



## EVALUACIÓN DE UN MATERIAL EDUCATIVO SOBRE EL CONSUMO SUSTENTABLE

*Evaluation of an educational material on sustainable consumption*

**Isabel Lara-Espinosa** [isabel.lespinosa@cinvestav.mx]

**Tatiana Iveth Salazar-López** [tatiana\_salazar@cinvestav.mx]

*Programa de Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Unidad Monterrey  
Vía del Conocimiento 201, Parque PIIT, Apodaca, Nuevo León, México*

### Resumen

Reflexionar y tomar conciencia de nuestras prácticas de consumo de alimentos es una necesidad actual, dadas las problemáticas socioambientales que enfrentamos como humanidad. La literatura reporta que los procesos implicados en la producción de la carne de res impactan negativamente al ambiente. De modo que, hablar sobre esta en la escuela resulta relevante para contribuir al desarrollo de prácticas de consumo sustentable. No obstante, los materiales específicos para abordar esta temática son escasos. Lo anterior, nos movilizó a producir un material educativo, que sometimos a evaluación utilizando el método Delphi para identificar áreas de oportunidad que mejoren su diseño. Realizamos 3 rondas de evaluación en las que participó un panel de 5 expertos, cuyas opiniones fueron categorizadas en ocho dimensiones utilizando el análisis de contenido. En la ronda 3 logramos la estabilidad de las opiniones, y en todo el proceso identificamos 34 áreas de oportunidad, principalmente relacionadas con la dimensión *Diseño de las actividades*. La experiencia de evaluación por expertos nos confirmó que este es un mecanismo que contribuye en la calidad de los materiales educativos.

**Palabras clave:** Educación ambiental; Material educativo; Evaluación; Consumo; Carne.

### Abstract

Reflecting on and becoming aware of our food consumption practices is a necessity, given the environmental problems we face as humanity. The literature reports that the processes involved in beef production have a negative impact on the environment. Therefore, talking about this in school is relevant to contribute to the development of sustainable consumption practices. However, specific materials to address this issue are scarce. This led us to produce an educational material, which we subjected to an evaluation process using the Delphi method to identify areas of opportunity to improve its design. We conducted 3 rounds of evaluation in which a panel of 5 experts participated, their opinions were categorized into eight dimensions using content analysis. In round 3 we achieved stability of opinions, and throughout the process we identified 34 areas of opportunity, mainly related to the dimension *Design of activities*. The expert evaluation experience reaffirmed that this is a mechanism that contributes to the quality of educational materials.

**Keywords:** Environmental education; Educational materials; Evaluation; Consumption; Meat.

## INTRODUCCIÓN

El progreso en la calidad de la educación demanda de una variedad de actividades, entre estas el mejoramiento de materiales educativos que se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos autores señalan que una ruta para ello es la propia elaboración, ya que estos diseños pueden plantear una cultura de trabajo más cercana a la realidad de los estudiantes (Álvarez & Rodríguez, 2014; Bautista Liébana, Martínez Romero & Sainz Ibáñez, 2001).

Lo anterior es poco frecuente en la educación, dado que prevalece una tendencia por utilizar materiales que ya existen en el mercado (Bautista Liébana *et al.*, 2001), como los libros de texto, que en México son ampliamente utilizados y en ocasiones, son los únicos materiales disponibles en las escuelas (Alejo, 2018; Guerra Ramos & López Valentín, 2011). A pesar de ello, los programas de estudios en México de la Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017) brindan también a los profesores la autonomía curricular, que representa un espacio para desarrollar materiales educativos vinculados con el contexto de los estudiantes.

En coherencia con lo anterior, diseñar materiales educativos que invitan a la reflexión y toma de conciencia sobre las prácticas de consumo alimenticio es una acción importante, para incidir sobre problemáticas socioambientales como el cambio en los patrones de consumo de alimentos (Cruces & Testa, 2014), caracterizado por consumir más de lo que necesitamos, aunado a la tendencia hacia un mayor consumo de carne (Cassidy, West, Gerber, & Foley, 2013; Erb *et al.*, 2016; Tilman & Clark, 2014), generando un mayor impacto ambiental negativo, dados sus procesos producción (Garibaldi, Andersson, Ferrari, & Pérez-Méndez, 2018; Tirado, Thompson, Miller & Johnston, 2018).

Cruces y Testa (2014) señalan que para lograr la armonización y equilibrio del sistema de consumo de nuestra sociedad el vínculo indispensable es la educación. Desde la perspectiva de la educación ambiental se promueve el consumo sustentable, cuya finalidad es desarrollar en los estudiantes actitudes favorables ante las consecuencias del consumo desmedido y el sentido crítico consigo mismos y con las necesidades de la sociedad (Berríos & Buxarraís, 2015; Castillejo *et al.*, 2011; Cruces & Testa, 2014). No obstante, los materiales específicos para abordar dichas problemáticas son escasos, dado que la educación ambiental ha sido poco trabajada en el sistema educativo mexicano (García, Caporal & Mendieta, 2020).

Por otro lado, los materiales educativos diseñados requieren ser evaluados, pues este es un proceso que abona a la calidad de estos (Cepeda Romero, Gallardo Fernández, & Rodríguez Rodríguez, 2017). Conjuntamente, mediante su adecuada evaluación es posible conocer y valorar sus cualidades, tanto antes de ser implementados con los estudiantes como una vez incorporados en el currículo (Martínez, 2004). De modo que, la evaluación es un mecanismo para reflexionar y ser críticos sobre el papel y efectividad de estos en los aprendizajes de los estudiantes y anticipar obstáculos en su implementación.

Esta falta de materiales de enseñanza orientados al consumo sustentable nos movilizó a desarrollar un material educativo. Y con la intención de generar un producto sólido y consistente con su objetivo, partimos de principios teóricos y de diseño que derivaron en la primera versión que fue sometida a evaluación. De acuerdo con Bundsgaard y Hansen (2011) los materiales educativos pueden ser evaluados considerando la perspectiva del estudiante, el profesor o las dos. En esta investigación optamos por la evaluación desde los profesores con el propósito de identificar áreas de oportunidad que sirvieran de base para elaborar una segunda versión. En ese sentido, en este estudio respondemos a la pregunta ¿Cuáles son las áreas de oportunidad que identifica un grupo de expertos para mejorar el diseño de un material educativo que busca promover actitudes hacia el consumo sustentable de la carne de res?

## **MARCO TEÓRICO**

Existen varias estrategias mediante las cuales los materiales educativos pueden ser evaluados. Autores como Cabero y Romero (2007) proponen tres tipos de evaluación: la autoevaluación por parte de los productores, que engloba las evaluaciones iniciales realizadas por los diseñadores y las decisiones que toman para la mejora de cada versión; la evaluación por y desde los estudiantes, que implica un pilotaje del material educativo en el que participan los estudiantes y se evalúa la eficacia del material en función de los objetivos para los que fue diseñado (Bautista Liébana *et al.*, 2001; Guisasola, Zuza & Sagastibeltza, 2019), en esta se suele utilizar un pre y post-test, entrevistas, o el análisis de grabaciones de video en el aula (Andersson & Bach, 2005; Duit, Gropengieber, Kattmann, Komorek & Parchmann, 2012); y la consulta a expertos, orientada al diagnóstico de las potencialidades y debilidades del material por parte de un grupo de expertos, para realizar ajustes a partir de estas (Briseño & Romero, 2011; Vio, Lera, & Fuentes-García, 2012).

En México la SEP utiliza distintos mecanismos para evaluar materiales educativos, como los libros de texto gratuitos que son diseñados por la Dirección General de Materiales Educativos (DGME) y son de gran importancia en las escuelas, ya que de distintas maneras han expresado el currículo nacional, indicando que su calidad tiene un impacto significativo en la calidad de la educación. Por ello, al igual que otros materiales, estos son sometidos a evaluación antes de ser entregados en las escuelas.

Entre las estrategias de evaluación utilizadas por la SEP se encuentra la consulta a expertos, la cual se ha llevado a cabo por profesionistas seleccionados a partir de una convocatoria que establece el perfil, las capacidades, los conocimientos y la experiencia en el uso y evaluación de materiales educativos. Este proceso se ha enfocado en el contenido y la forma; en el contenido porque los libros de texto necesitan tener el conocimiento disciplinar y pedagógico actualizado, y en la forma porque deben integrar estándares editoriales de vanguardia (DGME, 2017).

Por otra parte, la SEP también ha evaluado los materiales educativos por y desde los estudiantes, pues dicha evaluación es considerada como una tarea colectiva, en la que los directivos y docentes de cada institución analizan los materiales antes y después del término del ciclo escolar (DGME, 2017). La evaluación que realizan antes del inicio del ciclo escolar propone seleccionar el material más adecuado a las necesidades del estudiante y de la escuela, mientras que, la evaluación que hacen al final del ciclo escolar pretende identificar si los materiales implementados cumplieron con los objetivos propuestos.

## **METODOLOGÍA**

### **El material educativo objeto de evaluación**

El material educativo evaluado está conformado por una secuencia didáctica, entendida como el conjunto articulado y coherente de actividades de aprendizaje y evaluación, que mediadas por el docente tienen el propósito de alcanzar metas considerando una serie de recursos (Tobón, Pimienta & García, 2010). El objetivo general de nuestro material es promover actitudes favorables hacia el consumo sustentable de alimentos en estudiantes de primer año de educación secundaria.

En su elaboración integramos principios teóricos y de diseño. En los primeros incluimos: la educación ambiental desde una perspectiva crítica (Mejía, de Freitas Juliani, Ventura, & Freire, 2017), el proceso de producción de la carne de res (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2020), los impactos ambientales asociados a dicho proceso (Steffen *et al.*, 2015), el consumo sustentable (Lim, 2017) y las actitudes (Fishbein & Ajzen, 1975). En los segundos: el modelo didáctico propuesto por Sanmartí (1997), las características de las ideas previas de los estudiantes, y el papel de los temas socio-científicos (TSC) como contexto para el desarrollo de actitudes hacia el consumo sustentable de alimentos.

La articulación de los principios teóricos y de diseño permitieron el desarrollo del material educativo titulado “Enseñanza de los procesos de producción de la carne de res y sus impactos ambientales para la formación de consumidores sustentables”. Este quedó conformado por dos partes, una guía didáctica para el profesor, que contiene una secuencia didáctica de 17 actividades, organizada de acuerdo a las cuatro fases propuestas por Sanmartí (1997) ([Guía del profesor](#)) y orientaciones para su gestión en el aula, y un material didáctico para el estudiante, integrado por 21 fichas de trabajo que invitan a los estudiantes a realizar las actividades descritas en la secuencia didáctica ([Material estudiante](#)).

### **El método Delphi**

Para evaluar el material educativo elegimos el método Delphi considerado como un proceso sistemático e iterativo, cuyo objetivo es obtener un conjunto de opiniones y si es posible, la estabilidad de un panel de expertos, quienes poseen una relación estrecha con el objeto de la investigación (Landeta, 1999). De modo que, pueden aportar una perspectiva relevante para enriquecer el diseño de materiales educativos. De acuerdo con García-Ruiz y Lena-Acebo (2018), la forma más común de aplicar este método es a partir de una ronda inicial, para luego hacer una o más rondas de interacción en función de los resultados obtenidos en la primera. El proceso finaliza una vez que los investigadores determinan que existe una estabilidad, es decir, la escasa alteración en las respuestas dadas por el panel entre rondas, así como la ausencia de nuevas contribuciones (Miranda, Casa Nova & Cornacchione Junior, 2012).

### **Conducción del método Delphi**

En esta sección describimos las etapas del método Delphi desarrolladas en este estudio:

### *Selección del panel de expertos*

López-Gómez (2018) indica que no existe una muestra de participantes establecida, ya que esta varía en función del problema de investigación y los recursos disponibles para los investigadores. Optamos por utilizar el Biograma del Experto (Cabero & Llorente, 2013) como procedimiento de selección, en el cual se recoge información de distintos aspectos de cada experto, como sus datos generales, la formación académica, la experiencia profesional, entre otros datos, para construir una biografía de estos. Con ello, identificamos la pertinencia de una persona para participar como evaluador. La interacción con los expertos derivó de contactos previos de las investigadoras y también de establecer comunicación vía correo electrónico con investigadores que reportaban investigaciones relacionadas con el ambiente y alimentos. El panel quedó conformado por 5 expertos que cumplían estos criterios: docentes con experiencia en la enseñanza de ciencias en educación secundaria y en contextos urbanos, y/o investigadores del área de educación en ciencias con experiencia en el tema de la alimentación y los impactos ambientales, además de la disponibilidad de tiempo para participar del proceso.

Seleccionamos a los expertos Yoana y Genaro por su experiencia en la escuela mexicana en contextos urbanos de Nuevo León, México. Consideramos a Paulina y Carla por su trayectoria investigativa en la línea de educación ambiental crítica y multidimensional, con intereses sobre la relación entre la alimentación y el ambiente. Y Ariana por su experiencia en la ambientalización de currículos y cátedras ambientales en formación continua. Todos los expertos a excepción de Yoana investigan en el campo de la Educación en Ciencias. Subrayamos que asignamos nombres ficticios a los expertos en este estudio.

### *Instrumentos y Evaluación del Material Educativo*

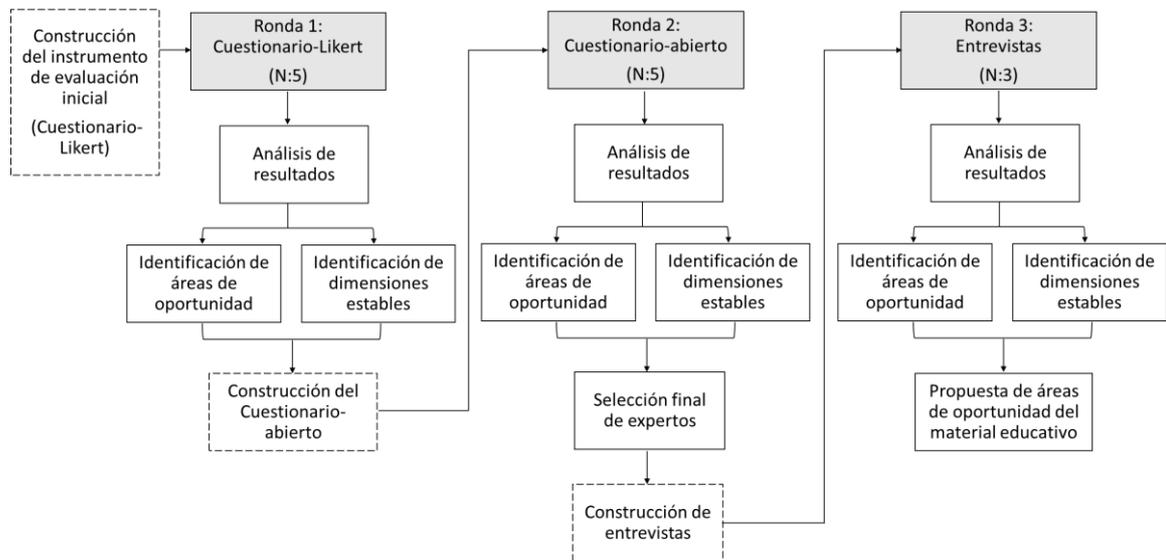
Organizamos la ejecución del Delphi en tres rondas de evaluación como se muestra en la Figura 1. Cabe mencionar, que en todas evaluamos la misma versión del material educativo utilizando un instrumento de evaluación diferente, con la intención de analizarlo desde distintas perspectivas.

En la *Ronda 1*. Cuestionario-Likert, el instrumento de evaluación estuvo conformado por 23 indicadores, organizados en escala Likert y agrupados en siete dimensiones: *currículo*, *contenido*, *objetivos*, *diseño de las actividades*, *gestión del aula*, *tema socio-científico* y *evaluación*. En la *Ronda 2*. Cuestionario-Abierto, diseñamos el cuestionario a partir del análisis de los resultados obtenidos en la ronda 1. Dicho instrumento se estructuró en 5 preguntas abiertas. En la *Ronda 3*. Entrevistas, participaron solo los expertos que señalaron debilidades en la ronda anterior. El guion de la entrevista fue diferente para cada uno de los expertos, en función de sus opiniones. Para conocer los instrumentos de evaluación visitar el siguiente enlace ([instrumentos de evaluación](#))

Determinamos el número de rondas en función de la estabilidad identificada entre las opiniones del panel de expertos. Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar, y Duschl (2003), plantean que en la literatura es escasa la información sobre cómo tomar la decisión sobre el mínimo respecto a la estabilidad. Para este estudio, decidimos que la estabilidad se determinaría conforme los expertos agotaran las áreas de oportunidad, para mejorar el material educativo.

### *Perspectiva de análisis de la información*

Optamos por el análisis de contenido desde la perspectiva de Bardin (2002). La construcción de categorías fue *a priori*, ya que, las dimensiones establecidas en el instrumento de evaluación del material educativo (Ronda 1. Cuestionario-Likert) mediaron la distribución de los datos a medida que se analizaba el *corpus* del análisis. De ese modo, las siete dimensiones: *currículo*, *contenido*, *objetivos*, *diseño de las actividades*, *gestión del aula*, *tema socio-científico* y *evaluación* funcionaron como el sistema de categorías.

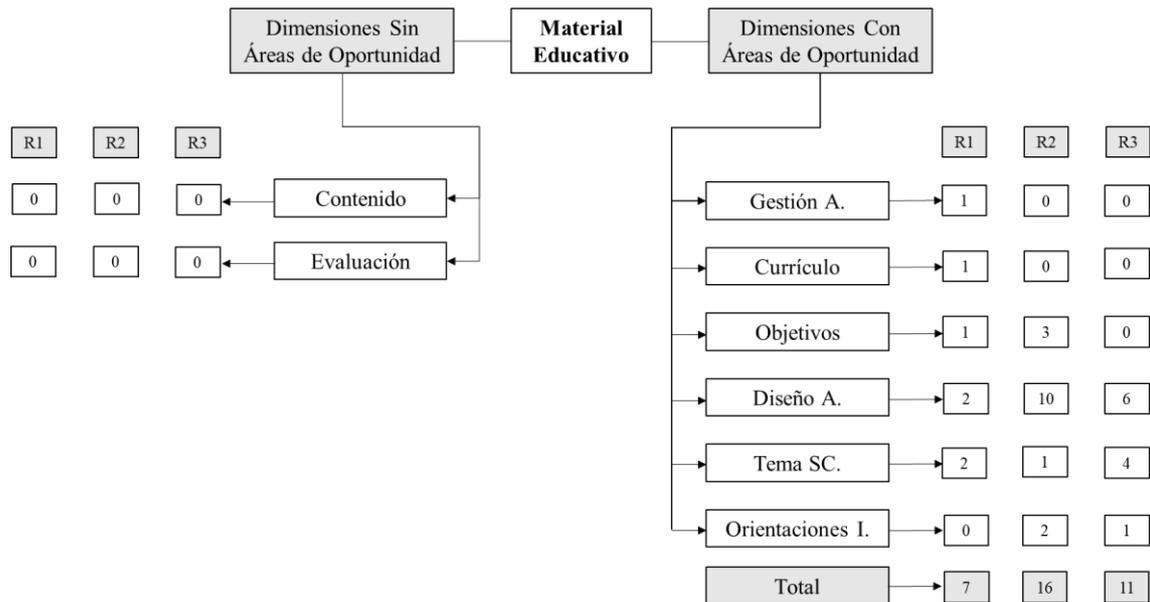


**Figura 1.** Proceso de evaluación del material educativo mediante el método Delphi.

Nota: en cada ronda, N hace referencia al número de expertos que participó. Los recuadros punteados indican la etapa de construcción de los instrumentos de evaluación utilizados en cada ronda.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación, en la Figura 2 exponemos los resultados derivados del análisis de los datos, de acuerdo con cada una de las rondas de evaluación de la primera versión del material educativo.



**Figura 2.** Resultados generales descritos de las tres rondas de evaluación. Nota: R1, R2 y R3 hacen referencia a cada una de las rondas y los números indican la cantidad de áreas de oportunidad identificadas.

*Dimensión Contenido.* En esta buscábamos que los expertos opinaran respecto a 3 indicadores vinculados con la calidad del contenido: el consumo sustentable de los alimentos. Esta dimensión fue evaluada positivamente desde la ronda 1, en la que todos los expertos del panel mostraron estar de acuerdo con los indicadores que conformaron esta dimensión. Con ello, indicaron que 1) la profundidad del contenido es adecuada para el nivel educativo al que va dirigido; 2) el lenguaje es apropiado; y 3) se infiere que este logra establecer un diálogo con los conocimientos previos de los estudiantes y la nueva información. Por

tanto, revelaron que no había áreas de oportunidad que trabajar para el nuevo diseño del material educativo. De ese modo, los evaluadores no encontraron inconsistencias a nivel conceptual y concluimos que esta dimensión alcanzó la estabilidad en la ronda 1. Un comentario positivo de parte de Carla fue:

*“La secuencia didáctica parte de los saberes de los estudiantes y del contexto familiar”.*

*Dimensión Evaluación.* En esta pretendíamos que se valorarán las estrategias e instrumentos de evaluación planteados para hacer seguimiento a los objetivos. En particular, buscábamos saber si la secuencia de actividades lograba promover actitudes favorables hacia el consumo de los alimentos. En el instrumento de escala Likert se plantearon 3 indicadores en relación con: las estrategias e instrumentos que el material brinda a los docentes para evaluar el logro de los aprendizajes y la evolución de las actitudes, así como las oportunidades que este ofrece a los estudiantes para reflexionar sobre la temática abordada.

Los resultados evidenciaron que los expertos no encontraron áreas de oportunidad, ya que desde la ronda 1 manifestaron estar de acuerdo con que el material cumple con los indicadores descritos. De modo que, establecimos la estabilidad de la dimensión en dicha ronda. Algunos comentarios positivos de los expertos fueron:

*“Da momentos suficientes de reflexión”.* (Yoana)

*“Las actividades reflexivas impregnan todo el proceso propuesto por la secuencia didáctica”.* (Carla)

*Dimensión Gestión del Aula.* En esta, los resultados en la ronda 1 nos informaron que solo 1/6 indicadores necesitaba ser revisado: 1) Las oportunidades de trabajo individual son suficientes para promover el desarrollo de actitudes favorables sobre el consumo sustentable. Genaro informó su opinión de “Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo”. En la justificación él comentó:

*“Me parece que la mayoría de las actividades individuales son textuales, invito a pensar en alguna actividad que brinde al estudiante la oportunidad de actuar en su entorno, por ejemplo, una bitácora de consumo de alimentos”.*

Esta opinión es relevante, al considerar que las actitudes son un constructo personal que dialoga con el exterior, en particular con las experiencias, por lo que se van construyendo sobre la marcha (Albarracín *et al.*, 2005). Por tanto, es necesario pensar en las estrategias adecuadas para propiciar esa construcción a partir de las acciones individuales de los estudiantes, sin olvidar las grupales, pues desde una perspectiva socioconstructivista del aprendizaje, este ocurre en la interacción entre los sujetos.

Por otra parte, la propuesta de la bitácora de consumo de alimentos coincide con los resultados de investigaciones que indican que para promover actitudes hacia un consumo sustentable es importante que las personas sean conscientes de sus propias acciones (Jaén, Esteve, & Moreno, 2014; Schultz & Campos, 2019). La bitácora permitirá a los estudiantes registrar lo que han comido y con ello hacerse conscientes de los alimentos que consumen. Esta propuesta es similar a la implementada por Jaén *et al.* (2014), quienes invitaron a los estudiantes a calcular la huella hídrica de algunos alimentos que individualmente consumían. Demostrando así, que actividades que permiten al estudiante reflexionar sobre sus acciones individuales promueven actitudes hacia el consumo sustentable de alimentos.

Esta dimensión mostró un área de oportunidad, y alcanzó la estabilidad en la ronda 2, dado que, en esta los expertos ya no mencionaron nuevas áreas de oportunidad, que sugirieran cambios en el diseño del material educativo.

*Dimensión Currículo.* En esta encontramos en la ronda 1 que dos expertos se posicionaron en la opción “Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo” y otro en “Desacuerdo” en el indicador: 1) El contenido abordado en la secuencia didáctica está relacionado con los aprendizajes esperados que plantea el currículo escolar para los estudiantes de primer grado de educación secundaria. Carla y Paula seleccionaron la posición neutral, por ser de nacionalidad brasileña informaron que no tenían los suficientes elementos para responder al indicador. De manera opuesta, Genaro de nacionalidad mexicana manifestó su desacuerdo así:

*“Tu trabajo va orientado al primer grado de secundaria, pero indica que trabajarás bajo la asignatura de Física, la cual se imparte en segundo grado. Atiende la imprecisión, revisa los aprendizajes esperados para el primer grado”.*

La opinión manifestada por Genaro, profesor con al menos 10 años de experiencia, evidenció una contradicción respecto a la localización curricular en que situamos el material educativo. Lo anterior, sugiere articular el material de forma más coherente con el currículo nacional. Lograr este ajuste es importante para que la implementación del material educativo ocurra en las escuelas mexicanas pues, los profesores tienen un currículo nacional que desarrollar en sus aulas.

En una investigación con 62 profesores mexicanos, se encontró que más de la mitad de ellos organizan su enseñanza a partir de los lineamientos oficiales y los libros de texto (Fernández Nistal *et al.*, 2011). Esto es una muestra de que el currículo nacional es una directriz importante para las decisiones de qué se enseña en las clases. En ese sentido, es importante que el material educativo esté en coherencia con este lineamiento, para que tenga mayores oportunidades de ser implementado.

Esta dimensión presentó solo un área de oportunidad, y alcanzó la estabilidad en la ronda 2, puesto que, a partir de esta no hubo ninguna otra opinión por parte de los expertos que denotara un área de oportunidad para mejorar en el diseño.

*Dimensión Objetivos.* En esta buscábamos saber si las actividades propuestas eran coherentes con el objetivo del material educativo: desarrollar actitudes favorables hacia el consumo sustentable de los alimentos. Los expertos comentaron en la ronda 1 y 2. En la primera, Carla seleccionó estar “Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo” en el indicador: 1) Hay coherencia entre los objetivos de la secuencia didáctica y el contenido que se presenta a los estudiantes. Manifestando:

*“El objetivo general dista un poco del tema central de la secuencia didáctica (título), pues no se hace evidente la temática central”.*

Carla planteó dejar más consistente el objetivo general del material educativo con su título. Su comentario se debe a que en el objetivo buscamos desarrollar actitudes favorables hacia el consumo sustentable de alimentos. Sin embargo, en el título mencionamos la carne de res. Su opinión invita a buscar la consistencia entre dichas partes del material educativo, especificando en el objetivo el alimento que aborda el material educativo, porque además mencionó que percibió coherencia entre los objetivos y el contenido.

En la ronda 2, Paulina sugirió ampliar los objetivos vinculándolos con el contexto social y no solo el ambiental. Mencionó:

*“En los objetivos específicos, sugiero incluir implicaciones sociales también, pues el trabajo engloba cuestiones ambientales y sociales”.*

En el comentario encontramos el llamado a establecer conexiones entre el contexto ambiental con el social, dado que, las prácticas ciudadanas afectadas por el sistema de producción capitalista son determinantes en la explotación de los recursos naturales, en un planeta con recursos finitos. De esa forma, la educación ambiental desde una perspectiva crítica es una alternativa para que desde este espacio formativo logremos una reflexión profunda sobre las problemáticas ambientales y el modelo de producción, para movilizar la participación ciudadana por la justicia ambiental (Mejía *et al.*, 2017).

La importancia de vincular cuestiones sociales y ambientales también ha sido destacada en otras propuestas educativas sobre la alimentación, como la de Schultz y Campos (2019), en las que el proceso de consumo de las sociedades capitalistas es usado como tema central, evidenciando para los estudiantes la relación sociedad-naturaleza. Por otra parte, Almeida (2019) incorpora en su propuesta la conexión social-ambiental en relación con los alimentos, enfatizando que las cuestiones sociales actuales y controversiales pocas veces son abordadas en las aulas, y establece que su adecuada articulación con aspectos científicos y biológicos puede impulsar una educación más crítica respecto a los alimentos. En ese sentido, establecer en los objetivos esta conexión social-ambiental aumenta la posibilidad de que en el aula se establezca un diálogo reflexivo sobre el modo de producción, las prácticas sociales y de consumo de los ciudadanos.

En esta dimensión se reconocieron 4 áreas de oportunidad, y se alcanzó la estabilidad en la ronda 2 dado que, no fueron planteadas otras áreas de oportunidad por parte de los expertos.

*Dimensión Diseño de las Actividades.* En esta identificamos que Ariana eligió la opción “Ni en acuerdo, Ni en desacuerdo” en el indicador: 1) Las actividades favorecen la autonomía y la participación de los estudiantes dentro y fuera del aula en distintos contextos donde el consumo de alimentos está implicado. Ella manifestó:

*“Creo que además de las actividades de la unidad, aquí juegan factores culturales muy fuertes”.*

Este posicionamiento sugiere que no sería suficiente con la forma en que están diseñadas las actividades, puesto que existen factores culturales de los estudiantes que influyen en la toma de decisiones sobre qué alimentos consumir dentro y fuera del espacio escolar. Esto evidencia la complejidad de la temática de la alimentación, que además de la dimensión biológica y de salud, involucra también la sociocultural (Almeida, 2019; Bahamonde, 2009; Cordero, Mengascini, Menegaz, Zucchi, & Dumrauf, 2016), moldeando las preferencias de cada comunidad sobre determinados alimentos. Albarracín y Shavitt (2018) mencionan que el contexto sociocultural influye en el desarrollo de actitudes, por ejemplo, en las estrategias en cómo se procesa la información, cómo se configuran los estilos de pensamiento, o el papel de los sentimientos o experiencias metacognitivas en el momento de tomar decisiones. Algunos autores señalan que generar espacios tanto dentro como fuera del aula en donde puedan observarse las distintas dimensiones de los alimentos estimula el desarrollo de actitudes hacia un consumo sustentable (Jaén *et al.*, 2014; Lebo & Eames, 2015; Schultz & Campos, 2019).

Durante la ronda 2, los expertos generaron más aportes para el diseño del material educativo. Las opiniones iban desde sugerencias de redacción, hasta nuevas propuestas de actividades. Carla comentó:

*“En la actividad 4, el anexo 5 es ilustrativo y bien elaborado. Sin embargo, a pesar de mencionar la producción de residuos sólidos, podría ser profundizado el asunto de los desperdicios en cuanto al consumo de las comidas, lo cual enriquecería el debate”.*

Carla que tiene experiencia en el abordaje de la alimentación desde una perspectiva multirreferencial<sup>1</sup> sugiere aprovechar el contexto que plantea la actividad, para reflexionar sobre las prácticas alimenticias y discutir con el grupo sobre la cuestión del desperdicio de los alimentos, problemática global y contradictoria cuando también existe el problema del hambre en el mundo. Garibaldi *et al.* (2018), señalan que si recuperáramos solo un 25% de los alimentos desperdiciados se podría alimentar a toda la población con desnutrición en el planeta.

El desperdicio de alimentos no solo atenta contra la seguridad alimentaria, sino también despilfarra los recursos naturales utilizados para la producción de estos (Foley *et al.*, 2011). Por tanto, su opinión invita a evidenciar en el material educativo dichos impactos negativos y a brindar alternativas para debatirlas. Estas ideas coinciden con la propuesta de Prescott *et al.* (2019), quienes invitaron a los estudiantes a registrar los residuos derivados de su almuerzo durante una semana, para posteriormente analizar los datos recabados y a partir de ello tomar conciencia sobre sus prácticas alimenticias. Otro de los aportes en la ronda 2 fue de Yoana que manifestó:

*“Los tiempos estimados son de 20 min, pero en ocasiones no alcanzará a realizarse en ese tiempo, puesto que los grupos son numerosos y se debe dar la oportunidad de participar a todos los estudiantes”.*

Yoana alude a la modificación del tiempo estimado para el desarrollo de las actividades, desde su experiencia trabajando con grupos numerosos considera que falta tiempo para desarrollar las actividades tal como fueron diseñadas. Además, revela que para ella es importante que todos los estudiantes se involucren de manera activa. Interpretamos que su opinión puede ser afectada por el currículo, dado que, esta directriz es determinante en cuanto a las temáticas y los tiempos de su desarrollo (SEP, 2017); que una actividad requiera más tiempo implica que recorte el tiempo en otros contenidos.

Paulina manifestó opiniones que sugieren la modificación de ciertas actividades y la inclusión de otro tipo de estrategias. Una de sus propuestas es:

*“Pienso que es importante generar una reflexión a partir de otras herramientas o miradas que no den la información cruda y directa. El arte puede ayudar en este proceso, mediante dibujos animados, tiras cómicas, pinturas, películas, etc...”*

Paulina quien ha trabajado con los silencios que existen en torno a la temática de la alimentación, desde su opinión nos propone incorporar estrategias relacionadas con el arte, que brinden experiencias

<sup>1</sup> La multirreferencialidad se refiere a que un fenómeno puede ser estudiado considerando diferentes referencias. En el caso de la alimentación una referencia puede ser biológica (para entender el aporte nutrimental de los alimentos, otra la sociocultural (para reflexionar respecto a las costumbres alimenticias), otra puede ser económica (para entender el costo y ganancias que genera la producción de alimentos).

diferentes a los estudiantes. Barbosa (2000) y Almeida (2019) destacan que el arte tiene la capacidad de mostrarnos ese lado del mundo que frecuentemente ignoramos u olvidamos. Por tanto, considerar la sugerencia de Paulina en el diseño de las actividades permitirá que los estudiantes reconozcan indirectamente aspectos de los alimentos que usualmente no son percibidos. Una vez que, los estudiantes identifican dichos aspectos, el arte al igual que las ciencias los llevará a realizar dos acciones más: generarse preguntas de reflexión sobre su consumo (Álvarez & Vega, 2010; Hadjichambis, Paraskeva-Hadjichambi, Ioannou, Georgiou & Manoli, 2015) y a vincularse con el mundo y la sociedad (Mejía *et al.*, 2017; Schultz & Campos, 2019) ambas acciones están vinculadas a la promoción de actitudes.

En la ronda 3 de las entrevistas se localizaron otras seis opiniones respecto a la dimensión *Diseño de las actividades*. Sin embargo, estas estuvieron en función de las ya enunciadas en la ronda 2. Por tanto, en total se identificaron 18 áreas de oportunidad. De ese modo, la entrevista permitió conocer con mayor profundidad sus observaciones y pensar juntos sobre alternativas para atenderlas en el nuevo diseño del material educativo. Lo anterior, nos llevó a identificar la estabilidad de esta dimensión.

Cabe destacar que, aquellos expertos que se han enfocado en estudiar la alimentación desde distintas dimensiones o referencias señalaron aspectos que no habían sido considerados dentro del diseño del material educativo. Esto indica que el panel debe conformarse con expertos que comparten criterios en común y que al mismo tiempo tengan experiencias diversas. Característica subrayada en otros estudios Delphi (Briceño & Romero, 2011; Vio *et al.*, 2012; Luna-Gijón & Porras-Hernández, 2014).

*Dimensión Tema Sociocientífico.* El instrumento de evaluación de la ronda 1 estuvo constituido por 4 indicadores. En tres de estos Genaro se posicionó como “Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo” en: 1) El tema socio-científico que se propone en la secuencia didáctica es adecuado para el nivel educativo al que va dirigido, 2) El abordaje del tema socio-científico permite que los estudiantes tomen una postura sobre el consumo de la carne de res, y 3) El abordaje del tema socio-científico permite reconocer en los estudiantes actitudes hacia el consumo sustentable de la carne de res. Y en la opción de “Desacuerdo” en el indicador: 1) Las actividades de la fase de aplicación permiten que los estudiantes se posicionen en los roles propuestos para discutir el tema socio-científico. Él se justificó:

*“Me parece que algunos roles no son claros, o bien se me ha dificultado establecer una relación entre el rol y la información sobre el rol. Cuando estableces que los estudiantes se posicionarán en un rol entiendo que los estudiantes deben apropiarse de la manera de pensar tal cual el rol les corresponde”.*

Genaro manifiesta duda e inconformidad respecto a la adecuación de esta actividad para los estudiantes de educación secundaria. Sin embargo, Ziedler y Nichols (2009) han identificado que los estudiantes suelen tener dificultades para comprender los temas sociocientíficos, relacionadas con elementos como: las creencias, la falta de conocimiento del contenido abordado, las ideas erróneas, la madurez emocional, entre otros. Por tanto, como parte del desarrollo de estos temas en el aula se espera que el estudiante desafíe su sistema de creencias, tenga la necesidad de buscar información para resolver problemas, y elabore razones válidas que soporten sus decisiones (Dawson, 2011; Ziedler & Nichols, 2009), que le permitan observar los temas sociocientíficos desde una perspectiva diferente. Aunado a ello, también se espera que el docente prepare el contexto y adecue las actividades del tema socio científico en función de las dinámicas y aportes del grupo.

Durante la ronda 3, el desarrollo de la entrevista permitió entablar una conversación más precisa respecto a las áreas de oportunidad que encontró en esta dimensión del material educativo. Genaro profundizó sobre los comentarios de las rondas anteriores y agregó otros, por ejemplo:

*“Considero que existe una inconsistencia en la historia de María y el consumo de carne, sugiero especificar cuál es el problema”.*

*“Si se continúa con el tema de la carne de laboratorio, los niños tienen que opinar por ellos, desde su posición como individuos, con lo que saben, y lo que sienten, que jueguen con eso también”.*

*“Sugiero que los estudiantes revisen links proporcionados por la docente y que estos no aparezcan como “recomendados”, sino que se aclare que esos links de información tienen que ser utilizados, para crear un escenario a los alumnos”.*

En esta ronda Genaro especificó que el tema sociocientífico le pareció inconsistente porque en la historia de María y el consumo de carne se presentan distintos dilemas vinculados al tema principal. No

obstante, la complejidad y controversia son características de este tipo de temas, pues propician la discusión y el debate sobre las distintas posturas de los actores de la sociedad. De acuerdo con Vilches, Praia y Gil-Pérez (2008), lo anterior genera espacios de reflexión acerca de la necesidad latente de modificar los patrones de consumo por otros más sustentables, lo cual contribuye a la promoción de las actitudes.

Lo anterior, coincide con los resultados derivados de una revisión de investigaciones, que se han planteado desarrollar actitudes favorables hacia el consumo sustentable (Lara-Espinosa, 2021) y evidencian que para promover dicho tipo de actitudes hacia los alimentos es importante diseñar actividades que generen espacios para reflexionar sobre los actuales patrones de consumo, los costos ambientales que estos demandan, y se vinculen con la idea de que tenemos un planeta con recursos finitos. De modo que, los estudiantes reconozcan la relevancia de los conocimientos construidos en el aula y la reflexión avance hasta el nivel de aplicarlos en su vida cotidiana, mediante cambios en sus decisiones de consumo. En relación con lo anterior, una de las limitantes que pudiese considerarse dentro del diseño del material educativo es que parte de las decisiones de consumo de los estudiantes de nivel secundaria depende de los padres o tutores. Sin embargo, la investigación también evidencia que esta es una etapa importante para reflexionar sobre estos, pues los jóvenes inician la toma de decisiones respecto a lo que consumen.

Resaltamos que se reconocieron 7 áreas de oportunidad en esta dimensión, y que ningún otro experto realizó comentarios discrepantes sobre esta en la ronda 3. En consecuencia, logramos la estabilidad de la dimensión.

*Dimensión Orientaciones para la Implementación.* Esta fue un resultado emergente de la ronda 2. Carla y Paulina plantearon la necesidad de desarrollar más elementos teóricos y metodológicos, para que el potencial profesor implementador tenga más recursos para enriquecer las discusiones que se generen en el aula. Paulina comentó:

*“Es importante presentar textos de apoyo, videos, u otra información que permita incorporar un contexto para que la persona (maestro (a)) que implementa la secuencia didáctica pueda contextualizar más la cultura, la economía y los patrones de alimentación de estos países, y tenga más elementos para reflexionar y discutir sobre esto”.*

Este comentario lleva a pensar en las formas en que los profesores utilizan los materiales educativos, ya que ellos son mediadores para que su contenido sea trabajado por los estudiantes. Eguren, Carrasco y de Belaunde (2012) consideran que los profesores usan los materiales educativos como guías para implementar el currículo en el aula. De modo que, una guía más completa puede potenciar la construcción de aprendizajes. De lo contrario, los materiales educativos corren el riesgo de no ser implementados adecuadamente o no ser usados.

En la ronda 3 el diálogo con Carla y Paulina permitió comprender mejor sus opiniones respecto a esta dimensión y pensar sobre algunas ideas, para dejar disponible más información a los profesores que implementarán el material educativo. La emergencia de esta dimensión fue una oportunidad para idear mecanismos que permitan acercar el marco teórico de quien diseña para el potencial profesor implementador, con la intención de lograr el máximo aprovechamiento del material educativo en el aula. Hallazgos que coinciden con los obtenidos por Briceño y Romero (2011).

Esta dimensión presentó 3 áreas de oportunidad, y durante el desarrollo de la ronda 3 no surgieron nuevas áreas de oportunidad, permitiendo alcanzar la estabilidad.

## **CONCLUSIONES**

Este estudio tuvo el propósito de identificar las áreas de oportunidad en el diseño de un material educativo que pretende promover actitudes hacia el consumo sustentable de la carne de res. Al final del proceso de evaluación identificamos 34 áreas de oportunidad. Estas se pueden identificar con mayor claridad en la Figura 2 al realizar la sumatoria de los totales de áreas de oportunidad por ronda. Identificamos que estas se concentraron en las dimensiones *currículo, objetivos, gestión del aula, tema socio-científico, orientaciones para la implementación, y diseño de las actividades*. Al mismo tiempo, el proceso de evaluación permitió identificar fortalezas del material educativo que también se considerarán en la toma de decisiones sobre el nuevo diseño.

Respecto al proceso de evaluación, la selección del panel de expertos es un proceso de vital importancia para lograr que sus contribuciones enriquezcan el diseño. En los datos recabados fue evidente

el uso de la experiencia profesional como referencia para elaborar las opiniones sobre el material educativo. Aunado a ello, evaluar la misma versión del material educativo por medio de diversos instrumentos (escala Likert, preguntas abiertas y entrevistas) permitió que los expertos se posicionaran desde perspectivas diferentes y con ello obtener el máximo de áreas de oportunidad que ellos percibían. Iniciar el proceso con preguntas cerradas nos permitió obtener una impresión general del material educativo, que fue complementada con las preguntas abiertas y la entrevista que dejaron reconocer otras áreas de oportunidad. Por tanto, los instrumentos de evaluación diseñados pueden utilizarse como referencia para evaluar otros materiales educativos cuyo propósito sea promover actitudes hacia el consumo sustentable de los alimentos.

Dentro de las implicaciones de la evaluación realizada, particularmente para el área de educación ambiental, se destacan: el reconocimiento de la complejidad del diseño de materiales educativos y al mismo tiempo, la necesidad de estos; la posibilidad de abordar en las aulas temas como el consumo sustentable y la alimentación desde un enfoque transversal y más crítico, distinto a los propuestos en el currículo para el nivel de educación secundaria, en el que su abordaje se sugiere de manera independiente; y la importancia de pensar en propuestas educativas basadas en problemas socioambientales dentro del contexto de los estudiantes.

La identificación de las áreas de oportunidad del material educativo establece una siguiente etapa de producción que demanda un posicionamiento crítico por parte de los diseñadores frente a estas, y tomar decisiones ante la diversidad de opiniones. En esta etapa, el contexto es una variable importante para considerar, ya que algunos expertos proponen sugerencias en función de los contextos de los cuales se deriva su experiencia docente, y aquí es importante recordar que el panel estuvo conformado no solo por personas de nacionalidad mexicana, que es el contexto en que fue diseñado el material. No obstante, los comentarios de los expertos nos orientan al diseño de una segunda versión que considere en primera instancia, desarrollar un material más robusto para el profesor, que le permita construir un marco teórico que le proporcione más herramientas, para gestionar la promoción de actitudes favorables hacia el consumo sustentable de alimentos. Además, de enriquecer el diseño de las actividades para que posibiliten reconocer patrones de consumo y el desperdicio de los alimentos, como la propuesta de la bitácora de alimentos, la cual es una actividad interesante. Asimismo, el ajuste del material educativo con el currículo es fundamental. Los comentarios del panel de expertos permitieron confirmar que, para promover actitudes hacia el consumo sustentable, la segunda versión del material educativo debe continuar incluyendo actividades que incorporen: conocimientos sobre el consumo sustentable, la producción de los alimentos y los impactos ambientales; la reflexión y concientización sobre los propios patrones de consumo alimenticio; y la toma de decisiones que implique la movilización de saberes.

Es escasa la literatura que describe de manera explícita las metodologías para la evaluación de los materiales educativos, y que proporciona información suficiente y adecuada a los docentes que tengan la intención de aplicarlas (Greca, Ortiz-Revilla & Arriasec, 2021). Por tanto, este estudio busca contribuir en la descripción del mecanismo de evaluación de un material educativo.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el apoyo a T.I.S.L. como Investigadora por México comisionada al CINVESTAV Unidad Monterrey y a los docentes e investigadores que conformaron el panel de expertos.

## **REFERENCIAS**

- Albarracin, D., & Shavitt, S. (2018). Attitudes and attitude change. *Annual review of psychology*, 69(1), 299-327. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.001001>
- Albarracin, D., Zanna, M. P., Johnson, B. T., & Kumkale, G. T. (2005). Attitudes: introduction and scope. In D. Albarracin, B. T. Johnson, M. P. Zanna (Eds.). *The Handbook of Attitudes* (pp. 3–19). Hove, United Kingdom: Psychology Press
- Alejos, E. I. (2018). El origen del libro de texto gratuito en México: entre la gratuidad educativa y los desafíos del mundo editorial en los cincuenta. *Revista Mexicana de Historia de la Educación*, 6(11), 105-124. <https://doi.org/10.29351/rmhe.v0i11.134>
- Almeida, A. P. (2019). *Alimentação, educação em ciências e a busca por outros mundos possíveis* (Tesis de maestría). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidad

Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/215255>

- Andersson, B., & Bach, F. (2005). On designing and evaluating teaching sequences taking geometrical optics as an example. *Science Education*, 89(2), 196-218. <https://doi.org/10.1002/sce.20044>
- Álvarez, P., & Vega, P. (2010). Transversalidad de la transversalidad. Análisis de una estrategia didáctica aplicada a la educación para la sostenibilidad. *Revista Portuguesa de Educação*, 23(2), 239-262. <https://doi.org/10.21814/rpe.13994>
- Álvarez, S. C. D., & Rodríguez, J. R. (2015). Characteristics and properties of the didactic materials developed by local governments. *Orbis scholae*, 8(2), 23-41. <https://doi.org/10.14712/23363177.2015.64>
- Bahamonde, N. (2009). *Educación alimentaria y nutricional: libro para el docente*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000996.pdf>
- Barbosa, J. L. (2000). A arte de representar como reconhecimento do mundo: o espaço geográfico, o cinema e o imaginário social. *Geographia*, 2(3), 69-88. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2000.v2i3.a13375>
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Madrid, España: Ediciones Akal
- Bautista Liébana, J. R., Martínez Romero, R., & Sainz Ibáñez, M. (2001). La evaluación de materiales didácticos para la educación a distancia. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 4(1), 73-96. <https://doi.org/10.5944/ried.4.1.1192>
- Berríos, L., & Buxarrais, M. R. (2015). Educación para el consumo: Aproximación Empírica a los hábitos de consumo del alumnado de secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-24. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i1.16969>
- Briceño, M., & Romero, R. (2011). Aplicación del método Delphi para la validación de los instrumentos de evaluación del libro electrónico multimedia "Andrés quiere una mascota". *Anales de la Universidad Metropolitana*, 12(1), 37-67.
- Bundsgaard, J., & Hansen, T. I. (2011). Evaluation of Learning Materials: A Holistic Framework. *Journal of learning design*, 4(4), 31-44. <http://dx.doi.org/10.5204/jld.v4i4.87>
- Cabero, J., & Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22.
- Cabero, J., & Romero, R. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación*. Barcelona: UOC.
- Cassidy, E. S., West, P. C., Gerber, J. S., & Foley, J. A. (2013). Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare. *Environmental Research Letters*, 8(3). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/3/034015>
- Castillejo, J. L., Colom, A. J., Alonso, P. M., Rodríguez, T., Sarramona, J., Touriñan, J. M., & Vázquez, G. (2011). Educación para el consumo. *Educación XX1*, 14(1), 35-58. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14.1.262>
- Cepeda Romero, O., Gallardo Fernández, I. M., & Rodríguez Rodríguez, J. (2017). La evaluación de los materiales didácticos digitales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 79-95. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.16.2.79>
- Cordero, S., Mengascini, A., Menegaz, A., Zucchi, M., & Dumrauf, A. (2016). La alimentación desde una perspectiva multidimensional en la formación de docentes en ejercicio. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(1), 219-236. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160010014>
- Cruces, A. G., & Testa, M. A. (2014). La educación para el consumo: una mirada digna y saludable sobre el consumidor alimentario. *Revista Electrónica del Instituto de Investigaciones Jurídicas y Sociales Ambrosio Lucas Gioja*, (12), 99-123.

- Dawson, V. M. (2011). A case study of the impact of introducing socio-scientific issues into a reproduction unit in a catholic girls' school. In T. D. Sadler. (Ed.). *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning, and Research*. (pp. 313-345). Florida, United States of America: Springer.
- Dirección General de Materiales Educativos. (2017). Los materiales educativos en las escuelas de educación básica. Hacia una política de materiales educativos: consideraciones, lineamientos, criterios y recomendaciones. Recuperado de <https://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201709/201709-RSC-KHhL3KA6pm-PolicasdematerialesBAJA.PDF>
- Duit, R., Gropengieber, H., Kattmann, K., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction- A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In D. Jorde & J. Dillon (Eds.). *Science Education Research and Practice in Europe Retrospective and Prospective* (pp. 13–38). Rotterdam, The Netherland: Sense Publishers.
- Eguren, M., Carrasco, N. G., & de Belaunde, C. (2012). Articulando recursos: mejorando el desempeño docente y la comprensión lectora a través de una intervención centrada en el uso de materiales educativos. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(3), 64-80. <https://doi.org/10.15366/riee2012.5.3.004>
- Erb, K. H., Lauk, C., Kastner, T., Mayer, A., Theurl, M. C., & Haberl, H. (2016). Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation. *Nature communications*, 7, (11382). <https://doi.org/10.1038/ncomms11382>
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). Carne y productos cárnicos. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
- Fernández Nistal, M. T., Pérez Ibarra, R. E., Peña Boone, S. H., & Mercado Ibarra, S. M. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 571-596.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., & Balzer, C. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337-342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- García-Ruiz, M. E., & Lena-Acebo, F. J. (2018). Aplicación del método delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB. *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*, (40), 129-166. <https://doi.org/10.5944/empiria.40.2018.22014>
- García, S. A., Caporal A., E., & Mendieta R., A. (2020). La educación ambiental en la formación del pedagogo para la concientización del ciudadano del siglo XXI, caso de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 151, Toluca México. México. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 6, 1–19.
- Garibaldi, L. A., Andersson, G., Ferrari, C. F., & Pérez-Méndez, N. (2018). Seguridad alimentaria, medio ambiente y nuestros hábitos de consumo. *Ecología Austral*, 28(3), 572-580. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.3.0.768>
- Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1). [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i1.1802](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802)
- Guerra Ramos, M. T., & López Valentín, D. M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria: análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 441-470.
- Guisasola, J., Zuza, K., & Sagastibeltza, M. (2019). Una propuesta de diseño y evaluación de secuencias de enseñanza-aprendizaje en Física: el caso de las leyes de Newton. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31(2), 57-69.

- Hadjichambis, A. C., Paraskeva-Hadjichambi, D., Ioannou, H., Georgiou, Y., & Manoli, C. C. (2015). Integrating Sustainable Consumption into Environmental Education: A Case Study on Environmental Representations, Decision Making and Intention to Act. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 67-86. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.231a>
- Jaén, M., Esteve, P., & Moreno, P. P. (2014). Indagar sobre la pérdida de biodiversidad desde el consumo alimentario ciudadano. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (78), 43-50.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi, una técnica de previsión del futuro*. Barcelona, España: Ariel.
- Lara-Espinosa (2021). *Diseño de material educativo para la promoción de actitudes hacia el consumo sustentable: el caso de la carne de res* (Tesis de maestría). Programa de Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Monterrey, Nuevo León, México. Recuperado de <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/3655>
- Lim, W. M. (2017). Inside the sustainable consumption theoretical toolbox: Critical concepts for sustainability, consumption, and marketing. *Journal of business research*, 78, 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.05.001>
- López-Gómez, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XX1*, 21(1), 17-40. <https://doi.org/10.5944/educXX1.15536>
- Luna-Gijón, G., & Porras-Hernández, L. H. (2014). Validación de un modelo instruccional centrado en el diseño de materiales digitales de aprendizaje. *Investigación en educación médica*, 3(11), 123-130.
- Martínez, F. (2004). Bases Generales para el diseño, la producción y evaluación de medios para la formación. En Salinas, J., Aguaded, J y Cabero, J. *Tecnologías para la educación* (Eds). *Diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente* (pp. 19-30). Madrid, España: Alianza.
- Mejía, M. A., de Freitas Juliani, S., Ventura, G., & Freire, L. M. (2017). Perspectivas críticas de educación ambiental: Abordando cuestiones de vulnerabilidad socioambiental en la enseñanza de las ciencias. En M. Quintanilla. (Ed.), *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias* (pp. 33-46). Chile, Santiago de Chile: Bellaterra.
- Miranda, G. J., Casa Nova, S. P. de C., & Cornacchione Junior, E. B. (2012). Dimensões da qualificação docente em contabilidade: um estudo por meio da técnica Delphi. En *Incentivando a conversão dos trabalhos em publicações definitivas*. San Pablo: EAC/FEA/USP. Recuperado de <http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos122012/120.pdf>
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “ideas-about-science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of research in science teaching*, 40(7), 692-720. <https://doi.org/10.1002/tea.10105>
- Prescott, M. P., Burg, X., Metcalfe, J. J., Lipka, A. E., Herritt, C., & Cunningham-Sabo, L. (2019). Healthy planet, healthy youth: A food systems education and promotion intervention to improve adolescent diet quality and reduce food waste. *Nutrients*, 11(8), 1869. <https://doi.org/10.3390/nu11081869>
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones. Guía praxis para el profesorado de la ESO. Ciencias de la naturaleza. Contenidos, actividades y recursos, 9-42.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica* (1a ed.). Ciudad de México, México: SEP.
- Schultz, J. P., & Campos, M. A. T. (2019). Consumo e sustentabilidade em Círculos Freireanos de Cultura: uma experiência com estudantes do Sul do Brasil. *Educación Social, medio ambiente y sostenibilidad*. Revista de Educación Social, (28), 149-163.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 736-747. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

- Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515(7528), 518-522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Tirado, R., Thompson, K. F., Miller, K. A., & Johnston, P. (2018). *Less is more: Reducing meat and dairy for a healthier life and planet: Scientific background on the Greenpeace vision of the meat and dairy system towards 2050*. Greenpeace Research Laboratories Technical Report (Review) 03-2018. Recuperado de <https://lessismore.greenpeace.org/wp-content/uploads/2018/02/0555cc04-greenpeace-livestock-vision-for-2050-english.pdf>
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. Estado de México, México: Pearson.
- Vilches, A., Praia, J., & Gil-Pérez, D. (2008). O Antropoceno: Entre o risco e a oportunidade. *Educação: Temas e Problemas*, 3, 41-66.
- Vio, F., Lera, L., Fuentes-García, A., & Salinas, J. (2012). Método Delphi para identificar materiales educativos sobre alimentación saludable para educadores, escolares y sus padres. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 62(3), 275-282.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>

**Recebido em:** 16.09.2023

**Aceito em:** 15.03.2024