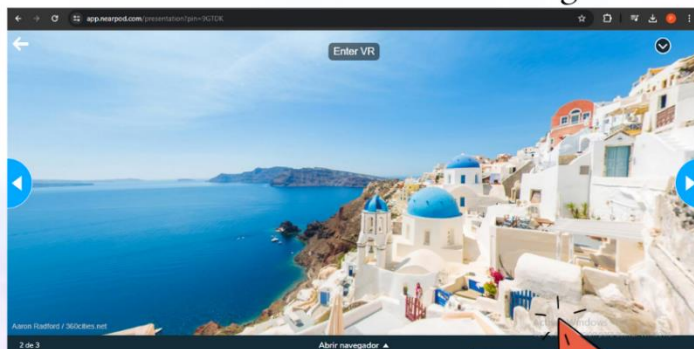
Experiencia: En esta ocasión vamos a comenzar con un simulador de virtual sobre los estados del agua, en este simulador van a dar ejemplos sencillos en donde podemos encontrar los diferentes estados.



Unirte a una lección **U3XLW**


## Segundo paso:

Reflexión: Vamos a irnos a un paseo por el mundo en este caso nos vamos para Grecia hacer un recorrido en la ciudad, para conversar sobre los procesos y propiedades del agua.



### Tercer paso:

Conceptualización: Existe un apartado de un mapa mental sobre las propiedades del agua. Escaneando el código QR nos dirige directo al apartado



## Propiedades del agua

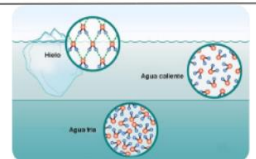
Las propiedades del agua son características únicas que la convierten en un elemento esencial para la vida en la Tierra.

Unirte a una lección

ZDWJ9

#### Propiedades físicas

- El agua puede encontrarse en los tres estados de la materia: sólido (hielo), líquido (agua) y gaseoso (vapor de agua).
- Es inodora, incolora e insípida.
- Tiene un alto índice específico de calor, lo que le permite absorber grandes cantidades de calor antes de aumentar su temperatura.
- Posee una alta tensión superficial.



Estas propiedades del agua son fundamentales para entender su importancia en la naturaleza, su papel en los procesos biológicos y su relevancia para la vida en la Tierra.


#### Propiedad química

- La fórmula química del agua es H<sub>2</sub>O, compuesta por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno.
- La molécula del agua tiene una carga eléctrica positiva en un extremo y negativa en el otro, lo que la hace polar y propensa a formar puentes de hidrógeno.
- Es conocida como el "solvente universal" debido a su capacidad para disolver más sustancias que cualquier otro líquido.

### Agua

Propiedades físicas y químicas

Conductura de electricidad
pH
Densidad



**Escanea el código QR y dale click a la imagen**

En Nearpod existen apartados de un sistema de llaves que explica los procesos químicos del agua.



Unirte a una lección

CDGPS

### Procesos químicos del agua

#### Reacciones químicas

El agua participa en múltiples reacciones químicas, como la hidrólisis de sales. En disoluciones iónicas, los iones se rodean de moléculas de agua formando iones hidratados.

#### Disolvente universal

El agua es conocida como el "disolvente universal" debido a su capacidad para disolver una gran variedad de sustancias, tanto orgánicas como inorgánicas. Esto se debe a su carácter polar, que le permite interactuar con moléculas polares e iónicas.

#### Ionización

El agua presenta un bajo grado de ionización, con una concentración muy baja de iones hidronio (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) e hidroxilo (OH<sup>-</sup>). Este equilibrio iónico es fundamental para mantener el pH en un rango adecuado para los procesos biológicos.

$$2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$$

#### Formación de puentes de hidrógeno

Las moléculas de agua pueden formar hasta cuatro enlaces de hidrógeno con moléculas vecinas. Estos enlaces son responsables de muchas de las propiedades físicas y químicas del agua, como su elevada tensión superficial y su capacidad para disolver sustancias.

#### Reacciones con óxidos

El agua puede reaccionar con óxidos ácidos (compuestos químicos binarios que resultan de la combinación de un elemento no metálico con el oxígeno) y óxidos básicos (combinación de un elemento metálico con el oxígeno).

$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 
 $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ 
 $4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{H}_2\text{O}_2^-$

H<sup>+</sup>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> y H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> reaccionan como ácidos y el OH<sup>-</sup> y H<sub>2</sub>O<sup>-</sup> como bases (Chaplin, 2005).



### Cuarto paso:

Aplicación: Para desestresarse y medir los conocimientos adquiridos vamos a realizar una escala que se trata de ir respondiendo las preguntas que nos va presentando al momento de escalar una gran montaña.

The screenshot displays three sequential screens from a learning application. The first screen, titled 'Question #1 of 5', focuses on the physical properties of water. It includes text boxes with the following information: 'La fórmula química del agua es H<sub>2</sub>O, compuesta por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno.', 'Es conocida como el "solvente universal" debido a su capacidad para disolver más sustancias que cual', 'Tiene un alto índice específico de calor, lo que le permite absorber grandes cantidades de calor antes', and 'Alto índice específico de calor, lo que le permite absorber grandes cantidades de calor antes'. A QR code on the right links to a lesson with ID 'DZG3Y'. The second screen, 'Question #5 of 5', asks '¿Cuál es el pH del agua embotellada?' and provides four multiple-choice options: '5-6-7', '5', '6-7', and '1-10'. The third screen, 'Question #2 of 5', covers the chemical properties of water, stating 'El agua tiene un pH que mide su acidez o alcalinidad' and 'Es inodoro, incoloro e insípido'.

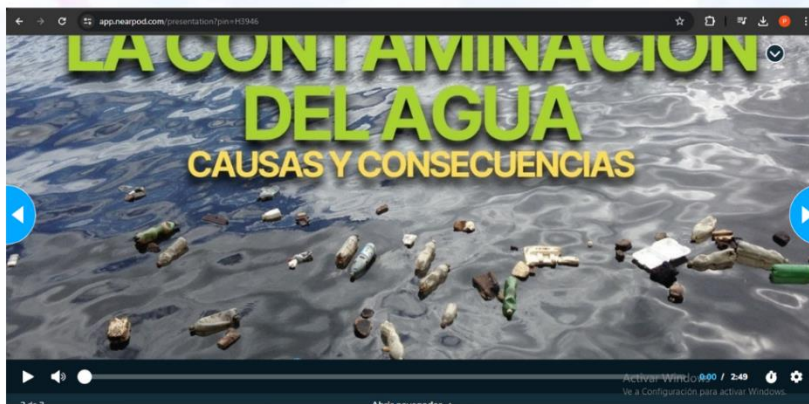
### Laboratorio virtual para medir el pH de algunas sustancias.

This section shows a virtual laboratory interface for measuring pH. On the left, a QR code is provided to access the lesson, with the ID 'URIKA' below it. The main interface features a pH scale from 0 to 14, with 7 as the neutral point. Three scenarios are shown: 1) 'Hand Soap' with a pH of 10.00, shown as a purple liquid in a beaker. 2) 'Urn Cleaner' with a pH of 13.00, shown as a yellow liquid. 3) 'Vomit' with a pH of 2.00, shown as an orange liquid. Each scenario includes a beaker with a 1 L and 0.50 L scale, a water tap, and a pH indicator.

# PARAMETROS DE ANALISIS DE AGUA Y TIPOS DE CONTAMINANTES DEL AGUA

## Primer paso:

Experiencia: Vamos a visualizar las causas y efectos que pueden traer con sigo los tipos de contaminantes del agua, con esto se quiere llegar a la concientización de que no debemos botar contaminantes al mar, ríos etc.



Unirse a una lección

HGIVD



Escanea el o código QR p dale click a la imagen

## Segundo paso:

Reflexión: Se presentarán varias imágenes, las cuales tenemos que observar y analizar los parámetros o tipos de contaminantes.



Unirse a una lección

5N3JV





### Tercer paso:

Conceptualización: Se presentan diagramas sobre los principales agentes contaminantes del agua.

Escanea el código QR y dale click a la imagen

Unirse a una lección **TKWCM**

iconoriginal.pdf 1 / 1 - 71% +

#### Agentes contaminantes del agua

- Bacterias
- Virus
- Parasitos
- Nutrientes
- Sólidos
- Metales pesados
- Hidrocarburos
- Pesticidas
- Radiactivos
- Térmicos

Tipos de contaminantes del agua

Los tipos de contaminantes del agua incluyen una variedad de sustancias que pueden afectar la calidad del agua y representar un riesgo para la salud y el medio ambiente.

- Microorganismos patógenos: Bacterias, virus, protozoos que pueden causar enfermedades graves como cólera, tifo, hepatitis, entre otros
- Desechos orgánicos: Residuos biodegradables que fomentan el crecimiento de bacterias aeróbicas, consumiendo oxígeno y liberando sustancias tóxicas
- Sustancias químicas inorgánicas: Ácidos, sales y metales tóxicos que en altas concentraciones pueden dañar a los seres vivos y corroer equipos
- Nutrientes vegetales inorgánicos: Nitratos y fosfatos que estimulan el crecimiento de algas y otros organismos, induciendo la eutrofización de las aguas
- Compuestos orgánicos: Petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, sustancias difíciles de degradar por microorganismos
- Sedimentos y materiales suspendidos: Partículas que generan turbidez y pueden dañar la vida acuática
- Sustancias radiactivas: Isótopos radiactivos solubles que pueden acumularse en cadenas tróficas y tejidos de organismos acuáticos
- Contaminación térmica: Provocada por la liberación de agua a altas temperaturas, afectando la capacidad de mantener oxígeno y perjudicando a los organismos acuáticos



Presentación sobre los parámetros de análisis del agua , para el mejor entendimiento de la temática de estudio

ESTUDIO SHOWS

## PARAMETROS ANALISIS DEL AGUA

Elaborado por: Priscila Guaranga



La calidad del agua determina factores tan importantes como la salud de los ecosistemas, la seguridad del contacto humano (en el baño, por ejemplo), y su idoneidad para el consumo. Los estándares requeridos dependen del uso que se vaya a hacer de ella: no se exigen los mismos parámetros de calidad para su consumo, para su uso industrial o para garantizar el equilibrio biológico de un ecosistema.



Unirse a una lección **E7PS9**



### Parámetros químicos



- pH
- Dureza total (Ca<sup>2+</sup> y Mg<sup>2+</sup>)
- Alcalinidad
- Cloruros
- Sulfatos
- Nitratos y nitritos
- Amonio
- Oxígeno disuelto
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Metales como aluminio, cobre, cromo, hierro, plomo etc.
- Compuestos orgánicos como pesticidas, hidrocarburos, etc

Activar Wi

### Cuarto paso:

Aplicación: Para medir el grado de atención vamos a realizar una completa de los espacios en blanco. Como ayuda tiene las palabras en la parte de abajo.

Unirte a una lección U27HF

Completa los espacios

Parámetros físicos:  
pH: Indica la acidez o [ ] del agua.  
Conductividad: Mide la capacidad del agua para conducir [ ]  
Temperatura: Puede influir en la [ ] de sustancias en el agua.

Parámetros químicos:  
Amonio: Indica la presencia de [ ] amoniacal en el agua.  
Nitratos y fosfatos: [ ] que pueden causar eutrofización.  
Metales como cobre, cromo, níquel, [ ] plomo: Pueden ser contaminantes en el [ ]

Parámetros microbiológicos:  
Bacterias [ ] y Escherichia coli (E. coli): Indican [ ] fecal y riesgos para la [ ]

coliformes, salud., contaminación, hierro, solubilidad, electricidad, agua., Nutrientes, nitrógeno, alcalinidad, LISTO

2 de 3 Abrir navegador

También se va a realizar un foro colaborativo para que puedan agregar sugerencias o anotaciones del tema

app.nearpod.com/presentation?pin=N98UD

Parámetros de análisis del agua

Trabajo colaborativo: cada estudiante va a colocar imágenes texto, video o presentación sobre el tema

Instrucciones

Análisis de Agua

Parámetros físicos  
Color, olor y sabor  
Turbidez  
Temperatura  
Conductividad eléctrica

Comparte lo que piensas

2 de 3 Abrir navegador

Escanea el o código QR p dale click a la imagen

Unirte a una lección

R7FJZ

# CONTAMINANTES EN EL AGUA POTABLE, CONTAMINACIÓN MARINA Y TRATAMIENTOS DE AGUA DE CONSUMO

## Primer paso:

Experiencia: Se observarán varias diapositivas en las cuales podremos observar sobre los contaminantes y efectos de la contaminación; además, se podrán observar algunos ejemplos.

Unirte a una lección **AXLSG**



Escanea el código QR y dale click a la imagen

QUÍMICA AMBIENTAL

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VISUALIZACIÓN DE LA POLUCIÓN HÍDRICA CON DIFERENTES CONTAMINANTES Y SUS EFECTOS**

INTRODUCCIÓN

**¿Qué es la contaminación hídrica?**

Es la introducción de una sustancia en cualquier estado de agregación la cual modificara el lugar de manera negativa afectando a los seres que viven aquí.

Esto se da en todos los tipos fuentes de agua, ríos, mares, lagos, lagunas entre otras.

**Aniecedenies**

La presencia del agua en la historia del hombre en la época donde se dedicaba a cazar y recolectar, el agua fue usada como un recurso más importante para su alimentación, usaban para beber o preparar sus alimentos, estableciendo que los primeros asentamientos humanos se establecieron en las orillas de los ríos, lagos y mares para que así pudiesen sobrevivir, gracias a esta utilidad inicial el agua hoy en día es considerada un recurso natural indispensable para la vida, es una de las claves para nuestro desarrollo y evolución por lo que en las sociedades actuales se ha convertido en un bien preciado. (Ordóñez & Hernández, 2012, pág. 9)

**OBJETIVOS**

**Objetivo General**  
Reproducir experimentos caseros a través de la utilización de material existente en casa para explicar la incidencia de estos en mares, ríos y lagos.

**Objetivos específicos**

- Identificar los efectos que produce la contaminación hídrica y proponer soluciones viables a esta problemática.
- Investigar los problemas de contaminación hídrica que está ocasionando el ser humano con la explotación de la piedra y de la arena de río
- Reproducir una visión general a través de los estudiantes para crear una nueva manera de pensar en los estudiantes a quienes será presentado al presente proyecto.

**Experimento Escenario 1**

Los materiales para este experimento son: un litro de agua, un vaso de plástico, un pedazo de plástico y pedacitos de papel.

**RESULTADO FINAL DEL EXPERIMENTO**

Como se puede observar los pedazos de plástico se asientan flotando en el agua como se forma una capa, mientras que el papel se asienta en el fondo del vaso.

**Escenario 2 (Pepineros por las presas en la tierra)**

En el vaso desechable se colocará una cierta cantidad de agua y un puñado de tierra y se observará lo que sucede.

**PASO 1 DEL EXPERIMENTO**

En el vaso de vidrio se colocó agua y se hicieron los mismos con el aceite.

**Escenario 3 (con aceite y colorante vegetal)**

Los materiales para este experimento son:

- Un vaso de vidrio
- Agua
- Acetate
- Colorante vegetal
- Cuchara

**PASO 2 DEL EXPERIMENTO**

Colocamos el acetate dentro del vaso que representará a los ríos del río, la mezcla y finalmente pedimos que alguien muy para la el fondo del acetate este queda visible en el acetate.

## Segundo paso:

Reflexión: los estudiantes seleccionan el video proporcionado por el docente; además, en el video existen preguntas sobre el mismo. En este tiempo vamos a realizar un conversatorio sobre el video antes visto, sacaremos conclusiones y las analizaremos entre todos los compañeros.

LOS OCÉANOS REPRESENTAN MÁS DEL 70% DE LA SUPERFICIE TERRESTRE Y ALBERGAN EL 97% DEL AGUA QUE EXISTE EN EL PLANETA

Unirse a una lección **TKQ2X**

**Pregunta de opción múltiple**

Verdadero o Falso Los desechos industriales, el uso de pesticidas en la agricultura y los derrames de petróleo, son algunos de los vertidos que contaminan el agua.

- A. Verdadero. Estos son algunos de los vertidos que contaminan el agua
- B. Falso. Estos son algunos de los vertidos que contaminan el agua

Enviar

**Tercer paso:**

Conceptualización: en este espacio vamos a observar y analizar las temáticas de estudio con diapositivas y enlaces de infografías

**Contaminantes del agua potable**

Realizado por: Priscila Guaranga

Unirse a una lección **FRIGH**

Escanea el o código QR p dale click a la imagen

Unirse a una lección **I4ZQM**

Haz clic aquí para abrir la página

### Cuarto paso:

Aplicación: Los estudiantes pueden poner a prueba cada conocimiento adquirido realizando los talleres expuestos.

Industrias  
Agricultura  
Campo  
Ganadería  
Viviendas  
Ciudad

Completa el diagrama etiquetando las diferentes afectaciones de la contaminación hídrica. Asegúrate de utilizar cada término del banco de palabras.

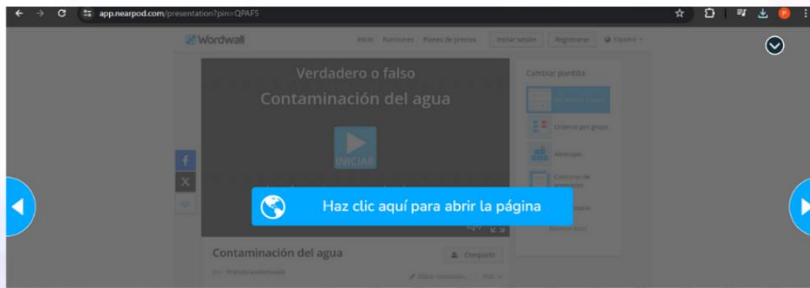


Unirte a una lección

JVNA7

Instrucciones

Abrir navegador



Wordwall

Verdadero o falso

Contaminación del agua

Haz clic aquí para abrir la página

Escanea el o código QR p dale click a la imagen



Unirte a una lección

H5YNZ



Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.



# TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

## Primer paso:

Experiencia los estudiantes seleccionan el video proporcionado por el docente.



Unirse a una lección B4D9Q

Escanea el código QR p dale click a la imagen

## Segundo paso:

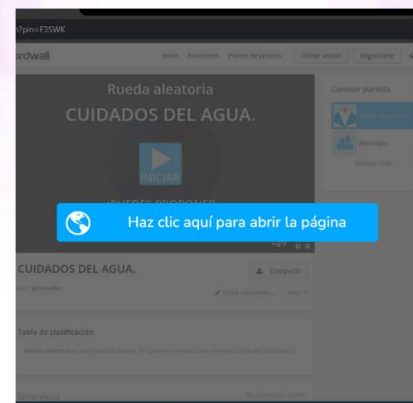
Reflexión: Una ruleta aleatoria con diferentes contenidos para compartir con la clase y poder expresar cada contexto del mismo



¿PUEDES PROPONER MEDIDAS QUE AYUDEN A cuidar y preservar el agua?

- ¿Por qué es importante cuidar el agua?
- ¿Es el agua un recurso inagotable?
- ¿CÓMO CUIDAS EL AGUA EN EL COLEGIO?
- ¿CÓMO CUIDAS EL AGUA EN TU CASA?
- ¿CÓMO CUIDAS EL AGUA EN EL LUGAR DE TUS VARIACIONES?
- ¿QUÉ MEDIDAS DEBERÍA TOMAR PARA CUIDAR EL AGUA?
- Nombre a los menos 3 actividades que realiza el ser humano que contaminan el agua de mares, ríos y lagos.

Unirse a una lección DT2NS



Rueda aleatoria CUIDADOS DEL AGUA.

UNIRSE

Haz clic aquí para abrir la página

### Tercer paso:

Conceptualización: Tenemos un mapa mental que nos explica sobre los pasos a seguir para el tratamiento de aguas residuales



Unirte a una lección **NSKR6**



Escanea el código QR p dale click a la imagen

### Cuarto paso:

Aplicación: Es hora de activar nuestras manitas y creatividad para dibujar



Dibuje una planta de tratamiento de aguas residuales

**Instrucciones**

SEPTIC TANK LUMBRIFILTER DAPHNIAFILTER RETENTION TANK UV PURIFICATION BIOSOLAR PURIFICATION

Abrir navegador

Unirte a una lección **B4D9Q**



# CONTAMINACION ATMOSFERICA

La presencia en el aire de sustancias nocivas o tóxicas en concentraciones que pueden causar daño a los seres vivos y al medio ambiente. Esta contaminación puede tener origen primario, que se refiere a la liberación directa de contaminantes al aire desde fuentes específicas como la quema de combustibles fósiles en vehículos, procesos industriales, entre otros; y origen secundario, que ocurre cuando los contaminantes primarios interactúan con otros elementos en la atmósfera





# INTRODUCCIÓN

## Primer paso

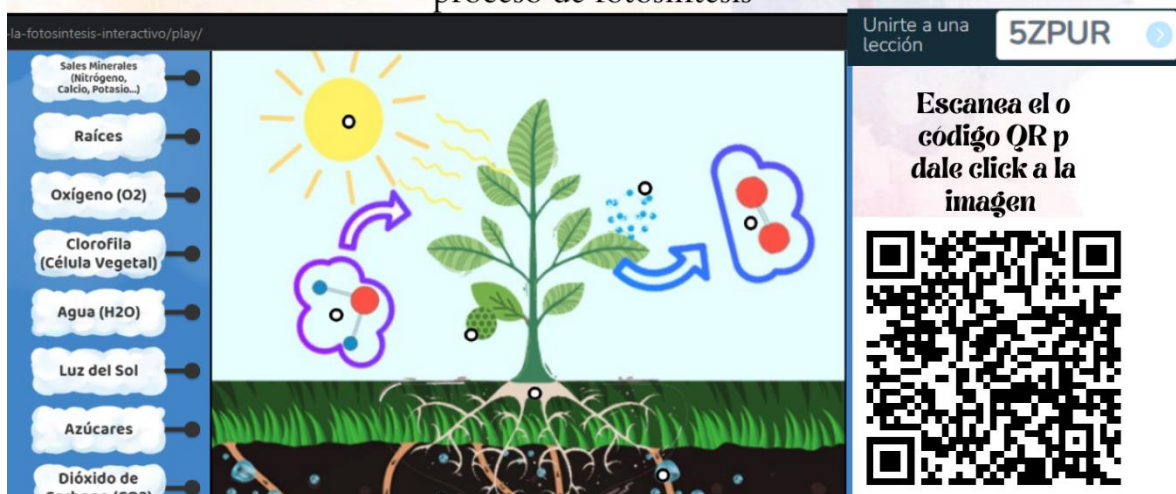
Experiencia: Video sobre las diferencias entre la contaminación atmosférica y el cambio climático con preguntas de verdadero y falso en el mismo video



Activar Windows

## Segundo paso

Reflexión: Un juego en donde, con un diagrama etiquetado e interactivo, en el que los alumnos han de arrastrar las etiquetas a su lugar correcto para repasar el proceso de fotosíntesis



## Tercer paso

Conceptualización: Como introducción al tema en Nearpod está un apartado de biblioteca en donde se podrán encontrar libros o documentos PDF para el mejor entendimiento del tema.

The screenshot shows a Google search for 'contaminación atmosférica'. The results page displays a PDF document titled 'EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LA SALUD: UNA INTRODUCCIÓN' by Ferran Ballesster Díez (1), José María Tenías (1,2) and Santiago Pérez-Hoyos (1). The document is from the 'Rev. Esp. Salud Pública' journal, issue 113, pages 108-121, from March 2008. The PDF viewer shows the title page and the beginning of the abstract and introduction sections.

Unirse a una lección **ZTIRL**

Escanea el o código QR p dale click a la imagen



## Cuarto paso

Aplicación: Es hora de jugar y aliviarnos la carga de todo golpeando topos locos.



Unirse a una lección **8DAC9**



# Estructura y composición química de la atmósfera y el origen de los contaminantes atmosféricos

## Primer paso:

Experiencia: Mediante un simulador virtual se deben interpretar los efectos de uno de los contaminantes atmosféricos importantes, efecto invernadero para así reflexionar por el daño que está ocasionando

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS University of Colorado Boulder

SIMULACIONES ENSEÑANZA



Escanea el código QR o dale click a la imagen

# ZTIRL

Efecto Invernadero Unirte a lección

## Efecto Invernadero

Ondas Fotonos Modelo de Capa



Energy Balance Luz de Sol Infrarrojo

Concentración de Gases de Efecto Invernadero

Alta Nula

Terminómetro de la Superficie

Mostrar la Temperatura de la Superficie

Balance de Energía

Nube

Activar Windows Ve a Configuración

Energy Luz de Sol Infrarrojo

Concentración de Gases de Efecto Invernadero

Alta Nula

Terminómetro de la Superficie

Más Fotonos

Normal Lento

Activar Windows Ve a Configuración

Ondas Fotonos Modelo de Capa

## Segundo paso:

Reflexión: Para poder plasmar cada análisis de los estudiantes se realizará un foro con varias preguntas que con el simulador antes expuesto se logra entender de mejor manera sobre el tema.

**Efecto invernadero**  
De acuerdo con lo que se pudo observar en el simulador Phet, interactúe con las siguientes temáticas expuestas

Unirse a una lección **YZ6J9**

Instrucciones:

- Describe el efecto de los gases de efecto invernadero y las nubes sobre la luz solar, la radiación infrarroja y la temperatura de la superficie.
- Compara y contrasta el comportamiento de la luz solar y la radiación infrarroja.
- Describe balance radiativo y utilízalo para explicar la relación entre la temperatura de la superficie y la concentración de gases de efecto invernadero.
- Compara el efecto de los gases de efecto invernadero con el efecto de los opacos absorbentes de infrarrojos.

Comparte lo que piensas

## Tercer paso:

Conceptualización: En el aplicativo Nerpod se encuentra un sistema de llaves sobre la estructura y composición química de la atmósfera.

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA ATMÓSFERA**

Capa	Características	Composición
<b>TROPOSFERA</b>	Temperatura: Disminuye con la altitud, hasta 10°C en la base superior. Composición: Contiene la mayoría de los gases de la atmósfera, incluyendo oxígeno (O <sub>2</sub> ), nitrógeno (N <sub>2</sub> ), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), vapor de agua (H <sub>2</sub> O) y otros gases en suspensión.	Altiitud: 0-12 km (9 km en los polos y 18 km en el ecuador). Propiedades: Es la zona donde se producen los fenómenos meteorológicos, como lluvias, vientos y tormentas tropicales.
<b>ESTRATOSFERA</b>	Altiitud: 12-50 km. Temperatura: Aumenta con la altitud debido a las reacciones exotérmicas provocadas por la radiación UV del Sol.	Composición: Está compuesta por nitrógeno, oxígeno y ozono (O <sub>3</sub> ) que actúan como un filtro protector contra los rayos UV. Propiedades: Es la región donde se produce el ozono, que es esencial para proteger la superficie de la Tierra de los rayos UV.
<b>MESOSFERA</b>	Altiitud: 50-80 km. Temperatura: Disminuye con la altitud.	Composición: La concentración de oxígeno y otros gases es baja. Propiedades: Es importante por la ionización y las reacciones químicas que ocurren en ella, así como por la interacción con meteoritos desintegrados.
<b>TERMOESFERA O IONOSFERA</b>	Altiitud: 80-500 km. Temperatura: Aumenta con la altitud debido al bombardeo de nitrógeno y oxígeno moleculares y de iones energéticos del Sol.	Composición: Está compuesta por nitrógeno, oxígeno y otros gases ionizados. Propiedades: Es la capa más externa de la atmósfera y es responsable de la reflexión de las ondas de radio hacia la Tierra.
<b>EXOSFERA</b>	Altiitud: 600-10,000 km. Temperatura: Elevada, hasta 2500°C.	Composición: Está compuesta por gases rarificados y partículas que se despegan hacia el espacio interplanetario. Propiedades: Es una capa muy fina y exterior de la atmósfera, donde la radiación solar provoca el escape de partículas hacia el espacio.

Unirse a una lección **VB59A**

Escanea el código QR o dale click a la imagen

De igual manera se encuentra otro apartado en donde nos da a conocer sobre el origen de la contaminación atmosférica.

Unirse a una lección **BYXHU**

**Origen de la contaminación atmosférica**

El origen de la contaminación atmosférica puede ser natural o antropogénico (causado por la actividad humana)

**Fuentes Naturales**

- Erupciones volcánicas que emiten gases y partículas
- Incendios forestales que liberan humo y cenizas
- Descomposición de materia orgánica en suelos y océanos que produce gases
- Tormentas de polvo que levantan partículas del suelo

**Fuentes Antropogénicas**

- Quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) en vehículos, industrias y calefacciones
- Procesos industriales que emiten gases y partículas como subproductos
- Incineración y quema de basura y biomasa
- Actividades agrícolas que generan emisiones de amoníaco y pesticidas
- Construcción y minería que levantan polvo

Las fuentes antropogénicas son actualmente la principal causa de contaminación atmosférica, especialmente en áreas urbanas o industriales. Los contaminantes pueden clasificarse como primarios si son emitidos directamente por las fuentes, o secundarios si se forman en la atmósfera por reacciones químicas entre los primarios.

La contaminación atmosférica puede tener alcance local, regional o global dependiendo de la dispersión de los contaminantes. Revertir este problema requiere acciones para reducir las emisiones de fuentes humanas y mitigar los efectos sobre la salud y el medio ambiente

Activar Wind

### Cuarto paso:

Aplicación: Para poner en práctica lo ya mencionado se realizará un complete los espacios en blanco

Unirse a una lección **I5ZLV**

Completa los espacios

de la atmósfera

La se estructura en capas definidas por los cambios de que se producen con la altitud:

Troposfera: Capa más baja, llega hasta 9-18 de altura. Es donde se producen los fenómenos

Estratosfera: Capa por de la troposfera, de unos 30 km de

Capa sobre la estratosfera, con baja de ozono y temperatura

Termosfera o Ionosfera: Capa más externa, con aumento de por de gases.

Exosfera: Región más allá de la hasta unos 9,600 km de

química


La atmósfera está compuesta principalmente por:

Componentes

(N<sub>2</sub>): 78,083%

temperatura    agua    ionosfera,    metano,    altitud.

km    Nitrógeno    encima    decreciente.    Composición



Además se trabaja con un Quiz en donde se encuentran varias preguntas sobre el tema

Unirse a una lección **8P5QU**

Empezar

Desafiar a amigos

Fichas de estudio

Ajustes

Contaminantes atmosféricos provocados por erupciones volcánicas.


Naturales    Secundarios    Antropogénicos    Primarios

Priscila Guaranga

Es un Gas tóxico, que en concentraciones elevadas, puede tener efectos en la salud humana, afectando principalmente el aparato respiratorio, lo que produce afectaciones en el mismo.

Ozono troposférico    SF<sub>6</sub>    Ozono Estratosférico    CO<sub>2</sub>

Priscila Guaranga



# Tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos

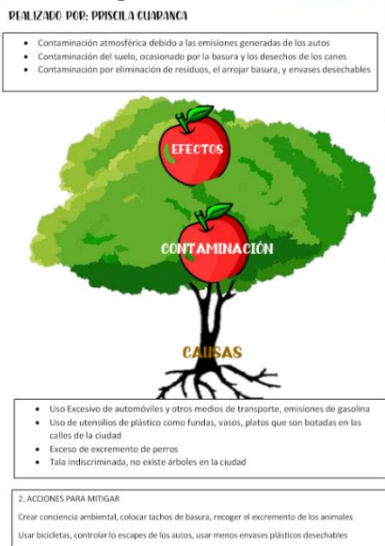
## Primer paso:

Experiencia: Vamos a observar el mundo completo, el tipo de aire que respiramos en tiempo real.



## Segundo paso:

Reflexión: Árbol causa efecto en donde se puede conocer lo que puede o no pasar si seguimos con el ritmo de vida que llevamos hasta el momento.



Unirte a una lección **CHN8W**



Escanea el o código QR p dale click a la imagen



### Tercer paso:

Conceptualización: Mediante una infografía y un mapa mental, se da a conocer sobre los tipos de contaminantes atmosféricos.

**Tipos de contaminantes atmosféricos que provienen de diversas fuentes**

**Tipos de Contaminantes**

- Contaminantes gaseosos: CFC, monóxido y dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, metano, etc.
- Partículas sólidas: Especialmente peligrosas las de tamaño PM10 o inferior, que pueden llegar a los alveolos pulmonares, incluyendo metales pesados como el plomo.

**Fuentes de Contaminación**

- Fuentes puntuales: Son estacionarias o están en un punto fijo, como plantas de energía, industrias químicas, refinarias de petróleo y fábricas.
- Fuentes móviles: Abarcan todas las formas de transporte y vehículos automotores.
- Fuentes de área: Actividades que en conjunto afectan la calidad del aire, como el uso de madera, imprentas, tintorería o actividades agrícolas.
- Fuentes naturales o biogénicas: Fenómenos de la vida animal y vegetal, como emisiones de volcanes, océanos y erosión del suelo.

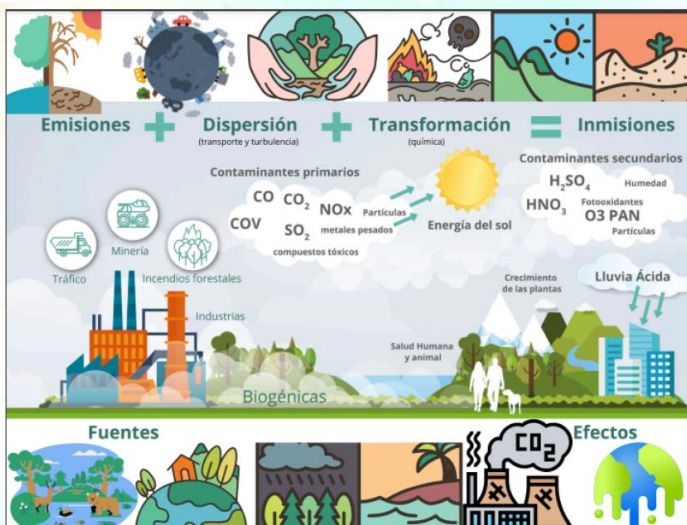
**Contaminantes Primarios y Secundarios**

- Contaminantes primarios: Son sustancias emitidas directamente por fuentes de emisión, como el plomo, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, hidrocarburos y material particulado.
- Contaminantes secundarios: Se originan en el aire por la interacción entre dos o más contaminantes primarios o por sus reacciones con otros componentes de la atmósfera, como el ozono, peróxido de nitrato, sulfatos, nitratos y ácido sulfúrico.

La contaminación atmosférica proviene de una variedad de fuentes, tanto naturales como antropogénicas, que emiten contaminantes primarios y secundarios en forma gaseosa y de partículas sólidas. Estos contaminantes pueden tener efectos nocivos a nivel local y global.

Unirte a una lección **Q4TAK**

Unirte a una lección **TEZ9N**



### Cuarto paso:

Aplicación: Trabajaremos con un Quiz de preguntas relacionadas al tema tratado.

Unirte a una lección **42T8F**

La capa de la atmósfera donde se desintegran los meteoritos y se producen las auroras boreales es

La Troposfera    La Estratosfera    La Mesosfera    La Termosfera

Los fenómenos naturales pueden cambiar rápidamente los lugares donde vivimos.

cierto    falso



# Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica

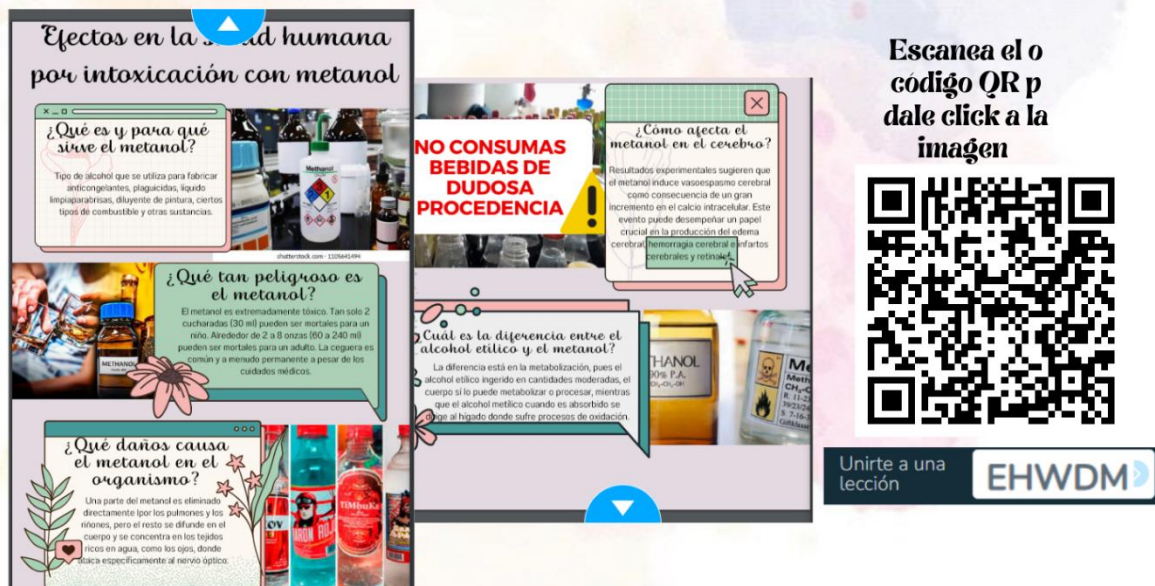
## Primer paso:

Experiencia: Para lograr entender sobre el tema en el aplicativo Nerpod se colocó un video con preguntas sobre los ciclos biogeoquímicos.



## Segundo paso:

Reflexión: Como medio de conclusión se colocó una infografía, para analizarla y argumentar sobre la misma, a demás de compartir conclusiones.





### Tercer paso:

Conceptualización: Se creó varias presentaciones, desglosando el tema principal en más subtemas, para una mejor comprensión de la temática que se trabaja.

(Rodríguez, Rodríguez, & Hontela, 2017, p. 15)


Solamente existen dos formas de nitrógeno que son asimilables por las plantas, el nitrato y el amonio.

$\text{NO}_3^-$   $\text{NH}_4^+$

**Nitrificación**

Las raíces pueden absorber ambas formas, aunque pocas especies prefieren absorber nitratos que amoniaco.

El amonio es convertido a nitrato gracias a los microorganismos por medio de la nitrificación.



Unirse a una lección **TUPN3**

Unirse a una lección **IEYM6**

**CICLO DEL CARBONO**



**Ciclo del carbono**



Unirse a una lección **SLVBX**

*Química*

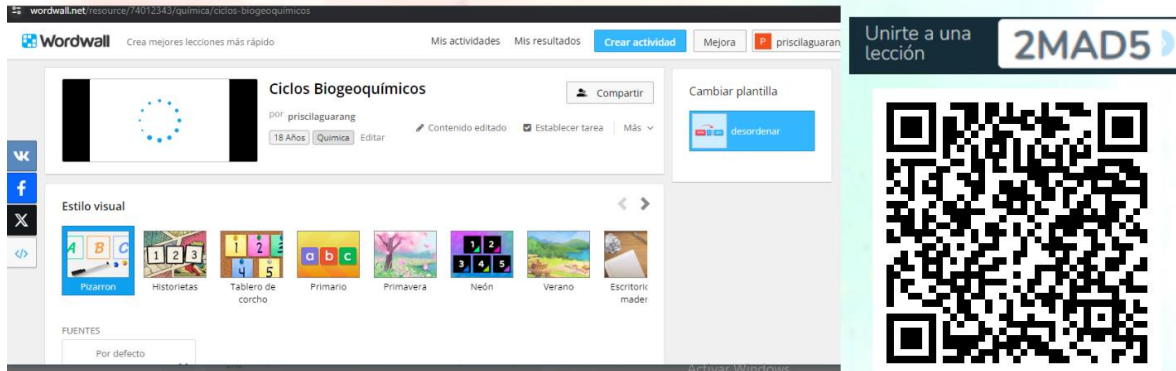
**ESTRATOSFERA**



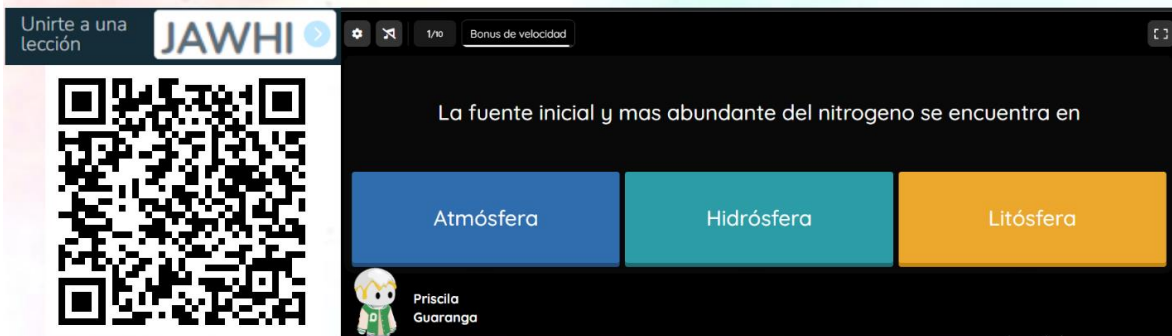
Activar Confirmar

### Cuarto paso:

Aplicación: Tenemos un Wordwall con una serie de preguntas sencillas, como método de evaluación del tema.



También se puede observar un Quiz con preguntas de selección múltiple



Como último método de aplicación se realizó un divertido ahorcado.

Escanea el o código QR p dale click a la imagen



Unirte a una lección A6FI4



# Química de la Tropósfera y la Química de la capa de mezcla

## Primer paso:

Experiencia: Interpretar cada una de las cinco esferas que se presentan en la infografía, reflexionar sobre cada una.

**LAS CINCO ESFERAS**

En la química ambiental realiza un estudio más especializado en las 5 esferas. Estas son:

**BIÓSFERA**  
Es el ecosistema global. Es una creación colectiva de una variedad de organismos y especies que interactuando entre sí, forman la diversidad de los ecosistemas. Tiene características que permiten hablar de ella como un gran ser vivo, con capacidad para controlar, dentro de unos límites, su propio estado y evolución.

**GEÓSFERA**  
La Geosfera es la parte sólida que está en el interior de la Tierra, y representada por rocas, minerales y suelos, que forman esferas concéntricas conocidas como sus capas (corteza, núcleo y manto).

**HIDRÓSFERA**  
Es el sistema material constituido por el agua que se encuentra sobre la superficie de la tierra sólida, y también parte de la que se encuentra bajo la superficie, en la corteza terrestre. La hidrosfera incluye los océanos, mares, ríos, lagos, agua subterránea, el hielo y la nieve.

**ATMÓSFERA**  
Es la capa de gas que rodea a un cuerpo celeste. Los gases resultan atraídos por la gravedad del cuerpo, y se mantienen en ella si la gravedad es suficiente y la temperatura de la atmósfera es baja.

**ANTROPOSFERA**  
La antroposfera es el entorno de la superficie terrestre habitada por los seres humanos. Ejemplos son las áreas urbanas, rurales y residenciales. Su definición viene de la palabra antropos, del griego antropos, que quiere decir 'hombre', y la palabra esfera, que hace referencia a la 'tierra' o 'esfera terrestre'.



Unirse a una lección **4MRP5**

Escanea el o código QR p dale click a la imagen

## Segundo paso:

Reflexión: Establecer lo que pasó en el video expuesto, responder cada pregunta que se presenta en el transcurso del video y consolidar una o varias conclusiones sobre el mismo.

**QUÉ ES: TROPOSFERA**

Unirse a una lección **GM3CT**



**Pregunta de opción múltiple**

Verdadero o falso. La troposfera es la capa más baja de la atmósfera terrestre, en contacto directo con la superficie del planeta.

A. Falso

B. Verdadero

Enviar

### Tercer paso:

Conceptualización: Tenemos un documento en donde nos explica la química troposfera con sus diferentes subtemas.

Unirte a una lección **M4DFA**

## Química troposfera - Química de la capa de la mezcla

La química de la troposfera, también conocida como la química de la capa de mezcla, es un campo de estudio que se enfoca en los procesos químicos que ocurren en la capa más baja de la atmósfera terrestre



Composición Química

Activar Windows  
Ve a Configuración para

### Cuarto paso:

Aplicación: Es hora de pensar y analizar en este apartado tenemos varias preguntas abiertas, las cuales se pueden responder en el mismo apartado o también se puede mandar un audio respondiendo a las incógnitas expuestas.

La troposfera es la capa más importante para la vida en la Tierra, ya que en ella se desarrollan todos los fenómenos meteorológicos y se concentran los gases vitales para los seres vivos. Su estudio y comprensión es fundamental para entender el clima y el tiempo atmosférico.

Responder las siguientes preguntas, puede ser la respuesta escrita o en audio.

1. ¿Qué es la troposfera?
2. ¿Cuáles son las principales características de la troposfera?
3. ¿Qué gases componen principalmente la troposfera?

Unirte a una lección **AJ3CR**

esta aquí.

Escanea el o código QR p dale click a la imagen



Enviar

## BLOGRAFÍA

- Aconsa. (30 de Julio de 2023). Obtenido de <https://aconsa-lab.com/parametros-fisicos-de-Calidad-del-agua/>
- Adell, I. H. (2018). Inmersión digital en el aula: el software educativo  
Nearpod. *Investigaciones en historia económica: su transferencia a la docencia*, 556-570.
- Alvarez, F. (2020). *Aprendizaje: Concepto y detalles clave*. Colombia: INBOUND MARKETING.
- Arregui, F. (27 de Enero de 2020). *Contyquim*. Obtenido de <https://contyquim.com/blog/como-se-trata-el-agua-para-consumo-humano>
- Arteaga, A. (15 de Septiembre de 2023). *Ventana al Universo* . Obtenido de [https://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/chemistry\\_troposphere.html&lang=sp&edu=high](https://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/chemistry_troposphere.html&lang=sp&edu=high)
- Belgrano Medina, N. M. (2020). Metodología ERCA en el desarrollo de competencias socioemocionales de los estudiantes del quinto año de Educación Secundaria de la IE Nuestra Señora de Lourdes de Acomayo.
- Candel, E. C. (2018). El uso de la gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las ciencias sociales en la educación superior. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (36).
- Cedeño, E. (06 de Diciembre de 2020). *OPS*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes>
- Escobar, M. (10 de Noviembre de 2023). *Gov co*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/contaminacionatmosferica#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20atmosf%C3%A9rica%20es%20la,encuentran%20expuestas%20a%20dicho%20ambiente.>
- Ferrovial. (19 de Febrero de 2022). Obtenido de <https://www.ferrovial.com/es/recursos/aguas-residuales/#:~:text=El%20tratamiento%20de%20aguas%20residuales,humano%20o%20de%20otros%20usos>
- Fundación Aquea. (26 de Noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.fundacionaquea.org/wiki/los-residuos-que-mas-contaminan-el-agua/>
- García, E. (21 de Abril de 2016). *Materiales Educativos Digitales*. Obtenido de Blog Universia: <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>
- García-allen, J. (2016). *Una clasificación con los tipos de aprendizaje y las características de cada uno*. España: Psicología educativa y del desarrollo.
- García, I., & de la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje
- García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. D. L. M. (2014). Las guías didácticas:

- recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175. autónomo. Edumecentro, 6(3),162-175, e-ISSN: 2077-2874. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n3/edu12314.pdf>
- Gionara, A. M. L. (2020). Herramientas Web 2.0 en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/9809>
- Iacolutti, M. D. (2004). *ORIENTACIONES CONCEPTUALES PARA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN EN FORMACIÓN PROFESIONAL*. Mexico: Susana Avolio de Cols.
- Mendara, L. (29 de Mayo de 2020). *Gov co*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/generalidades-del-ozono>
- Mundana. (11 de 06 de 2023). *Mundana*. Obtenido de Mundana: <https://www.mundana.us/blog/modelos-educativos>
- Olson, R. (28 de Febrero de 2023). *National Geographic*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/contaminacion-marina>
- Pimienta, I., Barbón, O., Camaño, L., González, Y., & González, S. (2018). Efectividad de un taller Didáctica. *Revista De Educación En Biología*, 22(1), 34-45. para docentes de diseño de recursos didácticos en el mejoramiento de la calidad de las guías didácticas. Educación Médica Superior, 32(3), 80-93, e-ISSN: 1561-2902. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v32n3/a7\\_1407.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v32n3/a7_1407.pdf)
- Ponce, A., Rangone, C., Funes, M., Parma, C., & Crocco, L. (2019). El diseño de infografías como estrategia de enseñanza de la Educación para la Salud en Ciencias Naturales y su Didáctica. *Revista De Educación En Biología*, 22(1), 34-45.
- Posligua Anchundia, R., & Zambrano, L. (2020). El empleo del YouTube como herramienta de aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 5(1), 11-20.
- Polo, C. (10 de Agosto de 2021). *Euroinnova*. Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/que-estudia-la-quimica-ambiental>
- Rigo, D. Y. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes. Desafío educativo.
- Rodriguez, E. (2021). *TIC, TAC y TEP: qué son, diferencias y similitudes*. Colombia: Lenguas Modernas de la Universidad EAN.
- Salazar, M. (20 de Junio de 2023). Obtenido de <https://www.calacademy.org/educators/lesson-plans/cartel-del-ciclo-del-carbono#:~:text=El%20ciclo%20del%20carbono%20a,del%20ciclo%20de%20las%20ro.>
- Santana-Romero, J. L. (1 de Octubre de 2020). Obtenido de <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/5176>
- Sampaolesi, S., Barraqué, F., Briand, L. E., & Vetere, V. (2023). El recurso audiovisual como complemento al trabajo experimental en Química. Elaboración de una colección de videos y su socialización en una plataforma de libre acceso. *Educación química*, 34(3), 32-41.

- Telwesa. (28 de Febrero de 2023). Obtenido de <https://telwesa.com/tipos-de-contaminantes-del-agua/>
- Torrens, R. E. (08 de Agosto de 2022). *INDTEC*. Obtenido de [https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/476](https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/476)
- Velasco. (2017). *Las TAC y los recursos para generar aprendizaje*. Chile: Universidad del Valparaiso Chile.
- Velázquez, F. J., del Consuelo Caldera, D., & Martínez, J. A. Construcción de ambientes M-learning: una experiencia utilizando Nearpod en la Universidad de Guanajuato.
- Zapata, M. (23 de Julio de 2016). *Programa Integración de Tecnologías, Universidad de Antioquia*. Obtenido de Recursos educativos digitales: conceptos básicos: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnxpbmVhLnVkJWZWEuZWR1mNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGI2>
- Zarza, L. (23 de Abril de 2023). *iagua*. Obtenido de <https://www.iagua.es/respuestas/cuales-son-caracteristicas-fisicas-y-quimicas-agua>

## ANEXOS



**Anexo 1:** Encuesta de Recolección de Datos

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y**  
**TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA EN LAS CIENCIA EXPERIMENTALES:**  
**QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Cuestionario dirigido a los estudiantes de Cuarto Semestre en la Asignatura de Química Ambiental de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

- 1. ¿Considera importante la utilización de recursos digitales como Nearpod para el aprendizaje de contenidos como la Química Ambiental?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 2. ¿Cree usted necesario la interacción de recursos audiovisuales y simuladores para una mejor comprensión de la temática Química Ambiental?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 3. ¿Considera usted que al presentar una serie de imágenes beneficia al estudiante a una adecuada reflexión, sobre los parámetros de análisis del agua y tipos de contaminantes del agua?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
- 4. ¿Las presentaciones e infografías como contenido son adecuadas para un mejor entendimiento sobre los contaminantes en el agua potable, contaminación marina y tratamientos de agua de consumo?**
  - Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo



5. **¿Considera que un Quiz de preguntas es adecuado para la aplicación del tema, tipos y fuentes de contaminantes atmosféricos, comportamiento de los contaminantes atmosféricos?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
6. **¿Considera que un video con preguntas puede crear una reflexión previa para el estudio, Química de la Tropósfera y la Química de la capa de mezcla?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
7. **¿Cree que utilizar, Wordwall, Quiz y un ahorcado ayuda a la aplicación de tema Ciclos biogeoquímicos: ciclo del carbono y nitrógeno y la química estratosférica?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
8. **¿Cree usted que la estructura de la guía didáctica con la utilización de Nearpod es la adecuada para promover la interacción estudiante docente durante el estudio de la Química Ambiental?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
9. **¿Cree usted que la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), utilizada en la guía es adecuada para el aprendizaje de la Química Ambiental?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo
10. **¿Considera usted que en un futuro la utilización de Nearpod, pueda ser de gran importancia para el aprendizaje de la Química Ambiental?**
- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Desacuerdo
  - Totalmente desacuerdo

**Anexo 2: Fotografías de la socialización**



**Nota:** Socialización de la Guía Lúdica a estudiantes de Cuarto Semestre del periodo 2024 1S de la Carrera de Química y Biología por Priscila Guaranga (2024).

**Anexo 3: Fotografías de la socialización**



**Nota:** Socialización de la Guía Lúdica a estudiantes de Cuarto Semestre del periodo 2024 1S de la Carrera de Química y Biología por Priscila Guaranga (2024).