

EDUCACIÓN EN CIENCIAS: ¿QUÉ APORTA PARA LA FORMACIÓN DE LOS CIUDADANOS DEL SIGLO XXI?

María Teresa Guerra Ramos*

Rocío Guadalupe Balderas Robledo**

Ana Ilse Benavides Lahnstein***

Yei Jazmín Rentería Guzmán****

*Doctora en Educación en Ciencias. Profesora-investigadora del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), Unidad Monterrey.

tguerra@cinvestav.mx

**Maestra en Investigaciones Educativas, Auxiliar de investigación en Cinvestav-Unidad Monterrey.

rbalderas@cinvestav.mx

***Maestra en Educación, Auxiliar de investigación en Cinvestav-Unidad Monterrey

abenavides@cinvestav.mx

****Maestra en Ciencias Ambientales, Auxiliar de investigación en Cinvestav-Unidad Monterrey.

biol_yei@hotmail.com

Recibido: 1 de Agosto de 2013
Aceptado: 31 de Octubre de 2013

Resumen

Este artículo tiene la finalidad de estimular la discusión entre los actores educativos y reflexionar sobre las implicaciones para la práctica educativa de una educación científica en educación básica que persigue la formación integral de los ciudadanos. Para ello se discuten cuatro aspectos fundamentales de la educación en ciencias orientada a la formación de ciudadanos: el uso crítico y selectivo de la información, el razonamiento ético, el reconocimiento de problemas socio-científicos y la toma de decisiones informadas. Estos aspectos se plantean en el contexto de una enseñanza centrada en el alumno, de orientación constructivista y perspectiva socio-cultural. Se afirma que aunque elementos se ha incorporado al discurso educativo; su concreción a nivel de propuestas educativas formalmente expresadas en el currículo y reflejadas en la selección de contenidos, su estructura, organización y secuenciación sigue siendo una tarea en proceso. Finalmente se discuten las implicaciones para la practica educativa y se señala el tipo de actividades que permitirían diversificar la enseñanza de las ciencias y avanzar en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes deseables en los ciudadanos del siglo XXI.

Palabras clave: Educación en ciencias, educación básica, ciudadanía, alfabetización científica.

Abstract

This article aims to stimulate discussion among educational actors and to reflect on the implications of a science education in elementary education for teaching practice, a science education oriented to education for citizenship. Consequently, we discuss four fundamental aspects of science education for citizenship: critical and selective use of information, ethical reasoning, recognition of socio-scientific issues and informed decision making. These aspects are considered in the context of student-centred teaching, constructivist and socio-cultural perspectives. We claim that although some elements oriented to citizenship have already been incorporated in the official Mexican educational discourse, their concretion to the level of educational proposals formally expressed in science curriculum and reflected in the selection of topics and their

structure, organization and sequence is still a task in progress. Finally, the discussion is centred in the implications for educational practice and we indicate the type of activities that would allow to diversify science education and to progress towards the development of desirable knowledge, skills and attitudes for citizens in the 21st century.

Keywords: Science education, elementary education, citizenship, scientific literacy.

Las ciencias naturales se han ganado un espacio en el currículum de educación básica y al igual que las matemáticas, el español y otras áreas de conocimiento; constituyen una parte fundamental de la formación que reciben niños y adolescentes. Se ha planteado que la enseñanza de las ciencias debe apuntar principalmente al desarrollo de una cultura científica básica que incorpore tanto conocimientos como habilidades y actitudes (AAAS, 1993). Las nuevas generaciones deben tener acceso al mundo científico cuyo conocimiento, dice Fumagalli (1997), es un derecho inalienable a una herencia cultural. Se trata pues de que los estudiantes, y las personas en general podamos acceder al mundo de las ciencias para fines educativos, formativos, recreativos y estéticos. La incorporación de un bagaje científico básico a la cultura general de los ciudadanos tiene el potencial de ampliar nuestro panorama intelectual, ético, de conciencia del mundo que nos rodea y de participación ciudadana (Wellington 2003).

Isin y Wood (1999) describen la ciudadanía como un conjunto de prácticas (culturales, simbólicas y económicas) y una serie de derechos y obligaciones (civiles, políticos y sociales) que definen la membresía de un individuo a una sociedad organizada. Sostener que la educación en ciencias tiene el potencial de contribuir a la formación ciudadana, implica adoptar una perspectiva sociocultural que busca incorporar la ciencia a la cultura general de la sociedad contemporánea.

Aunque la contribución del estudio de las ciencias a la formación integral de los educandos se ha incorporado al discurso educativo; su concreción a nivel de propuestas educativas formalmente expresadas en el currículo y reflejadas en la selección de contenidos, su estructura, organización y secuenciación sigue siendo una tarea en proceso. A fin de estimular la discusión entre los actores educativos y reflexionar sobre las implicaciones para la práctica educativa de una educación científica para la ciudadanía, en este artículo abordamos cuatro aspectos: el uso crítico y selectivo de la información, el razonamiento ético, el reconocimiento de problemas socio-científicos y la toma de decisiones bien informadas; que a nuestro juicio son las aportaciones principales que pueden fomentar una enseñanza centrada en el alumno, de orientación constructivista y perspectiva socio-cultural.

Uso crítico y selectivo de información

Estamos en la era de las tecnologías de la información y la comunicación. Constantemente somos bombardeados por información textual, visual, auditiva, entre otras; sin embargo aún no hemos desarrollado del todo las habilidades para seleccionar información, validarla a partir de su fuente y sopesar su valor y utilidad.

En décadas anteriores, la información estuvo en el centro de muchos planteamientos curriculares y prácticas educativas. El enciclopedismo fue una tendencia muy arraigada en la cultura escolar que ha dejado una huella profunda y difícil de superar. Por mucho tiempo se asumió que los estudiantes debían aprender de memoria y ser capaces de repetir términos científicos, definiciones, clasificaciones, leyes, teorías, etcétera. Esto coincide con una visión de la ciencia como una mera acumulación de conocimientos y la enseñanza de las ciencias como una exposición invariante de tales conocimientos.

La visión enciclopédica aún no se ha superado del todo en el ámbito educativo, pero hay importantes avances en los planteamientos de los planes y programas de estudio relacionados con la enseñanza de las ciencias en educación básica de las décadas recientes (SEP, 2011a; 2011b). En tales planteamientos la información sigue presente pero ya no es el centro de atención; pues se espera que además de conocimientos, los estudiantes también desarrollen habilidades y actitudes relacionadas con las ciencias. Desde nuestro punto de vista un conjunto de habilidades y actitudes a desarrollar son aquellas relacionadas con el uso crítico y selectivo de la información. Sin la pretensión de agotar todas las posibilidades, a continuación se discuten algunas posibles aportaciones de la educación en ciencias relacionadas con el uso crítico de la información.

Una formación científica para la ciudadanía debería apoyar en el desarrollo de tales habilidades o competencias a fin de equiparnos, por ejemplo, con una actitud escéptica ante propaganda engañosa lo cual nos posicionaría como consumidores inteligentes, conscientes y responsables. Es muy común que en publicidad se recurra a supuestas pruebas científicas, expertos como médicos e investigadores para defender las bondades de los productos que se anuncian. Sin embargo, no se presentan evidencias ni explicaciones científicas claras; sólo se alude a la autoridad de las pruebas científicas o a los expertos sin cuestionamiento alguno.

Una y otra vez vemos aparecer en televisión la publicidad de productos “milagro” para bajar de peso en forma de tabletas, complementos alimenticios y aparatos para hacer ejercicio. Estos prometen resultados sorprendentes en muy poco tiempo. Quienes legítimamente desean bajar de peso por cuestiones de salud o de imagen estarían mejor posicionados si comprenden algunos aspectos básicos del metabolismo de los alimentos en el cuerpo humano, de los requerimientos de nutrientes de acuerdo a la edad

y actividad física, etcétera. También deberían estar informados que algunas medidas extremas para bajar de peso lo único que hacen es provocar deshidratación lo cual provoca una pérdida momentánea de peso y el posterior “efecto rebote” donde el peso supuestamente perdido se recupera. La publicidad engañosa se aprovecha del desconocimiento y falta de juicio crítico.

Para salir bien librados como consumidores, los ciudadanos necesitamos desarrollar una actitud escéptica bien informada, es decir, no creernos todo tan fácilmente y ser más exigentes en cuanto a las evidencias y calidad de la información que nos ofrecen para convencernos de consumir ciertos productos.

También con frecuencia una nota periodística, una publicación en internet o una noticia en redes sociales se acepta como válida sin detenernos a revisar qué persona o institución ha generado esa información y con qué propósito. El acceso a internet es cada vez más generalizado. Por la facilidad y rapidez de la búsqueda de información científica; este recurso empieza a sustituir las búsquedas en enciclopedias, diccionarios, consulta a expertos, y otros medios. Para poder identificar errores, imprecisiones, fines comerciales o ideológicos en la información relacionada con temas de ciencias es de suma importancia, además de contar con conocimientos científicos básicos, desarrollar una actitud crítica que repare en la credibilidad de los autores de la información.

Dimopoulos y Kouladis (2003) han sugerido que notas de temas científicos presentadas en periódicos, noticieros e internet, si se les incorpora en actividades bien planeadas en la enseñanza de las ciencias, estas actividades pueden estimular el desarrollo de habilidades críticas. Recientemente, en las escuelas se ha convertido en una práctica común que los profesores soliciten a sus alumnos buscar información en internet. Esto es un buen inicio, más aún hay camino por andar en la tarea de convertir esas búsquedas en oportunidades para que los estudiantes identifiquen pri-

mero los sitios que ofrecen información relevante y confiable, seleccionen aquella información que sea de mejor calidad y responda a sus intereses y transformen la información y la usen de manera responsable y dando el crédito a la fuente de manera apropiada.

Razonamiento ético

El estudio de las ciencias puede contribuir al desarrollo social saludable de una población y promover la activa participación ciudadana y el razonamiento ético. Según Roth y Désautels (2004), hoy se reconoce que la ciencia y la tecnología, como actividades intelectuales y profesionales humanas, se conforman a partir de prácticas sociales, que construyen conocimiento y que éste es siempre sujeto a revisión. Estos autores proponen que el propósito central de un educador en ciencias debe ser el de problematizar la ciencia y la tecnología para que el estudiante socialice el conocimiento científico y las herramientas tecnológicas al cuestionarlo y cuestionarlas. Actualmente una mayor disponibilidad de conocimientos y apertura del mundo de las ciencias posibilita el establecimiento de compromisos más fuertes entre sociedad y ciencia, relaciones clave para la formación y fomento de la participación ciudadana informada y democrática. Hoy contamos con muchas posibilidades de emplear el conocimiento y las herramientas tecnológicas, pero ¿qué definirá el uso que les damos a ese conocimiento y a esas herramientas?

Todas las culturas se encuentran influenciadas por el diseño de un contrato social universal que determina nuestro comportamiento y la convivencia con los otros; es decir, para encaminarnos a gozar el derecho colectivo de una vida integral y saludable. Somos ambos: el sujeto y el objeto del contrato social (Rolston, 1999), dueños de un conjunto de normas morales estudiadas por

el razonamiento ético que moldea nuestras actitudes y comportamientos profesionales (Durkheim, 1957).

En el campo de las prácticas científicas, hay lugar para las consideraciones éticas que define como se emplea el conocimiento científico y la tecnología. El razonamiento ético no es algo estático, pues se va desarrollando a través del curso de nuestro crecimiento intelectual y emocional (Woolfolk, 2006). En este sentido, ¿cómo puede la educación en ciencias influir en el fomento del razonamiento ético?

En la reciente Reforma Integral de la Educación Básica se han introducido cambios relacionados con un mayor impulso por el estudio de las ciencias, se renovaron libros de texto y el uso de tecnologías en el aula. Se sugiere un modelo de enseñanza centrado en el alumno y se presenta la educación ambiental (Calixto, 2013; SEP, 2011a). En particular, al currículum de educación básica le aumentaron las horas de estudio de las ciencias naturales y se redefinió el estudio de los ámbitos de prioridad, entre los que se destaca el cuidado y preservación del medio ambiente, la biodiversidad y el consumo responsable de recursos (SEP, 2009; 2011). Todos estos cambios en el currículum deberían tener el efecto de preparar al estudiante para hacer frente a dilemas éticos y decisiones.

La educación en ciencias ofrece al alumno conocer una dimensión más de la esfera social y a través de ella motivarlos a conformar una ética personal informada y consecuente con la toma de decisiones en su participación ciudadana. El currículum científico y sus temas transversales, como la educación ambiental, pueden guiar a los estudiantes a la adopción de un razonamiento ético específico; por ejemplo en relación al cuidado que le proporcionen a los seres vivos y al medio ambiente.

El conocimiento científico en sí mismo no procura un razonamiento ético, pero nos proporciona elementos para generarlo

y sopesar decisiones en la búsqueda de un bien personal y común. Este razonamiento eventualmente también puede incidir en una mayor participación ciudadana en procesos democráticos. La generación de conocimiento científico sobre el deterioro ambiental del planeta y el acceso a este ha posibilitado un avance en el razonamiento ético orientado a la filosofía ambiental y la búsqueda definitiva de estilos de vida sustentables (Fien y Tilbury, 2002).

La educación en ciencias aporta muchos elementos para el desarrollo de actitudes y valores relacionados con el respeto a los seres vivos, y la identificación de conductas para la preservación del entorno natural. El desarrollo de tales actitudes y valores no puede ser espontáneo. Tiene que promoverse de manera sistemática a través de actividades como análisis de problemas locales relevantes y dilemas morales en el contexto de los temas científicos.

Reconocimiento de problemas socio-científicos

Como hemos visto en los últimos años, la educación científica se ha perfilado de acuerdo a las nuevas tendencias educativas a nivel internacional. En ellas destaca la formación de ciudadanos responsables, conscientes y críticos que puedan enfrentarse a diversos problemas sociales cuyas causas y/o posibles soluciones tienen origen científico y/o tecnológico (España y Prieto, 2009). Estos problemas son llamados problemas socio-científicos.

Llevar problemas socio-científicos a la clase de ciencias ayuda a una mejor comprensión de la misma ciencia y de la importancia de su estudio, ya que a través de estos problemas, se percibe de forma directa la influencia que tiene tanto la ciencia como la tecnología en su entorno social, que puede llegar a incidir en algo personal, o de índole global. Además, presentar problemas

socio-científicos favorece a la participación ciudadana en donde se desarrolla la toma de decisiones responsables a favor del bien común.

Los problemas socio-científicos permiten incorporar aspectos importantes sobre la naturaleza de la ciencia entendida como:

“La Naturaleza de la Ciencia (NdC) comprende aspectos para la formación sobre la ciencia misma: qué es la ciencia, funcionamiento interno y externo, cómo se construye y desarrolla el conocimiento que produce, los métodos que se usa para validar este conocimiento, los valores implicados en las actividades científicas, la naturaleza de la comunidad científica, los vínculos con la tecnología, las relaciones con la tecnología, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y, viceversa, las aportaciones de éste a la cultura y al progreso de la sociedad” (Acevedo *et al.*, 2005).

Además de los aspectos sobre la naturaleza de la ciencia, se consideran otros aspectos como valores, creencias, ética, motivación, entre otros. Estos aspectos en conjunto benefician la alfabetización científica de los individuos, objetivo esencial para la formación de ciudadanos conscientes y capaces de tomar decisiones responsables con respecto a su entorno social (Acevedo *et al.*, 2005).

En la Reforma Integral de Educación Básica, si bien no se mencionan los problemas socio-científicos, se establece la necesidad formar estudiantes que posean competencias para resolver problemas; tomar decisiones; encontrar alternativas y posean el aprecio por la participación, el diálogo, la construcción de acuerdos y la apertura al pensamiento crítico y propositivo (SEP, 2011a).

En cuanto a las asignaturas Ciencias Naturales en primaria y Ciencias en secundaria, estas favorecen a la toma de decisiones responsables e informadas a favor de la salud y el ambiente, prioriza la prevención de quemaduras y otros accidentes mediante la

práctica de hábitos, y utiliza el análisis y la inferencia de situaciones de riesgo, sus causas y consecuencias (SEP, 2011a: 51).

Los libros de texto de la asignatura de ciencias naturales de primaria y secundaria proponen trabajos por proyectos, los cuales pueden ser científicos, tecnológicos o ciudadanos. En este último se plantea el problema social, se caracteriza la situación, se toman decisiones y se proponen propuestas, luego las llevan a cabo y, por último las evalúan y las comunican al público (SEP, 2011b). Por otra parte, los proyectos científicos y tecnológicos no necesariamente excluyen la incidencia social.

Entre los temas socio-científicos que se abordan se encuentran embarazos en las adolescentes, contaminación por pesticidas, construcción de artefactos, cuidado de la salud, especies endémicas, prevención de accidentes, ecosistema, conservación de los alimentos, seguridad escolar, nutrición, construcción de juguetes e instrumentos musicales, etc. (SEP, 2011c).

A continuación se ejemplifican dos problemas socio-científicos que pueden ser abordados en el aula en clases de ciencias.

El primer problema es la construcción de obras que afectan recursos naturales. Plantear un problema de este tipo en el aula es representativo, puesto que puede ser tratado desde una visión global hasta llevarlo a un caso particular y cercano a su comunidad o ciudad. Es común que en las grandes ciudades, el desarrollo de su industria, comercio, economía y crecimiento poblacional sea constante, llevando consigo la expansión territorial de lo que se conoce como área metropolitana. Es así como se observa que la construcción de nuevos espacios habitacionales, centros comerciales, estadios, fábricas, escuelas, etcétera son establecidos en lugares donde la flora y fauna son sustituidos por casas, edificios y calles pavimentadas. Pero ¿qué sucede con esa flora y esa fauna?, ¿a dónde va? ¿se desplazan?, ¿desaparecen?, ¿se adaptan?, ¿qué se puede hacer al respecto? Estas son algunas de las cuestiones

que se pueden plantear en clase, debatir, intercambiar ideas, argumentar, y llegar a consensos. Si se cuenta con un caso relevante y actual relacionado con el entorno inmediato de los estudiantes, este puede llegar a ser más relevante y significativo para su comprensión.

Muchas construcciones afectan recursos naturales como el agua de arroyos o ríos. La disminución del caudal, la contaminación del agua, así como la desaparición de este recurso son algunos de los problemas que se pueden presentar por dichas construcciones. Algunas preguntas que serían pertinentes abordar podrían ser: ¿qué consecuencias pueden presentarse por la construcción?, ¿afecta a la fauna y la flora?, ¿afecta a alguna comunidad?, ¿existe alguna asociación que vigile y proteja estos espacios?, ¿existen leyes al respecto?, ¿de qué forma puedo participar yo como ciudadano para proteger los recursos naturales? Teniendo conocimiento de lo que sucede en torno a este problema, es oportuno proponer y argumentar a favor de posibles soluciones y decisiones, y llevarlas a cabo.

Un segundo problema socio-científico que se puede abordar en el aula es la automedicación y el uso de antibióticos. La automedicación es el consumo de fármacos sin la prescripción ni la supervisión médica apropiada.

Al automedicarse es probable que no se tomen en cuenta todos los síntomas que se presenta en el momento, así como el estado de salud reciente, lo que puede llevar a ingerir medicamento que no sea el más adecuado para el enfermo. Además, la dosis y el periodo de consumo es importante para la recuperación del enfermo, sin embargo, cuando nos automedicamos no tomamos en cuenta estos aspectos, y tanto el exceso como el consumo insuficiente del medicamento puede llevar a complicaciones.

Llevar un tema como este al aula de clases puede llegar a ser relevante para los estudiantes puesto que es probable que mu-

chos de ellos hayan vivido una experiencia con respecto a este tema, y tratarlo no les será ajeno. Se puede hablar de las enfermedades más comunes en las que se suelen automedicarse, así como de los medicamentos, como es el caso de los antibióticos, cuya venta muy recientemente se condicionó a la presentación de una receta médica en México. En este tema se puede investigar las consecuencias que se pueden tener al automedicarse: ¿qué sucede si se consume un medicamento erróneo?, ¿cuándo los antibióticos pueden causar reacciones alérgicas severas?, ¿las dosis siempre son iguales para todos?, ¿cuánto tiempo se recomienda el tratamiento?, ¿qué medicamentos se pueden conseguir sin prescripción médica?, ¿cuáles necesitan prescripción médica?

Es oportuno conocer que no sólo se trata de un problema nacional o local, sino que el uso desmedido de fármacos, por ejemplo los antibióticos, ha contribuido a que los microorganismos sean resistentes a sus efectos, lo cual es uno de los problemas sanitarios más graves a nivel mundial (DOF, 2010). También es pertinente conocer qué medidas existen para controlar el consumo inadecuado de fármacos, por ejemplo, ¿desde cuándo en México se dejó de vender antibióticos sin prescripción médica en las farmacias?, ¿qué impacto ha tenido este hecho?, ¿cómo pueden los estudiantes contribuir ante este problema?

En ocasiones los problemas de esta índole —ambientales y de salud—, suelen ser tratados con indiferencia por el público en general. Algunos tienen conciencia de lo que ocurre a su alrededor, sin embargo, toman el papel pasivo. Es precisamente la actitud de indiferencia lo que se espera contrarrestar en los estudiantes. Al abordar problemas socio-científicos en las aulas de clases, se espera formar ciudadanos comprometidos con el medio ambiente, la salud, el bienestar social; además, que sean conscientes del impacto que provoca nuestras acciones, y por tanto tomar decisiones responsables. Sobre esto último abundaremos a continuación.

Decisiones y acciones responsables e informadas

Con el fin de formar ciudadanos comprometidos e informados, que puedan decidir y actuar para el colectivo o en forma individual, es necesario como docentes impulsar a los alumnos a analizar problemas reales y las posibles decisiones ante los mismos. La enseñanza de las ciencias, señalan Henao y Stipcich (2008) estimula la autonomía intelectual en los alumnos, es decir para preguntar, discutir y disentir, aprender a razonar y argumentar tanto en aspectos grupales como interpersonales.

Los individuos cambiamos nuestra manera de ver los problemas y a su vez podemos tomar decisiones y hacer acciones distintas a partir de nuestra experiencia. Esto implica que es conveniente ejercitarnos en el razonamiento que nos lleva a tomar decisiones y a analizar sus consecuencias. Lograr esto en el contexto de temas científicos, posibilita que los estudiantes tengan menores dificultades para enfrentar las problemáticas propias de su edad, como algunas situaciones de riesgo o peligro y contar con la madurez suficiente para enfrentarlas, así como tomar decisiones con un menor grado de incertidumbre al llegar a la adultez. En otras palabras:

“...los niños pequeños aprenden a valorar el mundo natural; los niños más grandes empiezan a conocer cómo cuidar su salud, y los adolescentes cuentan con la información científica que les permitirá actuar como ciudadanos informados. Por lo tanto, podemos concluir que nuestra labor “como formadores de seres humanos” se inicia, desarrolla y pone en práctica durante la educación básica...” (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011; p. 23).

Algunos temas del currículum de ciencias que son de relevancia para la vida en sociedad y en los que se pueden tomar decisiones y acciones responsables son: prevención de acciden-

tes, salud general y salud reproductiva, alimentación adecuada, descanso, actividad física, entre otros. Temas como los anteriores se han incorporado en las reformas curriculares más recientes en forma directa o como parte de temas transversales.

Estos temas, desde la educación en ciencias implicarían no sólo la acumulación de conocimientos sino también procesos de aprendizaje y enseñanza de actitudes, valores, habilidades y competencias con un enfoque social y personal más allá del aspecto cientificista y biológico. Los educadores tenemos que fomentar el análisis así como un pensamiento crítico en el contexto de cualquier tema que se aborde en el aula. Diversas investigaciones han mostrado que el conocimiento no alcanza para modificar las conductas (Meinardi y cols., 2008). Es necesario que se elimine el modelo replicador y manipulador por el de uno más centrado en el desarrollo de capacidades para la toma de decisiones derivadas de una reflexión. “Porque no estamos sanos por lo que sabemos sino por lo que hacemos” (Gavida y Rodes, 1996 en Meinardi, 2008). Además del desarrollo de capacidades en los alumnos y los temas propuestos anteriormente se recomendaría usar un enfoque basado en problemáticas locales, regionales, nacionales, y globales (Hodson, 2003). Por ejemplo: los profesores de ciencias en Botswana tomaron como objeto principal de la educación en ciencias reducir la propagación del VIH/SIDA. Otra propuesta enriquecedora sería un enfoque participativo donde los alumnos eligieran y llevaran a cabo alguna actividad de relevancia según su edad y contexto de vida.

La promoción del autocuidado es un proceso educativo basado en la responsabilidad y conciencia que provoca un cambio de hábitos que un individuo debe conservar para su bienestar general y en las conductas sanitarias (Flores, 2008). El creciente problema de la obesidad, a nivel nacional e internacional, atañe a profesionales de la salud, gobiernos y población en general, y está

asociado a la toma de decisiones y acciones de las personas. La meta es disminuir las enfermedades crónico-degenerativas derivadas del sedentarismo y una mala alimentación como afecciones cardiovasculares, algunos tipos de diabetes, problemas gastrointestinales, desnutrición entre otras.

En el aspecto educativo, Flores y cols. (2008) han aportado serias reflexiones en cuanto a la problemática del sobrepeso y la obesidad en los niños en edad escolar. Ellos también argumentan que la educación en nutrición deja mucho que desear a nivel internacional, pues el tema está prácticamente ausente en algunos países; el estudio de temas es esporádico y de escasa cobertura, con insuficiencia de materiales educativos entre otros problemas. En México, aún falta camino por andar, pues algunos temas sólo se tratan de manera introductoria.

El aula y la escuela, sobre todo en la educación básica, son espacios adecuados para desarrollar hábitos saludables basados en toma de decisiones. El planteamiento de situaciones problemáticas, su análisis la evaluación de distintas posibles decisiones y sus consecuencias se pueden convertir en actividades fundamentales para ejercitar a los estudiantes en procesos reflexivos y de toma de conciencia sobre su propia salud y bienestar. Para ello es importante dar un giro en el tipo de preguntas que se les plantean a los estudiantes. En lugar de preguntar cuáles son los principales grupos de alimentos, se pueden plantear otras cuestiones como qué es conveniente comer antes de una actividad física como jugar un partido de fútbol y porqué. Preguntas de este tipo tiene que estar relacionadas con los intereses y motivaciones personales de los estudiantes para ser relevantes y apoyar los procesos de toma de decisiones y acciones responsables.

Implicaciones para la enseñanza de las ciencias

A fin de que la educación en ciencias pueda realmente contribuir a la formación ciudadana de las nuevas generaciones, es importante revitalizar las prácticas educativas, diversificar las actividades de aprendizaje y generar múltiples oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico, razonamiento ético, posicionamiento ante temas socio-científicos y toma de decisiones informadas. A lo largo de este trabajo hemos mencionado varias posibilidades, pero queremos ofrecer aquí una síntesis de recomendaciones para los profesores de ciencias de educación básica. Esencialmente proponemos la incorporación sistemática de:

- Actividades que promuevan la búsqueda sistemática de información, su selección y evaluación a partir de su calidad, relevancia y fuente.
- Actividades que promuevan la discusión y confrontación de puntos de vista de distintas personas (estudiantes, autores de notas periodísticas, médicos, investigadores, etc.).
- Actividades que promuevan la elaboración de explicaciones y argumentos: búsquedas de información que apoyen la solución de problemas y toma de decisiones, búsqueda de causas, comprensión de situaciones relevantes para los estudiantes.
- Actividades que promuevan la indagación de temas científicos orientados por los intereses de los alumnos: proyectos propuestos por los estudiantes, pruebas y experimentación donde se hagan predicciones y después se analice lo ocurrido para entender y explicar.

Debemos resaltar que es fundamental el rol del docente como mediador y guía para el alumno en actividades de este tipo

y un ambiente de trabajo cooperativo que promueva el involucramiento de todos los estudiantes y no de unos cuantos (Macedo y cols., 2006). Naturalmente, la revitalización de la enseñanza de las ciencias y la diversificación de actividades de aprendizaje también deben verse reflejadas en los planes y programas de estudio, los libros de texto y en la formación del profesorado. Ya hay avances importantes en este sentido, más aún hay camino por recorrer.

Referencias

- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixao, M. F. & Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 121-140.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for science literacy*. Nueva York: Oxford University Press.
- Calixto, R. (2013). Educación ambiental en las representaciones de docentes de escuelas secundarias. *CPU-e Revista de Investigación Educativa*, 16. Recuperado el 31 de julio de 2013, <http://www.uv.mx/cpue/num16/inves/calixto-educacion-ambiental.html>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2010). *Acuerdo por el que se determinan los lineamientos a los que se estará sujeta la venta y dispensación de antibiótico*. México: Secretaría de Salud.
- Dimopoulos, K. & Kouladis, V. (2003). Science and Technology Education for Citizenship: The potential Role of the Press. *Science Education*, 87, 241-256.
- Durkheim, E. (1957). *Professional ethics and civic morals*. Bryan S. Turner's edition (1992), England: Routledge.

- España, E. & Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), pp. 345-354.
- Fien, J. & Tilbury, D. (2002). The global challenge of sustainability. En Tilbury, D., Stevenson, R., Fien, J. & Schreuder, D. (Eds). *Education and Sustainability Responding to the Global Challenge* (pp. 1-12). UK: Commission on Education and Communication, IUCN, Gland, Switzerland y Cambridge.
- Flores, S., Klünder, M. & Medina, P. (2008). La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños. *Boletín Médico Hospital Infantil de México*, 65 (17), 626-638.
- Fumagalli, L. (1997). La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. "Argumentos a su favor". En H. Weissman, *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones* (pp. 15-35). Buenos Aires: Paidós Educador.
- Henao, B. L. & Stipcich, M. S. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 47-62.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Isin, E. F. & Wood, P. K. (1999). *Citizenship and identity*. London: Sage.
- Macedo, B., Katzkowicz, R., Quintanilla, M. y Salgado, C. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. En Katzkowicz, R., Salgado, C. Proyecto: *ConCiencias para la sostenibilidad "Construyendo ciudadanía*

- a través de la educación científica. Organización de las naciones unidas para la educación la ciencia y la cultura. Chile: UNESCO-Fundación YPF Argentina.*
- Meinardi, E., Revel-Chion, A., Godoy, E., Iglesias M., Rodríguez Vida I., Plaza M. & Bonan L. (2008). Educación para la Salud sexual en la formación de profesores en Argentina. *Ciência & Educação*, 14 (2), 181-195.
- Rodríguez, D., Izquierdo, M. & López, D. (2011). ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En López, A. y Guerra, M. (Eds.) *Las ciencias naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México: SEP.
- Rolston, H. (1999). Ethics on the home planet. En Weston, A. (Ed.). *An invitation to environmental philosophy* (pp. 107-139). USA: Oxford University Press.
- Roth, W. M. & Désautels, J. (2004). Educating for citizenship: Reappraising the role of science education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 4(2), 149-168.
- SEP. (2006). *Educación Básica. Secundaria. Ciencias. Programas de Estudio* (1a. ed.). México: SEP.
- (2009). *Plan de estudios 2009. Educación básica. Primaria*. México: SEP.
- (2011a). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. México: SEP.
- (2011b). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Primaria. Tercer/ Cuarto/ Quinto/ Sexto grado*. México: SEP.
- (2011c). *Ciencias Naturales. Libro de texto de Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto grado*. México: SEP.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa*. (9ª edición). México: Pearson Educación.