



CPU-e, Revista de Investigación  
Educativa

E-ISSN: 1870-5308

cpu@uv.mx

Instituto de Investigaciones en Educación  
México

Muñoz Cano, Juan Manuel

“El Plato del Bien Comer”, ¿evidencia científica o conocimiento transpuesto?  
CPU-e, Revista de Investigación Educativa, núm. 20, enero-junio, 2015, pp. 45-71

Instituto de Investigaciones en Educación  
Veracruz, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283133746003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Revista de Investigación Educativa 20

enero-junio, 2015 | ISSN 1870-5308 | Xalapa, Veracruz

© Todos los Derechos Reservados

Instituto de Investigaciones en Educación | Universidad Veracruzana

### “El Plato del Bien Comer”, ¿evidencia científica o conocimiento transpuesto?

**Mtro. Juan Manuel Muñoz Cano**

Profesor-Investigador

Centro de Investigación, División Académica de Ciencias de la Salud

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Correo: juan.munoz@ujat.mx

El artículo analiza los contenidos conceptuales, procedimentales y valorales de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-015-SSA2-2010 “Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus” y NOM-043-SSA2-2012 “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación”, así como la representación gráfica “El Plato del Bien Comer”, que determinan los ejes de la educación formal, informal y no formal para la alimentación saludable en México. El objetivo fue evaluar si los contenidos corresponden a los avances científicos o constituyen conocimiento transpuesto. El análisis se hizo en dos niveles: descriptivo y valorativo. El primero identificó ítems relevantes para la educación en alimentación saludable. El segundo se hizo con dos categorías: 1) claridad de las instrucciones, 2) inclusión de conceptos científicos. Se encontraron barreras para promover la alimentación saludable, éstas se agruparon en tres categorías: 1) instrucciones contradictorias e incompletas, 2) falta de inclusión del contexto social y cultural, 3) falta de sustento en la evidencia científica acerca de componentes de alimentos y sus efectos en los procesos metabólicos. En conclusión, la representación gráfica “El Plato del Bien Comer” es una sustitución didáctica de objeto de saber y enseñanza.

**Palabras clave:** Representación gráfica, nuevos conceptos, alimentos funcionales, México.

**Recibido:** 28 de octubre de 2013 | **Aceptado:** 08 de mayo de 2014

The purpose of this article is to present the assessment of the conceptual, procedural content and values of the official norms NOM-015-SSA2-2010 “For prevention, treatment and control of diabetes mellitus” y NOM-043-SSA2-2012 “Basic health services, promotion and education for healthy food. Criteria for providing guidance” and as well as the graphic representation “The Eat Well Plate,” that determine the axes of the informal, formal and informal education for healthy food in Mexico. The analysis was carried out on two levels: descriptive and evaluative. The first identified relevant items for education for healthy eating. The second was made with two categories: 1) clarity of the instructions, 2) inclusion of scientific concepts. The analysis identified common barriers to encourage eating healthful foods. These were grouped into three categories: 1) incomplete and contradictory instructions, 2) lack of inclusion of the social and cultural context, 3) lack of support on scientific evidence about components of foods and their effects on metabolic processes. In conclusion, the illustration “The Eat Well Plate” is a didactic substitution of object of knowing and education.

**Keywords:** Graphic representation, new concepts, functional foods, Mexico.

## **“El Plato del Bien Comer”, ¿evidencia científica o conocimiento transpuesto?**

### **Introducción**

La diabetes tipo 2 es la primera causa de muerte en México, tanto en hombres como en mujeres, por lo que debe ser preocupación de las instituciones de educación superior el que sus egresados sean competentes en la prevención y manejo de esta enfermedad. A pesar de que se han obtenido avances importantes en el conocimiento científico acerca de los procesos metabólicos, de cómo los componentes de lo que se come son relevantes en la génesis de problemas derivados de la alimentación, al parecer éstos no permean ni a las bases conceptuales de los esquemas de manejo de las diferentes enfermedades asociadas a la nutrición, ni a las recomendaciones para la alimentación saludable. Esta afirmación se sustenta en el hecho de que los profesionales de la salud, los médicos incluso, son tan vulnerables como el resto de la población a la diabetes mellitus como en general a las enfermedades crónicas no transmisibles (Fernández, 2010; Montes, Loría & Chavarría, 2008; Padierna, Ochoa & Jaramillo, 2007; Palacios, Paulin, López, Valerio & Cabrera, 2010).

Las acciones de los profesionales de la salud para educar a la población y a los pacientes con el fin de promover la salud en lo general así como disminuir los riesgos de desarrollar diabetes o los impactos a causa de las enfermedades asociadas a la alimentación, requieren de la evaluación de los ejes de las recomendaciones con que para ello se cuenta. Por lo tanto es importante revisar el sustento conceptual de los instrumentos que se emplean en México para afrontar los problemas asociados a los cambios de patrones de consumo de alimentos. De no incorporar la evidencia científica, los documentos y representaciones gráficas como es el caso del “Plato del Bien Comer”, que se emplea en México en todos los niveles de educación formal, donde es muchas veces el único o más importante recurso didáctico (Muñoz & Maldonado, 2013; Muñoz, Santos & Maldonado, 2013), no cumplen su función. Esto explica en parte el fracaso de la educación para la alimentación saludable y el incremento de la prevalencia de diabetes mellitus a causa de representaciones gráficas no totalmente acordes con los contenidos conceptuales de Normas y Guías lo cual favorece el consumo de dietas escasamente saludables (Willet & Ludwig, 2011). Por ejemplo, en el caso de “El “Plato” se muestran galletas “de animalitos”, harinas para preparar waffles, un pan con cubierta azucarada, entre otras contradicciones.

Este artículo pretende demostrar tres cosas acerca de la figura central de los materiales educativos y prácticas docentes para la alimentación saludable. A) Las Normas acerca de la alimentación, especialmente la representación gráfica “El Plato del Bien Comer,” no incluyen las aportaciones de las investigaciones acerca de los componentes de los alimentos. B) La representación gráfica “El Plato del Bien Comer” es un área de oportunidad para la redefinición de los alimentos que deben ser promovidos y los que han de ser evitados. C) La necesidad de reevaluar las cocinas tradicionales de México, sobre todo aquellas preparaciones que contienen alimentos con componentes bioactivos. En una primera parte se discuten las razones por las que los avances científicos no necesariamente están presentes en los cursos y libros de ciencias de la alimentación. En la segunda parte se realiza el análisis de los contenidos de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-015-SSA2-2010 “Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus” y NOM-043-SSA2-2012 “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación”, así como la representación gráfica “El Plato del Bien Comer,” para, en la última parte, describir áreas de oportunidad y algunos planteamientos para superar las dificultades.

## **La ciencia en los procesos educativos**

A pesar de que en México en el artículo 3º Constitucional se establece que la educación debe ser científica, se pueden identificar al menos tres problemas generales que obstaculizan que la evidencia científica se utilice como conocimiento para la solución de problemas de la vida real:

1. La dificultad para que los conceptos científicos puedan ser aprendidos de la mejor manera posible, esto es, que la interpretación de los estudiantes sea lo más parecida a la que los científicos confieren a sus datos, lo que se denomina el conocimiento sabio (Chevallard, 1998, p. 12). Esto, que también se conoce como saber erudito, es lo que se encuentra en las revistas de investigación y depende de los referentes sociales de los científicos, pues puede llegar a constituir un paradigma que determina los modos de explicar los fenómenos así como las líneas de construcción de nuevo conocimiento. Por ejemplo, los profesores de medicina, a partir de algunos estudios pueden recomendar en sus clases la suplementación de calcio para disminuir el riesgo de osteoporosis. Otros pueden proponer, a partir de otros reportes de investigación, la necesidad de la actividad física como estímulo primordial para la remodelación del hueso y su calcificación y el consumo de tortillas de maíz. Cada una de estas propuestas proviene de una serie de paradigmas diferentes: en la primera están implícitos la medicalización, el biologismo y el consumismo; en la segunda se encuentra una posición más centrada en los procesos fisiológicos así como el paradigma del empoderamiento social, por consiguiente considera que todos los medicamentos tienen efectos no deseados y que la suplementación con calcio pudiera ser de riesgo para infarto de miocardio (Bolland , Grey, Avenell, Gamble & Reid, 2011) pero se soslaya pues no promueve medicamentos.

El acto de "hacer comprensible" ese conocimiento erudito a los estudiantes, denominado transposición, explica por qué en libros de texto, libros auxiliares y en materiales didácticos diversos, los conceptos tienen más afinidad por las teorías socialmente construidas –las cuales reciben un importante apoyo por los medios– que con las teorías científicas. En la práctica docente habitual los conceptos científicos no sufren transformaciones adaptativas para ser presentados a los estudiantes; por el contrario, es común que en los libros de texto los avances, en este caso acerca de la alimentación, sean sustituidos por la ideología tanto en el nivel de la escuela primaria (Muñoz & Maldonado, 2013) como de los textos para el nivel de licenciatura.

2. Llevar a la práctica la enseñanza de la ciencia requiere no sólo hacer las nuevas preguntas para las que ya se tiene respuesta. Requiere modificaciones en los pro-

cesos escolares, abandonar la idea persistente de que se enseñan los conceptos, de que la explicación es fundamental para la transmisión de los conocimientos. Porque para hacer de los procesos escolares parte de la educación científica no sólo ha de ser mediante la repetición de contenidos "de la ciencia". Deben estar sustentados en el conocimiento científico de cómo se aprende, de los avances en el conocimiento de la mente y el cerebro, lo cual no corresponde a los esquemas de memorización acrítica y la evaluación mediante exámenes de tipo test (The National Academies Press, 2000, capítulo 1). Ya que el conocimiento no se puede transmitir (en todo caso lo que se acumula, transmite y difunde es información, datos), se debe construir.

Para la conformación de estudiantes que aprendan a aprender, que sepan hacer, es necesario reconstruir los modos de enseñar para que aquéllos gestionen los conceptos que necesitan aprender con base en los problemas que han de afrontar y resolver. Con todas las dificultades que significa la enseñanza con base en competencias, son necesarias las modificaciones escolares para la elaboración de contextos en los cuales se ha de aprender (Perrenaud, 2006, p. 55). Por ejemplo, en el caso de los médicos esto respondería a una necesidad profesional para atender un requerimiento social de acuerdo con la identificación de un problema de salud pública: educar para prevenir la diabetes, identificar los factores de riesgo y las personas que posiblemente tengan la enfermedad, seleccionar el esquema de mayor seguridad para sus pacientes, y todo esto a partir del diagnóstico del contexto, la comunidad, que se debe aprender a hacer en las escuelas de medicina.

En la práctica, las cosas son menos racionales. Algunas actividades se inspiran en la tradición, la imitación y los medios de enseñanza. No siempre están pensadas según una perspectiva estratégica. A veces, no están pensadas en absoluto... (Perrenaud, 2004, p. 39)

Por lo contrario, los estudiantes deben:

Ser enseñados a pensar críticamente, a yuxtaponer diferentes perspectivas del mundo contra los reclamos de verdad que cada uno de ellos hace. Aprender una epistemología que les permita salir de diferentes áreas de asignaturas. (Giroux, 1992, p. 255)

3. Revalorar tanto la diversidad cultural como la ciencia como construcciones humanas requiere de modificaciones en los procesos educativos. La reflexión acerca de las actividades docentes ha de considerar lo que se llama la naturaleza de la ciencia. Esto no se circumscribe a los contenidos conceptuales ni se dirige hacia el estudio de los diferentes métodos o abordajes de los objetos de estudio. A diferencia de lo que se promueve en los medios, donde un científico de caricatura

puede trabajar de manera aislada y poner al mundo al borde del colapso mediante su labor solitaria, en la vida real el trabajo de los científicos, incluso el de aquellos que lo hacen para las compañías empeñadas en el desarrollo de novedades generadoras de grandes fortunas, depende de la labor de otros. Además, el conocimiento científico se construye mediante avances y retrocesos, pero sobre todo, de la labor constante y perenne que lo mejora. Los problemas que se plantean los científicos, las preguntas a las que responden, no se resuelven súbitamente, si bien un científico puede mencionar, como en el cuento de la estufa de Descartes, que de la nada le ha nacido una idea. En la vida real los científicos saben de errores, de experimentos fallidos, de hipótesis nulas, probabilidades, aunque también, desafortunadamente, de cómo trucar los resultados, publicar datos falseados (Crocker & Cooper, 2011; Matías & García, 2010). Los científicos saben de la existencia de paradigmas y de cómo éstos pueden limitar la mejora de la ciencia, más habitualmente los paradigmas son parte de la mente del investigador y ya no los percibe como obstáculo para el desarrollo de las innovaciones científicas y tecnológicas. Esta es también la ciencia que ha de enseñarse en la escuela, sobre todo si se quiere crear un ambiente donde los estudiantes aprendan cómo se clarifican los valores y “por qué ciertos valores son indispensables para la reproducción de la vida humana” así como “acerca de las fuerzas estructurales e ideológicas que influyen y restringen sus vidas” (Giroux, 1992, p. 256).

### **El saber erudito acerca de la alimentación**

El nuevo saber sabio acerca de los alimentos, el de los biólogos moleculares, los epidemiólogos, se encuentra disponible en Internet. Los ambientes virtuales, aunque han liberado la mayor parte de la información científica, requieren de estrategias para identificar, seleccionar, jerarquizar la información relevante para un problema específico. Internet, si bien ha resuelto problemas de acceso plantea sus propios problemas para la conversión de la información en conocimiento. ¿Cuáles son las respuestas que se pueden ofrecer a las preguntas de los estudiantes acerca de las mejores recomendaciones para la alimentación saludable?, y preguntas esenciales, “¿de quién es el conocimiento que se incluye?, ¿de quién es el conocimiento que se excluye?, ¿quién selecciona el conocimiento?, ¿a quién se excluye de ese proceso de selección?” (De Agüero, 2000, p. 78).

La idea de la equivalencia y de que los alimentos no son buenos ni malos no se fundamenta totalmente en la evidencia. La fructosa es un obesógeno (Kalra, Chawla

& Madhu, 2013) ya que promueve la diferenciación de adipocitos y el crecimiento de éstos (Goran, Dumke, Bouret, Kayser, Walker & Blumberg, 2013), por lo que sólo se recomienda consumir este azúcar en forma de fruta y no como parte de alimentos o bebidas. También por su proporción de grasas los alimentos pueden inhibir la liberación de un mensajero químico del intestino al cerebro (Téllez, Medina, Han, Ferreira, Licona-Limón, Ren, Lam, Schuartz & De Araujo, 2013). En ambos casos hay un efecto sobre el hipotálamo que hace aumentar la ingestión de comida, de manera independiente al tamaño de las porciones, ya que se pierde la sensación de saciedad. Por otra parte, los alimentos industrializados son capaces de producir el silenciamiento de genes por la producción de micro ácido ribonucleico de interferencia (Cheyou & Srivastava, 2014; Shantikumar, Caporali & Emanueli, 2012). Estos son ejemplos de la disfunción que esos alimentos pueden producir en personas sanas, por lo que deben ser aceptados como el principal factor de las pandemias de obesidad, diabetes y enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>1</sup>

La información que contienen los libros de texto en medicina no ha sido suficiente para permitir su uso en la resolución de problemas. La limitante ha sido evidente ya que para el caso de identificación de enfermedades y la elaboración de esquemas de tratamiento con apego a la evidencia científica se creó la Biblioteca Cochrane. Este es un sistema de revisiones sistemáticas de los reportes de investigación publicados acerca de problemas específicos y las prácticas sociales en que se aplican. Desde su creación se ha promovido precisamente como mecanismo para transponer el conocimiento erudito en documentos accesibles a los médicos, así como a los profesores y estudiantes de medicina. A pesar de que constituyen información confiable, y que sus bases de datos se encuentran disponibles para México en la Biblioteca Virtual de Salud (<http://cochrane.bvsalud.org/portal/php/index.php?lang=es>), en la práctica educativa son poco promovidas como parte de las herramientas necesarias para la gestión del conocimiento. En las clases habitualmente se prefieren los libros. Esta es una tradición promovida por la industria de los libros escolares, pues de trabajarse en el aula con base en la resolución de proble-

1. Al principio de la pandemia de enfermedades no transmisibles (ENT) los pobres tenían escaso acceso a los alimentos industrializados, por lo que se mencionó la pobreza como un factor protector. Cuando los procesos de tipo político-económico como el Tratado de Libre Comercio crearon perturbaciones en los mecanismos de producción y adquisición de alimentos (Clark, Hawkes, Murphy, Hansen-Kuhn & Wallinga, 2012) el efecto protector dejó de tener vigencia (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 1996). Estas modificaciones generaron la migración de las enfermedades de los estratos de mayores ingresos a los pobres, quienes ahora están sujetos a las enfermedades infecciosas y también a las ENT (Peña & Bacallao, 2000, p. 9).

mas y no en la explicación de temas, en todo caso sólo se necesitaría un libro por docente y no un libro por alumno (Perrenaud, 2006, p. 79).

### **El conocimiento transpuesto: “El Plato del Bien Comer”**

Si el conocimiento presentado en los textos es una interpretación de las fuentes originales, en este caso estudios científicos, los contenidos de los libros de los estudiantes, “el saber-tal-como-es-enseñado”, deberían tener congruencia con el saber erudito, “el saber-inicialmente-designado-como-el-que-debe-ser-enseñado” (Chevallard. 1998, p. 13). El conocimiento no se puede transmitir, debe construirse de acuerdo con la teoría constructivista, para ello necesita transformarse. Desafortunadamente, en la práctica cotidiana el conocimiento se transpone (Chevallard, 2007). La transposición es el proceso que sustituye la interpretación de la realidad hecha por los científicos por teorías (representaciones) socialmente construidas. Si lo que se encuentra en las fuentes originales, los escritos científicos, difiere sensiblemente de lo que se enseña, entonces los mensajes que se sustentan con los contenidos escolares obedecen más a intereses diferentes de un proceso educativo basado en el conocimiento científico. Esto es lo que sucede con los procesos de transposición, donde los objetos de saber y, por consiguiente, lo que se ha de enseñar, son sustituidos por objetos pedagógicos, donde el objeto de enseñanza es diferente del objeto de saber que le corresponde.

En los libros de texto del nivel de licenciatura acerca de la nutrición se encontró como equivalentes de carbohidratos a alimentos no saludables, sea porque en el procesamiento industrial se les elimina fibra y otros componentes no nutrimentales (Mattei, Hu & Campos, 2011) o se les agrega azúcar de caña o jarabe de alta fructosa (Goran, Dumke, Bouret, Kayser, Walker & Blumberg, 2013). Aunque es evidente que a la población no se les ha de prohibir el consumo de esos alimentos, es un contrasentido que se encuentren en apartados de consejería nutricional. Así, en esos libros se encuentran recomendaciones como una rebanada de panqué, 30 gramos de galletas o una taza de pasta (Williams, 2006, p. 29), media taza de hojuelas de maíz azucaradas, una pieza de tortilla de harina, una pieza mediana de hot cakes (Esquivel, Martínez & Martínez, 2011). El objeto pedagógico, las equivalencias, sustituyen en estos textos el objeto de saber acerca de componentes bioactivos y alimentos funcionales, pues la evidencia es que no todos los carbohidratos son metabólicamente iguales, ni todos los almidones tienen la misma función biológica (Fardet, 2010; Golay, Coulston, Hollenbeck, Kaiser, Würsch & Reaven, 1986; Sievenpiper, Kendall, Esfahani, Wong, Carleton, Jiang, Bazinet, Vidgen & Jenkins, 2009).

Conceptos como la dieta con base en lípidos, de la cual un ejemplo es la Atkins, considerada la peor de las recomendaciones nutricionales –entre sus efectos colaterales está la pérdida de masa muscular y tejidos–, se mencionan dentro del apartado de “nutrición preventiva: una ciencia que avanza” en el texto para la licenciatura de Biesalski y Grim (2007, p. 4). En esa misma sección se recomienda el uso de suplementos multivitamínicos y minerales para la mayoría de la gente, lo cual es contrario a la evidencia científica: el consumo de estos preparados se asocia a disminución de la expectativa de vida y a varios tipos de cáncer (Hara, Sasasuki, Inoue Shimasu, Iwasaki, Sawada, Yamaji & Ishiwhara, 2011; Lawson, Wright, Subar, Mouw, Hollenbeck, Schatzkin & Leitzmann, 2007; Mursu, Robien, Harnack, Park & Jabobs, 2011; Neuhouser, Wassertheil, Thomson, Aragaki, Anderson, Manson, Patterson, Rohan, Van Horn, Shikany, Thomas, La Croix & Prentice, 2009; Park, Murphy, Wilkens, Henderson & Kolonel, 2011). En otros libros de la licenciatura se promueve el consumo de productos de la industria como mecanismos para recuperar la salud: “¿el consumidor optará por una manzana rica en pectina o por una salsa de manzana rica en pectina que además reduzca el colesterol?” (Biesalski & Grim, 2007, p. 290); se recomienda el uso de una marca comercial de lactobacilos en leche diluida al 3% (Esquivel et al., 2011).

El modelo de los equivalentes de los alimentos se estableció de acuerdo con el contenido de los macronutrientos (carbohidratos, lípidos y proteínas) que tienen los alimentos, sin considerar el tipo de los mismos. Por ejemplo, los carbohidratos no sólo son simples y complejos, sino que hay almidones de lenta digestibilidad, almidones resistentes, componentes que no son almidones como la inulina, entre otros. El otro concepto sobresaliente es el de las calorías y su conteo. Éste se elaboró a partir de la producción de calor que se genera al colocar una cantidad estándar de un alimento en un horno (Insel, Turner & Ross, 2002). Desde esta perspectiva no son importantes las características de las moléculas que se encuentran en el alimento. Basta medir la cantidad de calor para hacer equivalente un gramo de sacarosa y un gramo de un almidón resistente, no digerible, ya que ambos generan 4 kcal, o un gramo de colesterol y un gramo de ácido graso docosahexaenoico pues ambos generan 9 kcal. Estas ideas generales han estado presentes en los materiales educativos de México desde hace decenios, por ejemplo, en los libros con lecciones para la capacitación de los profesores de educación primaria de la Secretaría de Educación Pública (SEP) a mediados del siglo pasado (Olascoaga, 1961), a pesar de que la misma industria promueve el consumo de la fructosa modificada como “sin calorías.”

La identificación de los problemas de salud pública representados por diabetes tipo 2, otras enfermedades no transmisibles e infecciosas de alta prevalencia como

respiratorias y diarreas, es el origen de los documentos normativos llamados Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud y Asistencia, que también deberían manejarse en los procesos educativos, lo que no sucede en la práctica. Para la diabetes se elaboró la NOM-015-SSA2-2010, "Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus" (Secretaría de Salud, 2010a), segunda versión de la de 1994. La NOM es "de observancia obligatoria en el territorio nacional para los establecimientos y profesionales de la salud de los sectores público, social y privado que presten servicios de atención a la diabetes en el Sistema Nacional de Salud" y adopta, entre otras recomendaciones, glucosa en plasma en ayunas  $\geq 5.6$  mmol/L de glucosa en sangre como límite de corte para el diagnóstico de pre-diabetes.

La NOM acerca de la diabetes se relaciona con otras: NOM-008-SSA3-2010, "Para el manejo integral de la obesidad" (Secretaría de Salud, 2010b); NOM-030-SSA2-2009, "Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica" (Secretaría de Salud, 2010c); NOM-037-SSA2-2012, "Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias" (Secretaría de Salud, 2012a). Para las recomendaciones acerca de la alimentación se sustentan en el contenido de la NOM-043-SSA2-2012, "Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación" (Secretaría de Salud, 2012b). Aunque en el documento se afirma que "no tiene concordancia con otras normas internacionales ni mexicanas por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración", comparte con otros modelos la idea central de las equivalencias de los alimentos con base en macronutrientos y su contenido de calorías. Para facilitar su manejo, la NOM-043-SSA2-2012 separa los alimentos en tres grandes grupos que se ilustran en "El Plato del Bien Comer" (Bourges, 2012, p. 39).

La representación gráfica es el eje de los procesos educativos y ha permanecido sin modificaciones a pesar de los cambios en el contenido de las Normas. Aunque no es la única regla, la básica es que "en cada comida se consuma por lo menos un alimento de cada uno de los tres grupos y que en la siguiente comida se utilicen alimentos distintos de los usados en la toma previa" (Bourges, 2012, p. 40). De acuerdo con Bourges, la palabra plato es sinónimo de guiso o preparación, y dieta es el conjunto de lo que se come en el día (2012, p. 39).

Esta representación se encuentra en el Apéndice Normativo A de la NOM-043-SSA2-2012, en el Apéndice Informativo A de la NOM-015-SSA2-2010 y en el Apéndice Informativo F7 de la NOM-037-SSA2-2012. También se encuentra en los libros de educación básica (Muñoz & Maldonado, 2013), en todos los niveles, y asimismo es el referente para las recomendaciones para la alimentación saludable en los documentos técnicos y de divulgación que se realizan en las Secretarías de Educación y Salud de

Méjico, como son los opúsculos publicados por el Gobierno Federal (2010a, b, c). Por ello el objetivo de esta investigación fue determinar si “El Plato del Bien Comer” es resultado de la interpretación de los datos científicos o se trata de un objeto pedagógico que sustituye el objeto de saber y a enseñar.

## Metodología

Para realizar este estudio analítico se emplearon como unidades de análisis los contenidos de la NOM-015-SSA2-2010, “Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus” y la información complementaria que se encuentra en la NOM-043-SSA2-2012, “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación”. Se realizó el análisis en dos niveles: descriptivo y valorativo. Este análisis se hizo desde la perspectiva reflexiva del enfoque curricular (independientemente del tipo de formalidad), desde donde se asume que los contenidos pueden ser legítimamente criticados y discutidos y la elaboración de nuevos contenidos es posible (De Agüero, 2000, p. 78).

**Análisis descriptivo.** En esta parte se identificaron las actividades que se encuentran explícitas en ambas NOM en cuanto a sus objetivos y contenidos procedimentales de la educación a pacientes, en referencia a la alimentación saludable que debe ser proporcionada en el primer nivel de atención por el médico general, el nutriólogo y la enfermera.

**Análisis valorativo.** En este nivel se analizó el sustento conceptual de las recomendaciones y actividades descritas en las Normas. Para ello se operacionalizó el concepto mediante dos indicadores:

1. Claridad de las indicaciones: ¿tienen las actividades o recomendaciones indicaciones claras que permitan su realización al personal de salud? Para este indicador se revisaron los textos de ambas, NOM-015-SSA2-2010 (diabetes) y NOM-043-SSA2-2012 (alimentación), para identificar las recomendaciones así como las facilidades que los documentos normativos ofrecen al trabajador de la salud en el desempeño de su tarea educativa con los pacientes, tengan o no diabetes. Ya que se requería de una matriz de valoración didáctica en uso este ítem se evaluó mediante la “Daily Diabetes” Rubric, correspondiente a la lección “Diabetes: A National Epidemic” (Nedwigger & Hayes, 2006), disponible en el sitio web de los Centers for Disease Control and Prevention.

Para ello se calificaron los elementos a) desarrollo de la idea y del contenido, b) de organización, c) elección de conceptos, de la sección Headlines (hechos,

estadística, y las últimas investigaciones) y modos de vida (técnicas e ideas de la prevención). La escala de calificación de los elementos varía entre 1 y 5 puntos, con lo que el máximo posible por cada apéndice (normativo o informativo) de la NOM fue 15 puntos. Esta matriz de evaluación se validó mediante la revisión por parte de tres especialistas en pedagogía ajenos a la institución donde se hizo la investigación.

2. Inclusión de conceptos científicos: ¿tienen las actividades o recomendaciones un sustento en los hallazgos científicos?, ¿se correlaciona el sustento con la representación gráfica del modelo? Para este indicador se realizó una revisión de los conceptos actuales de mayor consistencia acerca de la nutrición en relación con las recomendaciones de la NOM-043-SSA2-2012, y la representación gráfica “El Plato del Bien Comer”.

## Resultados

En el análisis descriptivo de las NOM-015-SSA2-2010 (diabetes) y NOM-043-SSA2-2012 (alimentación), referentes de las intervenciones educativas para prevenir o manejar los casos de diabetes en México, se identificaron barreras comunes para promover el consumo de alimentos saludables. Estas barreras se agruparon en tres categorías: 1) indicaciones contenidas en los apéndices, 2) contexto social y cultural, 3) sustento en la evidencia científica.

**Indicaciones contenidas en los apéndices.** Los apéndices de la NOM-015-SSA2-2010 para la atención de la diabetes son normativos e informativos (Tabla 1). El normativo de la educación para la alimentación es: B) Sistema de equivalentes con tres secciones: 1) composición promedio de los grupos de alimentos, 2) distribución de equivalentes en un plan de alimentación para personas con diabetes, 3) resumen del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez, Palacios & Castro, 2008). El informativo A es la representación gráfica “El Plato del Bien Comer”, dividido en tres secciones, la verde comprende verduras y frutas, amarilla, tubérculos y cereales, roja para leguminosas y alimentos de origen animal. La sección B2, que es el plan de alimentación, dice “el número de (raciones) equivalentes varía de acuerdo al peso deseable, la estatura, edad, el sexo y la actividad física del individuo”. Esta instrucción es ambigua y no contribuye con contenidos procedimentales. Tampoco se hace explícito que una fuente líquida de glucosa líquida para antes, durante y después del ejercicio no es equivalente a una bebida endulzada con sacarosa ni jarabe de alta fructosa (Apéndice Normativo E) ya que este monosacárido no contribuye a elevar

rápidamente la glucemia pues las vías metabólicas son diferentes para glucosa y fructosa (Abdelmalek, Lazo, Horska, Bonekamp, Lipkin, Balasubramanyam & Clark, 2012). Para el caso de la NOM-043-SSA2-2012 “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación” (Secretaría de Salud, 2012), el Apéndice Normativo A es la representación gráfica “El Plato del Bien Comer”. La instrucción es: “para fines de orientación alimentaria se identifican tres grupos”, que son 1) verduras y frutas, 2) cereales y tubérculos, 3) leguminosas y alimentos de origen animal. Previo a la figura se encuentran ejemplos de cada grupo y en la misma se lee la leyenda “combina” que se refiere los grupos 2 y 3.

**Tabla 1. Análisis valorativo de Normas Oficiales Mexicanas de diabetes y alimentación**

<b>Ítem</b>	<b>Elemento</b>	<b>Característica</b>	<b>Puntaje</b>
Apéndice Normativo A, criterios de síndrome metabólico de la NOM de diabetes	Desarrollo de ideas y contenidos	La información científica es precisa y clara, con algunos detalles específicos.	4
	Organización	Las transiciones son suaves, la organización es lógica con introducción y conclusión concretas.	5
	Uso del lenguaje	El lenguaje es funcional y el mensaje es claro.	4
<b>Total</b>			<b>13</b>
Apéndice Normativo B (3) de la NOM de diabetes. Resumen del sistema mexicano de alimentos equivalentes	Desarrollo de ideas y contenidos	En algunos puntos la información es inexacta.	2
	Organización	Fácil de seguir, orden lógico, pero con débil introducción o conclusión.	2
	Uso del lenguaje	Las palabras se utilizan correctamente, pero falla en los adjetivos y el desarrollo.	2
<b>Total</b>			<b>6</b>

Ítem	Elemento	Característica	Puntaje
Apéndice Informativo A de la NOM de diabetes. Gráfica "El Plato del Bien Comer"	Desarrollo de ideas y contenidos	En algunos puntos la información es inexacta.	2
	Organización	Fácil de seguir, orden lógico, pero con débil introducción o conclusión.	2
	Uso del lenguaje	Las palabras se utilizan correctamente, pero falla en los adjetivos y el desarrollo.	2
Total			
Apéndice Normativo A de la NOM de alimentación. Grupos de alimentos y la representación gráfica "El Plato del Bien Comer"	Desarrollo de ideas y contenidos	En algunos puntos la información es inexacta.	2
	Organización	Fácil de seguir, orden lógico, pero con débil introducción o conclusión.	2
	Uso del lenguaje	El lenguaje es funcional y el mensaje es claro.	4
Total			

Fuente: Elaboración propia.

**Contexto social y cultural.** En las disposiciones generales de la NOM-043-SSA2-2012 se identificaron indicaciones que consideran características de esta categoría. Los ítems de mayor apego a la diversidad biológica y cultural fueron: Promover verduras y frutas, preferentemente crudas, "regionales y de la estación", lo que fomenta el consumo de productos producidos localmente y de valor cultural (4.3.2.1). Promover la recuperación del consumo de frijoles, variando la dieta con otras leguminosas (4.3.2.3). Recomendar la importancia de la combinación de cereales y leguminosas, que han sido la base de la dieta tradicional de los mexicanos (4.3.2.6.2). Identificar y revalorar la variada cocina tradicional mexicana de cada región del país (4.3.6). Estas indicaciones se contraponen con la que considera "tiempos", y preparar más de un platillo para la comida del medio día (4.3.2.6.1), pues las costumbres, además de la pobreza de la mayor parte de la población, ocasiona que la comida se base en un solo platillo que habitualmente se acompaña de tortillas o frijoles. También se contraponen a la indicación monótona de "preferir pescado y aves asadas a las carnes rojas" (4.3.2.4), lo cual resulta en el rápido abandono de las recomendaciones por los pacientes, ya que no toma en cuenta la variedad de las cocinas tradicionales de México, diferentes para cada región. También son contradictorias con el Apéndice

Normativo B3, donde se recomiendan ocho raciones de alimentos de origen animal diario para una dieta de 2,500 calorías.

**Sustento en la evidencia científica.** A diferencia del Apéndice Normativo A de la NOM-015-SSA2-2010 “Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus”, donde se describen los criterios para el diagnóstico del síndrome metabólico que se construyó con base en criterios de 11 asociaciones internacionales y de Estados Unidos, así como 10 estudios amplios, el Apéndice Normativo B, donde se encuentran las indicaciones para las recomendaciones para la alimentación de las personas sanas o con diabetes, sólo tiene como fuente el “Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes”. El considerar únicamente los macronutrientos sin evaluar características de las diferentes moléculas impide percibir las diferencias entre el metabolismo de, por ejemplo, glucosa y fructosa. Para mayor detalle ver las Tablas 2 y 3. Esto confirma la hipótesis, ya que los avances en la ciencia de los alimentos no se traducen en aplicaciones en beneficio de la población en general y de los pacientes de diabetes tipo 2 en particular.

**Tabla 2. Alimentos de la sección amarilla del plato del bien comer**

Alimento	Integrantes principales	Efectos metabólicos	Efectos no deseados
Papa	Almidón digestible, pectina, almidón resistente.	La producción bacteriana de propionato y butirato a partir de almidones resistentes disminuye la síntesis de colesterol y la destrucción de células tumorales, respectivamente.	Su consumo en forma de puré con margarina o mantequilla, así como congeladas o precocidas para freír, aumenta la cantidad de grasa, y se asocia a ENT.
Fideos y pasta para sopa	Harina de trigo descascarillado.	Aunque se les cocine sin que ablanden totalmente, sólo contienen almidón rápidamente digerible.	Contribuyen a la obesidad y a las ENT.
Arroz	El integral contiene almidones de lenta digestibilidad, almidones resistentes y otros componentes de la fibra.	Los almidones rápidamente absorbibles sólo aportan glucosa, incluso si se cocinan poco para enlentecer la absorción.	El arroz de uso corriente es descascarillado y pulido hasta el blanqueado. Su consumo se asocia a diabetes tipo 2.

<b>Alimento</b>	<b>Integrantes principales</b>	<b>Efectos metabólicos</b>	<b>Efectos no deseados</b>
Pan industrializado, pan artesanal	Harina de trigo descascarillado.		
Waffles y hot cakes	Harina de trigo descascarillado, margarina o mantequilla, azúcar.		Contribuyen a la obesidad y a las ENT. La fructosa es la principal responsable de la pandemia de cirrosis hepática no alcohólica.
Tortillas	Maíz nixtamalizado		
Tamales	Maíz nixtamalizado, aceites, manteca de cerdo, verduras, pescado, carnes.		Los que se cuelan para retirarles la cascarrilla o contienen demasiada manteca no son recomendables.
Galletas y panes dulces			Contribuyen a la obesidad y a las ENT. La fructosa es la principal responsable de la pandemia de cirrosis hepática no alcohólica. <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

2. Para el papel de la fructosa en la enfermedad hepática no alcohólica hay un modelo de dos “hits”. El primero es su alto consumo, pues se deposita como ácidos grasos en hígado (Basaranoglu, Basaranoglu, Sabuncu, Sentürk, 2013; Lim, Mietus-Snyder, Valente, Schwarz & Lustig, 2010; Nomoura & Yamanouchi, 2012; Pérez, Serralde & Meléndez, 2007; Riveros, Parada & Pettinelli, 2014). El segundo es estrés oxidativo asociado a peroxidación de ácidos grasos, pues aumentan especies reactivas de oxígeno; también la activación de las citosinas, el óxido nítrico y las toxinas endógenas o metabolitos de la fructosa (Nomoura & Yamanouchi, 2012) ya que una consecuencia es la fructosilación de proteínas (Lim et al., 2010).

**Tabla 3. Alimentos de las secciones naranja y roja del plato del bien comer**

Alimento	Frijoles y otras leguminosas	Pescado	Carnes rojas	Carnes procesadas
Principales efectos sobre el ambiente			Para un kilo de proteína de carne se requieren entre 3 y 20 kilos de proteína vegetal. Un kilo de carne requiere 15,500 L de agua. El ganado consume 40% de los granos, 30% de la pesca y produce el 6% de emisiones del mundo de CO <sub>2</sub> .	
Principales compuestos bioactivos	Almidones de lenta digestibilidad, los microorganismos intestinales sintetizan varios compuestos como betaína a partir de moléculas no digeribles.	Todos tienen ácido graso docosa-hexaenoico, los de zonas frías además el eicosano-pentaenoico.		
Beneficios de su consumo habitual	Disminuyen la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, cáncer de colon, cirrosis hepática. El pescado disminuye el riesgo de enfermedad de Alzheimer.			
Principales moléculas adversas	En los silos se puede colonizar de hongos patógenos como <i>Aspergillus</i> que liberan aflatoxinas.	Aunque algunos pueden concentrar mercurio, los beneficios son mayores a los posibles efectos adversos.	Colesterol, ácidos grasos saturados, el pigmento heme, algunos tienen clenbuterol y otros esteroides. Las carnes procesadas además tienen sodio y nitritos.	
Efectos no deseados de su consumo habitual			Se asocian a aterosclerosis, cáncer de colon, mama y próstata; los productos procesados, además, a hipertensión y cáncer de páncreas.	

Alimento	Frijoles y otras leguminosas	Pescado	Carnes rojas	Carnes procesadas
Frecuencia de consumo recomendada	Al menos dos veces a la semana como plato principal. Una cucharada (30 gramos) diario.	Al menos una vez a la semana. No se recomienda frito, en sándwich o como croquetas.	Sólo una vez a la semana una ración de 75 gramos.	Deben evitarse.

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Se realizó el análisis de las NOM-015-SSA2-2010 “Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus” y NOM-043-SSA2-2012 “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación” para evaluar sus contenidos conceptuales, procedimentales y valorales. Al ser documentos normativos se convierten en la base de recomendaciones para los pacientes y la población en general, materiales didácticos, así como intervenciones educativas e investigaciones acerca de la alimentación en México. El análisis de las NOM mostró que sus contenidos y representación gráfica obedecen a un objeto pedagógico estructurado hace 60 años, más que a los aportes de los científicos que se han producido en ese tiempo (Willet & Ludwig, 2011). De hecho, para afrontar la pandemia de obesidad y enfermedades asociadas como diabetes tipo 2, y la mayor probabilidad específica de varios tipos de cáncer como de mama en la posmenopausia, colorectal, endometrio, riñón, adenocarcinoma de esófago, “cualquier cosa que estemos diciendo o cualquier cosa que estemos tratando de hacer [acerca de recomendaciones nutricionales] no están funcionando” (Riboli, 2014, p. 3).

La primera publicación con equivalencias de alimentos es de 1950 y su principal aplicación fue para disminuir la prevalencia de desnutrición y enfermedades carenciales (Ariztia, 1958), mediante la promoción de los alimentos de origen animal y el abandono de las dietas tradicionales (Waterlow & Scrimshaw, 1957; Zubirán, Martínez, Balam & Chávez, 1960). Indudablemente esos trabajos contribuyeron en su momento al conocimiento y disminución de ese problema pero no funcionan para disminuir los problemas derivados del exceso de alimentos, especialmente de los industrializados modernos. De hecho

estos documentos técnicos, como es el caso de única fuente de los apéndices de las NOM donde se determinan cantidades precisas de elementos, ácidos grasos, carbohidratos, aminoácidos, pasan por alto una de las más importantes observaciones a los remedios con base en hierbas y la dificultad para su estandarización: la imposibilidad de homogenizar las concentraciones de los diferentes componentes de los vegetales de acuerdo a zona geográfica, época de siembra, prácticas de cosecha, condiciones ambientales durante el crecimiento de la planta. (Organización Mundial de la Salud, 2002, pp. 4, 24)

Tampoco las variaciones de los alelos de los genes que producen diferencias en la composición de los alimentos. La sustitución del objeto de saber por la enciclopedia de las equivalencias se fundamenta en la ilusión de que es posible confiar en la inalterabilidad de las concentraciones de macro y micronutrientos de cada alimento (lo cual no considera la complejidad de los componentes que no son nutrientes), y que debido a la dificultad para memorizar el texto completo, o su manejo en la práctica clínica, es suficiente la consulta de la representación gráfica. Mas esta “ilusión de la transparencia” (Chevallard, 1999, p. 50) es lo que hace mayor la distancia entre el objeto de saber y el objeto pedagógico.

Aunque se menciona en el punto 4.3.6 de la NOM-043-SSA2-2012 “Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación”, en los contenidos procedimentales no se realiza la reconsideración de la cocina tradicional mexicana que es diversa en cada una de las regiones del país ni se toma en cuenta la diversidad cultural de México, a pesar de que la cocina mexicana fue declarada “Patrimonio Intangible de la Humanidad” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2010) y que otros países recuperan su riqueza cultural como parte de la solución al problema de la obesidad y las enfermedades asociadas a la alimentación, como Perú (Jacoby, 2012). Tal como se demostró en el caso de The Diabetes Prevention Program realizado con población india de Estados Unidos (Brown, Harris, Harris, Parker, Ricci & Noonan, 2010), considerar las tradiciones es un aspecto necesario para que las personas adopten medidas para reconsiderar el comer alimentos saludables, pues de esta manera la dieta en general se hace más saludable y disminuyen las probabilidades de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles, como muestra la evidencia (Fung, Hu, Chiuve, Fuchs & Giovannucci, 2010; Golay et al., 1986; Liese, Roach, Sparks, Marquart, D’Agostino & Mayer, 2003; Lim, Hollingsworth, Aribisala, Chen, Mathes & Taylor, 2011; Mattei et al., 2011). Esto permitiría contrarrestar la mayor tasa de mortalidad de la T2DM en las regiones más pobres del país en relación a las de mayores ingresos (Fernández, 2010).

Si bien una comida puede ser sustituida por otra parecida, como es el caso de frijoles negros por lentejas, esta acción aplica menos a la sustitución de alimentos poco o nada procesados por alimentos preparados con productos que han sufrido transformaciones en el proceso de industrialización. Tal es el caso del almidón rápidamente digerible de la harina de trigo industrializada o el arroz descascarillado y pulido hasta blanquearlo si se comparan con las harinas y granos integrales. De manera paradójica estos alimentos altamente procesados aparecen como parte de las recomendaciones, tanto en los apéndices informativos de las NOM como en la representación gráfica, “El Plato del Bien Comer”. Por ejemplo, en el “Manual para la preparación e higiene de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar en los planteles de educación básica” (Gobierno Federal, 2010a, p. 48), se dice que los niños pueden sustituir la merienda escolar por productos de la repostería industrial. En el cuadernillo “Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación sana” se recomienda el cereal de caja (Gobierno Federal, 2010b, p. 11) que puede tener hasta 30% de azúcar (Procuraduría Federal del Consumidor [PROFECCO], 2011a). En ese mismo cuadernillo se promueve que los niños beban yogur líquido, jugos de frutas, néctares (Gobierno Federal, 2010b, p. 14), cuyo consumo debe evitarse (Rivera, Muñoz, Rosas, Aguilar, Popkin & Willet 2008a), lo que se muestra gráficamente en la representación gráfica “La Jarra del Buen Beber” (SEP, 2008, p. 84), la cual no se promueve pues es contraria a los intereses de la industria de bebidas. Esto fue evidente en la polémica que se generó tras la publicación de “La Jarra del Buen Beber” (Arroyo, Pardío, Meléndez & Loria, 2008; Rivera et al., 2008b), con la consigna de que la obesidad y la diabetes tienen un sustrato multifactorial, lo cual es contrario a la evidencia que muestra asociación entre el consumo de bebidas y las enfermedades crónicas no transmisibles (Jacoby, 2009) y entre éstas y el consumo de productos industrializados (Clark et al., 2012), sobre todo los productos ricos en fructosa (Goran et al., 2013).

Esta investigación muestra las áreas de oportunidad para la reconfiguración de la representación gráfica de las recomendaciones para la alimentación saludable. También muestra la necesidad de superar el paradigma desde el cual están elaboradas representaciones gráficas como “My Plate” de Estados Unidos, semejante al que se usó en ese país hace 50 años (Willet & Ludwig, 2011), ya que se debe transitar de las equivalencias de macronutrientos a la consideración de los alimentos como un paquete, los componentes no nutrimentales, los tipos de preparación, y la importancia de la cultura y las cocinas tradicionales para la preservación de la biología de los grupos humanos. El reconocimiento de que la representación gráfica que sustituye a las recomendaciones es una transposición produce una “verdadera resistencia al análisis didáctico” (Chevallard, 1998, p. 51).

Por otra parte, los indicadores empleados en este estudio únicamente permiten identificar presencia/ausencia de elementos relevantes en forma de contenidos conceptuales, procedimentales y valorales. Su empleo para promover la alimentación saludable sólo se puede identificar en estudios prospectivos o longitudinales que analicen los resultados de las actividades educativas del personal de salud, aunque es poco probable que tengan resultados deseables, dada su limitación conceptual. Ya que la información presenta sesgos y discrepancias entre los conceptos científicos actualizados con el fondo de las Normas (Tablas 2 y 3), es claro que la utilidad de los procesos educativos que las consideran ha sido menor o incluso contraria a la intención con que se elaboraron dichos documentos y los materiales didácticos hechos a partir de ellos.

El estudio muestra que el eje central de los procesos educativos para la alimentación saludable requiere de modificaciones de fondo. El esquema del “Plato del Bien Comer” comparte con otras guías inconsistencias con los hallazgos científicos resultado de experimentos así como de estudios epidemiológicos. Desde esta perspectiva, se incluyen en la representación gráfica española “La Nueva Rueda de los Alimentos” productos que no son recomendables, tales como los embutidos y productos de repostería industrial ([http://www.nutricion.org/img/Rueda\\_Alimentos\\_SEDCA.jpg](http://www.nutricion.org/img/Rueda_Alimentos_SEDCA.jpg)), los cuales, aunque no han de prohibirse, sí deben evitarse. Aunque en la nueva guía para las recomendaciones de Australia, “Australian Guide to Healthy Eating” ([http://www.nhmrc.gov.au/\\_files\\_nhmrc/publications/attachments/nssi\\_australian\\_guide\\_to\\_healthy\\_eating.pdf](http://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/nssi_australian_guide_to_healthy_eating.pdf)) se consideran algunos alimentos industrializados, y mantiene la separación de los alimentos de acuerdo con los criterios de macronutrientos, la inclusión de palabras en la representación gráfica ayuda más en la selección de los alimentos, ya que es explícito que la mayor parte de los cereales deben consumirse integrales.

Reconsiderar la cocina tradicional no sólo tiene implicaciones económicas, sociales y ambientales. Es una necesidad biológica para disminuir la prevalencia de diabetes tipo 2 y otras ENT. Revisar la validez de las recomendaciones no significa la elaboración de una transposición “buena”. Se debe reconsiderar la complejidad de los saberes y la inutilidad de pretender enseñar de manera fragmentada; son necesarias modificaciones para el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para que aprendan a gestionar el conocimiento necesario para la resolución de los problemas de la vida real a los que se enfrentan, no la solución de ejercicios de aula.

## **Lista de Referencias**

- Abdelmalek, M. F., Lazo, M., Horska, A., Bonekamp, S., Lipkin, E. W., Balasubramanyam, A., & Clark, J. M. (2012). Higher dietary fructose is associated with impaired hepatic adenosine triphosphate homeostasis in obese individuals with type 2 diabetes. *Hepatology*, 56(3), 952-960.
- Agüero De, M. (2000) Modelo y criterios de evaluación de materiales y contenidos de alfabetización y primaria para adultos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(9), 71-111.
- Ariztia, A. (1958). La grasa en la dieta de reparación del lactante distrófico. *Revista Chilena de Pediatría*, 29(7), 197-203. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/rctp/v29n5/art01.pdf>
- Arroyo, P., Pardío, J., Meléndez, G., & Loria, A. (2008). Comentarios al artículo de Rivera y colaboradores sobre consumo de bebidas. *Salud Pública de México*, 50(5), 341-344.
- Basaranoglu, M., Basaranoglu, G., Sabuncu, T., & Sentürk, H. (2013). Fructose as a key player in the development of fatty liver disease. *World Journal of Gastroenterology*, 28, 19(8), 1166-1172. doi:10.3748/wjg.v19.i8.1166
- Biesalski, H. K., & Grimm, P. (2007). *Nutrición, texto y atlas*. España: Médica Panamericana.
- Bolland, M. J., Grey, A., Avenell, A., Gamble, G. D., & Reid, I. R. (2011). Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *British Medical Journal*, 342. doi:dx.doi.org/10.1136/bmj.d2040
- Bourges, H. (2012). El frijol en la alimentación del mexicano. En G. Castillo (Coord.) *El frijol. Un regalo de México para el mundo* (pp. 37-48). México: Fundación Herdez.
- Brown, B. D., Harris, K. J., Harris, J. L., Parker, M., Ricci, C., & Noonan, C. (2010). Translating the Diabetes Prevention Program for Northern Plains Indian youth through community-based participatory research methods. *Diabetes Educator*, 36(6), 924-935.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: Aique.
- Chevallard, Y. (2007). Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, 2(6), 131-134. doi:10.2304/eerj.2007.6.2.131
- Cheyou, E. R. S., & Srivastava, A. K. (2014). Hyperglycemia, oxidative stress, and vascular complications: role of epigenetic mechanisms. En B. Turan & N. S.

- Dhalla (Eds.), *Diabetic Cardiomyopathy* (pp. 107-122). New York: Springer.
- Clark, S. E., Hawkes, C., Murphy, S. M. E., Hansen-Kuhn, K. A. & Wallinga, D. (march, 2012). Exporting obesity: US farm and trade policy and the transformation of the Mexican consumer food environment. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 18(1), 53-64. doi:<http://dx.doi.org/10.1179/1077352512Z.0000000007>
- Crocker, J., & Cooper, M.L. (2011). Addressing scientific fraud. *Science*, 334(6060), 1182. doi:10.1126/science.1216775
- Esquivel, R. I., Martínez, S. M., & Martínez, J. L. (2011). *Nutrición y salud* (2<sup>a</sup> ed.). México: Manual Moderno.
- Fardet, A. (2010). New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? *Nutrition Research*, 23, 65-134
- Fernández, S. (2010). Mortalidad por diabetes mellitus en la población de usuaria del IMSS, 1990-2005, *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 48, 571-579.
- Fung, T. T., Hu, F. B., Chiou, S. E., Fuchs, C. S., & Giovannucci, E. (2010). The Mediterranean and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets and colorectal cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 92(6), 1429-1435.
- Giroux, H. (1992). *Teoría y resistencia en educación*. México: Siglo XXI.
- Gobierno Federal. (2010a). *Manual para la preparación e higiene de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar en los planteles de educación básica*. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/escuelaYSalud/manualEstablecimientosDic.pdf>
- Gobierno Federal. (2010b). *Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación sana. Manual para madres y padres y toda la familia*. Recuperado de [http://www.sep.gob.mx/work/models/sepi/Resource/635/1/images/Manual\\_familia.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sepi/Resource/635/1/images/Manual_familia.pdf)
- Gobierno Federal. (2010c). *Cómo mejorar en la escuela la alimentación de niñas, niños y las y los adolescentes*. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL6585.pdf>
- Golay, A., Coulston, A. M., Hollenbeck, C. B., Kaiser, L. L., Würsch, P., & Reaven, G. M. (1986). Comparison of metabolic effects of white beans processed into two different physical forms. *Diabetes Care*, 9(3), 260-266
- Goran, M. I., Dumke, K., Bouret, S. E., Kayser, B., Walker, R. W., & Blumberg, B. (2013). The obesogenic effect of high fructose exposure during early development. *Nature Reviews Endocrinology*. doi:10.1038/nrendo.2013.108
- Hara, A., Sasazuki, S., Inoue, M., Shimazu, T., Iwasaki, M., Sawada, N., Yamaji, T.,

- & Ishiwarra, J. (2011). Use of vitamin supplements and risk of total cancer and cardiovascular disease among the Japanese general population: A population-based survey. *BMC Public Health*, 11(1), 540. doi:10.1186/1471-2458-11-540
- Insel, P., Turner, R. E. & Ross, D. (2002). *Nutrition*. Massachusetts: American Dietetic Association.
- Jacoby E. (2012). The best food on earth. Peru: As good as it gets. *World Nutrition*, 3(7), 294-306.
- Jacoby, E. (2009). Consumo de bebidas saludables en México. *Salud Pública de México*, 51(3), 177.
- Kalra, S., Chawla, R., & Madhu, S. V. (2013). The dirty dozen of diabetes. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 17(3), 367.
- Lawson, K. A., Wright, M. E., Subar, A., Mouw, T., Hollenbeck, A., Schatzkin, A., & Leitzmann, M. F. (2007). Multivitamin use and risk of prostate cancer in the National Institutes of Health-AARP Diet and Health Study. *Journal of the National Cancer Institute*, 99(10), 754-764.
- Liese, A. D., Roach, A. K., Sparks, K. C., Marquart, L., D'Agostino, R. B., & Mayer, E. (2003). Whole-grain intake and insulin sensitivity: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(5), 965-971.
- Lim, E. L., Hollingsworth, K. G., Aribisala, B. S., Chen, M. J., Mathes, J. C., & Taylor, R. (2011). Reversal of type 2 diabetes: normalisation of beta cell function in association with decreased pancreas and liver triacylglycerol. *Diabetologia*, 54(10), 2506-2514. doi:10.1007/s00125-011-2204-7
- Lim, J.S., Mietus-Snyder, M., Valente, A., Schwarz, J.M. & Lustig, R.H. (2010). The role of fructose in the pathogenesis of NAFLD and the metabolic syndrome. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, 7(5), 251-264. doi:10.1038/nrgastro.2010.41
- Matías, J., & García, R. (2010). Fraude y conductas inapropiadas en las publicaciones científicas. *Neurología*, 25(1), 1-4.
- Mattei, J., Hu, F. B., & Campos, H. (2011). A higher ratio of beans to white rice is associated with lower cardiometabolic risk factors in Costa Rican adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94(3), 869-876.
- Montes, E., Loría, J., & Chavarría, R. (2008). Prevalencia y factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico en personal médico de un servicio de urgencias. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 7(3).
- Muñoz, J. M., & Maldonado, T. (2013). Los contenidos de los mensajes para la salud alimentaria en los libros de texto de la escuela primaria. *Revista de Comunicación en Salud*, 1(3), 19-33.

- Muñoz, J. M., Santos, J., & Maldonado, T. (2013). Elementos de análisis de la educación para la alimentación saludable en la escuela primaria. *Estudios Sociales*, 42, 205-231.
- Mursu, J., Robien, K., Harnack, L. D., Park, K., & Jabobs, D. R. (2011). Dietary supplements and mortality rate in older women. *JAMA Internal Medicine*, 171(18), 1625-1633. doi:10.1001/archinternmed.2011.445
- Nedwiddiger, C. & Hayes, L. (2006). *Diabetes: A National Epidemic*. Recuperado de [http://www.cdc.gov/excite/ScienceAmbassador/ambassador\\_pgm/lesson-plans/Diabetes%20A%20National%20Epidemic.pdf](http://www.cdc.gov/excite/ScienceAmbassador/ambassador_pgm/lesson-plans/Diabetes%20A%20National%20Epidemic.pdf)
- Neuhouser, M. L., Wassertheil, S., Thomson, C., Aragaki, A., Anderson, G. L., Manson, J. E., Patterson, R. E., Rohan, T. E., Van Horn, L., Shikany, J. M., Thomas, A., La Croix, A., & Prentice, R. L. (2009). Multivitamin use and risk of cancer and cardiovascular disease in the Women's Health Initiative cohorts. *JAMA Internal Medicine*, 169(3), 294-304.
- Nomura, K., & Yamanouchi, T. (2012). The role of fructose-enriched diets in mechanisms of nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Nutrition and Biochemistry*, 23(3), 203-208. doi:10.1016/j.jnutbio.2011.09.006.
- Olascoaga, J. Q. (1961). *Cocina dietética mexicana*. México: Oasis.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010). *Traditional Mexican cuisine-ancestral, ongoing community culture, the Michoacán paradigm*. Recuperado de <http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=en&pg=00011&RL=00400>
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*. Ginebra: Autor.
- Organización Panamericana de la Salud. (1996). *Programa de Alimentación y Nutrición. Informe de la Reunión Técnica sobre Obesidad en la Pobreza en América Latina*. Washington, DC: Autor.
- Padierna, J. L., Ochoa, F. S., & Jaramillo, B. (2007). Prevalence of metabolic syndrome in the IMSS workers. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 45, 593-599.
- Palacios, R. G., Paulin, J. M., López, J. M., Valerio, M. M., & Cabrera, D. A. (2010). Metabolic syndrome in a family medicine unit health personnel. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 482, 97-302.
- Park, S. Y., Murphy, S. P., Wilkens, L. R., Henderson, B. E., & Kolonel, L. N. (2011). Multivitamin use and the risk of mortality and cancer incidence: the multi-ethnic cohort study. *American Journal of Epidemiology*, 173(8), 906-914.
- Peña, M., & Bacallao, J. (2000). *La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud*

- pública. Washington, D. C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Pérez, A. B., Palacios, B., & Castro, A. L. (2008). *Sistema mexicano de alimentos equivalentes* (3<sup>a</sup> ed.). México: Fomento de Nutrición y Salud, A.C.
- Pérez, E., Serralde, A. E., & Meléndez, G. (2007). Efectos benéficos y deletéreos del consumo de fructosa. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 15(2), 67-74.
- Perrenaud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de [http://www.centrodemaestros.mx/carrera\\_m/diez\\_comp.pdf](http://www.centrodemaestros.mx/carrera_m/diez_comp.pdf)
- Perrenaud, P. (2006). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: J. C. Sáenz.
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2011). Cereales para niños ¿Sabes cuánta azúcar consumen? La otra cara del inocente desayuno. *Revista del consumidor*, 410, 30-44.
- Riboli, E. (2014). The cancer-obesity connection: what do we know and what can we do? *BMC Biology*, 12,9. doi:10.1186/1741-7007-12-9
- Rivera, J. A., Muñoz, O., Rosas, M., Aguilar, C. A., Popkin, B. M., & Willett, W. C. (2008a). Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Salud Pública de México*, 50(2), 173-195.
- Rivera, J. A., Muñoz, O., Rosas, M., Aguilar, C. A., Popkin, B. M., & Willett, W. C. (2008b). Respuesta de Rivera y colaboradores a la carta al editor de Arroyo y colaboradores sobre consumo de bebidas. *Salud Pública de México*, 50(5), 344-353.
- Riveros, M. J., Parada, A., & Pettinelli, P. (2014). Consumo de fructosa y sus implicaciones para la salud; malabsorción de fructosa e hígado graso no alcohólico. *Nutrición Hospitalaria*, 29(3).
- Secretaría de Educación Pública. (2008). *Manual para el maestro del Programa Escuela y Salud. Desarrollando competencias para una nueva cultura de la salud. Contenidos y estrategias didácticas para docentes*. México: Autor.
- Secretaría de Salud. (2010). *NOM-008-SSA3-2010, Para el manejo integral de la obesidad*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. (2010a). *NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. (2010c). *NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. (2012a). *NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias*. México: Diario Oficial de la Federación.

- Secretaría de Salud. (2012b). *NOM-043-SSA2-2012, Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Shantikumar, S., Caporali, A., & Emanueli, C. (2012). Role of micrORNAs in diabetes and its cardiovascular complications. *Cardiovascular research*, 93(4), 583-593.
- Sievenpiper, J. L., Kendall, C. W., Esfahani, A., Wong, J. M., Carleton, A. J., Jiang, H. Y., Bazinet, R. P., Vidgen, E., & Jenkins, D. J. (2009). Effect of non-oil-seed pulses on glycaemic control: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled experimental trials in people with and without diabetes. *Diabetologia*, 52(8), 1479-1495.
- Téllez, L. A., Medina, S., Han, W., Ferreira, J. G., Licona-Limón, P., Ren, X., Lam, T. T., Schuartz, G. J., & De Araujo, I. E. (2013). A gut lipid messenger links excess dietary fat to dopamine deficiency. *Science*, 341(6147), 800-802.
- The National Academies Press. (2000). *Cómo aprende la gente. Cerebro, mente, experiencia y escuela*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/ComoAprendeLaGente.php3>
- Waterlow, J. C., & Scrimshaw, N. S. (1957). El concepto del Síndrome Pluricarencial de la infancia desde el punto de vista de la salud pública. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 42(3), 265-270.
- Willet, W.C. & Ludwig, D.S. (2011). The 2010 dietary guidelines. The best recipe for health? *New England Journal of Medicine*, 365(17), 1563-1565.
- Williams, M. H. (2006). *Nutrición para la salud, condición física y deportes* (6<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill.
- World Health Organisation. (2002). *WHO Traditional Medicine Strategy: 2002-2005*. Recuperado de <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js2297e/>
- Zubirán, S., Martínez, P. D., Balam, G., & Chávez, A. (1960). Estudio epidemiológico de la desnutrición en México. *Salud Pública de México*, 2(1), 111-118.