

## Propuesta de una secuencia didáctica sobre la química de los carbohidratos y la salud nutricional en el bachillerato

*Proposal of a didactic sequence on the chemistry of carbohydrates and nutritional health in high school*

Ailed Berenice Flores-Chávez<sup>1</sup> e Ibrahim Guillermo Castro-Torres<sup>1</sup>

### Resumen

En la presente investigación se implementó una secuencia didáctica ante los resultados hallados en una encuesta que demostró un consumo frecuente de alimentos procesados ricos en azúcares y la necesidad del alumnado por aprender sobre carbohidratos desde un punto de vista químico y nutricional. La secuencia se aplicó en una fase inicial, de desarrollo y síntesis, en las que hubo diferentes actividades (investigación documental, análisis de material didáctico/científico y trabajo práctico) y procesos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa). Se utilizó la taxonomía EROA (Estructura del Resultado de Aprendizaje Observable) para describir los resultados de aprendizaje. En la investigación documental se demostró que el alumnado identificó conceptos básicos sobre carbohidratos sin hacer conexiones significativas entre ellos (*Preestructural*); después de presentarla, retroalimentar y analizar la química de las biomoléculas, reconoció y agrupó información relevante (*Uniestructural*). En la actividad experimental, se observó un avance progresivo, desde el nivel *Preestructural* hasta el *Abstracto Ampliado*, pues el estudiantado relacionó la combustión de alimentos procesados, ricos en azúcares, con aspectos nutricionales y de la salud, sugiriendo una integración compleja del conocimiento. La secuencia didáctica, en general, promovió el trabajo colaborativo que dio como resultado una interdependencia positiva e interacción social entre el alumnado.

**Palabras clave:** didáctica de la química, bachillerato, carbohidratos, alimentos procesados, exceso de azúcares, bioquímica.

### Abstract

In the present research, a didactic sequence was implemented based on the results found in a survey that demonstrated a frequent consumption of processed foods rich in sugars by the students and their need to learn about carbohydrates from a chemical and nutritional perspective. The didactic sequence had an initial phase, a development phase, and a synthesis phase, each which there were different activities (documentary research, analysis of didactic/scientific material, and practical work) and evaluation processes (diagnostic, formative, and summative). The EROA education taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome) was used to describe the learning outcomes. In the documentary research, it was shown that the students identified basic concepts about carbohydrates without feedback, and analyzing the chemistry of biomolecules, they recognized and grouped relevant information (uni-structural). In the experimental activity, progressive advance was observed, from the pre-structural to the extended abstract level, as the students related the combustion of processed foods rich in sugars to nutritional and health aspects, suggesting a complex integration of knowledge. Overall, the didactic sequence promoted collaborative work, resulting in positive interdependence and social interaction among the students.

**Keywords :** chemistry education, high school, carbohydrates, processed foods, excess sugars, biochemistry.

### CÓMO CITAR:

Flores-Chávez, A. B., y Castro Torres, I. G. (2025, abril-junio). Propuesta de una secuencia didáctica sobre la química de los carbohidratos y la salud nutricional en el bachillerato. *Educación Química*, 36(2). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2025.2.89020>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, México.

## Introducción

La temática sobre carbohidratos se estudia desde la educación básica, donde se enseña que son nutrientes necesarios para aportar energía al organismo y que se obtienen a través de los alimentos (SEP, 2022). Dicha enseñanza se complementa en el nivel medio superior, donde los carbohidratos se abordan en las asignaturas de química, analizando su relación estructura-función, la reactividad de sus grupos funcionales y contextualizándolos en la temática de una buena alimentación y prevención de algunas enfermedades (CCH, 2016). Lo anterior sugiere que el tema puede abordarse a nivel teórico y práctico y se puede insertar dentro de un contexto de importancia cotidiana para el alumnado, pues en México, el 64.7% de los adolescentes escolares consume diariamente más azúcares añadidos de lo recomendable y las evidencias señalan que existe una relación entre el consumo de alimentos con exceso de azúcares y el riesgo a desarrollar sobrepeso y obesidad, importantes problemas de salud pública (Shamah et al., 2024).

Por esta razón, se implementó una secuencia didáctica que promueve el aprendizaje teórico y práctico de la química de los carbohidratos, contextualizado en temas como una dieta sana, prevención y desarrollo de enfermedades, consumo de alimentos procesados, así como normativas para identificar alimentos con exceso de azúcares. Uno de los elementos centrales de este trabajo fue el aprendizaje situado y cooperativo, donde el alumnado contextualiza lo que aprende en situaciones de su vida diaria y del trabajo práctico del laboratorio, facilitando una comprensión profunda y significativa (Díaz-Barriga, 2003), además, se considera, que el alumnado es el actor central, teniendo en cuenta sus conocimientos previos, dificultades de aprendizaje y las características propias de su contexto (Tróchez-López et al., 2024).

En esta secuencia didáctica se promovió el intercambio de ideas, trabajo en equipo y colaborativo para desarrollar habilidades sociales y comunicativas esenciales en el trabajo del bachillerato.

Es trascendente la implementación de una secuencia didáctica que apoye la construcción del conocimiento sobre el tema de carbohidratos y que sirva de orientación para que el alumnado adquiera una base importante, aplicable en su vida cotidiana y futura formación profesional.

### Aspectos metodológicos del estudio

Previo a la implementación de la secuencia, se elaboró una encuesta a través de un formulario de Google, que contuvo 15 preguntas de opción múltiple. Se solicitó que respondieran todas las preguntas, sin otorgar un tiempo máximo de respuesta. En la Tabla 1, se observan las preguntas elaboradas. La encuesta se aplicó en 317 estudiantes que cursaban la asignatura de Química en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur, UNAM. Este trabajo sirvió de base para encontrar las áreas de oportunidad que impulsaron el desarrollo de la secuencia didáctica, que se implementó en un grupo de 25 estudiantes del mismo colegio.

### Encuesta sobre alimentos procesados

#### Preguntas

1. ¿Con qué frecuencia comes alimentos procesados dentro del CCH, plantel Sur?
2. Elige los alimentos procesados que mayormente consumes dentro del plantel (se pueden seleccionar varias opciones de un listado proporcionado)
3. Selecciona los sabores que más aprecias de los alimentos procesados.
4. Elige los motivos (pueden ser varios) que te llevan a consumir alimentos procesados dentro del colegio.
5. Has leído la etiqueta de los alimentos que consumes.
6. Conoces los octágonos negros que indican exceso de nutrientes en los alimentos procesados.
7. Te documentas sobre los nutrimentos que traen los alimentos que consumes.
8. Seguirías consumiendo los alimentos procesados dentro del plantel.
9. Te gustaría recibir información sobre la química de los nutrientes que contienen estos alimentos y cómo influyen en tu salud.
10. A través de qué medio informativo te gustaría recibir la información.

**TABLA 1.** Encuesta aplicada al alumnado.

En la Tabla 2 se resumen las fases de la secuencia didáctica aplicada, sus actividades y la evaluación considerada.

### Secuencia didáctica

#### Fase de inicio

Actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización individual de una evaluación diagnóstica.</li> <li>• Reflexión sobre los resultados de la evaluación diagnóstica.</li> <li>• Elección en equipo de un alimento procesado.</li> <li>• Escriben y comentan sobre su motivación para elegir los diferentes alimentos.</li> </ul>
Evaluación	Prueba de composición: Conocimientos generales sobre carbohidratos e indagación de concepciones alternativas

**TABLA 2.** Desarrollo de las fases de la secuencia.

### Fase de desarrollo

Actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionan y comentan entre los integrantes de su equipo sobre los alimentos procesados que regularmente consumen y los sellos distintivos que presentan.</li> <li>• Se organizan para realizar la investigación documental asociada con los carbohidratos.</li> <li>• Cada equipo presenta sus resultados de la investigación ante el grupo a través de una plantilla colaborativa en Canva.</li> <li>• Prestan atención al contenido de la infografía sobre carbohidratos.</li> <li>• Analizan un artículo de la Gaceta UNAM y escriben una reflexión con respecto a su alimentación y el consumo de exceso de azúcares.</li> <li>• Proponen una metodología experimental para demostrar el exceso de azúcares en sus alimentos procesados de elección.</li> <li>• Investigan el material requerido para la actividad experimental (ICIQ, s.f.).</li> <li>• Montan el dispositivo y realizan la actividad experimental con el alimento</li> </ul>
Evaluación	<p>Realizan una coevaluación de habilidades actitudinales</p> <p>Se evalúa el reporte de la actividad experimental a través de una rúbrica analítica.</p>

### Fase de cierre

Actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritura de una conclusión sobre los propósitos de aprendizaje de esta secuencia.</li> <li>• Reflexión colaborativa sobre la conclusión redactada.</li> </ul>
Evaluación	Análisis grupal de las conclusiones

Los resultados de aprendizaje se evaluaron a través de un análisis cualitativo y descriptivo que se fundamentó en observar y registrar con detalle las interacciones y respuestas del estudiantado durante las actividades incluidas en la secuencia didáctica. Se recopilaban los datos a través de instrumentos de evaluación y escritos con observaciones

directas sobre el trabajo colaborativo, con el propósito de identificar patrones y aspectos importantes relacionados con la comprensión y el aprendizaje de los carbohidratos. De manera general, con esta metodología se evaluó el impacto de la secuencia didáctica en el aprendizaje del alumnado, sabiendo que tiene el rol protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Guevara et al., 2020).

Con la finalidad de complementar el estudio, se utilizó la taxonomía EROA, que valora la complejidad de estructuración cognitiva en 5 niveles: *Preestructural*, *Uniestructural*, *Multiestructural*, *Relacional* y *Abstracto Ampliado* (Biggs y Tang, 2007). En la Tabla 3, se muestra una orientación sobre la explicación de esta taxonomía.

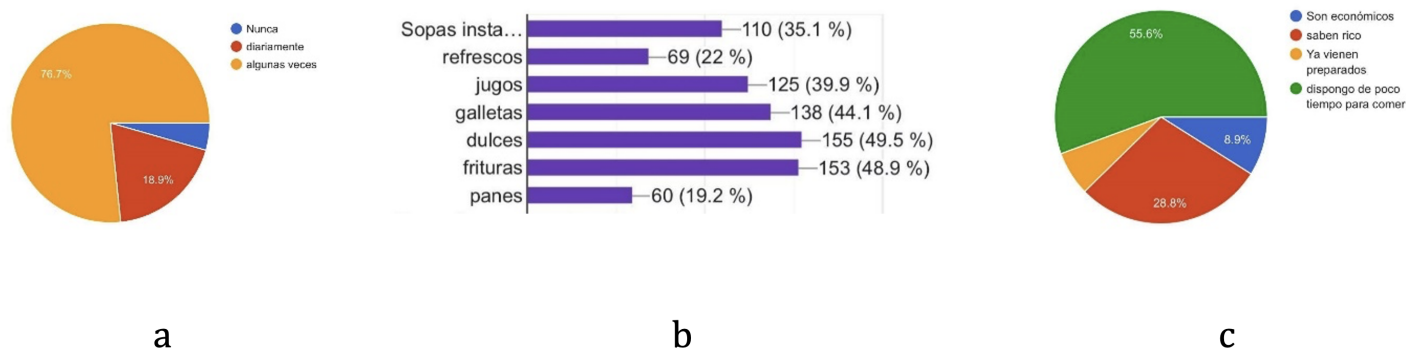
Niveles de estructuración cognitiva	Descripción
<b><i>Preestructural</i></b>	Información previa del alumnado, que puede ser errónea, no existe una prueba de un aprendizaje relevante.
<b><i>Uniestructural</i></b>	El alumnado maneja información de baja complejidad y lleva a cabo solo una parte de la tarea, limitándose a la terminología, aunque bien orientada solamente.
<b><i>Multiestructural</i></b>	Pertenece a una fase cuantitativa y también se maneja información no compleja. El alumnado presenta un conjunto de datos, sin embargo, no logra relacionarlos.
<b><i>Relacional</i></b>	Refiere a una fase cualitativa del aprendizaje. Existe profundidad, manejo de la información, comprensión, coherencia y relación de los elementos.
<b><i>Abstracto Ampliado</i></b>	Fase cualitativa del aprendizaje. El alumnado lo aplica en su vida cotidiana y a otros campos, dando lugar a nuevo conocimiento.

**TABLA 3.** Taxonomía EROA.

Fuente. Biggs y Tacor (2006).

## Resultados y discusión

La encuesta aplicada a una población de 317 estudiantes reveló que el 76.7% del alumnado consume alimentos procesados algunas veces, 18.9% los consume diariamente y solo 4.4 % nunca los consume (Figura 1a). Entre los alimentos procesados que más se consumen se encuentran dulces (49.5%), frituras (48.9 %), galletas (44.1%), jugos (39.9%), sopas instantáneas (35.1%), refrescos (22%) y panes (12.2%) (Figura 1b), destacando que el sabor dulce es el más apreciado en tales productos. Otro dato importante que mostró la encuesta es que, el principal motivo de consumo de los alimentos procesados es la falta de tiempo del alumnado (55.6%) (Figura 1c), pues los horarios no los favorecen durante su carga académica.



**FIGURA 1.** Se presentan algunas estadísticas de las respuestas recibidas en la encuesta.

Los datos encontrados sugieren que los alimentos ricos en azúcares son de los más consumidos por el 8.9% estudiantado, quien también refiere que son económicos a diferencia de los precios encontrados en tiendas de autoservicio. Al consultar las etiquetas de estos alimentos, todos presentan sellos negros, ya sea por exceso de calorías, azúcares, grasas o sodio, que se encuentra por arriba de los requerimientos nutricionales citados en documentos oficiales (Secretaría de Salud, 2020) lo que representa un riesgo latente para la salud poblacional del colegio. Una acción educativa que puede emprenderse tras los hallazgos de la encuesta es el diseño de estrategias que informen sobre los efectos que causa el alto consumo de alimentos procesados, sobre todo aquéllos que nos concierne estudiar, que son los que presentan un exceso de azúcares.

Este primer acercamiento al consumo de alimentos procesados, etiquetados con el sello distintivo de exceso de azúcares, condujo a la implementación de la secuencia didáctica sobre el tema de carbohidratos, para contribuir con el aprendizaje e informar sobre la importancia del contenido de los alimentos, desde un enfoque químico y contextualizado en la salud nutricional del alumnado. El contenido de la secuencia puede servir de base para la toma de decisiones sobre el tipo de alimentación que se elige dentro del Colegio y contrarrestar la prevalencia de algunas enfermedades vinculadas con el consumo en exceso de carbohidratos como sobrepeso y obesidad.

**Fase de inicio.** La Evaluación diagnóstica permitió recuperar conceptos que apoyaron el aprendizaje, partiendo de lo general a lo particular, es decir, diferentes aspectos de los carbohidratos desde el conocimiento acerca de sus funciones biológicas, estructura química y elementos que los constituyen. Los resultados del aprendizaje fueron evaluados en niveles *Preestructurales* y *Uniestructurales*, así como las concepciones alternativas relacionadas con el tema. Aunque el alumnado demostró conocimientos previos, estos fueron dispersos y fragmentados. En su mayoría, reconocieron que los carbohidratos cumplen una función principal e identificaron a los elementos que los constituyen, pero, solo una minoría supo acerca de los grupos funcionales y las estructuras químicas.

Algunos estudiantes presentaron dificultades para diferenciar entre elemento y compuesto, debido a sus concepciones alternativas. Cabe destacar, que los resultados diagnósticos fueron importantes para realizar una intervención antes de continuar con la secuencia didáctica, que consistió en orientar sobre el uso correcto del lenguaje conceptual aplicado al tema de carbohidratos y sobre la identificación de algunos grupos funcionales, comparando estructuras de azúcares; con ello, se dirigieron de manera eficaz las fases de la secuencia. Por lo tanto, desde el inicio de este trabajo abordamos aspectos clave de la

educación química, al contemplar los conceptos antes mencionados para las estructuras químicas de azúcares.

Posteriormente, se presentó al alumnado alimentos procesados que tuvieron en común el sello distintivo “exceso de azúcares”. Estos alimentos consistieron en una barra energética (35 g de carbohidratos), gomitas aciduladas (74 g), palomitas acarameladas (38) y galletas de chocolate (24 g). La tabla nutrimental de estos alimentos demostró que más del 50% de sus ingredientes fueron carbohidratos, los lípidos estuvieron presentes en concentraciones menores o incluso nulas, como el caso de las gomitas.

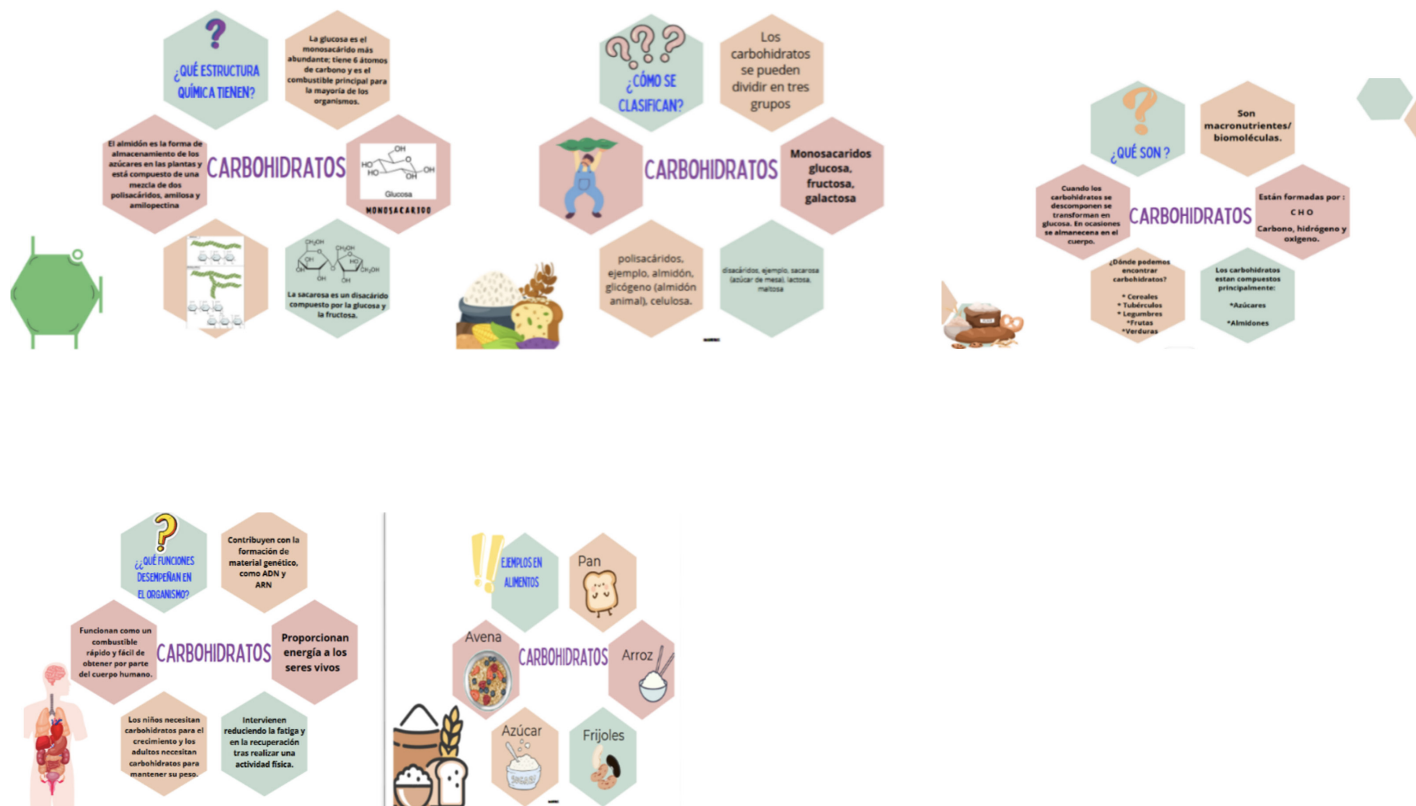
Se les invitó a seleccionar alguno de los alimentos y encontramos que las razones de elección estuvieron vinculadas con su vida cotidiana, obteniendo resultados de sus propias palabras, tales como: lo elegí porque “me quita el hambre”, “sabe dulce y rico”, “tiene más producto”, “paquete llamativo”, lo que sugiere que el sello distintivo no les transmite información relevante para elegir el alimento.

Algunas respuestas del alumnado infieren una relación entre la ingesta de los carbohidratos con su función energética, así como algunas de las características de estos macronutrientes, como el sabor dulce y el nivel de saciedad que proporcionan en función de su cantidad.

**Fase de desarrollo.** En la investigación colaborativa entre el alumnado se demostró la capacidad de síntesis y concreción de la información, asimismo, discriminaron fuentes de consulta confiables, lo que evidenció un desarrollo de habilidades cognitivas. Se logró un aprendizaje colaborativo, destacando la interacción social y la interdependencia positiva. La primera se observó al momento que el alumnado dialogó de forma abierta y respetuosa y compartió información entre los integrantes de cada equipo. Una vez que presentaron ante el grupo su investigación documental, exhibieron cooperación y apoyo cuando era requerido por algún integrante. En cuanto a la interdependencia positiva, el diseño de la actividad la estimuló, debido a que existió una secuenciación entre cada pregunta, de tal forma que la información plasmada en cada equipo fue relevante para la comprensión general de la temática sobre carbohidratos. De hecho, en el momento de exponer, además de que cada equipo colaboró con su respuesta en tiempo y forma, un miembro de un equipo al percatarse de un error durante su presentación se retractó y lo aclaró ante el grupo. Lo cual revela un reconocimiento de la interdependencia y un esfuerzo para beneficiar al aprendizaje del grupo y no solo el cumplimiento de la actividad (Díaz-Barriga, 2006).

Asimismo, la actividad resultó útil para el alumnado, porque fueron los principales protagonistas de su aprendizaje y expresaron su creatividad y curiosidad por la temática. De manera colegiada, aprendieron sobre los carbohidratos a un nivel *Multiestructural*, debido a que enunciaron sus principales características, su clasificación, estructuras químicas más representativas, funciones en el organismo y ejemplos de alimentos que los contienen. La educación química se abordó porque el alumnado comprendió la composición molecular de los azúcares, además de otros conceptos como enlaces químicos, grupos funcionales, relación estructura función y clasificación (monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos)

En la Figura 2 se muestran las evidencias de la investigación colaborativa que el alumnado realizó sobre el tema de los carbohidratos.



**FIGURA 2.** Plantilla colaborativa realizada por el alumnado en CANVA.

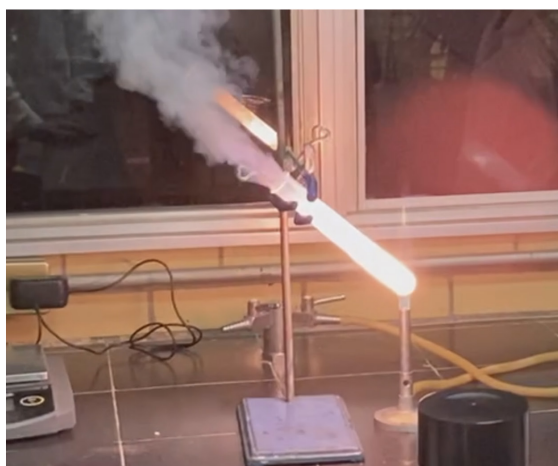
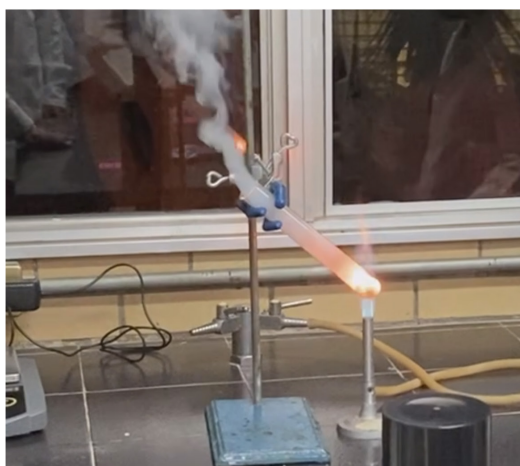
Esta información derivada de su trabajo documental fue crucial para interconectar la temática de carbohidratos con el consumo de alimentos procesados con exceso de azúcares, y su potencial riesgo para la salud. Los datos se complementaron con los resultados derivados de la explicación de una infografía y la lectura del artículo “Grave, el consumo de alimentos chatarra” de la Gaceta, UNAM.

Durante la explicación de la infografía, se desarrolló un aprendizaje *Relacional*. Establecimos una conexión entre los grupos funcionales (alcoholes) presentes en la estructura química de los carbohidratos y su aportación de energía al organismo, lo cual incide en los posibles riesgos para la salud asociados con su consumo excesivo. Además, se inició un diálogo con el grupo sobre el significado del hexágono “exceso de azúcares” y los alimentos procesados que lo contienen, ya que mencionaron que no conocían el significado concreto de este sello distintivo.

Después de leer el artículo (Gaceta UNAM, 2018) se discutió, la preocupante problemática actual del consumo de alimentos con alta concentración de azúcares, a nivel nacional e internacional, así como las afectaciones fisiológicas que inciden en la probabilidad de desarrollar padecimientos crónicos. Este recurso resultó útil para comprender su impacto y concientizar sobre la importancia de mantener una alimentación equilibrada y practicar actividad física de manera constante. Así lo mostraron las reflexiones individuales ante el grupo, donde, además de destacar la necesidad de cambios sustanciales en los hábitos para no contribuir a las estadísticas de enfermedades crónico-degenerativas, valoraron la interpretación correcta de las etiquetas con sellos negros en los alimentos. Dicha comprensión y concientización adquiridas apuntan a un aprendizaje *Relacional*.

A partir de sus respuestas sobre cómo demostrar el exceso de azúcares en sus alimentos elegidos, a través de la metodología experimental, se acordó realizarlo mediante la combustión, después de la orientación del docente y la consulta bibliográfica pertinente (Prada Pérez de Azpeitia, 2006). Para ello realizaron la actividad experimental que mostró la cantidad de energía liberada, a partir de un gramo de estos alimentos. Fue importante que el alumnado expresara con el lenguaje simbólico los fenómenos químicos observados durante la combustión del mayor componente de sus alimentos, que fueron de los carbohidratos, para ahondar un poco sobre el proceso que ocurre en nuestro organismo al ingerir este tipo de productos. Entre los comentarios que realizaron, destacaron que se observó la liberación de una gran cantidad de energía en tan solo un gramo de los alimentos procesados con exceso de azúcares. El estudiantado infirió que, al consumir estos productos, la energía será demasiada y por eso generan un daño potencial a la salud, sobre todo si se consumen con frecuencia. Estos resultados pueden indicar el desarrollo de un aprendizaje abstracto ampliado, que se vio reforzado con sus conclusiones. Después de brindar sus conclusiones, se les orientó en que los alimentos procesados también pueden contener otras sustancias como las grasas, sin embargo, son los carbohidratos los que fácilmente reaccionan ante sustancias oxidantes fuertes como el clorato de potasio (Vázquez, 1993); la estructura química de carbohidratos simples (principalmente sus grupos funcionales -OH) fue algo abordado desde la evaluación diagnóstica de esta secuencia.

Durante la actividad experimental, algunas características que se observaron fueron la responsabilidad y la valoración personal. De acuerdo con Díaz-Barriga (2006), éstas implican que los individuos sean conscientes de sus acciones y sus impactos, tanto en ellos mismos como en los demás, y estén dispuestos a responder por ellos. Lo citado anteriormente se evidenció en nuestros resultados, porque el alumnado aceptó retos como el investigar el material de laboratorio que requerían a partir de una imagen mostrada, además de apoyarse de manera colaborativa entre quienes no tenían clara la identificación del material. Esto se reafirmó al montar el equipo, pues siguieron mostrando responsabilidad y valoración, ante los que no contaban con la destreza necesaria para trabajar con el material de laboratorio (Figura 3).



**FIGURA 3.** Reacción exotérmica durante la actividad experimental.

Para integrar los aprendizajes de la secuencia, el estudiantado se organizó en equipos y presentó un reporte de la actividad experimental, basado en los criterios establecidos en una rúbrica analítica. Se dio retroalimentación para continuar con el proceso y construir una evaluación del y para el aprendizaje (Sánchez y Martínez, 2020).

A partir de la valoración cualitativa de los reportes de actividad experimental, se observó que el estudiantado logró escribir la ecuación química de la reacción de combustión de la glucosa y el oxígeno liberado del clorato de potasio e identificó una reacción exotérmica, por ejemplo: “el combustible es la glucosa y se observa que es una reacción exotérmica la cual produce luz y un golpe o sonidos fuertes ya que los gases son liberados de una forma muy rápida”. Además, de la representación simbólica, lo extrapolaron a nivel fisiológico al ingerir los alimentos procesados con exceso de azúcares, “pudimos observar el nivel de energía que se liberó, así pudimos reflexionar el alto nivel de azúcar que contiene un solo gramo de un alimento con exceso, y podemos estar así más conscientes de lo que vayamos a consumir”.

A través de estos comentarios y otros escritos en sus informes, se sugiere que, de manera conjunta, accedieron a aprendizajes *Relacionales* y *Abstractos Ampliados*. Además, hicieron la conexión de la estructura química de la glucosa, contenida en los alimentos procesados y su disponibilidad de energía en grandes cantidades, como una de las principales funciones de los carbohidratos.

La evaluación del informe fue útil para observar el progreso de los estudiantes durante la actividad experimental y para el desarrollo de habilidades procedimentales en redacción de informes. Sería beneficioso incluir una autoevaluación para fomentar el aprendizaje autónomo y la colaboración en equipo, como ejemplo, de ello citamos a Farias y Trias (2024) que consideran necesario realizar intervenciones que favorezcan no solo la construcción de conocimientos disciplinares de Química sino también que ofrezcan las estrategias de aprendizaje que promuevan la autorregulación (Farias y Trias, 2024). Para finalizar esta sección, también es menester incluir instrumentos para evaluar las habilidades actitudinales como parte de su formación integral del alumnado.

**Fase de síntesis.** Se pidió al alumnado que elaborara sus conclusiones respecto a los objetivos de aprendizaje revisados durante la secuencia didáctica. Esto incluyó reflexionar sobre su propio consumo de alimentos procesados con exceso de azúcares y las posibles repercusiones negativas en su salud. Algunas conclusiones destacaron la importancia de analizar detenidamente lo que se consume para prevenir problemas de salud, así como la prioridad de mantener una dieta equilibrada. Por citar algunas de ellas, son las siguientes:

El exceso de azúcares en el cuerpo humano es como un dulce veneno que, consumido en exceso, puede desencadenar una serie de problemas de salud. Es esencial reflexionar sobre nuestras elecciones alimenticias, ya que una dieta rica en azúcares añadidos puede contribuir a enfermedades crónicas. Optar por una alimentación equilibrada no solo es una elección inteligente, sino también un acto de amor propio que promueve un bienestar duradero. [...] Al consumir alimentos procesados sin tener conciencia de lo que provoca en nuestro cuerpo puede ocasionar problemas graves en nuestro organismo, ocasionando múltiples enfermedades. [...] En esta actividad se pudo lograr el propósito de analizar la información proporcionada en cada producto, la función de los carbohidratos mediante la teoría y la práctica, cuando se liberó la energía del producto, con eso pudimos cumplir con el último propósito, reflexionar sobre nuestra alimentación, si bien los carbohidratos

son importantes, pero consumirlos en exceso en productos que no solo proporcionan exceso de calorías puede causar enfermedades cardiovasculares, sobrepeso, diabetes, etc. (Aportaciones del estudiantado).

Con base en los resultados de aprendizajes observados, en aplicaciones futuras se propone que el estudiantado elabore su propia dieta teniendo en cuenta sus requerimientos energéticos basados en edad, estatura, peso y nivel de actividad física. Esto les permitiría evaluar si su dieta actual es adecuada y proponer los pasos necesarios para implementar cambios si fuera necesario y compartirlo con su familia, amigos, comunidad estudiantil, etc.; esto representa la oportunidad de extender los aprendizajes abstractos ampliados.

## Conclusión

La implementación de la secuencia didáctica permitió que el alumnado construyera un aprendizaje significativo sobre el tema de carbohidratos, incluyendo su estructura química, reacción de combustión y función en el organismo; donde vinculó adecuadamente la parte conceptual con su contexto relacionado con el consumo de alimentos ricos en carbohidratos y la salud nutricional. La taxonomía EROA representó un enfoque apropiado para evaluar los resultados de aprendizaje durante la secuencia, ya que se visualizó un avance cognitivo organizado, desde el nivel *Preestructural* hasta el *Abstracto Ampliado*, facilitando la integración crítica de la teoría. De esta manera, se sugiere que el estudiantado desarrolló la conciencia y el conocimiento para tomar decisiones informadas y promover hábitos alimenticios saludables.

## Referencias

- Biggs, J. B., y Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university* (3rd ed.). Open University Press.
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill Interamericana.
- Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). *Programas de estudio: Área de Ciencias Experimentales Química I-II*. CCH, UNAM. [https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA\\_I\\_II\\_.pdf](https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/QUIMICA_I_II_.pdf)
- Farias, N., y Trias, D. (2024, julio-septiembre). Estrategias de aprendizaje de la Química en estudiantes que ingresan a la universidad. *Educación Química*, 35(3). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.3.863661>
- Gaceta UNAM. (2018). Grave, el consumo de alimentos chatarra. UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/grave-el-consumo-de-alimentos-chatarra/>
- Guevara-Albán, G., Verdesoto-Argüello, A., y Castro-Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

- Instituto Catalán de Investigación Química. (n.d.). Experimento de descomposición y combustión con clorato de potasio. *Lab Virtual*. Recuperado el [21 de octubre de 2024]. <http://labvirtual.iciq.es/es/experimento/1321/?pdf=1327>
- Prada Pérez de Azpeitia, F. I. D. (2006). El fuego: química y espectáculo. *Anales de Química de la RSEQ*, (2), 54-59.
- Sánchez, M., y Martínez, A. (Eds.). (2020). *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. UNAM.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). Avance del contenido del Programa sintético de la Fase 6. [Material en proceso de construcción]. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/AvancePrograma-Sintetico-Fase-6.pdf>
- Secretaría de Salud. (2020). *NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados - Información comercial y sanitaria*. [https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11\\_C/seeco11\\_C.htm](https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C/seeco11_C.htm)
- Shamah, T., Gaona, E., Cuevas, L., Rodríguez, S., Méndez, I., Ávila, M., Álvarez, C., Ávila, A., Díaz, L., Espinosa, A., Fajardo, I., Perea, A., Véjar, L., y Villalpando, S. (2024). Sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente. *Salud pública de México*, 66(4). <https://doi.org/10.21149/15842>
- Tróchez López, L., Benítez Benítez, R., y Arteaga Fuertes, D. A. (2024, julio-septiembre). La simbología de las reacciones químicas: una estrategia didáctica para su aprendizaje, a partir del modelo cognitivo de ciencia. *Educación Química*, 35(3). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.3.869391>
- Vázquez, A. M. (1993). El azúcar no sólo endulza el café. *Educación Química*, 4(4), 232-234. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1993.4.66804>