

“Detectives de etiquetas”: una propuesta para aprender sobre unidades de concentración analizando los alimentos que consumimos

Rosario Anthonioz-Blanc ^(1,2,3)

¹ Colegio Secundario Nuestra Señora del Valle (65 n 177, La Plata)

² Proyecto Punto Ciencia

³ Centro de Investigaciones Geológicas – CONICET-UNLP (Diag. 113 esquina 64, La Plata)

rablanc@fcnym.unlp.edu.ar

Resumen

El presente trabajo recopila una experiencia llevada a cabo en 4to año de escuela secundaria para abordar el aprendizaje de las unidades de concentración físicas y químicas a partir del análisis de información presente en las etiquetas de los alimentos. El objetivo del trabajo es aportar a abordar la temática de manera contextualizada, promoviendo una vinculación entre un tema propio de las ciencias químicas y la vida cotidiana, para lo cual se recopilaron algunas actividades propuestas y los resultados obtenidos, así como la información arrojada por una encuesta realizada a los/as estudiantes. A partir de las producciones realizadas por el estudiantado y de las respuestas brindadas en la encuesta, es posible concluir que relacionar las unidades de concentración con los ingredientes de los alimentos colabora con su aprendizaje y permite apropiarse del contenido, reconociendo en él una utilidad y una herramienta que puede aplicarse en múltiples situaciones de su vida cotidiana.

Palabras clave: educación secundaria; soluciones; alimentación; concentraciones, química en contexto

Introducción

Actualmente, la enseñanza de la Química en Nivel Secundario, se encuentra ante el desafío de continuar brindando los contenidos conceptuales propios de la disciplina, pero a la vez promover herramientas procedimentales que permitan construirse como personas pertenecientes a una sociedad. Según el Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires, la química del ciclo superior debe implicar *“una educación científica que forme, desde las ciencias, para el ejercicio pleno de la ciudadanía”* y que, por lo tanto, *“cubra aquellos contenidos centrales de la disciplina”* y que aporte a los estudiantes *“un panorama de las aplicaciones químicas en la actualidad, y su relevancia para su formación como ciudadanos”*.

Para lograr estos objetivos en el aula, es necesario dejar de lado las prácticas tradicionales, basadas en la transmisión y reproducción de contenido estático. Diversos trabajos de investigación concluyen que este tipo de propuestas devienen en falta de interés por parte del alumnado, que no logra entender el vínculo entre los contenidos de la química y su vida cotidiana, generando que el aprendizaje de la química resulte abstracto para algunos/as alumnos/as. Esto vuelve necesario buscar estrategias que impliquen al estudiante en un rol más activo y despierten su curiosidad por aprender (Forte e Iglesias, 2019). Un punto de partida para lograr este cambio de paradigma en las formas de enseñar la química es partir desde situaciones contextualizadas, que sean cercanas y conocidas por el grupo de estudiantes. Bello (2000) considera que vincular la química con la vida cotidiana implica, además de vincularla con aspectos medioambientales, abordar su *“relación con la producción industrial, el consumo humano, la salud; en fin, con todo lo relacionado con la vida del hombre”* y propone incluir *“el lado pragmático de la enseñanza de la química”*, que permita aplicar *“los conocimientos y habilidades que posee para la resolución de problemas o explicación de hechos que difieren de los ejemplos explicados por el docente con anterioridad”*. En relación a esto, Sanmartí y Márquez (2017), recuperando las investigaciones y reflexiones realizadas por el grupo Lenguaje y Enseñanza de las Ciencias (LIEC), afirman que una enseñanza de las ciencias basada en contexto permite reconocer la utilidad del conocimiento aprendido (tanto científica como en relación con la acción) y construir conocimiento científico con sentido y transferible, entendiéndose como conocimientos transferibles a aquellos que puedan ser aplicables a la interpretación de

muchos otros hechos y a la resolución de problemas no abordados específicamente el marco del proyecto llevado a cabo en el aula.

Presentar los contenidos desde esta perspectiva favorece a dejar atrás la actitud pasiva y desinteresada del alumnado. Al reconocer la química como un lenguaje más para entender el mundo que nos rodea y sus fenómenos, pueden apropiarse de los saberes y ponerlos en juego en sus decisiones como ciudadanos/as.

Sin embargo, algunos contenidos abordados en química suelen resultar más difíciles de vincular con lo cotidiano, como es el caso de las soluciones y unidades de concentración. Estos temas suelen abordarse desde una perspectiva teórica, con ejemplos vinculados a compuestos químicos desconocidos por la mayoría de los/as estudiantes, recayendo en el cálculo sistemático y descontextualizado. Estas dificultades para interiorizar los conceptos de concentración y soluciones, muchas veces también se agravan si el estudiantado no posee un manejo fluido de unidades de masa y volumen, y de cálculos matemáticos necesarios para expresar las relaciones entre soluto y solvente. Si bien no hay muchas investigaciones que profundicen en el aprendizaje de concentraciones, Raviolo, Farré y Traiman (2019) relevan algunos trabajos y concluyen que existen múltiples factores relacionados con las dificultades en el aprendizaje del concepto de concentración. Entre ellas, consideran que algunas cuestiones que obstaculizan el aprendizaje son: el conocimiento superficial de los conceptos previos, relacionados con la naturaleza de las disoluciones, que se requieren para comprender el concepto de concentración; la poca relación con fenómenos cotidianos y unidades de uso más frecuente como el gramo, cantidades de soluto, de solución y de concentración, la falta de aplicación de la naturaleza intensiva de la concentración y uso mecánico de algoritmos al resolver problemas, sin una acabada comprensión conceptual de los conceptos involucrados. Por ello, proponen que todas estas dificultades y concepciones deben ser abordadas en la enseñanza con actividades específicas orientadas a su superación.

En vistas de esta situación, se recupera en este trabajo una experiencia llevada a cabo en 4to año de escuela secundaria con orientación en ciencias naturales para abordar conceptos de unidades de concentración intentando reducir la distancia entre el tema y sus aplicaciones, a fin de aportar a la reflexión sobre su abordaje en secundaria. Para poder vincular los conceptos de unidades de concentración con la vida cotidiana, aportando la posibilidad de aplicar los conocimientos científicos al contexto de consumo de alimentos y bebidas envasadas, se propuso la realización de un trabajo

práctico grupal, titulado “*Detectives de etiquetas*”, que incluía distintas actividades para analizar los datos de concentraciones presentes en las etiquetas de los alimentos.

A continuación, se desarrollarán algunos aspectos de la propuesta de trabajo, las reflexiones sobre su puesta en práctica en el aula y una discusión sobre los resultados obtenidos.

Detectives de etiquetas

La actividad “*Detectives de etiquetas*” consistió en una serie de consignas que permitieron abordar aspectos vinculados a la química y su relación con la alimentación y la salud. El objetivo general del trabajo práctico fue que pudieran reconocer la presencia de unidades de concentración en las etiquetas de alimentos y bebidas envasadas y, a partir de ello, comprender la importancia de saber interpretarlas y compararlas. También pretendía generar un acercamiento a los cálculos vinculados a las unidades de concentración desde una perspectiva contextualizada en los valores reales de productos que consumen los/as estudiantes.

Para cumplir estos objetivos, la consigna del trabajo incluía diversas actividades: identificar las distintas unidades en las que se expresan los ingredientes y valores nutricionales en las etiquetas, realizar cálculos de conversión de unidades de concentración físicas y químicas, comparar los valores en distintos productos e identificar información que permita restringir o regular el consumo de ciertos alimentos. También se solicitaba investigar sobre la ley de etiquetado frontal y sobre los riesgos para la salud del consumo excesivo de sodio.

Dado que el trabajo era extenso e incluía seis consignas, se retomaron en este trabajo la consigna 3, en relación a la concentración de sodio en alimentos, y la consigna 4, que proponía analizar en detalle la información de una etiqueta de edulcorante.

Para promover el aprendizaje cooperativo se conformaron grupos de 3 a 4 estudiantes, que trabajaron de forma autónoma durante un tiempo de dos semanas, para resolver la actividad y elaborar un informe con lo realizado. En el proceso de realización del trabajo, que era domiciliario, se establecieron instancias de consulta en el aula, para discutir sobre el desarrollo de la actividad y compartir oralmente con otros grupos el avance del proceso, a fin de intercambiar ideas y colaborar con otros. En estas instancias se resolvían dudas puntuales sobre cálculos o interpretación de consignas, pero también servían para socializar “curiosidades” que habían encontrado leyendo las etiquetas,

dudas generales sobre alimentación e ingredientes, charlar sobre preocupaciones o cuestiones que les fueron llamando la atención durante el proceso.

El sodio y su relación con la salud

En las instancias previas a la realización de la actividad, cuando aún nos encontrábamos en la etapa de recopilar las ideas previas, se mencionó el tema del sodio en los alimentos y los/as estudiantes comentaron que no sabían que era peligroso consumirlo en exceso. Esta situación detectada en el aula permitió incluir la temática dentro del trabajo práctico. Así, además de solicitar una investigación teórica sobre la relación del consumo de sodio y la salud, se incluyeron actividades donde se analizaba la concentración de sodio en diferentes alimentos. En particular, se entregó una consigna que permitía recalcular los valores de sodio expresados en algunos alimentos y transformar los valores de porcentaje a Molaridad, a fin de poder comparar las cantidades presentes en diferentes bebidas. La consigna para analizar la concentración de sodio en las etiquetas fue la siguiente:

Consigna 3: Elegir 6 etiquetas que incluyan la cantidad de sodio.

- a) Agregar las fotos y copiar abajo la cantidad de sodio presente en el producto.
- b) Observar en qué unidades está expresada dicha cantidad. Seguramente vean que en cada producto suele ser diferente, aquí va un ejemplo:

- En el agua mineral está expresado en mg/l (**4,7 mg/l**)
- En la leche está expresado en porción de 1 vaso de 200 ml (**78 mg/200ml**)
- En los snaks está expresado en porción de 25 g (**260 mg/25 g**)

¿Les parece que estas expresiones son comparables? Propongan alguna forma de transformar estas unidades para que pueda entenderse mejor cuál tiene más sodio. *Incluyan todos los cálculos que hayan realizado.*

- c) Elijan 3 productos que sean líquidos y expresen la concentración de sodio que dice la etiqueta en MOLARIDAD (moles/litro). *Incluyan todos los cálculos que hayan realizado.*

El objetivo de esta consigna era que pudieran visualizar la diferencia entre simplemente leer un dato numérico presente en una etiqueta y desarrollar la capacidad de entender su concentración real en el alimento, ya que muchos productos expresan por porciones reducidas mientras que otros lo hacen en relación al total del contenido, dificultando la comparación y por lo tanto la elección consciente de los alimentos.

El caso del edulcorante

Otra de las consignas del trabajo proponía analizar la etiqueta de un edulcorante líquido (Figura 1) y realizar una serie de cálculos a partir de la información que brindaba la etiqueta. En ella se podían identificar distintas unidades de concentración físicas en los

ingredientes, información nutricional y un apartado sobre I.D.A (Ingesta Diaria Admisible). Los ingredientes se expresan en valores porcentuales mientras que la información nutricional está expresada en gotas/ml y cada 100 ml. La I.D.A se informa en mg por kg de peso corporal/ día. Toda esta información es difícil de comprender si no se tiene conocimiento sobre soluciones y concentraciones, por lo que incluirla tuvo como objetivo que pudieran comprender la importancia de contar con este conocimiento. Muchas veces las etiquetas nos brindan la información, pero la misma esta expresada de forma que no se puede interpretar directamente, por lo que se incluyeron en la consigna distintos cálculos que permitieran conocer cuánto edulcorante puede consumir una persona de 70 kg, aportando al cálculo contextualizado y que pueda ser utilizado después para interpretar otras etiquetas.

INGREDIENTES:
Aqua, Ciclamato de sodio (3,0%), Sacarina sódica (2,0%), Ácido cítrico (INS 330), Conservante: Sodio benzoato (INS 211) y Sucralosa (0,05%).
CONSERVAR TAPADO EN LUGAR FRESCO (MENOS DE 30°C), SECO Y AL ABRIGO DE LA LUZ.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL
PORCIÓN: 10 gotas (0,50 ml)
TOTAL PORCIONES: 800

	CANTIDAD POR PORCIÓN	CANTIDAD POR 100 ml	%VD (*)
Valor energético	0,3 kcal = 1,26 kJ	60,0 kcal = 251,0 kJ	0
Carbohidratos (g)	0	0	0
Azúcares (g)	0	0	0
Sodio	2,8 mg	553 mg	0,1

No aporta cantidades significativas de Proteínas, Grasas Totales, Grasas Saturadas, Grasas Trans y Fibra Alimentaria.

(*) % Valores diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

I.D.A. (Ingesta Diaria Admisible):
Ciclamato: 0 - 11 mg por kg peso corporal/día.
Sacarina: 0 - 2,5 mg por kg de peso corporal/día.
Sucralosa: 0 - 15 mg por kg de peso corporal/día.

Una porción contiene 15,0 mg de Ciclamato de sodio, 10 mg de Sacarina de sodio y 0,3 mg de Sucralosa.

Observen en detalle esta etiqueta de edulcorante:

a) ¿Cuánta información diferente sobre concentración pueden identificar? Expliquen todo lo que pueden interpretar y también que cosas no entienden de lo que muestra esta etiqueta.

b) Según la información brindada en la parte de abajo, hay límites de consumo diario de este producto.

Si una persona pesara 75 kg:

i) calcular la cantidad máxima de mg de Ciclamato, Sacarina y Sucralosa que puede consumir.

ii) ¿a cuántos ml y gotas equivale esa cantidad máxima que calcularon?

Incluyan todos los cálculos que hayan realizado.

Figura 1. Etiqueta de edulcorante analizada junto con la consigna del trabajo práctico

Evaluación

Como parte de la evaluación de esta actividad, se realizó la corrección de cada trabajo grupal. Cada grupo recibió una devolución detallada sobre su trabajo que incluía una valoración cualitativa de la organización general del trabajo, la resolución apropiada de las consignas, la realización de los cálculos de unidades de concentración y la posibilidad de elaborar textos cortos que pudieran relacionar el tema concentraciones con las etiquetas de alimentos.

Luego de la corrección y devolución individual se realizó una puesta en común que permitió realizar un cierre grupal sobre la actividad, compartir percepciones,

dificultades y los aprendizajes construidos en el proceso. También se utilizó esta instancia para organizar los conceptos más importantes sobre la temática y poder resaltar su importancia en la vida cotidiana.

Para concluir la experiencia, a modo de evaluación de proceso y resultados, se elaboró una encuesta (realizada a través de un formulario de Google) que permitió conocer las opiniones y percepciones de los/as estudiantes luego de realizar la actividad. Esta encuesta, que era de carácter opcional y anónima, incluía preguntas para que los/as estudiantes analizaran su comportamiento respecto a la lectura de la información presente en las etiquetas de alimentos y pudieran identificar si la realización de la actividad *Detectives de etiquetas* promovió algún cambio en su relación con esa información. La encuesta también brindaba un espacio para que pudieran expresar sus opiniones sobre el trabajo, a fin de conocer sus percepciones sobre la actividad.

Resultados obtenidos

El trabajo fue realizado por todos los grupos, que lo entregaron en tiempo y forma, con distintos grados de elaboración. En todos los casos lograron identificar diferentes unidades de concentración en las etiquetas y realizar cálculos a partir de los valores recopilados, aunque algunos grupos presentaron dificultades para identificar las conversiones matemáticas necesarias para llevar a cabo algunas consignas, recurriendo a la docente para realizar consultas en los momentos destinados para ello en las clases. Respecto a la consigna 3 (sodio y salud), se identificaron algunos problemas para calcular los valores de molaridad a partir de los datos de las etiquetas, principalmente en los pasajes de mg a moles y las conversiones entre cantidad por porción y cantidad por litro. Estas dificultades fueron retomadas posteriormente con otras actividades que permitieron reforzar los conceptos. La consigna 4 fue resuelta favorablemente por casi todos los grupos, logrando que organizaran correctamente los cálculos a partir de los valores de las etiquetas.

Respecto a la encuesta, las respuestas permitieron identificar que, a partir de la realización del trabajo, la mayoría de los/as estudiantes comenzaron a prestar atención a diferentes aspectos informados en las etiquetas. Respecto al contenido de sodio, la encuesta mostró que antes de la actividad no le prestaban especial atención, leyendo principalmente el valor calórico, mientras que luego de la actividad comenzaron a darle mayor importancia a este valor. Las respuestas sobre la información que leían antes y después de la realización del trabajo se muestran en la figura 2.

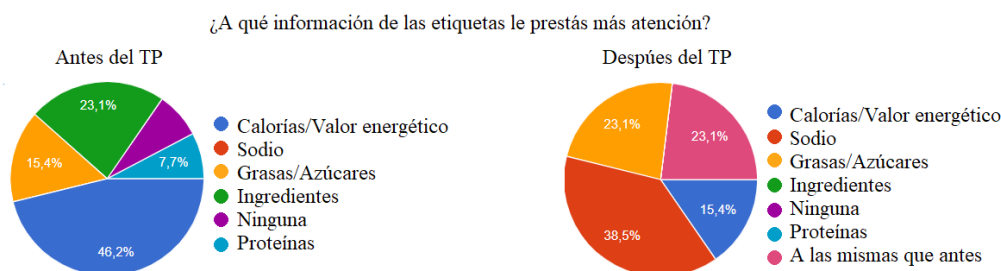
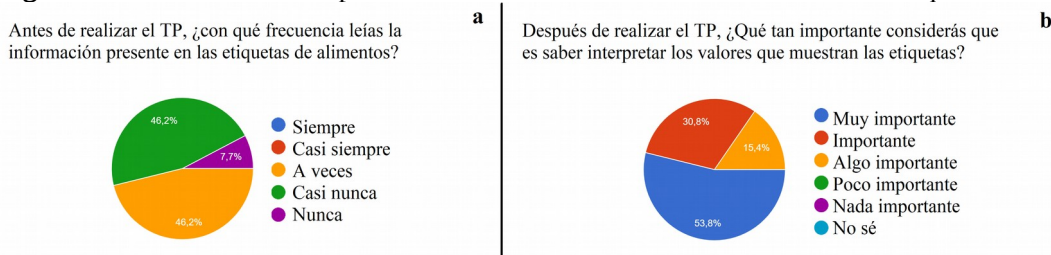


Figura 2. Comparación de las respuestas a la pregunta *¿A qué información de las etiquetas le prestás más atención?* antes y después de realizar el TP analizado.

Otras preguntas que mostraron cambios de comportamiento respecto a la lectura de etiquetas se muestran en la Figura 3, donde se evidencia que antes de realizar el trabajo práctico la mayoría de los/as estudiantes no leía frecuentemente la información proporcionada en las etiquetas (Figura 3a), mientras que, con posterioridad a lo abordado en el proyecto, más de la mitad destacó que considera muy importante saber interpretar los valores presentes en las etiquetas (Figura 3b).

Figura 3. Gráfico con las respuestas de los/as estudiantes. a: frecuencia con la que leían las



etiquetas antes del TP. b: importancia de interpretar las etiquetas después de realizar el TP.

En sus palabras...

La encuesta realizada finalizaba con un espacio donde cada estudiante podía expresar, de manera opcional, sus comentarios o sugerencias sobre la actividad realizada. Algunos comentarios resultaron valiosos para evaluar el alcance de la propuesta en relación con los objetivos originales de la misma. Varias personas se refirieron a la experiencia como una *“actividad distinta”* y que les resultó interesante, reconociendo que no es frecuente realizar actividades como las que se incluyen en el trabajo Detectives de etiquetas, y expresaron que les gustó mucho trabajar en grupo, expresando que les permitió ayudarse en la resolución. También hicieron referencia a la importancia de relacionar la química con cuestiones cotidianas, comentando que fue *“muy interesante la tarea para dejar de ver la química como si fuesen “coeficientes abstractos” y llevarlo a un lado que nos afecte directamente, que nos ayude a entender las concentraciones y soluciones, y aprender sobre el etiquetado”* y valoraron que *“los materiales necesarios son comunes y sencillos de encontrar en la casa y no requiere cosas extravagantes”*. Por último, se valoró positivamente la posibilidad de *“entender las etiquetas”*, de *“identificar las concentraciones”* y así tener herramientas para *“conocer lo que comemos”*.

Consideraciones finales

La realización del trabajo práctico *Detectives de etiquetas* abrió a los/as estudiantes la posibilidad de participar activamente en la construcción de los conocimientos ligados a las unidades de concentración, a través de una experiencia situada y de interés para el grupo. Se resalta la importancia de haber cerrado el proyecto con una encuesta, donde se relevaron las percepciones que los/as estudiantes tuvieron sobre la actividad, lo que les permitió reconocer cómo el contenido abordado incide en sus prácticas de consumo y su acceso a la información disponible para los/as consumidores y permitió que la docente pudiera evaluar el alcance de la propuesta y el cumplimiento de los objetivos. De los resultados obtenidos y de las devoluciones del grupo de estudiantes se evidencia que la elección de un contexto conocido (etiquetas de alimentos) favoreció a acercar el contenido, haciéndolo tangible y útil. Al final del proyecto no solo lograron identificar las características de las unidades de concentración físicas y químicas y realizar cálculos para expresar ingredientes de los alimentos, sino que también reconocieron en el contenido abordado una utilidad y una herramienta que puede aplicarse en múltiples situaciones de su vida cotidiana.

Referencias bibliográficas

- Bello, L. (2000). La enseñanza de la química general y su vínculo con la vida. *Educación Química* 11[4], 374-380. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.4.66430>
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (2010) Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior: ES4: Orientación Ciencias Naturales – Introducción a la química. <https://abc.gob.ar/secretarias/sites/default/files/2021-05/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Qu%C3%ADmica.pdf>
- Forte, M.; Iglesias, A. (2019). Química en contexto: las conservas nos acercan al mundo del trabajo. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 8 al 10 de mayo de 2019, Ensenada, Argentina. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11918/ev.11918.pdf
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación científica*, 1(1), 3-16 <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Raviolo, A.; Farré, A.; Traiman, N. (2019). El aprendizaje del concepto de concentración de disoluciones: una revisión. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 8 al 10 de mayo de 2019, Ensenada, Argentina.