

“Orgánico y libre de químicos”: de quimiofobia a decisiones de consumo informadas en productos etiquetados

Franklin Manrique Rodríguez

Facultad de Química y Biología.
Universidad de Santiago de Chile.
franklin.manrique@usach.cl

Resumen

Se presentan los resultados de una investigación enfocada en caracterizar el lenguaje químico en el discurso publicitario de productos etiquetados de consumo de Chile, aportando ejemplos para el diseño de actividades que promuevan la toma de decisiones de consumo informadas en clases de química mediante el análisis del etiquetado de productos etiquetados. Se categorizaron el mensaje central y contenido publicitario presentes de imágenes del etiquetado de 45 productos, y clasificados según argumentos de persuasión. Los resultados evidencian una amplia diversidad de argumentos de persuasión tanto promocionando la presencia de sustancias como con razonamientos quimiofóbicos, como cambios en la composición del producto que reducen una sustancia no deseada, alusiones a productos naturales, y valores sociales asociados a la empresa o producto. Finalmente, se proponen ejemplos de andamios didácticos y actividades de clases de química en torno a la elección de productos etiquetados.

Palabras clave: Educación química, quimiofobia, alfabetización científica, decisiones de consumo.

Introducción

Uno de los propósitos presentes dentro de las acepciones de la alfabetización científica como propósito de la educación en ciencias (en adelante AC) es la toma de decisiones informadas basadas en evidencia. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) entiende la toma de decisiones informadas en contextos personales como actividades del propio individuo, su familia o su grupo de iguales que incluyen (pero no se limitan a) la preparación de alimentos, compras, juegos, salud personal, transporte, deportes, viajes, planificación personal y las propias finanzas, donde las personas tienen que ser capaces de sopesar los beneficios potenciales y los riesgos de aplicar el conocimiento científico a sí mismos y a la sociedad (OCDE, 2019).

Dicho propósito también es señalado tanto en la priorización curricular vigente en Chile como en los nuevos estándares de formación docente para carreras de Pedagogía en Química. Por ejemplo, para los ramos de ciencias de tercero y cuarto medio se declara que las asignaturas de ciencias para la ciudadanía buscan formar una persona alfabetizada científicamente, con capacidad para pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones de manera informada en contextos locales y globales.

A pesar de su presencia, este propósito de la AC está lejos de ser desarrollado con frecuencia y de forma explícita en las actividades de enseñanza y evaluación de la química en enseñanza media y superior, debido en parte a una escasa identificación de las ideas clave de y sobre la química escolar necesarias para fundamentar tales decisiones en diversos ámbitos (Caracuel et al., 2021) y al predominio de visiones propedéuticas de la educación química centradas en el contenido y la resolución de ejercicios algorítmicos. Lograr esta meta demanda la construcción de una visión informada de la química, para subvertir la imagen negativa y estereotipada de la disciplina que en la literatura se ha catalogado como *quimiofobia*, entendida como la aversión y miedo irracional duradero y persistente a las sustancias químicas, y un arduo esfuerzo para evitarlas (Rollini, et al. 2022), y caracterizada por creencias como “muchos tipos de cáncer están relacionados con compuestos químicos”, “los colorantes y conservantes para alimentos son muy tóxicos”, “los alimentos están contaminados con muchos productos químicos peligrosos”, entre otras (Bogdan, et al. 2018), y manifestadas en ámbitos como la alimentación, el riesgo microbiológico, la vacunación, tratamientos médicos, etc.

Planificación

Investigaciones en educación química y toxicología de alimentos las personas tienden a decidir adquirir productos como alimentos y medicamentos con base en criterios sea la procedencia, composición, riesgo y beneficio (Hernández Villalobos, 2019; Saleh et al., 2020; Belenguer-Sapiña et al., 2021; Girón & Lupión, 2022), que pueden estar apoyados por creencias quimiofóbicas de tipo intuitivo, que también son empleadas en los argumentos de persuasión empleados en la publicidad de productos empaquetados (Mans, 2015). En contraste, una decisión informada puede emplear ideas de la química. Algunos de estos criterios y sus variantes intuitiva e informada se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Criterios para la toma de decisiones en variantes intuitiva e informada.

CRITERIO	INTUITIVO	INFORMADO
Procedencia	Las propiedades de una sustancia o producto son determinadas por su origen, por lo que sustancias o productos de origen natural son químicamente diferentes y más saludables que las de origen sintético (Hernández, 2019; Saleh, et al., 2020).	Una sustancia obtenida por medios sintéticos tiene la misma composición y propiedades que la misma sustancia presente en la naturaleza.
Composición	Un producto es más saludable o beneficioso en tanto mayor sea su pureza, es decir, entre menos sustancias contenga. Lo “puro” está asociado con saludable, no intervenido ni contaminado (Raviolo, et al., 2011).	La mayoría de materiales del entorno son mezclas de sustancias (Raviolo, et al., 2011; Marzábal, et al., 2020), por lo que la noción de sustancia pura sería escasamente útil en un mundo esencialmente impuro.
Riesgo-beneficio	Elementos o sustancias con propiedades nocivas para la salud conservan sus propiedades al constituir una determinada sustancia o material.	Los beneficios, costos y riesgos de una sustancia o producto para la salud dependen tanto de la concentración como de la frecuencia de consumo y exposición (Saleh, et al., 2020).

En ese contexto, el uso del lenguaje científico en la publicidad ha sido usado en la didáctica de las ciencias desde varios enfoques, cuyas propuestas didácticas sirven de referente para la

presente investigación, tales como la detección de usos inadecuados de la ciencia en la publicidad (Campanario et al., 2001), el análisis de un comercial de yogurt probiótico (Girón, et al., 2015), la elección de automóviles (Moreno, et al., 2015), combustibles (Banks, et al., 2015) calefacción (Jiménez-Aleixandre, 2009), agua embotellada o potable (Domínguez, et al., 2020), alimentos natural o sintéticos con vitamina E, la evaluación de información del etiquetado de un cereal para adquirirlo (Girón, et al., 2022), o la elección entre dos marcas de galletas (Hernández, 2019). Considerando dichos antecedentes, es razonable suponer que el análisis de imágenes de productos etiquetados son un insumo relevante para promover la toma de decisiones informadas en la enseñanza de la química, por lo que las preguntas que orientan esta investigación son: *¿Cómo es tratado el lenguaje químico en el contenido publicitario de productos etiquetados de Chile? ¿Cómo apoyar la toma de decisiones de consumo informadas en clases de química? publicidad de productos etiquetados en propuestas didácticas que desarrollen?*

Implementación

Se levantó un compendio de fotografías 45 de productos de consumo etiquetados de Chile tomadas entre 2019 y 2022, tomadas por el autor en tres visitas a supermercados, estudiantes de pedagogía en educación básica en un centro comercial de la región metropolitana, e imágenes obtenidas por docentes de química de un magíster en didáctica de las ciencias. Los productos abarcaron 18 alimentos, 8 medicamentos, 9 productos de aseo personal, 4 productos de aseo del hogar, 1 de ferretería, 2 cosméticos y 3 prendas de vestir. Las fotografías fueron analizadas con base en dimensiones y categorías previamente reportadas sobre química y ciencia en la publicidad, descritas en la tabla 1 y codificadas a través del software Atlas.Ti versión 23. Las imágenes están disponibles en <https://bit.ly/3ZxgwwG>

Tabla 2. Descripción de argumentos de persuasión para el etiquetado de productos.

Argumentos de persuasión publicitarios (Mans, 2015)	Ejemplos
Simple existencia del producto.	<i>Azúcar granulada; Arroz tipo 2.</i>
Composición y alguna peculiaridad de un producto.	<i>Excelente fuente de proteínas; 100% vegetal; Contiene aminoácidos esenciales; hecho 100% de puro café. Con vitaminas A y D.</i>
Cambios en composición química que reducen una sustancia no deseada.	<i>0% Parabenos; Sin Lactosa; Sin colorantes; Sin saborizantes; Sin Siliconas; Sin gluten; Libre de químicos.</i>
Presencia de una sustancia o mezcla funcional en su composición.	<i>Acción anti-frizz; hidratación intensa; hipoalergénico; barrera protectora de larga duración.</i>
Presencia de alguna sustancia exclusiva en el producto.	<i>Carbón detox; Ioneno G+ Pro Keratina + Ceramida; Exclusivo Serum Protector; Formula innovadora; Eucalipto/Llantén/Tomillo/Radian.</i>
Producto natural, completo, equilibrado, energético.	<i>Selecciona lo natural; aceite 100% natural; Con glicerina, humectante natural.</i>
Propiedades exóticas o revestido de virtudes curativas naturales.	<i>Aceite refinado de castaña originario de Brasil.</i>
Valores sociales de la compañía o producto.	<i>100% Vegan; Hecho con muchísimo amor; Recicla; Producto no testeado en animales; cuida tu hogar; 100% chilenos.</i>

Un ejemplo de la caracterización de un producto se describe en la figura 1:



Figura 1. Caracterización de la información publicitaria de un producto. 1. Composición y alguna peculiaridad del producto. 2. Valores asociados al producto. 3 y 4. Producto natural, balanceado. 5. Exageraciones. 6. Cambios en la composición de algún ingrediente no deseado (Fuente: elaboración del autor)

Resultados y Conclusiones

La figura 2 muestra las frecuencias identificadas en los etiquetados analizados, con predominio en la composición del producto, seguido de argumentos centrados en la reducción o eliminación de una sustancia indeseada, elementos de funcionalidad del producto y valores asociados a la empresa. Dicha tendencia da cuenta de una amplia variedad de argumentos de persuasión que emplean elementos a favor de la presencia de sustancias químicas o mezclas y sus propiedades, como también argumentos con rasgos de quimiofobia.

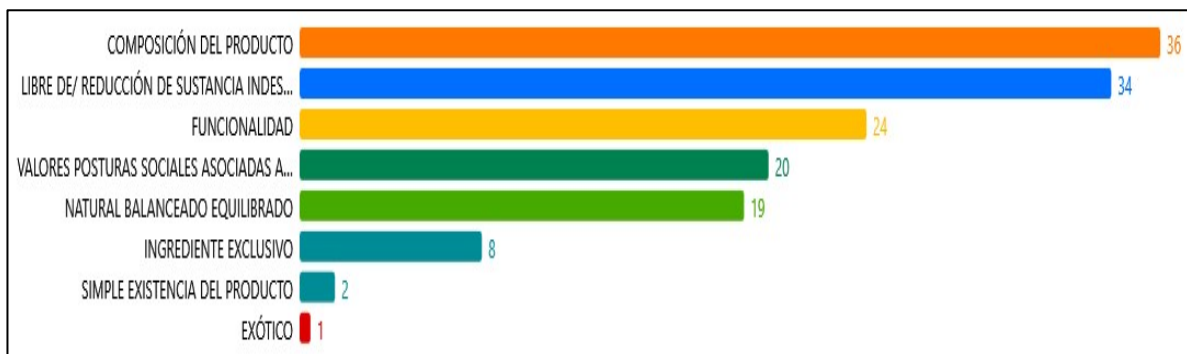


Figura 2. Frecuencia de argumentos de persuasión publicitarios en productos etiquetados analizados (Fuente: elaboración propia)

Posteriormente, se realizó un análisis de coocurrencias entre el tipo de producto y los argumentos de persuasión usados en su etiquetado, para detectar tendencias que puedan ser aprovechadas en el diseño de actividades para la toma de decisiones en clases de química, cuyos resultados se muestran en la tabla 2. De esta destaca que para los alimentos y productos de aseo personal se emplean la mayor diversidad de argumentos de persuasión. Si bien se requiere un mayor número de datos por cada tipo de producto para validar empíricamente estas tendencias, sugieren la posibilidad de emplear este tipo de productos como puntos de partida para actividades de tomas de decisiones donde se analicen críticamente los argumentos de persuasión empleados.

Tabla 3. Concurrencias entre tipo de productos analizados y argumentos de persuasión.

	ALIMENTOS Gr=23	ASEO PERSONAL Gr=13	MEDICAMENTOS Gr=8
● COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO Gr=36	15	9	2
● FUNCIONALIDAD Gr=24	4	11	1
● LIBRE DE/ REDUCCIÓN DE SUSTANCIA INDESEADA Gr=34	11	10	6
● NATURAL BALANCEADO EQUILIBRADO Gr=18	4	11	2
● VALORES POSTURAS SOCIALES ASOCIADAS A MARCA O PRODUCTO Gr=20	8	6	0

Con base en los resultados obtenidos con el análisis del etiquetado, se diseñaron las siguientes propuestas didácticas enfocadas en la toma de decisiones para clases de química:

- a) Dos propuestas de andamios didácticos lingüísticos, entendidos como apoyos para desarrollar aspectos lingüísticos y enseñar formas de pensar determinadas, que se van adaptando a los avances del proceso de aprendizaje de los y las estudiantes (Domenech, 2022). De los diversos tipos de andamiajes disponibles se elaboró una plantilla y organizador gráfico (anexo 1), que buscan caracterizar el proceso de decisión identificando criterios, posibles creencias quimiofóbicas involucradas, ideas centrales de la química implicadas, y argumentos de persuasión publicitarios.
- b) Una actividad de toma de decisiones que emplean algunas de las imágenes analizadas, adaptando las consignas del cuestionario de actitudes quimiofóbicas de Belenguer, et al. (2021) y el pre-post test de Girón y Lupión (2022). En la primera actividad se solicita evaluar la compra de un champú, mientras que en la segunda se solicita evaluar la elección entre dos marcas de un mismo alimento, en este caso entre una hamburguesa de carne y una vegana.

Finalmente, y a manera de proyecciones, vale la pena considerar algunas implicancias didácticas en torno a la toma de decisiones y el uso de etiquetado en clases de química. Este ámbito constituye una línea de acción fructífera para posteriores investigaciones que ahonden en la relación entre las creencias quimiofóbicas, los criterios con los que la ciudadanía toma decisiones de consumo informado y responsable, y los apoyos y enfoques más efectivos para desarrollar enfoques informados en el estudiantado. Se precisan establecer las causas de la aceptación de tales creencias quimiofóbicas, la incidencia de aspectos afectivos y sociales en los procesos de toma de decisiones, y las adecuaciones necesarias en los currículos de química escolar necesarios para articularlos coherentemente con este propósito de la AC.

Agradecimientos:

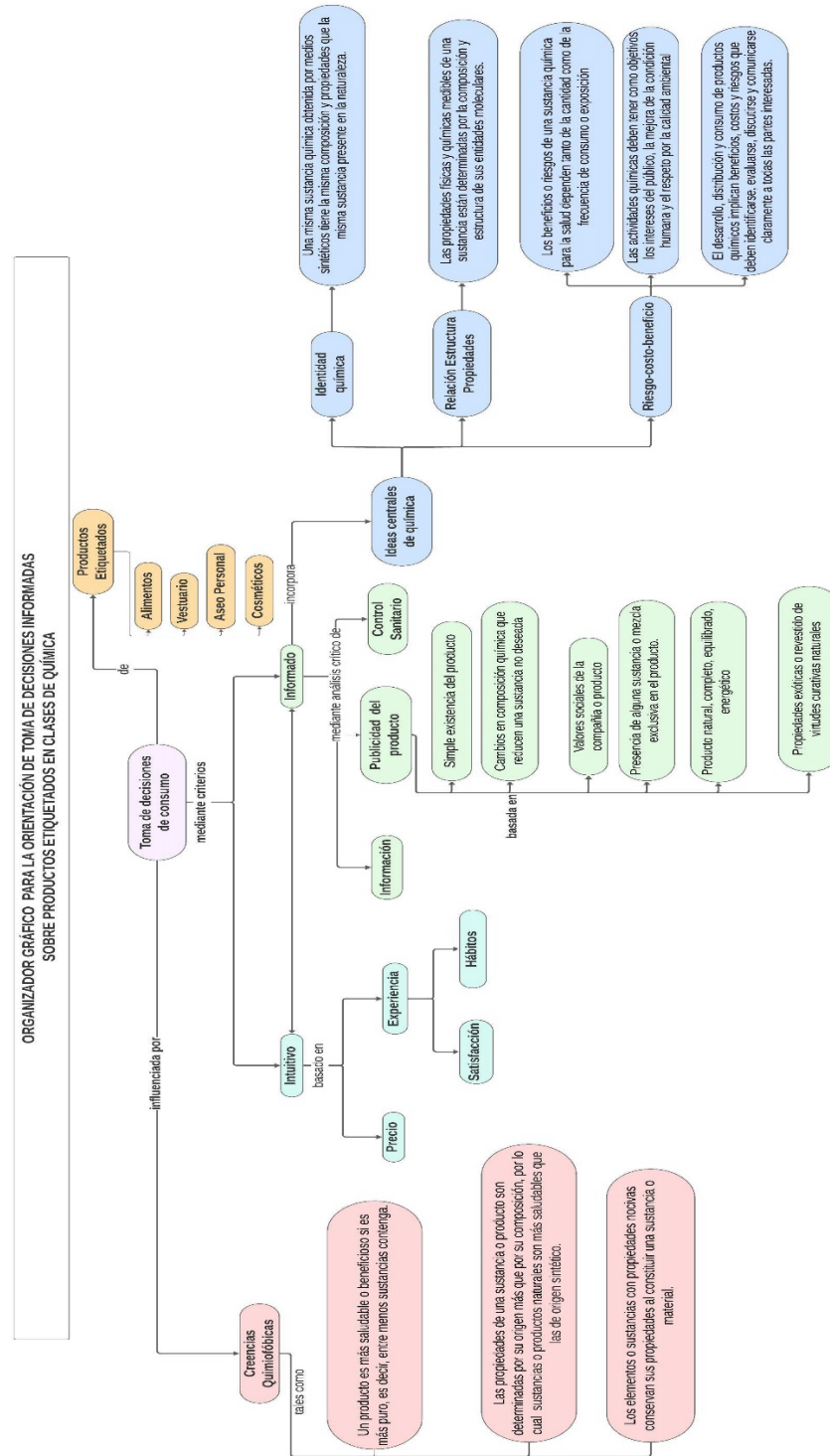
A las estudiantes de Pedagogía en Educación Básica mención ciencias de la Universidad de Santiago de Chile y docentes de química del Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad Alberto Hurtado por su colaboración y disposición en el diseño e implementación de las actividades. Al profesor Cristian Merino del Doctorado en Didáctica de las Ciencias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso por su apoyo y retroalimentación.

Bibliografía

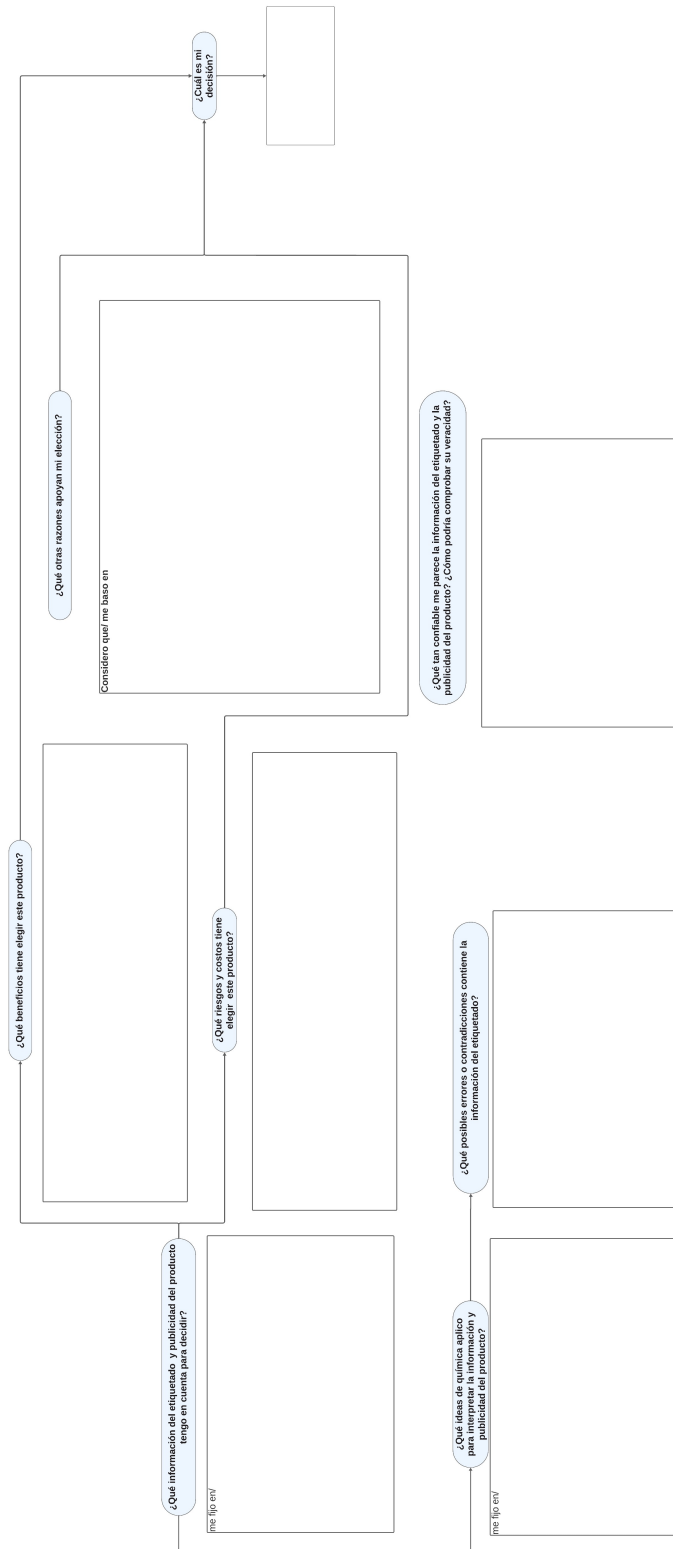
- Belenguer-Sapiña, C., Briz-Redón, Á., Domínguez-Sales, M.C., 2021. Do Social Chemophobic Attitudes Influence the Opinions of Secondary School Students? *Journal of Chemical Education*, 98, 2176–2187. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01352>
- Bogdan, C., Octavian, M., Nicolescu, C. Cobianu, C. (2018) Chemistry -The Journey From Central Science To Chemophobia; How Should We Address This? *Journal of Science and Arts*, Year 18, No. 4(45), pp. 1045-1060, 2018 ISSN: 1844 – 9581
- Campanario, J.M., Moya, A. Y Otero, J.C. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), pp. 45-56.
- Caracuel González M., Lupión Cobos T., y Blanco López A. (2021). Decisiones y justificaciones entre natural versus no natural en el consumo de un producto alimentario por estudiantes de 14-15 años. Un estudio piloto. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1203. doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1203.
- Chalupa, R., Nesměrák, K. (2022). Chemophobia and passion: why chemists should desire Marcel Proust. *Monatsh Chem*, 153, 697–705. <https://doi.org/10.1007/s00706-022-02945-5>
- Domenech, J. (2022). Mueve la lengua, que el cerebro te seguirá. 75 acciones lingüísticas para enseñar a pensar ciencias. Graó.
- Domínguez, M. Cebrián, D. Blanco, A. (2020). La capacidad de argumentar y contraargumentar en secundaria a través de la tecnología. ¿Agua del grifo o embotellada? En Cebrián, D., Franco-Mariscal, A.J., Lupión, T., Acebal, M.C., Blanco, A. (Coords). *Enseñanza de las ciencias y problemas relevantes de la ciudadanía. Transferencia al aula*. Barcelona: Graó.
- Girón, J. Lupión, T. Blanco, A. (2015). La publicidad en las clases de ciencias. Análisis de un anuncio sobre un producto probiótico. *Alambique*, 81, 34-42.
- Girón-Gamero, J. R. y Lupión-Cobos, T. (2022). Influencia de la publicidad en los argumentos de

- adolescentes sobre consumo alimentario. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 167-192. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3474>
- Hernández Villalobos, L. (2019). ¿Qué pan de molde compro? Una propuesta didáctica para introducir el debate quimiofóbico en el aula. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 17-34. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5387>
- Mans, C*. (2015). Pagar por lo que no contiene. Conferencia presentada en el I Observatorio de Alimentación de la Universidad de Barcelona. *Solicitado directamente al autor. Fuente primaria en revista Investigación y Ciencia fue sacada de circulación.
- OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- Rollini, R. Falciola, L. Tortorella, S. (2022) Chemophobia: A systematic review. *Tetrahedron*, 113, 132758. <https://doi.org/10.1016/j.tet.2022.132758>
- Saleh, R., Bearth, A., & Siegrist, M. (2020). Addressing Chemophobia: Informational versus affect-based approaches. *Food and Chemical Toxicology*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111390>
- Talanquer, V. (2016). Central ideas in chemistry: An alternative perspective. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 3-8. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00434>

Anexo 1 Organizador grafico para la evaluación de productos etiquetados (Disponible en <https://bit.ly/4ep00Dd>)



Anexo 2 Andamio didáctico. Plantilla para la evaluación de productos etiquetados.
 Disponible en <https://bit.ly/4ejX2R7>



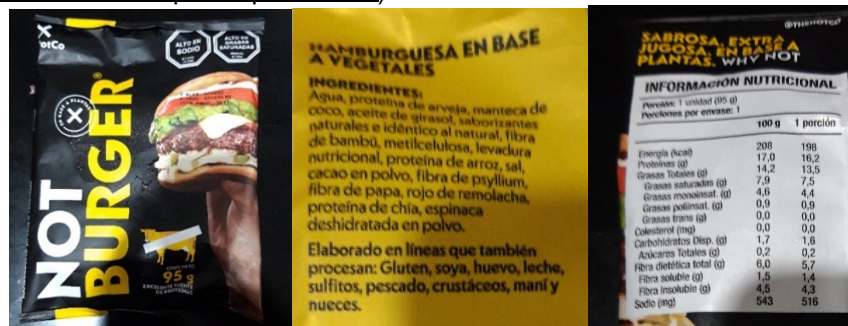
ACTIVIDAD 1: Estas son las imágenes de la publicidad de un producto de aseo personal, el champú Ballerina Natural. Obsérvala detenidamente y lee su contenido. Precio: \$1250 pesos



¿Lo comprarías para lavar tu cabello? Usa la plantilla adjunta para desarrollar tu decisión

ACTIVIDAD 2. Imagina que vas al supermercado a comprar comida y estás a punto de decidirte entre estas dos preparaciones de hamburguesas.

Producto A (Precio: \$1.190 pesos por unidad)



Producto B (Precio: \$1.090 pesos por unidad)



¿Cuál de las dos opciones comprarías? Por favor, elige una respuesta:

- Producto A
- Producto B
- Ninguno de los dos

Indica las razones en las que te has basado para dar tu respuesta.