



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo
Neutralizing chaos in an alternative future

Autor

Marco Palmese.

Director

Juan Luis Pueyo Sánchez.

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año 2022/2023

Índice

Contenido

Introducción	2
ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM	4
Reflexión sobre la Experiencia de Enseñanza de la Actividad de Flotabilidad en un Laboratorio y en un Aula de Segundo de la ESO.....	4
Explorando la Vela Encendida: Una Perspectiva Transformadora en la Enseñanza	5
Propuesta didáctica.....	6
Título y Nivel Educativo:	6
Evaluación inicial: Escape Rooms en Educación Secundaria: Una Herramienta Educativa Innovadora en la Era Digital	6
Evaluación Inicial: Explorando los Conocimientos Previos sobre Ácidos, Bases y Neutralizaciones	6
Objetivos del Currículo	7
Justificación	9
ACTIVIDADES	10
Contexto del Aula y Experiencia de Aprendizaje en el Colegio Inmaculada Concepción (CIC)	10
Metodología y sesiones.....	11
Criterios de evaluación.....	16
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	17
Evaluación de los Resultados de Aprendizaje.	17
Resultados de Aprendizaje Reales.....	18
ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....	19
Fortalezas:	19
Áreas de Mejora:	20
CONSIDERACIONES FINALES.....	20
Reflexión sobre Aprendizajes Adquiridos durante el Máster de Profesorado y Análisis Crítico de la Propuesta Didáctica de la Escape Room:	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

Nombre del alumno	Marco Palmese
Director del TFM	Juan Luis Pueyo Sánchez,
Tutor del Centro de Prácticas II	Cristina Aguas
Centro Educativo	Colegio Inmaculada Concepción
Curso en el que se desarrolla la propuesta	2022/2023
Tema de la propuesta	Escape rooms en la ciencia

Introducción

El presente TFM ha sido escrito por Marco Palmese, estudiante del master de profesorado de Física y química del curso 2022/2023, este es el primer curso que completo en lengua castellana, soy originario de Italia y me he mudado en España en el año 2017 para trabajar en la universidad de Zaragoza como PDI (personal docente e investigador) y sucesivamente como doctorando. He completado mis estudios de la carrera en química en Italia y también he trabajado en los laboratorios de química organometálica durante 5 años y medio, donde he descubierto mi pasión por la educación y todo lo que le rodea.

Para realizar este TFM me he inspirado en una práctica que he realizado en el Colegio Inmaculada Concepción (CIC) de Zaragoza

El colegio Inmaculada concepción (CIC) es un colegio concertado situado en la calle Concepción N°10 en el barrio Las Fuentes de Zaragoza, que, según el ayuntamiento de Zaragoza cuenta con una población envejecida y bajo nivel económico. Tiene un alto porcentaje de población extranjera y de gente mayor que vive sola.

Por esto, he tenido que implementar una actividad innovadora que permitiese a los estudiantes acercarse a la física y la química de forma distinta, un escape room científico que permita a los estudiantes estar motivados en el aprendizaje de la química, más específicamente de ácidos y bases.

En este marco, podemos decir que enseñar ciencia en la actualidad es un proceso que favorece la promoción, formación y desarrollo de una población alfabetizada científicamente. De hecho, la ciencia es un componente fundamental en los procesos relacionadas con el desarrollo tecnocientífico de la sociedad, contribuir a la formación del espíritu crítico y transmitir la emoción de los apasionantes desafíos a los que se ha enfrentado la comunidad científica (Gil y Vilches, 2004; Osborne & Patterson, 2011).

Tras un periodo de observación en la clase de 4° de la ESO se han encontrado estudiantes pocos motivados sobre todo por lo que concierne el aprender algunos conceptos de la química de base. Por esto se ha pensado en una actividad capaz de motivarles y al mismo tiempo enseñarles conceptos que pueden parecer complicados si se los explican con simples clases magistrales.

Por todo esto, en el marco de la actividad científica escolar, se busca promover el desarrollo de competencias de pensamiento científico en el estudiantado. El objetivo no es solo enseñarles la manera de hacer, sino también poner de manifiesto las cualidades de lo que se ha denominado sujeto competente en ciencias. Desde esta perspectiva, el SCC (Sujeto Competente en Ciencias)

es capaz de identificar situaciones problemáticas en la clase de ciencias y abordarlas con los recursos propios en la gestión del conocimiento y aprendizaje científicos. La CPC (Competencia de Pensamiento Científico) es un atributo del sujeto que se determina por su actuación permanente y sistemática dirigida por el profesorado. Esto implica valorar y evaluar la manera en que los distintos sujetos identifican, enfocan y resuelven situaciones en su proceso de aprendizaje formativo o en su desarrollo profesional.

En este contexto, es relevante el conocimiento de los modelos teóricos sobre ácidos y bases debido a la constante interacción con sustancias químicas en nuestro entorno y a la frecuente alusión a estos términos en medios de comunicación y publicidad. A pesar de esto, el estudiantado presenta dificultades para clasificar productos según este criterio. Además, existen preconcepciones erróneas acerca de los ácidos, como que son dañinos, y sobre el pH, como que hay un pH "natural" o que un producto con pH neutro es inocuo.

En cuanto al aprendizaje del pH, se han reportado ideas alternativas en las cuales se caracteriza al ácido como una sustancia que come o quema materiales, mientras que las bases no producen daño o no se conoce de ellas. La mayoría de las preconcepciones se relacionan con las sustancias ácidas más que básicas, y estas últimas siempre están pensadas en función de las primeras. Las teorías de Arrhenius, protónica y electrónica, son las principales en el ámbito escolar y cumplen con tres características que las catalogarían como buenas teorías: ordenan y explican dominios, proponen problemas y son prácticas, simples y funcionales. Dichas teorías apuntan al desarrollo de explicaciones y argumentaciones y no a un eje matematizado del área propuesta para el análisis. Tanto el profesorado como el alumnado tienen roles importantes en el proceso de aprendizaje. El profesorado debe guiar y apoyar al alumnado, facilitando preguntas que generen interés y motivación para indagar y reflexionar. Es importante preparar grupos heterogéneos antes de comenzar las actividades y gestionar el tiempo de forma efectiva durante las mismas. También es fundamental ofrecer feedback constructivo a las intervenciones del alumnado.

Por esto, se propone un método alternativo para el aprendizaje de dicho tema, el desarrollo de un escape room que tendrá lugar en el laboratorio de química y física del centro escolar, con el objetivo de guiar el aprendizaje de los estudiantes a través de un reto *competitivo* y motivarles a buscar una solución a los problemas que tratan de ácidos, bases y neutralizaciones en la vida diaria.

Por su parte, el alumnado debe ser activo en el proceso de aprendizaje, indagando, reflexionando y compartiendo ideas con sus compañeros. Es esencial que comprendan los conceptos que se están trabajando y los relacionen con su entorno.



ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

Reflexión sobre la Experiencia de Enseñanza de la Actividad de Flotabilidad en un Laboratorio y en un Aula de Segundo de la ESO.

La educación científica es una herramienta poderosa para cultivar la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes. Como docentes, enfrentamos el desafío de presentar conceptos abstractos de manera concreta y atractiva. Una de estas experiencias que tuve la oportunidad de llevar a cabo fue la actividad de flotabilidad, que fue diseñada originalmente para un laboratorio de la clase de diseño de actividades en física y química y posteriormente adapté para una clase de segundo de la ESO.

La actividad de flotabilidad en el laboratorio buscaba explorar cómo diferentes líquidos afectan la flotación de objetos, basándose en las diferencias de densidad. El proceso implicó llenar vasos con agua, aceite y alcohol, y observar cómo diversos objetos respondían en cada líquido. Durante el proceso, los estudiantes predijeron resultados y luego compararon sus predicciones con las observaciones. La actividad terminó con una comprensión más profunda de la flotabilidad y las densidades de los líquidos, así como en un diálogo significativo sobre la aplicación de estos conceptos en la vida cotidiana.

La experiencia de llevar esta actividad al aula de segundo de la ESO presentó sus propios desafíos y recompensas. Adaptar el laboratorio a una configuración de aula demandó una consideración cuidadosa de los recursos disponibles y el tiempo limitado. Sin embargo, la adaptación permitió una mayor interacción y discusión entre los estudiantes, lo que enriqueció la experiencia. El proceso de enseñanza comenzó con la presentación del concepto de flotabilidad a través de ejemplos cotidianos, como barcos en el agua y globos en el aire. Esto proporcionó un contexto inicial para el aprendizaje y generó un alto nivel de interés entre los estudiantes.

La actividad de aula se dividió en etapas cuidadosamente planificadas. Comenzamos por discutir la idea de densidad y su relación con la flotabilidad, lo que involucró una breve revisión teórica. Luego, los estudiantes trabajaron en grupos pequeños para predecir los resultados de la actividad. Fomentar la colaboración permitió que los estudiantes compartieran sus ideas y construyeran sobre las respuestas de sus compañeros.

A medida que los estudiantes interactuaban con los líquidos y los objetos, surgieron observaciones intrigantes. Las predicciones que habían hecho variaron en precisión, lo que generó una discusión rica sobre por qué ciertos objetos flotaban en un líquido pero se hundían en otro. Esta conversación llevó a una exploración más profunda de las diferencias de densidad y cómo afectan el comportamiento de los objetos en diversos entornos líquidos.

Una de las lecciones más valiosas fue que, si bien la actividad era la misma en esencia, cada grupo de estudiantes aportaba un enfoque único y formulaba preguntas que desafiaban mi propia comprensión. Esto me recordó la importancia de adaptar el enfoque de enseñanza según las necesidades y curiosidades de cada grupo de estudiantes.

La adaptación de la actividad de laboratorio a una experiencia de aula también permitió una discusión más amplia sobre la relevancia del concepto de flotabilidad en situaciones del mundo real. Los estudiantes comenzaron a reconocer cómo las diferencias en la densidad no solo

explican por qué algunos objetos flotan mientras que otros se hunden, sino también por qué algunos materiales son más adecuados para ciertas aplicaciones, como los materiales de flotación en salvavidas.

En retrospectiva, la actividad de flotabilidad en el laboratorio y en el aula de segundo de la ESO ofreció valiosas lecciones tanto para los estudiantes como para mí como docente. La experiencia subrayó la importancia de la adaptación y la flexibilidad en la enseñanza, así como la capacidad de los estudiantes para abordar conceptos científicos complejos cuando se presentan de manera accesible y significativa. Al final, esta experiencia reforzó mi compromiso de continuar explorando enfoques creativos para hacer que la ciencia sea más atractiva y comprensible para los jóvenes mentes curiosas.

Explorando la Vela Encendida: Una Perspectiva Transformadora en la Enseñanza

La experiencia de interactuar con una vela encendida me ha brindado una visión transformadora sobre cómo abordar conceptos científicos y su aplicación en la vida diaria. Esta actividad, propuesta en la clase de diseño de actividades en física y química me ha permitido adoptar una perspectiva más amplia y creativa en la enseñanza de la física y la química a estudiantes de secundaria.

La actividad consistió en observar detenidamente una vela encendida, analizando los procesos físicos y químicos que ocurren en su interior. La observación de la interacción entre la cera, la mecha y el oxígeno permitió que comprendiese los fundamentos de la combustión y la transferencia de calor. A través de esta experiencia, pude evidenciar cómo la vela se convierte en una fuente de aprendizaje multidisciplinario que combina aspectos de la química, la física y la biología.

Esta actividad también me llevó a cambiar mi enfoque en la enseñanza. Anteriormente, me centraba en transmitir información teórica a los estudiantes, pero al explorar la vela encendida, me di cuenta de la importancia de fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico. Las llamas ondulantes y la interacción entre los componentes de la vela despertaron preguntas en mí y en mi compañeros, lo que me motivó a crear un entorno donde las preguntas y la exploración activa fueran fundamentales.

Esta perspectiva transformadora se reflejó en mi enfoque para enseñar a los estudiantes de secundaria. Ahora, priorizo la creación de actividades prácticas que involucren a los estudiantes en la observación directa y la experimentación. Al presentarme fenómenos cotidianos como la vela encendida, no solo puedo despertar su interés, sino que también puedo involucrarlos en la resolución de problemas y el descubrimiento por sí mismos.

Además, la actividad de la vela encendida me llevó a explorar la relación entre la ciencia y la vida diaria de manera más profunda. Pude relacionar la transferencia de calor en la vela con situaciones cotidianas, como la calefacción de una taza de té o la eficiencia de los sistemas de calefacción en los hogares. Esto no solo permitiría a los estudiantes comprender la ciencia en un contexto real, sino que también los alentaría analizar y cuestionar el mundo que los rodea desde una perspectiva científica.

En conclusión, la actividad de la vela encendida ha transformado mi enfoque en la enseñanza de la ciencia. Me ha inspirado a crear experiencias prácticas y desafiantes que despierten la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes. Al adoptar una perspectiva multidisciplinaria y relacionar la ciencia con la vida diaria, puedo lograr transmitir conceptos complejos de manera accesible y significativa. Esta actividad me ha recordado que la ciencia es una herramienta poderosa para explorar y comprender el mundo, y mi objetivo es inspirar a

los estudiantes a mirar las cosas de manera diferente y descubrir la fascinación y la belleza de los procesos científicos que nos rodean.

Propuesta didáctica

Título y Nivel Educativo:

Escape Room Químico: Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo - 4to de la ESO.

Evaluación inicial: Escape Rooms en Educación Secundaria: Una Herramienta Educativa Innovadora en la Era Digital

Los escape rooms educativos han emergido como una emocionante estrategia pedagógica en la educación secundaria, aprovechando la atracción de los juegos de escape para impulsar el aprendizaje activo y el compromiso en el aula. En este enfoque, los estudiantes se embarcan en aventuras de resolución de problemas en equipo, enfrentando desafíos y rompecabezas diseñados para estimular el pensamiento crítico y la colaboración (Sanders, Bellow, & Hammons, 2016; Assunção, 2019).

Esta metodología innovadora fusiona elementos de narrativa, desafíos cognitivos y dinámicas de trabajo en equipo. Los estudiantes son sumergidos en un escenario intrigante donde deben descifrar enigmas y descubrir pistas ocultas para avanzar hacia una meta final. Cada acertijo requiere la aplicación de habilidades y conocimientos previos, lo que promueve un aprendizaje significativo y experiencial. Asimismo, las escape rooms educativas a menudo incorporan tecnología interactiva, lo que agrega un componente digital al proceso educativo y refleja la naturaleza tecnológica de la sociedad actual (Ho & Chan, 2019).

El uso de escape rooms en educación secundaria trasciende la enseñanza tradicional al cultivar el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Kopeć & Wilkoszewska, 2018), fomentar la colaboración y la comunicación entre los estudiantes (Assunção, 2019), así como promover la inmersión y la motivación a través de una narrativa envolvente (Sanders et al., 2016).

Esta metodología también tiene un impacto positivo en la motivación de los estudiantes, ya que experimentan un alto grado de compromiso debido a la naturaleza desafiante y competitiva de las actividades (Ho & Chan, 2019). Además, se ha observado que las escape rooms educativas pueden aumentar el sentido de logro y autoeficacia de los estudiantes al superar obstáculos y completar con éxito las tareas propuestas (Kopeć & Wilkoszewska, 2018).

En resumen, las escape rooms educativas ofrecen un enfoque fresco y estimulante para involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Al aprovechar la tecnología, la colaboración y la resolución de problemas, estas experiencias pueden mejorar significativamente la adquisición de habilidades y conocimientos en la educación secundaria.

Evaluación Inicial: Explorando los Conocimientos Previos sobre Ácidos, Bases y Neutralizaciones

La fase inicial de esta propuesta didáctica tiene como objetivo evaluar exhaustivamente el nivel de comprensión y conocimiento que los estudiantes tienen sobre los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones. Esta evaluación no solo servirá como punto de partida para la Escape Room,

sino que también permitirá al docente adaptar y personalizar la experiencia de aprendizaje en función de las necesidades individuales y grupales de los estudiantes.

Actividad 1: Discusión en Grupo sobre Conceptos Previos Para empezar la evaluación inicial, se organizarán grupos de cuatro a cinco estudiantes. Cada grupo participará en una discusión guiada por el docente en la que se abordarán preguntas generales sobre ácidos, bases y neutralizaciones. Los estudiantes compartirán sus conocimientos previos y sus percepciones sobre estos conceptos, así como ejemplos cotidianos en los que puedan haber notado la presencia de sustancias ácidas o básicas. El docente jugará un papel activo en la discusión, alentando a los estudiantes a profundizar en sus respuestas y a hacer conexiones con situaciones del mundo real.

Actividad 2: Encuesta Detallada de Conocimientos Después de la discusión en grupo, los estudiantes completarán una encuesta detallada de conocimientos. Esta encuesta constará de preguntas de opción múltiple y de respuesta abierta que abordarán una variedad de aspectos relacionados con ácidos, bases y neutralizaciones. Las preguntas de opción múltiple evaluarán la comprensión básica de las propiedades y comportamientos de los ácidos y las bases. Las preguntas de respuesta abierta requerirán que los estudiantes profundicen en conceptos más avanzados, como la definición de pH, cómo ocurren las reacciones de neutralización y las aplicaciones prácticas de estos conceptos.

Actividad 3: Relación con la Vida Cotidiana y Escenarios Futuristas La evaluación se enriquecerá aún más con la actividad de reflexión y aplicación. Los estudiantes serán desafiados a escribir un ensayo o presentación que destaque cómo los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones se relacionan con su vida diaria y cómo estos conocimientos pueden aplicarse en situaciones futuristas. Se les pedirá que identifiquen ejemplos concretos de productos y situaciones que involucren ácidos y bases, y que imaginen cómo estos conocimientos serían relevantes en un escenario en el que las plantas y los animales se vuelven agresivos y solo pueden neutralizarse con ácidos y bases.

Análisis y Adaptación de la Evaluación: El docente, después de recopilar y revisar las respuestas de los estudiantes en las actividades de evaluación, llevará a cabo un análisis exhaustivo. Este análisis permitirá identificar patrones, áreas de fortaleza y posibles malentendidos o confusiones que los estudiantes puedan tener. La información recopilada será fundamental para adaptar la experiencia de la Escape Room de manera efectiva. El docente podrá diseñar desafíos y actividades que sean apropiados y desafiantes, mientras que al mismo tiempo serán accesibles y proporcionarán oportunidades de aprendizaje significativo.

La evaluación inicial detallada diseñada para explorar los conocimientos previos de los estudiantes sobre ácidos, bases y neutralizaciones es esencial para establecer una base sólida y adaptar la experiencia de la Escape Room de manera efectiva. Al comprender el nivel de comprensión de los estudiantes, el docente podrá crear desafíos y actividades que sean desafiantes y estimulantes, al tiempo que se ajustan al contexto educativo y al desarrollo de los estudiantes de 4to de la ESO. La evaluación inicial establecerá las bases para una experiencia de aprendizaje enriquecedora y personalizada a lo largo de la Escape Room y más allá, promoviendo la comprensión profunda y duradera de los conceptos químicos en los estudiantes.

Objetivos del Currículo

La propuesta didáctica "Escape Room Químico: Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo" está diseñada para abordar los objetivos específicos del currículo de Física y Química en el cuarto año de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). A través de esta experiencia inmersiva y colaborativa, los estudiantes alcanzarán una comprensión profunda y

significativa de los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones, al tiempo que desarrollarán habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y aplicación práctica de conocimientos científicos.

1. Comprender las Propiedades de Ácidos y Bases: Los estudiantes adquirirán una comprensión sólida de las propiedades distintivas de los ácidos y las bases, incluyendo su comportamiento en soluciones acuosas. A medida que avancen en la Escape Room, podrán identificar los indicadores de pH y cómo estos cambian en presencia de ácidos y bases. Los estudiantes comprenderán las diferencias en términos de sabor, tacto y otras características físicas de sustancias ácidas y básicas, y cómo estas propiedades afectan su interacción con otros materiales.

2. Aplicar Conceptos de Neutralización: La Escape Room proporcionará a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos sobre neutralización en un contexto ficticio y futurista. A medida que interactúan con los líquidos con nombres particulares y concentraciones desconocidas, los estudiantes experimentarán de manera práctica cómo la neutralización funciona para modificar el pH y detener la agresividad de las plantas y animales mutantes. Los estudiantes desarrollarán habilidades prácticas, como el uso de buretas y la medición precisa, mientras aplican los conceptos de reacciones químicas y cambios de pH.

3. Relacionar la Química con la Vida Cotidiana y Escenarios Futuristas: Mediante la temática futurista de la Escape Room, los estudiantes ampliarán su comprensión de cómo los conceptos químicos pueden aplicarse en situaciones imaginarias. Esto fomentará la creatividad y la capacidad de los estudiantes para extrapolar conocimientos científicos a contextos no convencionales. Los estudiantes reflexionarán sobre cómo los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones están presentes en su vida cotidiana, desde la comida y los productos de limpieza hasta aplicaciones más inusuales, como en el escenario de plantas y animales agresivos.

4. Fomentar el Pensamiento Crítico y la Resolución de Problemas: La estructura de la Escape Room involucra una serie de desafíos y rompecabezas que requieren que los estudiantes analicen la información, tomen decisiones informadas y resuelvan problemas en equipo. A medida que colaboran para resolver los desafíos, los estudiantes desarrollarán habilidades de pensamiento crítico y estratégico. Además, aplicarán conocimientos químicos para comprender y predecir los resultados de las reacciones de neutralización, reforzando así su comprensión de los conceptos fundamentales.

5. Promover la Colaboración y el Aprendizaje Cooperativo: La Escape Room se lleva a cabo en un entorno colaborativo y activo, donde los estudiantes trabajarán en grupos para resolver desafíos y avanzar en la historia. Esta dinámica fomenta la interacción entre compañeros y la comunicación efectiva mientras comparten ideas y resuelven problemas juntos. A través de esta colaboración, los estudiantes fortalecerán sus habilidades de trabajo en equipo y aprenderán a escuchar y considerar diferentes perspectivas.

Los objetivos del currículo propuestos para la "Escape Room Químico: Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo" se alinean con los objetivos educativos del cuarto año de la Educación Secundaria Obligatoria. La experiencia de la Escape Room permitirá a los estudiantes no solo comprender los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones, sino también aplicarlos de manera creativa y reflexiva en situaciones ficticias y reales. A través de esta inmersión en el aprendizaje, los estudiantes desarrollarán habilidades científicas y cognitivas esenciales mientras se sumergen en un entorno desafiante y emocionante.

Justificación

En el ámbito educativo, es esencial tener en cuenta las preconcepciones alternativas que los estudiantes suelen tener en relación con los conceptos de ácido y base (Alvarado, 2012). Estos preconceptos pueden dificultar su capacidad para clasificar productos según criterios de acidez o alcalinidad, así como para comprender la idea de que los ácidos y las bases pueden ser peligrosos o seguros según su concentración y uso (Jiménez-Liso et al., 2000).

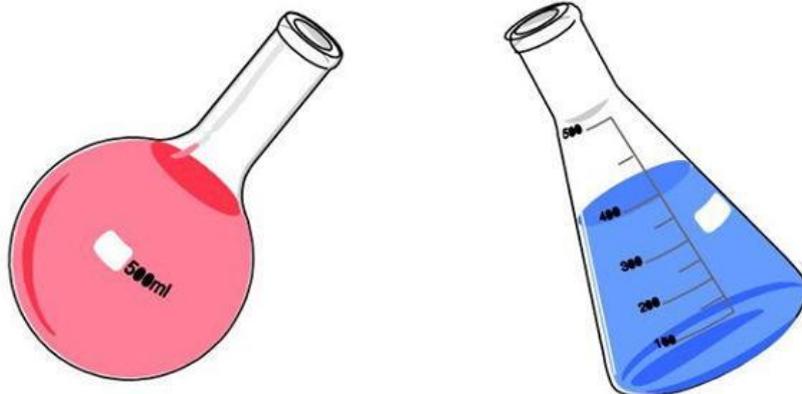
Es de suma importancia que los estudiantes adquieran conocimientos sólidos sobre los modelos teóricos de ácidos y bases, ya que estos conceptos están presentes en diversos aspectos de nuestra vida cotidiana, como en los alimentos que consumimos, los productos de limpieza que utilizamos y los medicamentos que tomamos, entre otros. Además, estos conceptos también se encuentran en los medios de comunicación y la publicidad, lo que subraya su relevancia en la sociedad actual (Jiménez-Liso et al., 2000).

Kind (2004) y Cubillos et al. (2013) han identificado algunas de las preconcepciones erróneas que los estudiantes a menudo tienen respecto a los ácidos y las bases. Estas pueden incluir creencias como la noción de que los ácidos son capaces de dañar diferentes tipos de materiales, o la falta de comprensión acerca de las bases y su comportamiento.

En este contexto, se han formulado varias teorías con el fin de explicar el comportamiento de las sustancias ácidas y básicas. Entre estas teorías, se destacan la teoría de Arrhenius, la teoría protónica y la teoría electrónica (Pereira, 2000). Estos enfoques teóricos, moldeados por la evolución de la ciencia, poseen características distintivas que los hacen aptos para ordenar y explicar diferentes dominios, plantear interrogantes y ser aplicables de manera práctica y funcional en el entorno educativo.

Con el propósito de abordar estas problemáticas en el aula de manera efectiva, se ha planteado la idea de diseñar e implementar un escape room en colaboración con los docentes del centro educativo. Este enfoque se centra en un aprendizaje gradual y cíclico, que busca entrelazar las perspectivas científicas con las ideas preconcebidas que los estudiantes puedan tener (Méheut y Psillos, 2004; Viiri y Savinainen, 2008). Aunque se ha reconocido el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas de aprendizaje, se ha hecho hincapié en la importancia del escape room como una herramienta fundamental para abordar la enseñanza de estos conceptos.

Finalmente, se puede decir que en el ámbito educativo es esencial considerar las preconcepciones alternativas que los estudiantes pueden tener sobre los conceptos ácido-base. Adquirir una comprensión sólida de los modelos teóricos de ácidos y bases es crucial debido a su presencia en diversos aspectos de la vida cotidiana y en la sociedad en general. Las teorías desarrolladas a lo largo de la historia proporcionan herramientas valiosas para abordar estos conceptos de manera efectiva. La implementación de enfoques como el escape room, en colaboración con los docentes, puede ser una estrategia altamente beneficiosa para promover un aprendizaje significativo y duradero en este ámbito.



ACTIVIDADES

Contexto del Aula y Experiencia de Aprendizaje en el Colegio Inmaculada Concepción (CIC)

Mi periodo de prácticas se ha desarrollado en el Colegio Inmaculada Concepción (CIC), donde he tenido la oportunidad de sumergirme en la enseñanza en un aula de cuarto año de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). En este entorno, el aula está compuesta por cinco chicos y tres chicas, cada uno aportando su propia dinámica a la atmósfera de aprendizaje.

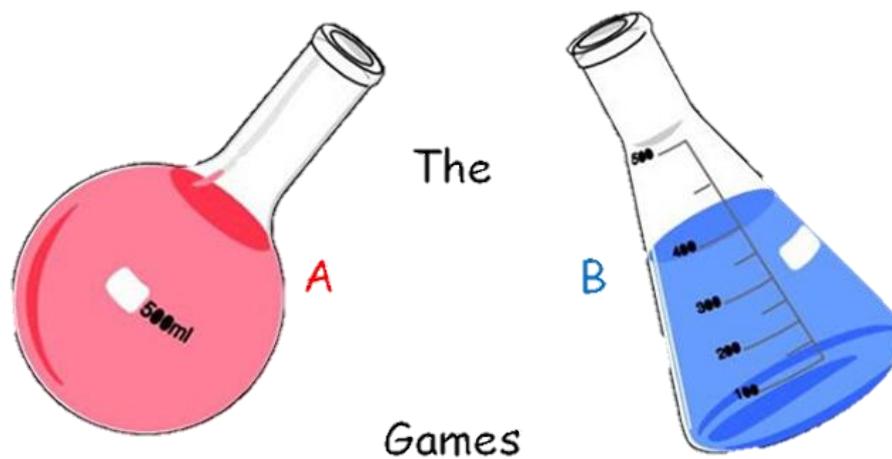
Desde el inicio, mi objetivo fue crear un enfoque educativo estimulante y atractivo. En la primera clase, decidí introducir el concepto de neutralización ácido-base de manera intrigante. Coloqué una botella de lejía en la mesa y planteé una pregunta aparentemente simple: "¿Qué es esto?" A medida que los estudiantes interactuaron con la lejía, reflexionaron y compartieron sus ideas, llegaron a la conclusión de que se trataba de una base. Esta simple pero efectiva introducción provocó la curiosidad y el interés de los estudiantes, estableciendo el tono para la semana.

A lo largo de los días siguientes, exploramos el mundo de las neutralizaciones ácido-base de manera más profunda. Los estudiantes se involucraron activamente en discusiones, experimentos y ejemplos de la vida cotidiana que involucraban reacciones químicas de neutralización. Durante este proceso, identifiqué a dos estudiantes particularmente motivados y entusiastas, así como a dos estudiantes que necesitaban un estímulo adicional para conectarse con el tema.

Llegando al clímax de la semana, en la última clase, desarrollamos un emocionante escape room basada en el tema de neutralización ácido-base. Esta actividad requirió que los estudiantes aplicaran sus conocimientos, resolvieran acertijos y colaboraran en equipo para avanzar. La respuesta fue asombrosa: los estudiantes estaban completamente comprometidos, trabajando juntos con un sentido de determinación y emoción. Fue gratificante observar cómo incluso los estudiantes que inicialmente mostraron menos interés se involucraron activamente, ayudados por las palabras de aliento y el apoyo individualizado. El escape room no solo consolidó su comprensión, sino que también generó un entusiasmo renovado por la química y un sentido de logro.

Metodología y sesiones

En esta práctica se presenta en orden cronológico toda la metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto A-B games, un escape room con el fin de ayudar los estudiantes a aprender la diferencia entre ácidos y base y su uso en la vida cotidiana con el sentido de potenciar su motivación hacia este tema delicado de la química. En primer lugar, se ha llevado en el aula una base conocida, la lejía, producto de limpieza de uso común en las casas. En forma de debate en clase se les ha preguntado qué asocian a la palabra base y si una base quema como un ácido. Posteriormente se han desarrollado las clases de la forma que se explica a continuación.



Las cuestiones planteadas anteriormente para esta actividad han permitido abrir un debate facilitando que el alumnado intervenga y exprese lo que sabe inicialmente.

• Sesión 1: Introducción al Concepto de Ácido y Base y Exploración de las Reacciones de Neutralización

Durante la primera sesión, hemos adentrado a los estudiantes en el intrigante mundo de los ácidos y bases. A través de una dinámica clase magistral, hemos explorado las características distintivas de estas sustancias químicas, su comportamiento al disolverse en agua y sus diversas aplicaciones prácticas. A medida que los estudiantes absorbían esta información, también fomentamos el desarrollo de habilidades esenciales para la comunicación efectiva, animándolos a compartir sus propias ideas y a participar en una puesta en común interactiva.

A medida que la sesión progresaba, el objetivo se volvía más claro: comprender la importancia vital de los ácidos y bases en el funcionamiento del cuerpo humano y en una multitud de procesos naturales. Esta conclusión, alcanzada de manera colaborativa, resaltó el papel fundamental de estas sustancias en la química y en nuestra propia existencia.

Sin embargo, la exploración no se detuvo aquí. A continuación, sumergimos a los estudiantes en el intrigante mundo de las reacciones de neutralización. Este concepto se convierte en un elemento esencial para participar en la experiencia del escape room que se avecina. Con explicaciones claras y ejemplos concretos, delineamos cómo las reacciones de neutralización son piezas cruciales del rompecabezas químico, desempeñando un papel vital en la formación de productos menos ácidos o básicos a partir de reactantes ácidos y básicos.

A medida que la sesión llegaba a su fin, los estudiantes habían avanzado desde una comprensión básica de los ácidos y bases hasta un entendimiento sólido de las reacciones de neutralización. Este fundamento los preparó para participar en el próximo desafío: una escape room diseñada para poner a prueba y aplicar sus conocimientos recién adquiridos en un entorno emocionante y práctico.

Sesión 2: Explorando el pH y la Concentración de Ácido y Base a través de un Simulador Interactivo

Durante nuestra segunda sesión, nos adentramos en la relación entre el pH y la concentración de ácido y base. Para desentrañar este concepto, recurrimos a un simulador interactivo que se convirtió en nuestra herramienta educativa clave. Antes de sumergirnos en la práctica, proporcionamos una explicación detallada sobre cómo funciona este simulador, asegurando que todos los estudiantes estuvieran familiarizados con su uso y propósito.

Una vez que todos estuvieron preparados, los estudiantes tuvieron la oportunidad de explorar el simulador por sí mismos. Trabajando en parejas, se sumergieron en el mundo virtual del pH y la concentración de ácido y base. A medida que interactuaban con el simulador y realizaban diversas pruebas, comenzaron a observar patrones y relaciones entre los valores de pH y las concentraciones de sustancias ácidas y básicas.

El punto culminante de esta sesión fue la reflexión. Les desafiamos a analizar sus observaciones y sacar conclusiones basadas en sus experimentos virtuales. A través de un diálogo colaborativo, los estudiantes compartieron sus hallazgos con sus compañeros y discutieron cómo el pH y la concentración de ácido y base están intrínsecamente relacionados, pero no son lo mismo. Estas discusiones fomentaron la comunicación entre parejas y mejoraron su capacidad para analizar y razonar sobre conceptos químicos fundamentales.

La segunda sesión fue una exploración práctica y participativa del pH y la concentración de ácido y base. Al utilizar un simulador interactivo, los estudiantes no solo aplicaron sus conocimientos teóricos, sino que también experimentaron cómo estos conceptos se manifiestan en un contexto realista. La colaboración en parejas y la reflexión en grupo elevaron el nivel de compromiso y entendimiento, preparándolos aún más para enfrentar los desafíos por venir, incluida el emocionante escape room.

Sesión 3: Explorando la Relevancia Cotidiana de los Ácidos y Bases y Fomentando el Pensamiento Crítico

Durante la tercera sesión, hemos llevado el aprendizaje más allá del aula, conectando los conceptos de ácidos y bases con situaciones cotidianas. Para lograr esto, presentamos una noticia de interés que resalta la importancia de estas sustancias en la vida diaria. La noticia enfatizó su presencia en alimentos y productos de limpieza, ejemplificando cómo influyen directamente en nuestras elecciones y rutinas diarias.

Esta actividad tuvo un propósito dual. En primer lugar, permitió a los estudiantes relacionar los contenidos de la clase con situaciones reales, transformando el aprendizaje en algo práctico y relevante. Esta conexión entre el aula y la vida cotidiana es esencial para que los estudiantes comprendan la aplicabilidad de los conceptos químicos más allá de los confines del aula.

En segundo lugar, la actividad fomentó un espíritu crítico entre los estudiantes. Al presentar situaciones en las que los ácidos y bases juegan un papel clave, les proporcionamos la oportunidad de analizar y evaluar la información desde diferentes perspectivas. A través de un

debate, los estudiantes expresaron sus ideas iniciales y compartieron su comprensión sobre cómo los ácidos y bases influyen en nuestras elecciones y decisiones cotidianas.

Las cuestiones planteadas en la actividad no solo estimularon la participación activa, sino que también brindaron una plataforma para que los estudiantes expresaran sus puntos de vista y conocimientos. Este enfoque participativo no solo aumenta la confianza de los estudiantes para hablar en público, sino que también enriquece el aprendizaje a través del intercambio de ideas y perspectivas.

La tercera sesión tuvo como objetivo principal ampliar el entendimiento de los estudiantes sobre cómo los ácidos y bases influyen en la vida cotidiana. Al presentar una noticia de interés y fomentar el debate, creamos un espacio donde los estudiantes no solo podían relacionar los contenidos del aula con el mundo real, sino que también desarrollaban habilidades críticas y analíticas que les serán valiosas en su crecimiento académico y personal.

Sesión 4: Explorando los Indicadores y su Función a través de una Experiencia de Laboratorio

Durante la cuarta sesión, nos adentramos en el mundo de los indicadores químicos y su crucial función en la determinación de las propiedades ácido-base de sustancias. Esta actividad no solo proporcionó información valiosa, sino que también sirvió como puerta de entrada para participar en el próximo escape room.

Para dar vida a este concepto, llevamos a los estudiantes al laboratorio, un espacio de descubrimiento y experimentación. Aquí, se les presentó la función esencial de los indicadores químicos y cómo estos compuestos son capaces de revelar las propiedades ácido-base de distintas sustancias. Una explicación detallada sirvió como base teórica para la experiencia práctica que seguía.

La experiencia de laboratorio requería que los estudiantes trabajaran en parejas y utilizaran el extracto de col lombarda como indicador. Esta sustancia, conocida por su amplia gama de colores que cambian con el pH, se convirtió en una herramienta indispensable. Los estudiantes tuvieron la tarea de clasificar una variedad de sustancias como ácidas o básicas. Observaron cómo el extracto de col lombarda cambiaba de color en respuesta a las propiedades de las sustancias, permitiéndoles realizar clasificaciones a simple vista.

Esta actividad no solo les permitió aplicar sus conocimientos teóricos en un contexto práctico, sino que también les dio una apreciación directa de cómo los indicadores químicos son útiles para determinar las propiedades ácido-base. La experiencia de laboratorio, rica en descubrimientos y aprendizaje, creó una conexión tangible entre la teoría y la práctica.

La cuarta sesión fue una inmersión práctica en el mundo de los indicadores químicos y su función esencial. A través de la experiencia de laboratorio con el extracto de col lombarda, los estudiantes no solo aplicaron sus habilidades de observación y análisis, sino que también adquirieron una comprensión más profunda de cómo estas herramientas se utilizan para revelar las propiedades ácido-base en el mundo de la química. Esta preparación en el laboratorio los posicionó perfectamente para enfrentar el emocionante desafío del escape room.



Sesión 5. The A-B Games. Un escape room que cita así:

Es el año 2053, el planeta tierra ha cambiado.

En el 2043 la explosión de una central nuclear ha provocado grandes cambios en la flora y en la fauna terrestre, muchas especies de plantas y animales se han transformado y se han vuelto agresivas y peligrosas.

Vosotros 8 sois los únicos que pueden salvar el mundo, os espera una misión difícil, pero el mundo cuenta solo y únicamente con vosotros.

Las investigaciones han sido difíciles, pero hemos llegado a resultados interesantes.

Se ha descubierto que 6 especies entre plantas y animales se han convertidos más agresivas.

1. **Clorofilmortis**
2. **TigreLetalis**
3. **Vacainfernalis**
4. **Destructorosa**
5. **AnathemCerdus**
6. **Adamantgato**

Nuestros estudios han dado las siguientes informaciones: Estas especies temen sus opuestos, durante 50 minutos se pueden extraer sus líquidos y se puede definir si son ácidos y básicos. La única forma de neutralizarlos es utilizar el ácido o la base correspondiente. El mundo está orgulloso de vosotros. ¡A salvar toda la especie humana! ¡Contamos con vosotros!

En la búsqueda constante de estrategias pedagógicas efectivas, se ha diseñado un enfoque educativo que busca trascender los límites tradicionales de la enseñanza y el aprendizaje. Una de las áreas de conocimiento que ha sido abordada de manera innovadora es la de los ácidos y bases, así como el intrigante proceso de neutralización que los une en un equilibrio químico fundamental. En este contexto, se ha explorado la potencia de la experiencia de laboratorio como una herramienta poderosa para motivar, educar y empoderar a los estudiantes en su viaje de descubrimiento científico.

La introducción de una experiencia de escape room temática relacionada con ácidos y bases ha demostrado ser una estrategia inspiradora para involucrar a los estudiantes en un aprendizaje práctico y significativo. A través de la escape room, los conceptos abstractos han cobrado vida en forma de desafíos concretos y acertijos estimulantes que han requerido la aplicación directa de los principios teóricos aprendidos en el aula. Este enfoque ha capturado la atención de los estudiantes de manera excepcional, generando un nivel de interés y compromiso que rara vez se logra con métodos de enseñanza convencionales.

La experiencia de escape room no solo ha sido un vehículo para consolidar los conocimientos adquiridos, sino que también ha fomentado habilidades cognitivas superiores. Los estudiantes se han visto en la necesidad de analizar, sintetizar y aplicar conceptos en situaciones desafiantes y auténticas. A medida que resolvían los acertijos, se vieron obligados a tomar decisiones informadas y a aplicar su comprensión de manera práctica, lo que fortaleció sus habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

La conexión entre la experiencia de escape room y el proceso de redacción de informes no puede subestimarse. La narración detallada de sus experiencias en el escape room ha permitido a los estudiantes articular sus observaciones, conclusiones y conexiones conceptuales de manera coherente. A través de esta actividad de redacción, se han desarrollado habilidades de comunicación escrita y estructuración de ideas, esenciales tanto para su crecimiento académico como para su futura vida profesional.

La interacción en el aula también ha sido enriquecida por esta metodología. Las discusiones grupales han estado impregnadas de entusiasmo y una perspectiva activa, ya que los estudiantes compartían sus experiencias y desafíos superados en el escape room. Esta dinámica ha permitido una comprensión más profunda y holística de los conceptos, ya que los estudiantes han tenido la oportunidad de aprender no solo de la guía del docente, sino también de las experiencias y perspectivas de sus compañeros.

La combinación de la experiencia de escape room, la redacción de informes y la participación en el aula ha creado un entorno educativo excepcionalmente enriquecedor. Este enfoque no solo ha fomentado un entendimiento profundo de los ácidos, bases y neutralización, sino que también ha cultivado habilidades cruciales para el desarrollo integral de los estudiantes. Al adoptar esta metodología, se ha trascendido el simple aprendizaje de conceptos para forjar individuos apasionados, comprometidos y hábiles en la aplicación práctica de la química y el pensamiento científico en su vida cotidiana y más allá.

Criterios de evaluación.

Evaluación de la Colaboración y el Pensamiento Crítico.

Se ha observado la dinámica de los grupos durante la Escape Room y las actividades de laboratorio para evaluar la colaboración y el pensamiento crítico. Los estudiantes han sido evaluados en su capacidad para comunicarse efectivamente, considerar diferentes perspectivas y llegar a soluciones consensuadas en equipo. Esto se ha reflejado en la calidad de sus respuestas a los desafíos y su capacidad para adaptarse a situaciones cambiantes.

Evaluación Sumativa del Conocimiento Conceptual.

Los estudiantes han tenido que presentar un informe que trata los conceptos clave relacionados con ácidos, bases y neutralizaciones. La evaluación de la escape room diseñada para abordar las reacciones de neutralización ácido-base se convirtió en un reflejo genuino de los esfuerzos y logros de los estudiantes en el aula de cuarto año de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Esta estrategia evaluativa no solo les brindó la oportunidad de aplicar su conocimiento, sino que también puso a prueba su capacidad para colaborar, resolver problemas y comunicar eficazmente sus descubrimientos. Los informes presentados se convirtieron en un valioso compendio de su compromiso con la materia y su habilidad para aplicar conceptos a situaciones del mundo real.

Los criterios de evaluación se centraron en la presentación detallada y coherente de los siguientes aspectos esenciales:

Reacciones Ácido-Base:

- **Definiciones Esenciales:** Se esperaba que los estudiantes describieran de manera precisa las definiciones de ácido y base, identificando las propiedades características de cada uno y su papel en las reacciones químicas.
- **Enfoques Teóricos:** Los informes debían explorar las teorías de ácidos y bases, incluyendo las perspectivas de Arrhenius y Brønsted-Lowry, y cómo cada enfoque contribuye a comprender las reacciones ácido-base.
- **Comportamiento Químico:** Los estudiantes debían detallar las propiedades y el comportamiento distintivo de los ácidos y las bases en términos de su pH, capacidad de conductividad eléctrica y actividad química.

Reacciones de Neutralización:

- **Concepto de Neutralización:** Los informes debían describir minuciosamente el proceso de neutralización, indicando cómo ocurre y cómo se forman los productos resultantes.
- **Equilibrio Iónico:** Los estudiantes debían abordar cómo las reacciones de neutralización alteran el equilibrio iónico en una solución, estableciendo conexiones significativas con el concepto general de neutralización.
- **Aplicaciones en la Vida Diaria:** Se solicitó a los estudiantes que presentaran ejemplos concretos de reacciones de neutralización en situaciones cotidianas, demostrando cómo estos procesos químicos están presentes en el mundo real.

La evaluación arrojó resultados diversos que reflejaron el compromiso y el nivel de comprensión de cada estudiante. Dos de ellos destacaron por la claridad y profundidad de sus informes. Estos estudiantes demostraron habilidades excepcionales para relacionar conceptos con ejemplos tangibles y aplicaciones prácticas. Como resultado, sus informes fueron calificados con un destacado 8.5. La habilidad que demostraron al sintetizar y comunicar sus conocimientos reveló no solo un sólido dominio de los temas, sino también la habilidad de aplicar la teoría a situaciones concretas.

En cuanto al criterio mínimo para aprobar, se estableció en 5 puntos, lo que indicaba un nivel básico de comprensión. Cabe destacar que todos los estudiantes superaron este estándar, demostrando su compromiso y el impacto efectivo de la escape room como una herramienta de enseñanza y evaluación. Aunque las calificaciones variaron, cada informe proporcionó una perspectiva valiosa sobre el progreso individual de los estudiantes en su búsqueda de una comprensión sólida de las reacciones ácido-base y de neutralización.

La escape room demostró ser tanto una experiencia envolvente como una herramienta educativa efectiva para evaluar y fomentar una comprensión profunda de los conceptos químicos esenciales. A través de este enfoque, los estudiantes no solo aprendieron, sino que también demostraron su habilidad para aplicar teorías y conceptos a situaciones reales con entusiasmo y compromiso.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Evaluación de los Resultados de Aprendizaje.

Para evaluar los resultados de aprendizaje derivados de la actividad de Escape Room sobre ácidos y bases, se emplearán múltiples enfoques de evaluación que abarcan diferentes niveles de comprensión y habilidades. Estos enfoques permitirán al docente obtener una imagen completa y precisa del progreso de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje.

Evaluación Formativa durante la Escape Room.

Durante la Escape Room en sí, se ha observado y tomado notas sobre la participación activa de los estudiantes en los desafíos, su capacidad para resolver problemas en equipo y la aplicación correcta de los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones. Esto proporcionará información en tiempo real sobre el nivel de comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar conocimientos en situaciones prácticas. A través de la siguiente rubrica se pueden ver los criterios de evaluación que se han puesto en práctica durante la observación.

Indicadores	Nivel de Logro para conseguir		
	1	2	3
Participación activa del estudiante durante la experiencia en el laboratorio.	El alumno muestra poco interés durante la experiencia.	El alumno participa, aunque no se interesa lo suficiente en la experiencia.	El alumno participa activamente durante la experiencia, se interesa y plantea preguntas y observaciones interesantes-
Resolución de ejercicios relativo a ácidos, bases y neutralizaciones con respeto a la experiencia de laboratorio por parte del estudiante.	El alumno muestra graves dificultades para la resolución de ejercicios.	El alumno puede resolver ejercicios simples relativos a ácidos, bases y neutralizaciones, pero no logra conseguir resultados positivos en ejercicios más complicados	El alumno es capaz de resolver cualquier tipo de ejercicio relativos a ácidos, bases y neutralizaciones.
Capacidad para trabajar en equipo del estudiante.	El estudiante no es capaz de trabajar en equipo.	El alumno trabaja en equipo, aunque prefiere trabajar solo.	El alumno es capaz de trabajar en equipo de forma óptima y permite a otros compañeros de trabajar con él sin ningún problema.

Evaluación de Desempeño en las Actividades de Laboratorio.

La evaluación se ha centrado en la realización de las reacciones de neutralización en el laboratorio. Los estudiantes serán evaluados en su habilidad para medir volúmenes con precisión, preparar soluciones con concentraciones específicas y llevar a cabo las reacciones de neutralización de manera segura y eficiente. La precisión en la medición y el cálculo de las cantidades requeridas para la neutralización serán aspectos clave de la evaluación.

Resultados de Aprendizaje Reales.

- 1. Comprender las Propiedades de Ácidos y Bases:**
 - Reconocer y describir las características físicas y químicas que distinguen a los ácidos y las bases.
 - Identificar indicadores de pH y predecir cómo cambian en soluciones ácidas y básicas.
 - Explicar cómo los ácidos y las bases interactúan con otros materiales y sustancias en su entorno.
- 2. Aplicar Conceptos de Neutralización:**
 - Realizar con éxito reacciones de neutralización entre ácidos y bases, demostrando comprensión de los productos formados.
 - Utilizar habilidades de medición y cálculo para determinar con precisión volúmenes y concentraciones de sustancias.
 - Calcular y aplicar relaciones estequiométricas para determinar las cantidades necesarias de ácido o base en reacciones de neutralización.
- 3. Relacionar la Química con la Vida Cotidiana y Escenarios Futuristas:**
 - Identificar ejemplos específicos de aplicaciones de ácidos y bases en la vida diaria, como alimentos, productos de limpieza y productos médicos.
 - Imaginar cómo los conceptos de ácidos y bases podrían aplicarse en un contexto futurista donde la neutralización es crucial para controlar plantas y animales agresivos.

4. **Fomentar el Pensamiento Crítico y la Resolución de Problemas:**
 - Analizar información compleja en desafíos de la Escape Room y desarrollar soluciones efectivas.
 - Predecir y explicar los resultados de las reacciones de neutralización, considerando diferentes concentraciones y volúmenes.
 - Aplicar creatividad y estrategias de resolución de problemas en equipo para superar obstáculos y alcanzar objetivos.
5. **Promover la Colaboración y el Aprendizaje Activo:**
 - Participar activamente en la resolución de desafíos, mostrando habilidades de comunicación y trabajo en equipo.
 - Colaborar de manera efectiva con compañeros para compartir ideas y llegar a soluciones consensuadas.
 - Contribuir al aprendizaje grupal mediante la discusión, el intercambio de ideas y la consideración de múltiples perspectivas.

La evaluación de los resultados de aprendizaje se enfoca en medir el logro de los objetivos propuestos, tanto en términos de comprensión conceptual como de habilidades prácticas y de pensamiento crítico. Se pueden emplear múltiples métodos de evaluación cuales: los más clásicos exámenes escritos al terminar temas y/o trimestrales, trabajos escritos como informes o Portafolios, evaluación por competencias donde se valora la adquisición de competencias específicas en áreas como matemáticas o ciencias por parte de los estudiantes y es ahí donde demuestran sus habilidades para aplicar lo que han aprendido en situaciones prácticas (como en el caso de la escape room propuesta en este trabajo) y evaluación por proyectos, a largo plazo o a corto plazo, que permite a los estudiantes investigar, planificar y presentar su trabajo de manera integral, demostrando habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico. Mediante los métodos descritos el docente podrá obtener una imagen completa del progreso y el rendimiento de los estudiantes, lo que permitirá una retroalimentación efectiva y la adaptación continua de la instrucción para lograr un aprendizaje significativo y duradero.

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

La propuesta didáctica de la Escape Room "Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo" para enseñar los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones en un contexto de 4to de la ESO ha sido una iniciativa valiosa y envolvente. Sin embargo, al analizar críticamente la propuesta, se pueden identificar algunos aspectos que requieren consideración y posibles mejoras.

Fortalezas:

1. **Aprendizaje Activo y Participativo:** La propuesta ofrece una experiencia de aprendizaje activa y participativa que involucra a los estudiantes en desafíos prácticos y creativos, lo que fomenta un mayor compromiso y comprensión de los conceptos químicos.
2. **Contextualización Creativa:** La temática futurista de neutralizar plantas y animales agresivos agrega un elemento de imaginación y creatividad que puede captar el interés de los estudiantes y aumentar su motivación para aprender.
3. **Aplicación Práctica de Conceptos:** La actividad de laboratorio y la resolución de problemas en equipo permiten a los estudiantes aplicar conceptos abstractos de ácidos, bases y neutralizaciones en situaciones concretas, lo que fortalece su comprensión y habilidades prácticas.

Áreas de Mejora:

1. **Diversidad de Estilos de Aprendizaje:** La propuesta podría beneficiarse de la inclusión de diversos enfoques de instrucción para acomodar diferentes estilos de aprendizaje. Esto podría incluir elementos visuales, auditivos y cinestésicos para abordar las preferencias individuales de los estudiantes.
2. **Nivel de Dificultad Gradual:** Asegurarse de que la dificultad de los desafíos esté diseñada para progresar gradualmente, de manera que los estudiantes no se sientan abrumados al enfrentar desafíos demasiado complejos antes de tener una base sólida.
3. **Adaptación a la Diversidad:** Considerar las diferentes habilidades y niveles de comprensión de los estudiantes. Esto podría lograrse proporcionando múltiples niveles de desafíos o tareas adicionales que permitan a los estudiantes más avanzados profundizar aún más en los conceptos.

Propuesta de Mejora: Para optimizar aún más la propuesta didáctica, se podría considerar lo siguiente:

1. **Enfoque Multisensorial:** Incorporar elementos visuales, auditivos y cinestésicos para abordar diferentes estilos de aprendizaje. Esto podría incluir gráficos interactivos, demostraciones visuales y discusiones en grupo para promover un aprendizaje más inclusivo.
2. **Niveles de Desafío Diferenciados:** Diseñar diferentes niveles de desafíos que se adapten a la diversidad de niveles de habilidad en el aula. Esto permitiría que todos los estudiantes se sientan desafiados y motivados a participar, independientemente de su nivel de conocimiento previo.
3. **Ampliar las Aplicaciones Prácticas:** Además de la actividad de laboratorio, se podrían explorar otras aplicaciones prácticas de los conceptos de ácidos, bases y neutralizaciones en la vida cotidiana, como la formulación de productos de limpieza o la conservación de alimentos. Esto ampliaría la comprensión de los estudiantes sobre la relevancia de estos conceptos.
4. **Evaluación Integral de la Propuesta:** Realizar una evaluación exhaustiva de la propuesta didáctica después de su implementación. Recopilar comentarios de los estudiantes sobre su experiencia, así como observaciones del docente, y utilizar esta información para ajustar y mejorar futuras iteraciones de la actividad.

CONSIDERACIONES FINALES.

Reflexión sobre Aprendizajes Adquiridos durante el Máster de Profesorado y Análisis Crítico de la Propuesta Didáctica de la Escape Room:

Mi recorrido a través del Máster de Profesorado ha sido una odisea intelectual que ha influido de manera profunda en mi perspectiva educativa y en mi capacidad para ejercer un papel efectivo como futuro educador. Esta experiencia formativa ha proporcionado una rica amalgama de conocimientos, habilidades y enfoques pedagógicos que han esculpido mi entendimiento de la educación y mi habilidad para crear un ambiente de aprendizaje estimulante y efectivo. Mientras reflexiono sobre el viaje transformador que ha sido mi Máster, también surge una oportunidad para aplicar este conocimiento al análisis crítico de la propuesta didáctica de la Escape Room "Neutralizando el Caos en un Futuro Alternativo".

A través del Máster de Profesorado, he adquirido una comprensión más profunda de los fundamentos pedagógicos y las teorías del aprendizaje. Este conocimiento ha forjado una base sólida para diseñar experiencias de aprendizaje que son relevantes y significativas para mis futuros estudiantes. La capacidad de crear unidades didácticas alineadas con los objetivos educativos, así como la planificación curricular que considera tanto el contenido como las estrategias de enseñanza, se ha convertido en una habilidad esencial en mi caja de herramientas pedagógicas.

La evaluación, un componente integral de la educación, ha sido objeto de una atención meticulosa durante mi formación. He aprendido a diseñar instrumentos de evaluación que van más allá de medir el conocimiento superficial, brindando oportunidades para que los estudiantes demuestren su comprensión y apliquen conceptos en situaciones reales. Además, el enfoque en la inclusión y la diversidad me ha equipado para adaptar mi enseñanza a las necesidades de todos los estudiantes, asegurando que cada uno tenga la oportunidad de florecer en un entorno educativo inclusivo y respetuoso.

La integración efectiva de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje ha sido otro aprendizaje crucial de mi Máster. He explorado diversas herramientas y plataformas que pueden elevar la experiencia educativa al siguiente nivel, permitiendo la participación activa, la colaboración y la creatividad de los estudiantes.

Sin embargo, ninguna propuesta educativa está exenta de áreas de mejora. Al aplicar mi formación a una evaluación crítica de la propuesta de la Escape Room, se revelan oportunidades para un mayor refinamiento. La adaptación a la diversidad de estilos de aprendizaje y la creación de niveles de desafío diferenciados son pasos clave para garantizar que todos los estudiantes se involucren y crezcan en su comprensión. La evaluación y la mejora continua de la propuesta son esenciales para asegurar que se alinee plenamente con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes.

En conclusión, mi Máster de Profesorado ha sido un viaje transformador que ha enriquecido mi comprensión de la enseñanza y el aprendizaje. La propuesta didáctica de la Escape Room ejemplifica cómo mis aprendizajes se pueden aplicar en un contexto real. Al fusionar mis conocimientos adquiridos durante el Máster con un análisis crítico de la propuesta, estoy mejor preparado para crear experiencias de aprendizaje efectivas y significativas, y para abordar los desafíos y oportunidades que la educación contemporánea presenta. Como educador en formación, aspiro a seguir cultivando mi práctica docente con estos cimientos sólidos y la comprensión profunda que he adquirido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assunção, C. (2019). *The Educational Potential of Escape Rooms*. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(1), 46-55.
- Alvarado, A. (2012). ¿Cómo se aprende en ciencias experimentales? Concepciones alternativas de estudiantes y su relación con el desempeño en la resolución de problemas experimentales. *Universitas Psychologica*, 11(2), 461-474.
- Calderon, O., Luna, M., & Ramirez-Montoya, M. (2016). Integración de las TIC en la educación: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(70), 453-478.
- Cubillos, J., Osorio, L., & Pérez, D. (2013). Las ideas de los estudiantes acerca de los conceptos de ácido y base. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 47-60.
- Gamboa-Rodríguez, M. A. (2015). Diseño de espacios colaborativos interactivos en educación superior. RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 88-101.
- Gil y Vilches, M.J. (2004). La educación ambiental en el marco de la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 1-16.
- Ho, Y. S. D., & Chan, C. H. E. (2019). *Escape Room Activities in Teaching Chemistry: A Pilot Study*. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 901-917.
- Jiménez-Liso, M. R., Romero-Jiménez, Á., & García-Sánchez, F. A. (2000). Ideas previas de los estudiantes sobre ácidos y bases. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 249-259.
- Kind, V. (2004). Preconceptions in learning about 'particles'. *International Journal of Science Education*, 26(2), 173-195.
- Kopeć, J., & Wilkoszewska, K. (2018). *Escape Room Games as a Pedagogical Tool*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 1077-1086.
- Osborne, J. & Patterson, A. (2011). Scientific argument and explanation: A necessary distinction? *Science Education*, 95(4), 627-638
- Pereira, M. A. (2000). Tendencias actuales en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 11(2), 162-168.
- Méheut, M., & Psillos, D. (2004). Designing learning sequences with a view to the reconciliation of students' and scientific views. *Science Education*, 88(3), 343-368.
- Sanders, J., Bellow, A., & Hammons, M. (2016). *Breakout EDU: More Than Just a Game*. Editorial.
- Viiri, J., & Savinainen, A. (2008). The open structure of a learning environment: possibilities and challenges for design. *Technology, Pedagogy and Education*, 17(1), 49-65.