

## Problemas de olimpiadas de química basados en el contexto social hondureño

*Chemistry Olympiads problems based on the Honduran social context*

Denisse Hernández <sup>1\*</sup>, Manuel Aguilera <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

<sup>2</sup>Departamento de Matemática Educativa, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán

\*Autor al que se dirige la correspondencia: [denisse.hernandez@unah.hn](mailto:denisse.hernandez@unah.hn)

Recibido: 17 de julio 2022 / Revisión: 19 de octubre 2022 / Aceptado: 09 de mayo 2023

### Resumen

El uso de problemas de química basados en el contexto social puede ser un método muy efectivo para introducir contenidos a los estudiantes, ya que les permite involucrarse en temas relevantes que impactan en su entorno y despiertan su interés. Por esta razón, durante la Olimpiada Departamental de Química en Honduras, los profesores involucrados crearon problemas basados en el contexto social hondureño para observar cómo esto influía en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. Los autores demuestran los beneficios de incorporar problemas basados en el contexto basándose en evidencias científicas, así como en las respuestas de los estudiantes.

Palabras clave: problemas, olimpiadas de química, contexto social, resolución de problemas, estudiantes

### Abstract

Using chemistry problems that are based on social context can serve as a very effective method of introducing content to students since this allows them to be involved in relevant issues that impact their environment and arouse their interest. For this reason, during the Honduran Chemistry Olympiad, the teachers involved created problems based on the Honduran social context in order to observe how this influenced the students' ability to solve problems. The authors demonstrate the benefits of incorporating context-based problems based on scientific evidence as well as student responses.

Keywords: problems, chemistry Olympiads, social context, problem-solving, students

## Introducción

Las Olimpiadas Hondureñas de Ciencia son eventos académicos y competitivos a nivel nacional las cuales se organizan anualmente. En estos eventos, las mejores mentes jóvenes de sus departamentos, procedentes de diversas partes del país, se reúnen durante aproximadamente tres días en un lugar predeterminado y se les asignan problemas exigentes del más alto nivel académico. En muchos sentidos, las Olimpiadas representan una celebración de lo mejor de la ciencia en la escuela secundaria y preuniversitaria.

Como es de esperarse en las olimpiadas de ciencia el método de resolución de problemas está presente en los estudiantes dado que en las olimpiadas los estudiantes avanzan de ronda en función de su rendimiento, es decir, las rondas clasificatorias se basan en el número de problemas que los estudiantes son capaces de resolver por examen. Para ilustrar esto, Urhahne y colaboradores (2012) menciona que “los estudiantes de la Olimpiada Alemana de Química que sean capaces de resolver correctamente el 50% de los problemas en la primera ronda podrán participar en la segunda ronda” (p. 1). Esto nos dice mucho de las capacidades que cada estudiante necesita desarrollar para avanzar en este tipo de competencias. Para el caso de nuestra región tal y como señala Madrigal y colaboradores (2012) “el rendimiento alcanzado por los estudiantes participantes de la Olimpiada Costarricense de Química es muy inferior al valor de referencia (70%)” (p. 5).

## Contenido

En realidad, la enseñanza de la ciencia pasa por una problemática en Latinoamérica, los estudiantes no están asimilando correctamente el conocimiento, debido a la manera en la cual se lleva este proceso en el aula de clases; en referencia a esto Narváez Montoya (2015) afirma lo siguiente:

No es un secreto que en la actualidad los docentes debemos preocuparnos por la forma en la que estamos llevando a nuestros estudiantes el conocimiento científico, especialmente en la enseñanza de la química, que está estigmatizada como un área de alta dificultad, no sólo porque tiene como objetivo el estudio microscópico, con un lenguaje desconocido en su mayoría por los estudiantes, sino también porque se relaciona con el pensamiento abstracto. (p. 13)

Es necesario buscar nuevas formas de abordar los contenidos para despertar el interés de los estudiantes, debido a que, especialmente en la clase de química, el estudiante presenta dificultades en la comprensión de muchos términos que le resultan abstractos, esto crea confusión y dificulta el aprendizaje.

Después de lo anterior expuesto el comité de la Olimpiada Hondureña de Química se dio la tarea de adaptar todos los problemas que aparecieron en la Olimpiada Departamental de Química que se llevó a cabo a nivel nacional el 24 de junio de 2022. El objetivo principal de la contextualización de los ejercicios aplicados durante la olimpiada es lograr que todos los estudiantes puedan ver los problemas de química desde un punto de vista más cercano a sus actividades cotidianas, de forma tal que la comprensión de los mismos sea más efectiva.

Ante la situación planteada, es necesario comentar que la contextualización local de los contenidos son todas aquellas acciones tendientes a relacionar el aprendizaje con la vida cotidiana y pertenece a un proceso conocido como pertinencia cultural. De hecho, Hevia y colaboradores (2002) definen un proceso de enseñanza con pertinencia cultural como todo aquel que toma en cuenta el contexto cultural de los estudiantes. La importancia de utilizar la pertinencia cultural en la educación secundaria está relacionada a los intereses de los estudiantes debido a que algunas cosas son consideradas valiosas por ellos mismos, sus familias, su comunidad, etc.

De manera semejante De Jong (2006) plantea que “la contextualización de problemas en educación basada en el contexto se describe como situaciones que ayudan a los estudiantes a dar sentido a los conceptos, las reglas, etc.” (p. 2). En el orden de las ideas anteriores se deduce que la importancia de utilizar pertinencia cultural en problemas de Olimpiadas de Química se relaciona con incrementar el pensamiento creativo de los estudiantes para resolver problemas. A continuación, se muestran cinco ejemplos de problemas de química adaptados al contexto social y cultural.

### La Flor de Copán

En Copán existen muchas especies de tabaco, entre las cuales destaca el tabaco “copaneco”, el cual se cultiva desde la época prehispánica, en ese entonces la planta tenía importancia ritual y medicinal para los nativos. Al llegar los europeos a Centroamérica usaron el tabaco local con fines sociales y recreativos.

En Santa Rosa de Copán se fundó la Real Factoría del Tabaco en 1765, encargada de controlar el comercio y la producción de tabaco en la región. Hoy en día, las actividades económicas relacionadas al tabaco siguen teniendo importancia en la zona.

Al fumar el tabaco (Figura 1) se producen varios compuestos químicos que son inhalados por la persona que fuma, entre estos destacan: el dióxido de carbono, amoníaco, monóxido de carbono, acetona, etc. Muchos de estos compuestos químicos son dañinos para la salud, por lo que los fumadores pueden desarrollar una variedad de comorbilidades y enfermedades como lo son: fatiga crónica, la hipertensión arterial, varios tipos de cáncer, entre otros.

**Figura 1**

*Tabacos producidos en Santa Rosa de Copán*



*Nota.* De Jelle Deceuninck bajo licencia (CC BY 3.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/?ref=openverse>.

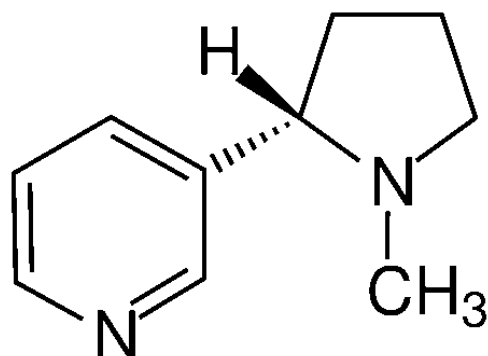
Para un fumador, dejar de fumar es difícil, ya que el tabaco contiene una sustancia química adictiva, la nicotina. La nicotina es un compuesto orgánico, particularmente esta es una amina terciaria y un derivado de la piridina.

- a) Basándose en la estructura proporcionada en la Figura 2, indica si la nicotina tiene un carbono quiral S o R.

La contextualización ayuda en muchos sentidos porque desarrolla en los alumnos la capacidad de aplicar y comunicar eficazmente los conocimientos que poseen en diferentes contextos reales y cotidianos. Por ejemplo, el problema presentado anteriormente tiene el objetivo es aliviar la tensión que puede sufrir

**Figura 2**

*Estructura correspondiente a la molécula de la nicotina*



*Nota.* A partir de la estructura de la molécula de nicotina, determinar si tiene un carbono quiral S o R. Ilustración creada en King Draw por, A., Gallardo, 2022.

el estudiante mostrándole los usos de la nicotina en la sociedad en la que vive, estableciendo un entorno en el que no se sientan intimidados por la pregunta y puedan responder de forma creativa. La influencia del contexto en el rendimiento de los alumnos en resolución de problemas es una cuestión que no se puede despreciar en la escolaridad y está confirmado por amplia investigación. Por ejemplo, De Lange (2007) examina el uso del mundo real como contexto para los problemas en los estudios internacionales. Al revisar las preocupaciones expresadas por los investigadores, este autor concluye que:

La influencia de los contextos es una preocupación que debería estudiarse de forma mucho más sistemática que en la actualidad, y los investigadores deberíamos abstenernos de hacer afirmaciones contundentes que hemos comprobado que son de calidad discutible hasta que tengamos pruebas más firmes. (De Lange, 2007, p. 1120).

En el presente ensayo se expondrán los problemas que los autores han contextualizado dentro de la Olimpiada Hondureña de Química, así como opiniones de estudiantes que realizaron el examen.

### **Doña Martina y la pila**

Doña Martina tiene una pila rectangular de 6 x 9 x 2 metros cubierta por unas latas de metal,

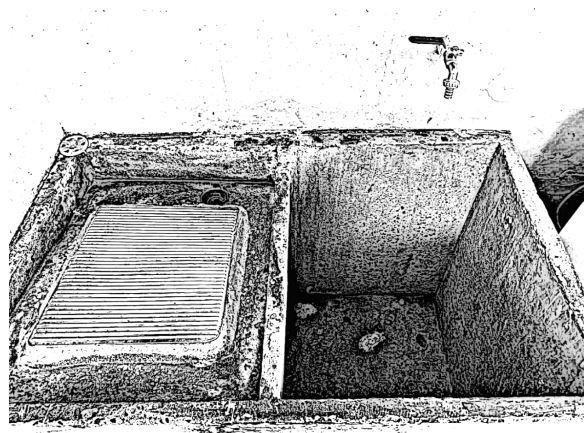
la pila se encuentra en la parte de abajo de su guindo de forma tal que ella siempre que lava ropa levanta las latas (tapaderas) y una característica de esa pila es que siempre se mantiene limpia. Recientemente, Doña Martina ha notado que en los días calurosos el agua se encuentra más caliente de lo normal.

- Determinar el tipo de sistema que representa la pila y explique por qué: Debido a la escasez del agua Doña Martina decidió hacer otro contenedor para almacenarla el cual tenía dimensiones de 4 x 3 x 2 metros
- Suponiendo que este nuevo contenedor estaba al lado del otro compartiendo una pared, ¿Qué podríamos afirmar acerca de las presiones ejercidas por el agua en las paredes del contenedor?
- Un día de verano en Honduras Doña Martina notó que el nivel del agua en la pila era  $0.5 \text{ m}^3$  menos de lo que ella acostumbra por lo que se realiza un trabajo mecánico a lo largo del día. Tomando en cuenta que la temperatura ese día era de  $35^\circ \text{C}$  indique el trabajo mecánico realizado

Este problema refleja la forma de trabajo en el hogar de la mayor parte de los hondureños, Abney y colaboradores (2021) afirma que “En los países de bajos ingresos se suele utilizar el lavado a mano en lugar de lavadoras, asimismo se utilizan jabones de barra para lavar la ropa en lugar de detergentes” (p. 6). En la mayor parte de las regiones de Honduras el lavado de ropa a mano se hace en lavaderos los cuales están unidos a unos contenedores para almacenar agua a los cuales cotidianamente se les conoce como “Pilas” (Figura 3)

### Figura 3

*Un lavadero y una pila en algún lugar de Honduras*



La forma en como se ha redactado este problema es interesante debido a que la pila es uno de los elementos más importantes para su resolución. En relación con esto (Saiz, 2002) afirma que el razonamiento se plantea desde el enfoque del pensamiento crítico. Desde esta perspectiva los objetivos son principalmente el dominio de las habilidades de razonamiento. Por lo tanto, podemos decir que cuando aparece un problema en donde los elementos son comunes en el contexto de vida del estudiante es muy fácil interpretar el problema con el fin de plantear una posible solución.

De igual manera en las entrevistas uno de los estudiantes, Julio, manifestó que el hecho de incluir una pila en el problema lo hizo imaginarse esta forma de contenedor y luego asociarlo con los conocimientos de fisicoquímica aprendidos en la academia (Figura 4). Para ejemplificar tales consideraciones Bennett y colaboradores (2005) menciona que “la enseñanza basada en el contexto tiene efectos positivos en la motivación y el interés de los estudiantes, además, los estudiantes educados con este enfoque tendrían más probabilidad de ir a la universidad a estudiar química” (p. 1521).

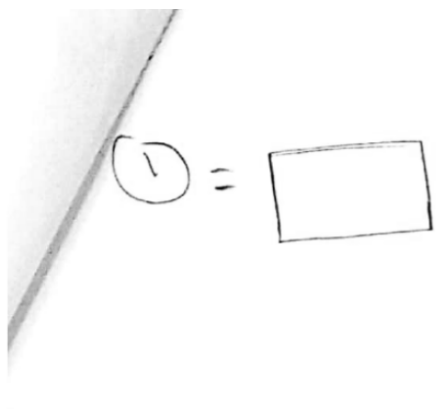
En este problema el estudiante nos narra cómo realizó este ejercicio. Para empezar, él nos comienza a contar como uno de sus profesores le prestó un libro llamado “*ejercicios y problemas de química*” y la forma en como comenzó a utilizar ese libro para estudiar termoquímica. En general nos cuenta que cuando estaba realizando este problema en el examen él pensó lo siguiente:

“Recuerdo que en uno de los apartados se mencionaba la primera ley de la termodinámica en donde definían al trabajo como la variación del volumen por la presión opuesta ( $W = P\Delta V$ ) entonces durante la solución del problema se sabía por la deducción del inciso a) que el sistema de la pila con las latas era abierto entonces la presión dentro de la pila era de  $1 \text{ atm}$  y la variación del volumen ( $\Delta V$  se obtenía del volumen con las medidas que se daban en el problema aumentando lo que se disminuían que era  $.5 \text{ m}^3$ .” (J., López, Instituto Álvaro Contreras, Copán)

Posteriormente, el estudiante sustituyó toda esa información en la fórmula  $W = P\Delta V$ . Como se puede entender, es fácil ver que los estudiantes comenzaron a interpretar los datos y trataron de hacer dibujos semejantes a una pila para proceder a hacer los cálculos pertinentes con el conocimiento que ya sabían.

**Figura 4**

Resolución creativa de problemas



c) Un día de verano en Honduras Doña Martina notó que el nivel del agua en la pila era  $0.5 \text{ m}^3$  menos de lo que ella acostumbra por lo que se realiza un trabajo mecánico a lo largo del día. Tomando en cuenta que la temperatura ese día era de  $35^\circ\text{C}$  indique el trabajo mecánico realizado

$$0.5 \text{ m}^3 \cdot \frac{1 \times 10^9 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 5 \times 10^8 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 5000 \text{ L}$$

$$108 \text{ m}^3 \cdot \frac{1 \times 10^9 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 1.08 \times 10^{11} \text{ cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 108 \times 10^6 \text{ L}$$

$$\Delta V = 107,995,000 \text{ L} \quad \Delta U = \Delta Q + \Delta W$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$\Delta W = (P_{\text{top}} + \Delta V) \left( \frac{101 \text{ J}}{\text{atm L}} \right)$$

$$\Delta W = (1 \text{ atm} + 107,995,000 \text{ L}) \left( \frac{101 \text{ J}}{\text{atm L}} \right)$$

$$\Delta W = 1.09 \times 10^{10} \text{ J}$$

Nota. De “Olimpiada Hondureña de Química, Fase Regional” por, M. Aguilera, M. Rodríguez & D. Hernández (Comunicación personal, 2022).

### La Charamusca Perfecta

Las charamuscas, también llamadas topogigios, son un dulce tradicional que consta de una mezcla de agua, azúcar, así como varios ingredientes para dar sabor y color. Esta mezcla se congela dentro de una bolsa para después ser degustada como postre.

Usualmente la cantidad de azúcar que se les agrega no es suficiente para notar un fenómeno muy peculiar, el descenso crioscópico. El descenso crioscópico se da cuando un soluto, como el azúcar, se disuelve en un disolvente como el agua, al hacerlo, el punto de congelación de la mezcla disminuye en función de la concentración molal. Digamos ahora, que eres una persona exigente, que solo disfruta de las charamuscas cuando están a  $-2.80^\circ\text{C}$  exactamente, no más, no menos. Para lograr que tu charamusca se congele exactamente a esta temperatura, decides investigar en tu libro de química favorito la fórmula para el descenso crioscópico, la cual es la siguiente:  $\Delta T = ck$  donde  $\Delta T$  representa como un valor positivo la cantidad de grados Celsius que disminuyó el punto de congelación,

$c$  es la concentración molal de azúcar (la cantidad de mol de azúcar por cada litro de agua), y  $k$  representa la constante crioscópica del agua, la cual desconoces

- Para medir la constante crioscópica del agua decides disolver 5.00 gramos de azúcar ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) con 17.0 mL de agua (densidad =  $1 \text{ g/mL}$ ), para después medir el punto de congelación de la mezcla. Este resultó ser de  $-1.60^\circ\text{C}$ . Calcula el valor de la constante crioscópica.
- Conociendo el valor de la constante crioscópica, calcula cuánta azúcar se necesitará para hacer una charamusca que se congele a tu temperatura favorita usando 200 mililitros de agua.

Nota: Si no pudiste calcular la constante crioscópica, usa el valor  $k = 2.00 \frac{^\circ\text{C kg}}{\text{mol}}$ .

- Sugiere una explicación del por qué disminuye la temperatura de congelación al agregar más azúcar al agua.

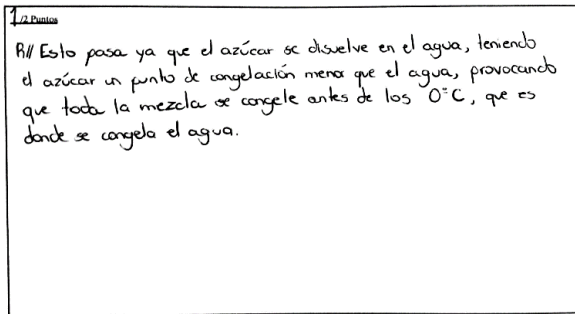
Hubo muchas respuestas a la parte c) del problema anterior basadas en el contexto local. He aquí un ejemplo:



## Figura 5

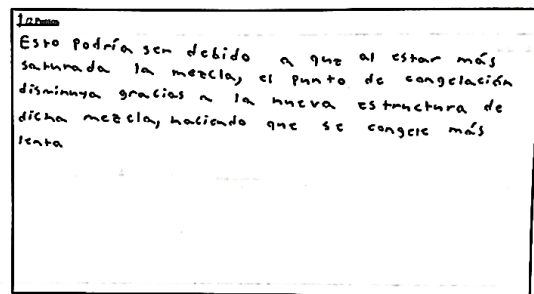
Respuesta al inciso c) basada en el contexto cultural (fabricación de la charamusca)

**Problema 2.3.** Sugiere una explicación del por qué disminuye la temperatura de congelación al agregar más azúcar al agua.



(a)

**Problema 2.3.** Sugiere una explicación del por qué disminuye la temperatura de congelación al agregar más azúcar al agua.



(b)

Nota. De “Problemas Preseleccionados en la Olimpiada Hondureña de Química celebrada en 2022” por, A. Gallardo Loya, M. Aguilera, A. Roney Martínez & J. Majano, 2023, Mendeley Data, V3, (<https://doi.org/10.17632/cmnhfkb63v.3>).

## Combatiendo el Virus del Zika

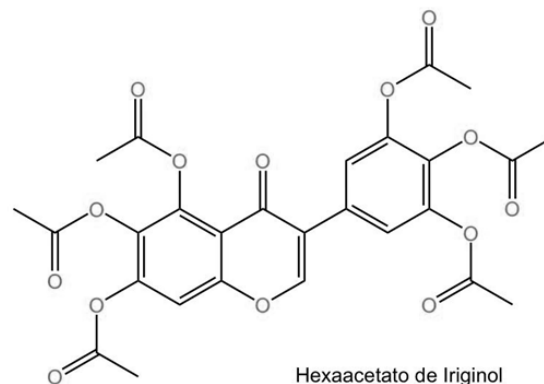
El virus del Zika, transmitido por algunos mosquitos infectados, ocasiona una enfermedad en la que el paciente presenta los siguientes síntomas: fiebre, dolor de cabeza, dolor en las articulaciones, entre otros. Durante el año 2015 se llegó a reportar más de 32000 casos de Zika en el país. Hoy en día, se han elaborado soluciones para disminuir la cantidad de casos de manera exitosa, entre ellas se encuentran actividades para disminuir la población de mosquitos infecciosos. A pesar de esto se desea encontrar tratamientos efectivos y seguros para las personas que se lleguen a infectar.

La Dra. María Elena Bottazzi es una destacada científica Hondureña que investigó los efectos de varios compuestos químicos sobre la proteasa del virus del Zika. La proteasa es una enzima que juega un papel importante en la replicación del virus, por lo que, si se logra inhibir esta enzima de manera exitosa, el virus dejará de replicarse dentro de un paciente. Uno de los compuestos que investigó fue el hexaacetato de iriginol (Figura 6).

- Basándote en la estructura proporcionada en el problema, ¿Cuál es la fórmula molecular del hexaacetato de iriginol?
- Calcula la masa molar del hexaacetato de iriginol

## Figura 6

Estructura del hexaacetato de iriginol



Nota. Ilustración creada en King Draw por, A., Gallardo & D., Hernández, 2022.

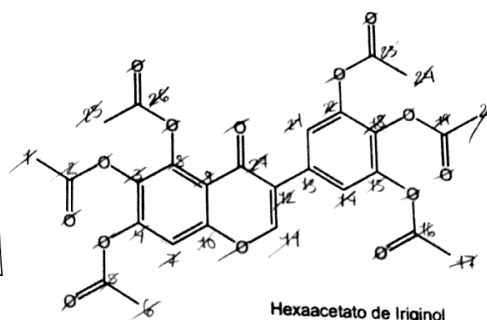
Los estudiantes están especialmente interesados en este problema, ya que María Elena Botazzi es una científica muy conocida en el país. Debido a que el hexaacetato de iriginol es una de las sustancias químicas utilizadas en sus estudios, a los estudiantes les puede resultar muy gratificante intentar determinar su estructura, así como su masa molar. A continuación, se muestra una respuesta para la estructura proporcionada por uno de los estudiantes.

**Figura 7**

Formula molecular del Hexaacetato de Iriginol

**Problema 5.1.** Basándote en la estructura proporcionada en la introducción al problema ¿Cuál es la fórmula molecular del hexaacetato de iriginol?

6.6 Puntos Hay 74 oxígenos  
Hay 27 carbonos  
Hay 22 hidrógenos  
C<sub>27</sub> H<sub>22</sub> O<sub>74</sub>



Nota. De “Problemas Preseleccionados en la Olimpiada Hondureña de Química celebrada en 2022” por, A. Gallardo Loya, M. Aguilera, A. Roney Martinez & J. Majano, 2023, Mendeley Data, V3, (<https://doi.org/10.17632/cmnh-fkb63v.3>)

Este problema resultó ameno para los alumnos, como se puede observar en la Figura 7, ya que empezaron a contar los oxígenos, carbonos e hidrógenos según el problema para encontrar la fórmula molecular del químico utilizado por Bottazzi.

## Minería

En Honduras, la actividad minera comenzó en tiempos de la colonia, hace más de 400 años, pero es durante el Gobierno de la Reforma Liberal de Marco Aurelio Soto cuando se impulsó con mayor intensidad. En la actualidad, una de las empresas líderes de Minería en Honduras es Aura Minerals la cual produce alrededor de 70,000 onzas de oro al año. El proceso de cianuración de oro es la técnica de procesamiento más versátil utilizada para la extracción de oro.

- Balance la reacción de la cianuración del oro dada por  $\text{Au} + \text{NaCN} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{NaOH}$
- ¿Cuántos gramos se necesitan para que se produzcan 525 g de dicianoaurato de sodio?
- Determina los estados de oxidación para cada uno de los elementos en las moléculas de los reactivos y productos.
- De los elementos implicados en la reacción determina en orden ascendente los átomos que tienen mayor radio atómico.

(Olimpiada Hondureña de Química, Fase Regional”, por M. Aguilera, M. Rodríguez & D. Hernández, Comunicación personal, 2022).

La idea en general de este problema era informar el origen de la minería en Honduras y cómo funciona este sector en la actualidad. Sin embargo, cabe aclarar que este problema si fue de agrado para las personas que hicieron el examen, así como los profesores. Un estudiante, Mauricio, mencionó que a pesar que el enunciado del problema no ayudaba para resolver ningún inciso funcionaba como arma des estresante ya que al leer el problema servía para pensar cómo contestar las preguntas de los incisos que estaban sin resolver

En referencia a esto (Barrio et al., 2006) afirma que leer es una de las actividades que nos harán perder el tiempo de forma muy positiva. Por lo tanto, es posible que durante el periodo de tiempo en el que los estudiantes leían este problema ellos despertaron los heurísticos, las cuales son ideas disponibles en la agilidad mental de los estudiantes que pueden ayudar a tomar decisiones durante el proceso de resolución de problemas (Kuzle, 2019)

Sin embargo, esto es algo que el comité no esperaba. Por lo que se consideró hacer una pequeña encuesta a los participantes con mejor rendimiento en la Olimpiada Departamental de Química.

## Uso de la técnica de lecturas repetidas al momento de resolver problemas contextualizados en la Olimpiada Departamental de Química

Un total de 61 estudiantes a nivel nacional participaron en el nivel medio durante la Olimpiada Departamental de Química, 2022. Para este análisis se ha considerado una muestra de 20 estudiantes co-

respondiente al 32.79% de los participantes totales. Con respecto a la variable género, el 20% (4) de los participantes son mujeres, frente al 80% (16) que son hombres. En referencia a la variable departamento, el 5% son del departamento de Colón; 55% son del departamento de Copán; 25% son del departamento de Cortés y 15% del departamento de Francisco Morazán. Otra característica de la muestra es que la mayoría de los estudiantes obtuvieron una nota mayor a 50% en la Olimpiada Departamental de Química. Para concluir, hay que indicar que el tipo de muestreo que hemos utilizado ha sido el muestreo no probabilístico causal o accidental, que es aquel en el cual el investigador selecciona directa e intencionalmente la muestra, debido fundamentalmente a que tiene fácil acceso a la misma y es representativa de la población (Gil Flores et al., 1995; Sabariego Puig, 2004).

Cabe decir que se han dividido las respuestas por departamento y se han obtenido los siguientes datos. En Colón 100% (1/1) de los participantes declararon que leer en repetidas ocasiones el enunciado del problema si ayudaba a concentrarse al momento de resolverlo. No obstante, en Cortés se encontró que a un 80% (4/5) de los participantes no les benefició el enunciado al momento de disminuir el estrés, de manera similar con el departamento de Francisco Morazán un 67% (2/3) de los participantes hicieron la misma declaración. De hecho, en el único departamento entrevistado en donde se cumplió la afirmación mencionada de manera exitosa fue en Copán en donde un 64% (7/11) de los estudiantes afirman que efectivamente el enunciado si ayudaba a disminuir el estrés. Como se puede entender, la utilidad del enunciado fue variable en cada departamento. Por otro lado, los resultados de la muestra total indican

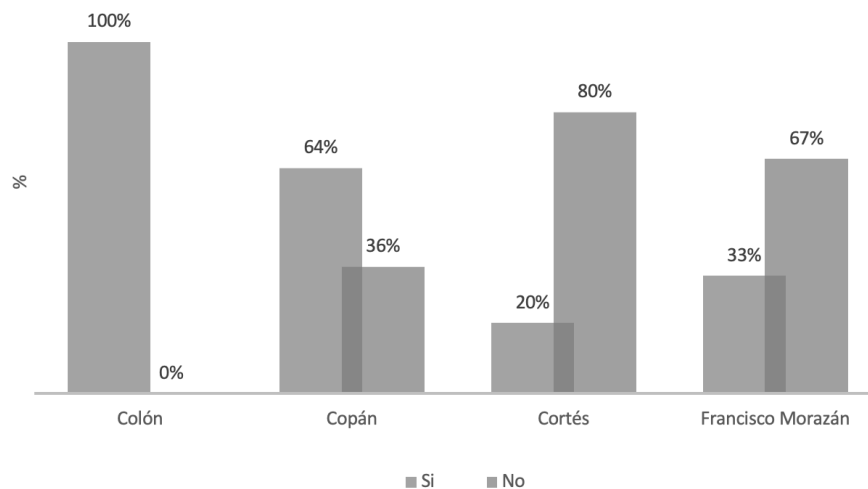
**Tabla 1**

*Categorías de la encuesta y preguntas realizadas a los estudiantes*

Categorías	Preguntas de la encuesta
Información personal del encuestado	Escriba su nombre, email y correo electrónico
Datos geográficos del encuestado	Escriba el nombre de su departamento
Interés de la investigación	Considera usted que leer detalladamente el problema "Minería" en repetidas veces, favorece a calmarse y tomar decisiones antes de comenzar a responder los incisos del problema durante el examen.

**Figura 8**

*Postura de los estudiantes ante la utilidad del enunciado del problema para disminuir el estrés durante el examen*





que el 45% (9/20) de los estudiantes están de acuerdo con que el enunciado del problema ayudaba a desestresarse durante el examen. Por el contrario, un 55% (11/20) de los estudiantes afirman que el enunciado del problema no ayuda a disminuir el estrés.

Después de todo lo anterior expuesto, podemos decir que es necesario hacer más estudios respecto al tema. De hecho, estas afirmaciones pueden abrir una puerta para investigar si la lectura de textos arbitrarios durante un examen con reactivos prácticos puede proporcionarles a los estudiantes la oportunidad de tranquilizarse y tomar decisiones antes de iniciar a resolver los ejercicios.

### Conclusiones

Al aplicar los exámenes basados en el contexto social hondureño en la Fase Regional de la Olimpiada Hondureña de Química se presentó lo siguiente con base a las respuestas de los estudiantes y sus opiniones referentes a los problemas. En primer lugar, los estudiantes no presentaron dificultades al momento de comprender los problemas contextualizados, de todo esto se desprende que la contextualización local de contenidos puede ser exitosa en resolución de problemas, sobre todo, en el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes. De forma adicional, el 64% de los estudiantes del departamento de Copán, utilizaron el enunciado del problema 3 para disminuir sus niveles de estrés durante el examen.

### Contribución de los autores

Coordinación, elaboración y revisión del Documento: todos los autores

Diseño de la recolección de datos o del trabajo en campo: todos los autores

Recolección o contribución de datos o realización del trabajo de campo: MA

Participación en análisis de datos, estructura y en la escritura del documento: DH

### Materiales suplementarios

Este ensayo no tiene archivos complementarios.

### Referencias

- Abney, S. E., Ijaz, M. K., McKinney, J., & Gerba, C. P. (2021). Laundry Hygiene and Odor Control: State of the Science. *Applied and Environmental Microbiology*, 87(14), Artículo e0300220. <https://doi.org/10.1128/AEM.03002-20>
- Barrio, J. A., García, M. R., López, M., & Bedia, M. (2006). Control del estrés. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 429-439.
- Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I., & Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27, 1521-1547.
- De Jong, O. (2006). Making chemistry meaningful. Conditions for successful context-based teaching. *Educación Química*, 17(4e), 215-221. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66010>
- De Lange, J. (2007). Large - Scale Assessment and Mathematics Education. En F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on Mathematics teaching and learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 1111-1142). Information Age Publishing.
- Gallardo Loya, A., Aguilera, M., Roney Martínez, A., & Majano, J. (2023, 11 May). Problemas Preseleccionados en la Olimpiada Hondureña de Química celebrada en 2022. *Mendeley Data*, V3, <https://doi.org/10.17632/cmnhfkb63v.3>
- Gil Flores, J., Rodríguez Gómez, G., & García Jiménez, E. (1995). *Estadística básica aplicada a las ciencias de la educación*. Kronos.
- Hevia R., R., Hirmas R., C., & Peñafiel J., S. (2002). Pertinencia cultural para mejorar los aprendizajes. *Tarea Revista de Educación y Cultura*, (53), 32-40.
- Jelle, D. (2010). Flor de Copán Rothschild.JPG licensed under (CC BY 3.0). *Creative Commons*. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/?ref=openverse>.
- Kuzle, A. (2019). Design and evaluation of practice-oriented materials fostering students' development of problem-solving competence:

- The case of working backward strategy. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 7(3), 28-54. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.7.3.401>
- Madrigal, A. R., León, R. S., Montero, E., & Vega-Baudrit, J. (2012). Análisis de las Olimpiadas Nacionales de Química en Costa Rica: Alcances y retos para la población joven. *Uniciencia*, 26(1-2), 29-40.
- Narváez Montoya, L. M. (2015). *Propuesta para la enseñanza-aprendizaje de balanceo de ecuaciones químicas implementando simuladores para estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Samaria* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53944/24344775.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez D., J. P. (2002). *Estudio técnico-económico de la mora silvestre en Honduras como alternativa de desarrollo agroindustrial rural*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Sabariégo Puig, M. (2004). El proceso de investigación (Parte 2). En R. Bisquerra-Alzina (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (Cap. 4, pp. 127-163). La Muralla
- Saiz, C. (2002). Solución de problemas. En C. Saiz (Coord.), *Pensamiento crítico: Conceptos básicos y actividades prácticas* (pp. 183-211). Pirámide.
- Tippens, P., Orozco, J., & Ruiz, Á. C. G. (2011). *Física: Conceptos y aplicaciones* (Vol 1, 7.ª ed.). Mc Graw Hill.
- Urhahne, D., Ho, L. H., Parchmann, I., & Nick, S. (2012). Attempting to predict success in the qualifying round of the International Chemistry Olympiad. *High Ability Studies*, 23(2), 167-182. <https://doi.org/10.1080/13598139.2012.738324>
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *Física universitaria* (Vol. 1, 12.ª ed.). Pearson.