

**Estructuración de encuentros experimentales permanentes como eje  
dinamizador en las clases de química del bachillerato**

*Structuring permanent experimental meetings as a driving axis in high school  
chemistry classes*

José Manuel Avecillas Guzmán<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0029-9797>

Pablo Cisneros Quintanilla<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5722-8001>

Karina Luzdelia Mendoza Bravo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0019-3020>

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Manabí

<sup>2</sup>Universidad Católica de Cuenca

\*Autor para la correspondencia: [javecillas3441@utm.edu.ec](mailto:javecillas3441@utm.edu.ec)

**RESUMEN**

Esta investigación propone implementar encuentros experimentales permanentes en la enseñanza de la Química en el bachillerato para combatir el desinterés de los estudiantes. Se diseñaron prácticas específicas alineadas con los indicadores de evaluación y las destrezas del currículo. La metodología se basó en una revisión bibliográfica y análisis del currículo nacional para identificar las habilidades, indicadores y contenidos clave para cada nivel. Se seleccionaron los componentes prácticos más adecuados utilizando el método analítico-sintético y se elaboraron tablas que relacionan los contenidos curriculares con las prácticas experimentales por año. Los resultados incluyen una descripción detallada de cada práctica experimental por nivel. Las actividades experimentales son fundamentales para el aprendizaje significativo de la Química, permitiendo la vinculación entre teoría y práctica, el desarrollo de habilidades y el fomento del pensamiento crítico. La organización estratégica de los contenidos y las prácticas pueden generar un ambiente de aprendizaje motivador y significativo para los estudiantes.

**Palabras clave:** Estructuración educativa, eje dinamizador, experimentación, bachillerato, Química

### **ABSTRACT**

*This research proposes to implement permanent experimental meetings in the teaching of Chemistry in high school to combat student disinterest. Specific practices were designed aligned with the evaluation indicators and skills of the curriculum. The methodology was based on a bibliographic review and analysis of the national curriculum to identify the key skills, indicators and content for each level. The most appropriate practical components were selected using the analytical-synthetic method and tables were prepared that relate the curricular contents to the experimental practices by year. The results include a detailed description of each experimental practice by level. Experimental activities are fundamental for the meaningful learning of Chemistry, allowing the link between theory and practice, the development of skills and the promotion of critical thinking. The strategic organization of content and practices can generate a motivating and meaningful learning environment for students.*

**Keywords:** Educational structuring, driving axis, experimentation, high school, Chemistry

Recibido: 05/01/2024

Aceptado: 12/03/2024

## **INTRODUCCIÓN**

En el ámbito de la educación, la Química se ha posicionado como una disciplina fundamental para el desarrollo de habilidades cognitivas y la comprensión del mundo natural. No obstante, la enseñanza tradicional de esta ciencia suele presentar desafíos para motivar a los estudiantes y generar un aprendizaje significativo. En este contexto, la implementación de encuentros experimentales permanentes emerge como una estrategia innovadora y dinamizadora para revitalizar las clases de Química en el bachillerato. (Rodríguez *et al*, 2023)

La experimentación constituye un pilar esencial en el proceso de aprendizaje de la Química, ya que permite a los estudiantes visualizar y comprender fenómenos químicos de primera

mano, establecer conexiones entre los conceptos teóricos y la realidad práctica, desarrollar habilidades de observación, análisis y pensamiento crítico y fomentar el trabajo en equipo, la colaboración y la comunicación. (Marín, 2016; Silva *et al*, 2023)

Al integrar encuentros experimentales permanentes en el currículo de Química del bachillerato, se propicia un entorno de aprendizaje dinámico y participativo que va más allá de la simple memorización de conceptos. Los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, explorando, investigando y descubriendo los principios de la Química a través de experiencias concretas y significativas. (López *et al*, 2018).

La estructuración de estos encuentros experimentales requiere de una planificación cuidadosa que considere: los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar, los contenidos temáticos a abordar, los recursos disponibles en el laboratorio y el aula, las habilidades y destrezas de los estudiantes. (Glock y Giordan, 2024)

Es fundamental que los experimentos seleccionados sean relevantes, seguros y factibles de realizar dentro del tiempo y las condiciones del aula. Además, se debe propiciar un ambiente de aprendizaje seguro y colaborativo, donde los estudiantes se sientan cómodos para preguntar, discutir y compartir sus ideas. (Taverna *et al*, 2023)

La implementación de encuentros experimentales permanentes en las clases de Química del bachillerato conlleva numerosos beneficios, entre ellos: mayor motivación e interés por parte de los estudiantes, mejor comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación práctica, desarrollo de habilidades como la observación, el análisis, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, fomento del trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes y aprendizaje más significativo y duradero. (Silva *et al*, 2023)

Por tales motivos el objetivo de esta investigación es estructurar los encuentros experimentales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Química en el bloque de Bachillerato mediante la organización selectiva de prácticas experimentales.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Esta investigación se fundamenta en la investigación bibliográfica de material científico actual y útil para la temática planteada. Una vez encontrados los preceptos teóricos que fundamentan la importancia del uso de los métodos experimentales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Química, se consultó el currículo de educación para bachillerato de 2016,

donde por medio del método analítico sintético que permite descubrir relaciones y cualidades fundamentales del objeto de investigación a través del análisis, el autor logró examinar la información más importante obtenida, luego de lo cual se sintetizaron los aspectos más relevantes para conformar la base teórico-metodológica establecida para el objeto de estudio, por medio de esto, se pudo obtener una tabla de relación entre los contenidos del currículo de Química de cada año del bachillerato y las prácticas experimentales que potenciarán la generación de interés, motivación y aprendizaje significativo en los estudiantes del Bachillerato.

## RESULTADOS

### Prácticas experimentales propuestas para estudiantes del primero de bachillerato

Los estudiantes de primero de bachillerato necesitan conocer preceptos teóricos fundamentales que forjaran las bases de la Química para todo bachillerato, es por este motivo, que no se pueden agregar muchos encuentros prácticos, sin embargo, es muy importante también abordar en ellos un proceso enseñanza aprendizaje desde la generación de interés y motivación, para que puedan superar el desafío de una asignatura que nunca antes ha visto, pero también, desarrollando un componente significativo en su aprendizaje, mediante prácticas que permitan demostrar desde la experimentación contenidos de gran relevancia en el estudio de la Química.

**Tabla 1.** Estructuración de las prácticas de primero de bachillerato

Unidad	Tema	Indicador (*)	Destreza (*)	Experimento
1	La materia y el átomo	I.CN.Q.5.3.1.	CN.Q.5.1.6.	Cromatografía
			CN.Q.5.1.7.	Observación microscópica
2	Enlaces químicos	I.CN.Q.5.4.1.	CN.Q.5.1.9.	Conductividad eléctrica de diversas especies químicas
3	Compuestos binarios	I.CN.Q.5.5.1.	CN.Q.5.2.3.	Obtención de anhídrido carbónico

			CN.Q.5.2.7.	Formación de “pasta de dientes de elefante”
4	Compuestos ternarios		CN.Q.5.2.5.	Solución piraña
			CN.Q.5.2.4.	Reacciones de precipitación
5	Compuestos cuaternarios		CN.Q.5.2.6.	Formación del espejo de plata Formación de cristales de acetato de sodio
6	Reacciones y equilibrio químico	I.CN.Q.5.6.1.	CN.Q.5.1.14.	Experimento: Semáforo de colores
			CN.Q.5.1.26.	Experimento: La mamba negra

Fuente: Elaboración propia<sup>1</sup>

En la tabla anterior se puede observar la distribución de experimentos prácticos en cada una de las unidades en que se dividen los contenidos didácticos de Química, para el primer año de bachillerato relacionándose con la destreza e indicadores pertinentes en cada caso.

En la unidad 1 se introduce al estudiante en los principios que rigen la materia, su clasificación, propiedades y procesos. En virtud de esto se propone la práctica de cromatografía que ayudará al estudiante a comprender mediante la experimentación la separación de sustancias en las moléculas que las componen para relacionarlo con la organización de la materia, por otra parte, la observación microscópica ayudará a que los estudiantes puedan diferenciar las microestructuras de algunas sustancias químicas y biológicas, lo que permitirá la comprensión de las dimensiones en la Química.

En la unidad 2 los estudiantes comprenden cómo los átomos se entrelazan entre sí para formar compuestos y cómo este cambio afecta en gran medida a sus propiedades fisicoquímicas, una de estas propiedades es la conductividad eléctrica, por medio de esta práctica podrán diferenciar aquellas sustancias que presentan enlace covalente de las sustancias con enlace iónico.

En la unidad 3 se empiezan a estudiar los compuestos, lo que implica el estudio de la nomenclatura, formulación y estructuración, en este caso es muy importante que los estudiantes logren comprender a los compuestos químicos más allá de lo netamente teórico, por lo que se proponen dos prácticas, la de obtención de anhídrido carbónico a partir de la reacción de bicarbonato de sodio y ácido acético y el experimento denominado “Formación de pasta de dientes de elefantes” que se fundamenta en la reacción de peróxido de hidrógeno con yoduro de potasio, esta articulación teórico – práctica permitirá un aprendizaje más significativo en el estudiante.

Siguiendo con el mismo precepto anterior, la unidad 4 con el estudio de los compuestos ternarios necesita un complemento práctico y en este caso se propone trabajar con el experimento de solución piraña en el que reacciona el aluminio metálico con ácido sulfúrico concentrado y las reacciones de precipitación, una serie de reacciones químicas que permiten observar la formación de diferentes sales y sus características diferenciadoras.

En la unidad 5 donde el estudio de los compuestos cuaternarios se vuelve tediosa y abrumadora en razón de la nomenclatura y estructuración, los estudiantes necesitarán una forma de generar interés y motivación para seguir atentos en la asignatura, la práctica de formación del espejo de plata que usa como reacción al nitrato de plata e hidróxido de amonio para generar un espejo en las paredes del recipiente y la práctica de la obtención de cristales de acetato de sodio, permitirán el asombro y el deleite en los estudiantes bajo las maravillas que la Química les ofrece.

En la última unidad, se aprende sobre las reacciones químicas y el balanceo necesario para seguir la ley de la conservación de la materia, por lo que en esta unidad se propone el experimento de la mamba negra (reacción de descomposición del bicarbonato de sodio en carbonato de sodio, vapor de agua y gas carbónico) en un ambiente controlado donde por primera vez los estudiantes podrán realizar cálculos sobre cantidades químicas, además el experimento del “semáforo de colores”, fundamentado en la oxidación con hidróxido de sodio del compuesto índigo carmín glicosilado, que permite explicar de manera práctica el concepto de óxido – reducción.

### Prácticas experimentales propuestas para estudiantes del segundo de bachillerato

En segundo de bachillerato, considerando la edad cronológica de los estudiantes y al haber superado los conocimientos básicos del primero de bachillerato, están preparados para tener encuentros prácticos de un nivel de complejidad medio, se espera que, en este año, los estudiantes puedan disfrutar plenamente del aprendizaje de cada contenido desde el enfoque práctico, claro está, sin descuidar las bases teóricas esenciales para la comprensión experimental. A continuación, en la tabla se establece una estructuración del pensum de Química relacionado con el componente experimental.

**Tabla 2.** Estructuración de las prácticas de segundo de bachillerato

Unidad	Tema	Indicador (*)	Destreza (*)	Experimento
1	Reactivo limitante y en exceso en producción química	I.CN.Q.5.10.1.	CN.Q.5.2.9.	Elaboración de jabón líquido
	Rendimiento porcentual		CN.Q.5.2.10.	Elaboración de suavizante
	Pureza de reactivos		CN.Q.5.2.11.	Elaboración de limpiador multiusos y perfume
2	Introducción a las soluciones químicas	I.CN.Q.5.11.1.	CN.Q.5.3.2.	Cálculo de la concentración en soluciones químicas
	Soluciones porcentuales			Elaboración de desengrasante y cloro doméstico
	Soluciones naturales			Elaboración de humectante y vaporub
	Relación de las soluciones con los signos franciscanos			Elaboración de velas Tau

3	Ley de Boyle	I.CN.Q.5.1.1.	CN.Q.5.1.1.	Demostración de la ley de Boyle
	Ley de charles y Gay-Lussac			Demostración de las leyes de charles y Gay-Lussac
	Cinética de los gases			Fabricación de una cámara de humo
4	Teorías ácido base	I.CN.Q.5.12.1.	CN.Q.5.3.4.	Determinación cualitativa del pH de algunos alimentos
	PH y pOH			Determinación cuantitativa del pH en algunos alimentos
	Acidez y basicidad			Cuantificación de la acidez de un yogurt
	Salinidad	I.CN.Q.5.12.2.	CN.Q.5.3.6.	Proceso de desalinización de agua salada
5	Cinética química	I.CN.Q.5.6.1.	CN.Q.5.1.28.	Factores que afectan la velocidad de una reacción
	Equilibrio químico		CN.Q.5.1.29.	El semáforo de colores
6	Introducción a la Química Orgánica	I.CN.Q.5.7.1.	CN.Q.5.1.16.	Diferenciación entre sustancias inorgánicas y orgánicas
	El carbono			Elaboración de mermelada casera

Fuente: Elaboración propia<sup>2</sup>

Podría decirse que la unidad 1 es una de las más complejas en este nivel, ya que el estudio de la estequiometría implica conocimientos previos de matemáticas y desarrollo del

pensamiento. Los subtemas de esta unidad tienen por finalidad que el estudiante comprenda la importancia del cálculo químico en la producción industrial, por este motivo, se decidió agregar prácticas con fines de producción química para que los estudiantes desde su creatividad puedan crear productos innovadores en el sentido de consistencia, color, aroma, marca, logo, proceso de difusión y estudio de aceptación. En la primera práctica los estudiantes elaborarán un jabón líquido, en el proceso se ligará a la práctica los conceptos de reactivo limitante y reactivo en exceso; bajo los mismos parámetros anteriores, los estudiantes elaborarán un suavizante, en esta ocasión el eje se centrará en el rendimiento porcentual de la producción, por último, en un mismo encuentro, los estudiantes elaborarán un limpiador multiusos tipo Olimpia (detergente y desinfectante profundo) y un perfume, enfatizando la temática de pureza de reactivos. De esta forma los estudiantes consiguen adquirir conocimientos significativos desde la aplicabilidad de los contenidos teóricos.

En la segunda unidad se debe organizar la temática de soluciones químicas para que se pueda dar continuidad al eje de producción química, con las mismas bases de la unidad anterior, pero atendiendo nuevos conceptos. Para dar una introducción a las soluciones y entender el tema de las concentraciones químicas se llevará a cabo la práctica “Cálculo de la concentración” donde mediante diversos ensayos, el estudiante comprobará experimentalmente los tipos de soluciones y tipos de concentraciones. En la segunda práctica se continúa con la elaboración de un desengrasante y cloro doméstico desde el enfoque de la concentración porcentual, la tercera práctica con la temática de soluciones naturales, se elaborará una crema humectante a base de aloe vera y un ungüento respiratorio tipo Vaporub (ungüento a base de vaselina con mentol, alcanfor y eucaliptol) esta incorporación permite que el estudiante haga Química desde lo que puede ofrecer la naturaleza. La última práctica de esta unidad relaciona el franciscanismo con la elaboración de velas con el signo del Tau (letra hebrea símbolo del franciscanismo) la misma que los estudiantes podrán elaborar su propio molde y la vela a base de vaselina, aroma y color a su gusto, sin embargo, la práctica es moldeable y puede satisfacer otras necesidades que se pongan de manifiesto desde la realidad de cada institución.

La temática de los gases es una unidad que conlleva mucha fórmula matemática, pero ¿dónde quedan las demostraciones de estas leyes?, respondiendo a esta pregunta se establecieron tres encuentros prácticos, los dos primeros se centrarán en las leyes de Boyle,

Gay – Lussac y Charles desde experimentos sencillos pero muy importantes para la comprensión, mientras que, en el tercero se pretenderá fabricar una cámara de humo casero para poder explicar los contenidos concernientes a cinética de los gases.

La unidad 4 se caracteriza por presentar prácticas desde la aplicabilidad de la Química en los alimentos, siempre relacionándolas con los indicadores, destrezas y contenidos exigidos por el currículo. La temática de las teorías ácido base permitirán un encuentro práctico para que el estudiante conozca el proceso de determinación de la acidez (pH) o alcalinidad (pOH) mediante las tiras reactivas (cualitativamente) en diferentes alimentos, con esta práctica se espera que los estudiantes puedan medir cuantitativamente la acidez (pH) o alcalinidad (pOH) de alimentos como el limón, naranja, ajo, lechuga, berenjena, mora y puedan evidenciar la fluctuación respecto al potencial de hidrógeno, esto mediante un peachímetro portátil. La tercera práctica evidenciará experimentalmente el proceso de determinación de la acidez de un alimento por medio de la titulación, en este experimento se observa la aplicabilidad de la temática general estableciendo un nivel de dificultad un poco más elevado, por último, la salinidad es una temática vital en esta unidad por este motivo, se llevará a cabo un proceso casero de desalinización de agua.

En la quinta unidad se aprenden las bases del equilibrio químico y la cinética química, contenidos que conllevan el estudio de conceptos y gráficas, difícilmente comprensibles si se utiliza la concepción teórica como único recurso de aprendizaje, sin embargo, si se complementa con encuentros experimentales se alcanzaría una comprensión mucho más efectiva, por esta razón se añadieron a las prácticas de segundo de bachillerato el experimento denominado “Factores que afectan la velocidad de reacción” en el que se pone de manifiesto experimentos demostrativos de estos factores, tales como el uso de catalizadores, temperatura, entre otros, de esta forma se comprenderá mejor el tema de cinética química. En el caso del equilibrio químico se llevará a cabo la reacción conocida como “el semáforo de colores”, anteriormente ya explicado, pero en esta ocasión para demostrar el proceso de estabilización de una reacción química.

La última unidad se centra en las bases introductorias al estudio de la Química Orgánica, donde los estudiantes tendrán un ligero acercamiento de lo que estudiarán en su último año de bachillerato. La diferenciación entre la Química Orgánica y la Inorgánica necesita ser demostrada, por lo que la primera práctica se fundamenta en los ensayos que permiten

comparar las sustancias orgánicas e inorgánicas, siguiendo con el contenido se establecerán a grosso modo las bases de los grupos funcionales, por lo que es importante tener el conocimiento de que la Química Orgánica es el fundamento de la naturaleza viva y aplicando a esto un enfoque de economía circular con la maximización de recursos, se propone la práctica de elaboración de una mermelada a base de residuos de frutas.

### **Prácticas experimentales propuestas para estudiantes del tercero de bachillerato**

En tercero de bachillerato los estudiantes ya han tenido las experiencias y actitudes necesarias para abordar prácticas de mayor complejidad y tiempo. Es por esto que las prácticas que se propone realizar en este año invitan a la reflexión del estudiante a fin de conocer las particularidades que la naturaleza ofrece a través de la Química.

**Tabla 3.** Estructuración de las prácticas de tercero de bachillerato

<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Indicador (*)</b>	<b>Destreza (*)</b>	<b>Experimento</b>
1	Introducción a las moléculas orgánicas	I.CN.Q.5.7.1.	CN.Q.5.1.16.	Extractos acuoso y alcohólico de plantas medicinales
	Hidrocarburos		CN.Q.5.1.20.	Obtención de biodiesel
	Compuestos aromáticos	I.CN.Q.5.8.1.	CN.Q.5.1.21.	Elaboración de insecticidas naturales
	Moléculas alifáticas		CN.Q.5.1.17.	Elaboración de mantequilla
2	Isomería constitucional	I.CN.Q.5.9.2.	CN.Q.5.1.22.	Elaboración de crema corporal
	Isomería geométrica		CN.Q.5.2.17.	Elaboración de linimento y crema para dolor
	Isomería óptica		CN.Q.5.2.16.	Elaboración de crema facial con ácido hialurónico
	Análisis químico isomérico		CN.Q.5.2.14.	Obtención de aceites esenciales

3	Alcoholes	I.CN.Q.5.13.2	CN.Q.5.3.10.	Elaboración del mosto de frutas y fermentación
	Aldehídos			Elaboración de gel para cabello a base de aloe vera
	Cetonas			Elaboración de exfoliante natural
	Ácidos carboxílicos			Elaboración de duraznos en almíbar
	Ésteres			Método hedónico
4	Aminas	I.CN.Q.5.13.2	CN.Q.5.3.11.	Elaboración de anilinas
	Amidas			Síntesis de paracetamol
5	Carbohidratos			Elaboración de papel casero
	Lípidos			Elaboración de jabón en barra
	Proteínas			Elaboración de proteína natural
6	Corrosión de materiales	I.CN.Q.5.14.1.	CN.Q.5.3.12.	Corrosión de diferentes entidades metálicas
	Contaminantes químicos		CN.Q.5.3.13.	Contaminación de la naturaleza: tierra - aire - agua
	Biomateriales		CN.Q.5.3.14.	Elaboración de bioplástico

Fuente: Elaboración propia<sup>3</sup>

La primera unidad contempla el estudio de los denominados hidrocarburos, se tomará en cuenta la nomenclatura y sobre todo la estructura de estos compuestos orgánicos, además de esto se propone una batería de prácticas que enriquecen esta unidad, empezando por la elaboración de extractos de plantas medicinales donde se ahondará en la concentración de principios activos, seguido de la obtención casera de biodiesel relacionado con el estudio de los hidrocarburos como combustibles, esta práctica se regirá por el eje de economía circular

vistos en anteriores ocasiones, la siguiente práctica tendrá por objeto la obtención de insecticidas a partir de moléculas orgánicas de plantas como el ajo, canela y jengibre, ayudará a entender como las moléculas aromáticas presentes alejan a los insectos del entorno, por último los estudiantes tendrán la oportunidad de elaborar de sus propias manos la mantequilla, esta práctica se relaciona desde la perspectiva de las moléculas alifáticas presentes en la elaboración de este producto.

La segunda unidad se forma pensando en las aplicaciones cosméticas que tiene la Química y se la relaciona con el campo amplio de la isomería, en la primera práctica los estudiantes elaborarán una crema de uso corporal a partir del dequart y el alcohol cetílico relacionando estos compuestos con los distintos tipos de isomería constitucional que puedan presentar, en la segunda práctica, los estudiantes elaborarán un linimento y crema para el dolor en el que se usarán agentes oleicos, los mismos que se utilizarán como ejemplo para la explicación de isomería geométrica, el siguiente encuentro práctico será para obtener una crema facial con el uso de ácido hialurónico y niacinamida, moléculas con actividad óptica las cuales serán usadas para el entendimiento de la isomería óptica, por último al término de la unidad se realizará un análisis químico isométrico donde se tendrá como base analizar el aceite esencial que obtengan en el laboratorio.

La tercera unidad comprende el estudio de los compuestos oxigenados, en el caso de los alcoholes se propone una práctica de alta dificultad donde los estudiantes obtendrán un vino o licor de la fruta de su elección, desde la preparación del mosto, fermentación, análisis fisicoquímicos durante la fermentación, clarificación, filtración, envasado, etiquetado y almacenado, esta práctica dura aproximadamente 30 días debido los tiempos de fermentación (15 días) y de clarificación (7 días), se prevé que esta práctica sea una de las que más impacto y trabajo conlleve, simultáneamente, mientras se espera el periodo de filtración se realizarán otras prácticas como la obtención de gel para cabello a base de aloe vera en el que se podrá utilizar aldehídos para su conservación, posteriormente se elaborará un exfoliante natural que contendrá cetonas entre otros componentes, en la cuarta semana se procederá a obtener el almíbar para hacer duraznos en almíbar a partir de la caramelización de los ácidos carboxílicos de los azúcares de la fruta. En la quinta semana, esperando que el proceso de elaboración de vino haya culminado, se podrá realizar la práctica hedónica, donde a través de un sistema de catación los estudiantes podrán evaluar

la calidad de sus vinos, el olor, sabor, textura únicos en cada uno de ellos se debe principalmente a los ésteres formados en el proceso de vinificación.

En la cuarta unidad se profundiza la aplicabilidad de la Química desde el área farmacéutica, en relación a los compuestos nitrogenados se elaborarán anilinas con el núcleo del amino benceno o anilina mientras que posteriormente de manera no profesional y exclusivamente para fines académicos debido a la falta de equipos se sintetizará la molécula del paracetamol, esto permitirá a los estudiantes ampliar su conocimiento acerca de síntesis de medicamentos y los grupos funcionales que hacen que ocurra el efecto del mismo.

En la quinta unidad se estudia las características químicas de las macromoléculas, enfatizando los carbohidratos, lípidos, proteínas, es así que en primer lugar se obtendrá a partir de papel reciclado y desechos del cogollo de la piña 3 tipos de papeles, papel reciclado, papel 100% orgánico y papel 50% reciclado y 50% orgánico, en esta práctica los estudiantes aprenderán el proceso de transformación de la celulosa, un polisacárido complejo, en el siguiente encuentro práctico los discentes estudiarán a los lípidos desde la elaboración de un jabón en barra donde se conocerá el proceso de saponificación y esterificación de los ácidos grasos para la obtención de jabones, por último, en el tercer encuentro de esta unidad los estudiantes por medio de la semilla escogida realizarán el proceso para la obtención de un suplemento proteico natural relacionado al contenido de las proteínas.

En la última unidad abarcando el tema de los biomateriales y química ambiental, los estudiantes comprenderán desde la experimentación, ensayos donde pueda evidenciarse la corrosión en diferentes metales, además se obtendrá un biofilm o bioplástico a partir de los desechos de las cáscaras de las frutas como medida de optimización de recursos e impacto ambiental, por último, es muy importante que los estudiantes conozcan los químicos considerados como contaminantes medioambientales, desde la experimentación se podrá recrear distintas situaciones de contaminación en tierra, aire y agua y las soluciones que se pueden proporcionar para evitar esto.

## CONCLUSIONES

Mediante esta investigación se pudo estructurar los encuentros experimentales en el proceso enseñanza aprendizaje de la Química en el bloque de Bachillerato mediante la

organización selectiva de prácticas experimentales. La esquematización, análisis y elección de cada práctica experimental en relación al contenido de cada año del bloque de bachillerato permite que los estudiantes tengan un aprendizaje completo, disfruten mientras aprenden, desarrollen habilidades que únicamente con lo teórico sería imposible desarrollar, tales como resolución de problemas experimentales, innovación en la fabricación de productos, producción química, liderazgo, resolución de problemas reales y pensamiento crítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Glock Maceno, N., y Giordan, M. (2024, abril-junio). Evaluación multimodal en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 35(2). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.85993>
- López Benavides, C. M., Ramírez Acosta, L. D., Espinosa Ríos, E. A. (2018). La implementación de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica en docentes en formación en ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(2), 251-271. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12444>
- Marín, M. (2016). El trabajo experimental en la enseñanza de la Química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión. *SCRIB*, págs. 5-18. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/bea6e250-3888-4838-8deb-9b87bfe9117d/content>
- Silva Mesias, J. G., Coello Bone, J. E., Loja Loja, C. M., Serrano Ortega, G. F., & Castillo Pindo, B. M. (2023). Importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niveles de educación básica y bachillerato para potenciar el pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 4825-4836. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6514](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6514)
- Taverna, M. E., Boriglio, R., Dobler, S., Lesta, M., Scocco, N. y Garnero, P. C. (2023, abril-junio). Preparación de un barniz basado en residuos poliméricos como complemento experimental para estudiantes de ingeniería. *Educación Química*, 34(2), 81-93. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.83552>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### **Contribución autoral**

José Manuel Avecillas Guzmán: Estudio teórico y estructuración de los encuentros.

Pablo Cisneros Quintanilla: Aspectos pedagógicos.

Karina Luzdelia Mendoza Bravo: Aspectos metodológicos.

---

<sup>1</sup> La descripción de los indicadores y destrezas se los puede consultar en la Matriz de criterios de evaluación de la asignatura de Química para el nivel de Bachillerato en el Currículo del área de Ciencias Naturales del MINEDUC.

<sup>2</sup> La descripción de los indicadores y destrezas se los puede consultar en la Matriz de criterios de evaluación de la asignatura de Química para el nivel de Bachillerato en el Currículo del área de Ciencias Naturales del MINEDUC.

<sup>3</sup> La descripción de los indicadores y destrezas se los puede consultar en la Matriz de criterios de evaluación de la asignatura de Química para el nivel de Bachillerato en el Currículo del área de Ciencias Naturales del MINEDUC.