



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3707>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

Interdisciplinarity in the teaching-learning process of high school Chemistry and Physics

Interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem do ensino médio de Química e Física

Pastora del Carmen Farías Coox ^I
irotsapfarias15@hotmail.es
<https://orcid.org/0009-0009-9623-4904>

Sindia Jesenia Almeida Barreiro ^{II}
sindiaalmeida83@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0003-5929-244X>

Yamilé Brito Sierra ^{III}
britosierrayamile@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3772-2069>

Ramón Guzmán Hernández ^{IV}
rguzman@bolivariano.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-3190-4808>

Correspondencia: irotsapfarias15@hotmail.es

***Recibido:** 20 de noviembre de 2023 ***Aceptado:** 12 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 17 de enero de 2023

- I. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- II. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- III. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.
- IV. Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador.

Resumen

Las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y la Física que limitan los nexos entre ambas ciencias y el aprendizaje experimental de los estudiantes del bachillerato, fueron tratadas a través de la interdisciplinariedad en este proceso. El objetivo que guio la investigación, fue la elaboración de un material docente para establecer nexos interdisciplinarios entre las asignaturas Química y Física en el proceso de enseñanza – aprendizaje del bachillerato, que estimule la curiosidad científica, promueva el interés por las ciencias y el aprendizaje activo y participativo de los estudiantes y, fomente el pensamiento crítico y el uso de conceptos en contextos del mundo real.

Para esta investigación educativa se aplicó el diseño de investigación de campo, no experimental de tipo transeccional descriptivo, con enfoque mixto. La aplicación de consulta a especialistas y triangulación metodológica permitió valorar y validar la trascendencia y pertinencia del material docente elaborado.

Palabras Claves: Química; Física; enseñanza-aprendizaje; interdisciplinariedad.

Abstract

The insufficiencies in the teaching-learning process of Chemistry and Physics that limit the links between both sciences and the experimental learning of high school students were treated through interdisciplinarity in this process. The objective that guided the research was the development of teaching material to establish interdisciplinary links between the subjects Chemistry and Physics in the teaching-learning process of high school, which stimulates scientific curiosity, promotes interest in science and active learning, and participatory of students and, encourage critical thinking and the use of concepts in real-world contexts.

For this educational research, the field research design was applied, non-experimental of a descriptive transeccional type, with a mixed approach. The application of consultation with specialists and methodological triangulation allowed us to assess and validate the significance and relevance of the teaching material prepared.

Keywords: Chemistry; Physical; teaching-learning; interdisciplinarity.

Resumo

As insuficiências no processo de ensino-aprendizagem de Química e Física que limitam os vínculos entre ambas as ciências e a aprendizagem experimental dos alunos do ensino médio foram tratadas por meio da interdisciplinaridade nesse processo. O objetivo que norteou a pesquisa foi o desenvolvimento de material didático para estabelecer vínculos interdisciplinares entre as disciplinas de Química e Física no processo de ensino-aprendizagem do ensino médio, que estimule a curiosidade científica, promova o interesse pela ciência e a aprendizagem ativa e participativa dos alunos e , incentivar o pensamento crítico e o uso de conceitos em contextos do mundo real.

Para esta pesquisa educacional aplicou-se o desenho de pesquisa de campo, não experimental de tipo descritivo transeccional, com abordagem mista. A aplicação da consulta a especialistas e da triangulação metodológica permitiu avaliar e validar a significância e relevância do material didático elaborado.

Palavras-chave: Química; Físico; ensino-aprendizagem; interdisciplinaridade.

Introducción

Las ciencias naturales se encaminan a comprender de manera objetiva las leyes que rigen la naturaleza y los fenómenos observables del mundo circundante, a partir de la aplicación del método científico y del experimental; en estas se incluye una amplia gama de disciplinas entre estas se encuentran la Química y la Física. La primera, se enfoca en la composición, propiedades, estructura y transformaciones de la materia y analiza las interacciones entre los átomos y las moléculas y, la segunda, se centra en las leyes fundamentales del universo, como la energía, la materia, el movimiento, la luz, la electricidad y las fuerzas. Para comprender la Física se deben atender las necesidades actuales, a partir de proporcionar herramientas que puedan suscitar la satisfacción por lo aprendido y despertar el interés por seguir aprendiendo (Lanchero, 2017).

Estas dos disciplinas científicas se basan en la observación y en la experimentación para descubrir y comprender los fenómenos naturales y las leyes que los rigen; ambas están estrechamente interrelacionadas, se complementan mutuamente y permiten explicar cómo funcionan las cosas y cómo intervienen los materiales químicos al actuar bajo condiciones físico - químicas específicas. La interacción entre ambas disciplinas, en el proceso de enseñanza – aprendizaje, exige la proyección y

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

empleo de situaciones reales que permitan comprender la realidad objetiva y contribuya al desarrollo de competencias en los estudiantes. (VARGAS & MOSQUERA, 2021).

La creación de ambientes de aprendizaje que refuercen la aplicación y la experimentación, en el bachillerato se ha convertido en premisa para el desarrollo cognoscitivo y práctico de estas ciencias y en los últimos años en un gran reto para los docentes ecuatorianos de este nivel de enseñanza, puesto que los experimentos en laboratorios se han afectado significativamente. En este contexto, se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas objeto de estudio, lo que se expresa en debilidades de los estudiantes que se derivan de la desconexión entre estas materias. Estas son:

- La comprensión superficial de los fenómenos naturales, al no reconocer cómo los principios físicos y químicos se entrelazan en situaciones del mundo real; por lo que carecen de una visión holística acerca de cómo interactúan y se relacionan los elementos en diversos contextos, desde fenómenos naturales hasta procesos sociales.
- Obstáculos en la resolución de problemas, dado que la falta de conexión entre la Química y la Física puede resultar en dificultades para abordar problemas complejos que requieren un enfoque multidisciplinario; así como de la baja disponibilidad de insumos y reactivos en los laboratorios para la enseñanza – aprendizaje de la Química, que genera desmotivación en los docentes de estas materias
- Dificultad en aplicaciones prácticas, al no poder reflexionar y aplicar los conocimientos científicos a situaciones cotidianas o desafíos en la sociedad debido a la falta de comprensión de la interdependencia entre ambas disciplinas; así como a la poca vinculación de la teoría con la práctica y de la escuela con la vida en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física y la Química, lo que repercute en débil desarrollo de habilidades en los estudiantes para la observación y el análisis
- La escasa motivación, al no entender la relevancia directa de estos conocimientos en sus vidas o en la comprensión de los fenómenos naturales y sociales.
- Bajo rendimiento en las evaluaciones sumativas de los estudiantes, en estas asignaturas.

Estas debilidades comprueban que existen insuficiencias en el establecimiento de nexos interdisciplinarios entre la Química y la Física en el proceso de enseñanza – aprendizaje para el Bachillerato, por lo que se propone como objetivo la elaboración de un manual docente para vincular

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

los contenidos de la Química y la Física a través de situaciones reales; que favorezca la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ambas asignaturas y estimule el interés de los estudiantes de bachillerato por su aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología que se empleó en esta investigación educativa es descriptiva, con enfoque mixto, en la que se aplicó el diseño de investigación de campo, no experimental de tipo transeccional. De campo, dada la realización del diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física y sus nexos interdisciplinarios en la Unidad Educativa Augusto Solórzano Hoyos, lo que permitió determinar las causas de las insuficiencias detectadas en este proceso. No experimental, al observar y analizar el comportamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física que se desarrolla en la unidad Educativa referida, sin manipular ninguna de las variables. Transeccional descriptiva porque la recolección de datos derivada del diagnóstico y de la valoración del manual docente, se realizó sólo una vez, sobre la base de descripciones comparativas del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física y de la interdisciplinariedad, en este proceso, a través del manual.

Se realizó el análisis documental a partir del cual se recopiló, seleccionó y obtuvo información de diferentes fuentes, tales como: libros impresos y en digital, tesis de maestría y doctorado, artículos científicos, reglamentos y normas educativas del Ecuador; disponibles en internet y en bases de datos con publicaciones científico académicas, tales como: Scopus, SciELO, Dialnet, Redalyc y otras.

También se aplicó una encuesta con cuestionario de preguntas cerradas, de tipo dicotómico; se utilizó la tabulación de datos y la estadística descriptiva, para calcular las distribuciones de frecuencias relativas y los porcentajes. Se aplicó la observación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y la Física, la consulta a especialistas y triangulación metodológica. Todo ello facilitó el análisis de los resultados.

La investigación se realizó con una población de 41 docentes de la unidad Educativa Augusto Solórzano Hoyos; de los cuales se tomaron como muestra 10 docentes (6 de Química y 4 de Física). El tipo de muestreo fue intencional, a partir de seleccionar al total de docentes de Química y Física que laboran en la mencionada institución.

RESULTADOS

El proceso de enseñanza de las ciencias experimentales (en particular la Química y la Física) hace referencia a la necesidad de experimentar para que los estudiantes puedan enfrentarse a situaciones

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

reales (Velázquez, 2020); y delinear sus propias estrategias, para que los resultados que obtengan sean los esperados, ya sean verídicos o falsos; lo que es posible desde un pensamiento crítico, reflexivo y creativo (Revelo, 2018).

Por su parte, (García, 2020) ha señalado la necesidad de enfocar a la enseñanza desde la interdisciplinariedad, la cual puede ser definida como las relaciones entre disciplinas a nivel curricular, didáctico y pedagógico que conducen a la creación de vínculos de cooperación, con el objetivo de promover la integración tanto de procesos de aprendizaje como de los conocimientos en el alumno”. (Ambrosio, 2018), concuerda que los docentes al relacionar estas ciencias con la vida diaria favorecen el aprendizaje de sus estudiantes y (Revelo, 2018) enfatiza en el valor de la resolución de problemas cotidianos desde las Ciencias Experimentales para la comprensión racional del entorno.

En tal sentido, el diagnóstico causal realizado en la Unidad Educativa Augusto Solórzano Hoyos permitió determinar algunas de las causas que han incidido en las insuficiencias del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas Química y Física en el bachillerato y que se relacionan con lo anterior. Estas son:

- Falta de vinculación entre los contenidos de la Física y la Química en el proceso de enseñanza – aprendizaje; a pesar que el 90% de los docentes considera que la enseñanza de la Química y La Física se favorece interrelacionándose y vinculando sus contenidos con hechos, fenómenos y procesos que redundan en la vida de los estudiantes.
- Limitada preparación interdisciplinaria de los docentes de ambas asignaturas para interrelacionar los contenidos de estas materias; lo que denota carencia de trabajo metodológico interdisciplinario.
- Débil proyección y utilización de contextos y situaciones reales de aprendizaje que requieran establecer relaciones interdisciplinarias entre ambas asignaturas y del trabajo colaborativo entre los estudiantes; sin embargo, el 80% de los docentes considera que el aprendizaje colaborativo en contexto favorece el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Poca aplicación de la enseñanza problémica, lo que genera descontextualización y falta de sentido del contenido que se aprende; lo que se contradice con que el 60% de los docentes alude que el aprendizaje basado en problemas estimula el aprendizaje de las ciencias.

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

- Carencia de materiales docentes con enfoque interdisciplinario y sistema de ejercicios que vinculen el contenido de ambas asignaturas para su solución.

Estas causas justificaron la necesidad de elaborar un manual que oriente a los docentes acerca de cómo vincular los contenidos de la Química y la Física en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ambas asignaturas, para el nivel Bachillerato, el cual está estructurado según se muestra en la fig. 1.

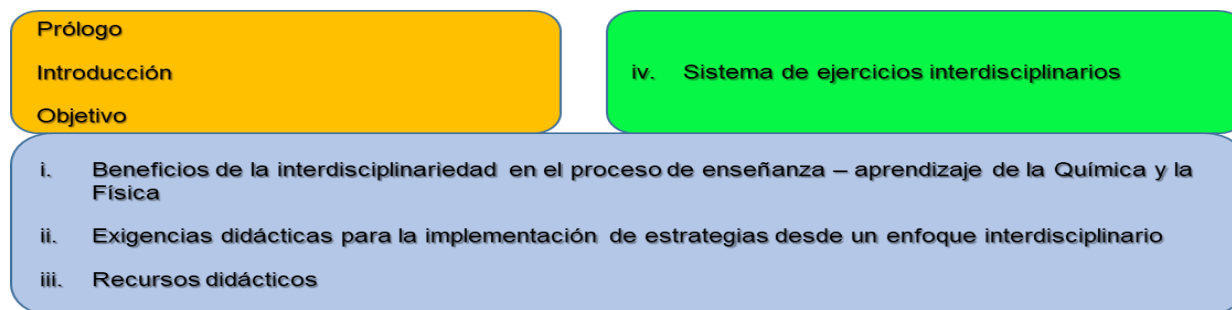


Fig. 1. Estructura del Manual docente

El objetivo del manual docente es ofrecer una visión interdisciplinaria del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física y la Química, a partir de un conjunto de ejercicios que evidencian las relaciones de intercambio y complementariedad entre los contenidos de ambas asignaturas, que enfatice en el valor de la educación científica experimental y, al mismo tiempo, promueva la comprensión de la interdisciplinariedad en la enseñanza de estas ciencias.

Este manual docente, es más que una simple lista de hechos y cálculos; es una herramienta potente para cambiar la forma en que las personas aprenden y enseñan, utilizando una visión interdisciplinaria para iluminar mentes jóvenes e inquisitivas que intentan desentrañar los misterios del mundo natural; por lo que esta propuesta no solo amplía las perspectivas al combinar estos dos campos de estudio, sino que también crea una variedad de oportunidades para la investigación y la invención.

En el mismo se precisan algunos **beneficios** de la interdisciplinariedad del contenido de la Química y la Física, entre los que se encuentran: a) fomenta la comprensión de la esencia, teorías, leyes y principios rectores de la Química y la Física; b) fomenta el pensamiento crítico y el uso de conceptos en contextos del mundo real; c) mejora las habilidades de resolución de problemas y la aplicación de conceptos en situaciones prácticas que se generan en la ingeniería, medicina, energía renovable, nanotecnología y otras; d) estimula la curiosidad científica; e) promueve el aprendizaje activo y participativo brindando a los estudiantes oportunidades para participar en experimentos, simulaciones y resolución de problemas, a través de actividades y ejercicios prácticos; f) mejora las habilidades de

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

los estudiantes en las prácticas de laboratorio; g) fomenta la comunicación científica en los estudiantes, las habilidades de comunicación oral y escrita que les permita expresar eficazmente sus pensamientos y hallazgos; h) fomenta el trabajo en equipo y el debate entre los estudiantes, la colaboración en proyectos; i) personaliza las oportunidades de aprendizaje; apoya la autonomía de los estudiantes; j) fomenta una actitud positiva hacia la ciencia, haciendo énfasis en el valor del método científico y su contribución a la sociedad.

También se propone que deben cumplirse las siguientes **exigencias didácticas** para la implementación de estrategias desde un enfoque interdisciplinario:

- Las tareas docentes deben convertirse en proyectos integradores.
- Los experimentos que utilicen conceptos de ambas disciplinas deben realizarse de manera práctica.
- La utilización de software de simulación debe propiciar que los estudiantes exploren ideas interdisciplinarias en entornos virtuales.
- La creación o empleo de casos para su estudio debe conllevar a los estudiantes a utilizar el conocimiento de ambas disciplinas para resolver problemas complejos.
- El aprendizaje basado en problemas debe basarse en problemas de la realidad socioeconómica – productiva y objetiva para solucionar problemas reales.
- Las discusiones en grupos deben promover la cooperación, la conversación y la reflexión desde los aportes de ambas ciencias al tema que se debate.
- El proceso de enseñanza – aprendizaje debe favorecer la investigación, que incentive a los estudiantes a abordar temas que involucren a ambas ciencias.
- El proceso de enseñanza – aprendizaje debe centrarse en temas actuales que conecten las ideas de la Física y la Química con temas y tendencias modernas en la ciencia, como la nanotecnología, la energía renovable y la ciencia avanzada de materiales.
- La actividad práctica experimental debe complementarse con visitas a laboratorios de investigación y a empresas para solucionar un problema tecnológico.
- La evaluación debe ser integral; se confeccionan los exámenes desde el trabajo metodológico interdisciplinario que genere actividades en las que se apliquen contenidos de ambas asignaturas.

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

- La dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje debe estar permeada de comentarios constructivos que impulsen a los estudiantes a integrar conceptos de Química y Física en otras materias.

Para ello, es vital contar con una variedad de **recursos y herramientas**, tales como: libros de texto, dotación de los laboratorios de Química y Física, programas (molecular Workbench o COMSOL) y aplicaciones informáticas y móviles, materiales audiovisuales, plataformas de aprendizaje en línea (Moodle, Canvas o Google Classroom), herramientas de evaluación en línea, (Kahoot y Quizlet), recursos de realidad virtual (VR) y aumentada (AR), pizarras interactivas o tabletas gráficas, bibliotecas digitales, juegos educativos, gupos de Discusión en Línea, que fomenten la colaboración y el debate entre los estudiantes mediante, el intercambio y confrontación de ideas para la resolución de problemas físico – químicos.

El material docente consta, además, de un sistema de ejercicios interdisciplinarios cada uno de los cuales con sus procedimientos, respuestas y utilidad. Algunos ejemplos, son:

Tema: *Reacciones químicas*

Ejercicio N° 01: Combustión de Hidrógeno y Aplicación en Física

La combustión del hidrógeno se representa por la ecuación: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. Supongamos que se queman 4 gramos de hidrógeno con suficiente oxígeno. Calcula la cantidad de agua producida y la energía liberada en este proceso.

Este proceso no es una combustión, pero ilustra cómo los gases pueden ser liberados de una solución en función de cambios de presión y temperatura.

Ejercicio N° 02: Combustión de Hidrógeno y Aplicación en Física

Supón que tienes un globo lleno de hidrógeno (H_2) y decides realizar una combustión controlada. La reacción de combustión del hidrógeno es la siguiente:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$. Los datos que se ofrecen son: masa del globo: 50 g y proporción de mezcla de hidrógeno y oxígeno: 2 : 1 (relación molar)

- ¿Cuántos moles de hidrógeno H_2 tienes en el globo?
- ¿Cuántos moles de oxígeno O_2 se necesitan para la combustión completa del hidrógeno en el globo?
- ¿Cuántos moles de agua H_2O se formarán durante la combustión completa?
- Si la combustión ocurre a condiciones estándar de temperatura y presión (STP: 0°C, 1 atm), ¿cuántos litros de vapor de agua se producirán?

Este tipo de problema es relevante en física y química para comprender las relaciones molares y las leyes de los gases.

Ejercicio N° 03: Combustión de Hidrógeno y Aplicación en Física

Se realiza la combustión completa de 2 moles de hidrógeno (H_2) en presencia de oxígeno (O_2) para formar agua (H_2O). La reacción Química es la siguiente: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$. Durante esta reacción, se libera una cantidad significativa de energía en forma de calor. Supongamos que la energía liberada es de 483,6 kilojulios (kJ) por mol de H_2 consumido.

- Calcula la cantidad total de energía liberada en la combustión de 2 moles de H_2 .
- Ahora, imagina que esta energía liberada se utiliza para calentar 500 gramos de agua (H_2O) inicialmente a $25^\circ C$. ¿Cuál será la temperatura final del agua?

Este ejercicio muestra cómo una reacción Química, en este caso la combustión de hidrógeno, puede liberar energía que luego se utiliza para calentar una sustancia, como el agua, lo que tiene implicaciones en la Física relacionadas con la transferencia de calor y el cambio de temperatura.

Tema: Ley de Conservación de la Energía

Ejercicio N° 02: Ley de Conservación de la Energía en una Central Termoeléctrica

En una central termoeléctrica, el carbón entra en una inflamación para producir vapor de agua. Este vapor se utiliza para hacer girar las aspas de una turbina, la cual está conectada a un generador que produce electricidad. Supongamos que la central termoeléctrica tiene una eficiencia del 40% en la conversión de la energía térmica del carbón en electricidad. El carbón utilizado tiene un poder calorífico de 30 MJ/kg.

- Calcula la cantidad de energía térmica liberada por la combustión de 1 tonelada (1000 kg) de carbón.
- Dada la eficiencia del 40%, determina la cantidad de energía eléctrica producida por la central termoeléctrica al quemar esa cantidad de carbón.
- Aplicando la Ley de Conservación de la Energía, explica cómo se conserva la energía en este proceso de conversión.

Este ejercicio muestra cómo la Ley de Conservación de la Energía se aplica en una central termoeléctrica, donde la energía térmica almacenada en el carbón se transforma y se conserva a medida que se produce electricidad; aplicando el principio de conservación de la energía en el contexto de la Física y la Química.

Tema: Calor y cambio de temperatura

Ejercicio N° 01: Calor y Cambio de Temperatura en una Reacción Química “Central Azucarero”

En un central azucarero, se procesan 5000 kg de caña de azúcar diariamente. Durante el proceso de producción de azúcar, se realiza una reacción química en la cual se libera una cantidad de calor de 2000000 Joules. Suponiendo que todo este calor se transfiere a un volumen de agua de 2000 litros, inicialmente a 25°C:

1. ¿Cuánto aumentará la temperatura del agua si toda la energía liberada en la reacción se transfiere a este volumen de agua?
2. ¿Cómo se relaciona este proceso con la producción de azúcar en un central azucarero?

La capacidad de controlar y utilizar el calor liberado en las reacciones Químicas, con los conocimientos de la Física es esencial en la eficiencia y optimización de los procesos industriales, como ocurre en un central azucarero para la producción de azúcar.

Ejercicio N° 02: Calor y Cambio de Temperatura en una Reacción Química “Central Azucarero”

En un central azucarero, se lleva a cabo el proceso de combustión de residuos orgánicos para generar calor, que se utiliza para la evaporación del agua contenida en el jugo de caña de azúcar. Supongamos que se queman 2000 kg de residuos orgánicos, y la reacción química libera 5000000 de julios de energía. La capacidad calorífica del agua es de 4.18 J/g °C.

1. Calcula la cantidad de calor liberada por gramo de residuos orgánicos en la reacción.
2. Suponiendo que todo el calor liberado se utiliza para calentar agua inicialmente a 25°C, ¿cuál será la temperatura final del agua si la masa de agua es de 5000 kg?
3. Explica cómo este proceso en el central azucarero implica conceptos de calor, cambio de temperatura y reacciones químicas.

Este tipo de procesos no solo tiene aplicaciones en la producción de calor para evaporar agua en centrales azucareros, sino que también destaca la importancia de aprovechar la energía liberada en reacciones Químicas para fines prácticos y sostenibles de la Física.

Ejercicio N° 04: Calor y Cambio de Temperatura en la Producción de Azúcar.

En un central azucarero, se realiza la hidrólisis de sacarosa (azúcar común) utilizando ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) como catalizador. La reacción química es la siguiente:

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2SO_4 \rightarrow 12C + 11H_2O$. Se sabe que la hidrólisis de 1000 gramos de sacarosa libera 5640 kJ de calor: a) ¿Cuántos gramos de agua se producen en esta reacción? b) Si el calor liberado eleva la temperatura de 500 kg de agua inicialmente a 25°C, ¿cuál será la temperatura final del agua?

Este ejercicio ilustra cómo se puede calcular la cantidad de productos en una reacción química y cómo se puede utilizar la energía liberada en esa reacción para calcular el cambio de temperatura en un sistema, relacionando así la química con la física en un contexto de producción de azúcar en un central azucarero.

Experimento: Estimación del Calor Específico en la Elaboración de un Producto Similar al Shampoo

Materiales: agua, recipientes para mezclar, termómetro, ingredientes típicos del shampoo (si es posible, aunque para simplificar, puedes usar agua como sustituto), balanza para medir masa, fuente de calor (como una estufa). **Procedimiento:** Preparación de la mezcla; medición de la temperatura inicial; aplicación de calor; registro de datos; cálculo del calor específico.

DISCUSIÓN

La triangulación de los resultados obtenidos por los métodos y técnicas de investigación referidos en el acápite anterior, permitió valorar la pertinencia, factibilidad y validez del material docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física, para el nivel bachillerato, con una visión interdisciplinaria. Ello se expresa en:

- El fomento del amor por la investigación científica y mejora de la comprensión de los fenómenos naturales.
- La motivación de los estudiantes desde la puesta en práctica de un pensamiento crítico y creativo en la solución de problemas de la vida y de la realidad circundante, aprovechando la intrigante oportunidad de descifrar los misterios de la Física y la Química.
- Superar la inevitable fragmentación del plan de estudios, cuya organización le impide a los estudiantes ver las conexiones naturales entre ambas asignaturas.
- El cambio hacia un proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física más centrado en lo interdisciplinario, contextual y desarrollador, dejando detrás lo fragmentado y descontextualizado.

Esto es, terminar completamente con la práctica de la enseñanza tradicional en la que el docente es un mero proveedor de conocimientos y el alumno es totalmente un receptor, de hechos dados y aceptados. (Lezáun & Lahoza, 2019), defiende que la ciencia es saber lo que los científicos saben

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

sobre la naturaleza y los docentes deben seguir la ruta marcada por los saberes disciplinares en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química y la Física.

CONCLUSIONES

Para la adquisición del conocimiento científico se requiere un cambio profundo de las estructuras conceptuales y las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana que permitan dar paso a un proceso de instrucción en donde la adquisición del conocimiento científico signifique el proceso de una construcción social o reconstrucción que permita alcanzarse a través de una enseñanza eficaz que reconcilie los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es preciso brindar un aporte a los docente sobre su actividad profesional, ya que esta no debe estar enfocada solamente en proporcionar conocimientos o información, ya que, su función es ser un mediador entre el estudiante el medio en que se desenvuelve, es el que guía el aprendizaje y da las pautas, para que desarrolle sus capacidades, a través de estrategias didácticas el estudiante absorba el conocimiento sobre la Química y la Física, lo relacione y experimente y contribuir notablemente en su aprendizaje.

La educación actual necesita de cambios, de allí la exigencia de una formación integral, es así que en Ecuador se han realizado cambios en el campo educativo en cuanto a su estructura curricular y formación docente, sin embargo existen grandes falencias, porque se presenta un alejamiento entre lo teórico, práctico y experimental, estos aspectos se cumplen parcialmente por la incidencia de factores económicos, sociales y políticas educativas que está fuera de contexto.

Los resultados apuntan a que existe por parte de los docentes una percepción favorable de la enseñanza de Química y la Física a través de la interdisciplinariedad; sin embargo aún existen docentes inclinados a la enseñanza memorística y tradicional de estas ciencias.

Referencias

- Amaya, G. (1989). La Enseñanza de la Ciencia.
- Ambrosio, R. &. (2018). Aprendizaje por proyectos, una experiencia socioformativa. Voces de la Educación, 3 (5), 3-19.
- Chamizo. (2010). Uso de los modelos para la enseñanza de las ciencias. Educación, M. d. (2017). Guía de sugerencias de actividades experimentales. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf>
- Estenoz, M. C. (2020). Las Ciencias Naturales desde un enfoque práctico experimental. (Cuba).: Editorial Universitaria.
- García, A. G. (2020). Guía de trabajo para la planeación y organización de la docencia.
- Garriz. (2010). Paradigmas Recientes de la Enseñanza de las Ciencias.
- Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Obtenido de Fundación Santillana.
- Hernandez, A. (2018). Aprendizaje por proyectos, una experiencia socioformativa. Voces de la educacion, Vol. 3 Núm. 5.
- Lanchero, A. (2017). Enseñanza de la física: una aproximación al aula multigrado: cuarto y quinto de la escuela rural. Bogotá:: Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Lezáun, V., & Lahoza, J. (2019). Técnicas para facilitar la comprensión de los contenidos en Física y Química. Universidad de Zaragoza.
- Mancebo-Rivero, O. D.-T.-G. (2018). Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera Licenciatura en Educación química. Revista Cubana de Química, 30(1), 13–26.
- Parga-Lozano, D. P. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. Educación Química, 29(1), 55-64.
- Pozo, M. J. I.& Gómez, C. M. A. . (2009). Tercera parte: La Enseñanza de la Ciencia. En Aprender y Enseñar Ciencia. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico. Madrid. Pp 330.

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química y Física del bachillerato

- Revelo, O. C. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115–134.
- Secretaría de Educación Pública. (2008).
- Secretaría de Educación Pública. (2016). *Reforma de la Educación Pública*. Ministerio de Educación.
- SEP. (2018). *Ciencias Experimentales. Planes y Programas BGE. Planes y Programas de Estudio BGE_2018*, 8.
- Vargas, A., & Mosquera, J. (2021). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la física para la educación rural: aproximación al estado del arte. , 11(Extra), 995–1008. *Revista Electrónica EDUCyT*, <https://die.udistrital.edu.co/revistas/>.
- Vázquez y colaboradores. (2013). *Lista de Material Didáctico*.
- Velázquez, R. V. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Científica Sinapsis*, 3(18), Artículo 18.