

La enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural en México: un estudio en la educación básica secundaria

Luz Lazos Ramírez, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen: Los objetivos de la educación intercultural han sido incorporados en las asignaturas de ciencias de todos los niveles del sistema educativo de México como parte de las Reformas educativas de años recientes. Con ello, se busca ofrecer a todos los estudiantes, una educación que les permita hacer uso de los conocimientos científicos y tecnológicos para comprender mejor sus problemas y tomar decisiones para resolverlos, reconociendo el valor de la diversidad cultural. En este trabajo se presenta un estudio diagnóstico de las condiciones para la enseñanza de las ciencias y su relación con la diversidad cultural, que contribuye a la construcción de propuestas teóricas y metodológicas dirigidas a una educación científica intercultural, caracterizada por el reconocimiento de los procesos sociales relacionados con la generación de conocimientos y la valoración de los estudiantes como agentes activos de dichos procesos. Los resultados del estudio, realizado en una escuela de educación básica secundaria con una importante proporción de estudiantes indígenas, muestra que el reconocimiento de la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias es imperceptible en las prácticas cotidianas de las escuelas de educación secundaria. En este estudio se identificaron algunos de los factores que contribuyen a esta situación como la falta de materiales culturalmente pertinentes, las deficiencias en la formación de los profesores en el tema de educación intercultural y la falta de una perspectiva intercultural que permita articular los diferentes niveles y actores del sistema educativo para incorporar la valoración de los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos en sus dimensiones epistémicas y culturales. En el primer apartado, se presenta un breve panorama de las tendencias en educación científica y su relación con la diversidad cultural, en el segundo, algunas características del sistema educativo de México vinculadas con el establecimiento de la enseñanza de las ciencias como parte de la educación intercultural, en el tercer apartado, se presenta una descripción y los resultados del estudio diagnóstico realizado en una escuela de educación básica secundaria de México, para finalmente, plantear algunas líneas de discusión para la construcción de modelos y propuestas de educación científica intercultural.

Palabras clave: educación intercultural, comunidades indígenas, enseñanza de las ciencias, diversidad cultural, sociedad del conocimiento

Abstract: In recent years, the objectives of intercultural education have been included in science subjects at all levels of the educational system of Mexico as part of the educational reforms to provide all students an education that allows them to use scientific and technological knowledge to better understand their problems and make decisions to solve them, recognizing the value of cultural diversity. This paper presents a diagnostic study of the conditions for science teaching and its relation to cultural diversity in Mexico. The objective of this work is to contribute to the construction of theoretical and methodological proposals for intercultural science education, characterized by the recognition of social processes related to the generation of knowledge in social groups and the assessment of students as active agents of these processes. The results of the study in a secondary school basic education with a significant proportion of indigenous students, showed that the recognition of cultural diversity in science education is almost imperceptible, despite the remarked objectives for inclusion that the official programs have included. Some of the factors contributing to this situation are the lack of culturally relevant materials, the lack of training of teachers in the field of intercultural education and the lack of an intercultural perspective for incorporating the assessment of traditional knowledge and knowledge scientists in their epistemic and cultural dimensions. In the first section, a brief overview of trends in science education and its relation to cultural diversity, the second presents some characteristics of the educational system of Mexico relating to the establishment of science education as part of education intercultural, in the third section, a description and results of the diagnostic study in a school of basic secondary education in Mexico, finally, raise some lines of discussion for the construction of models and proposals for intercultural science education is presented

Keywords: Intercultural Education, Indigenous Communities, Science Education, Cultural Diversity, Knowledge Society



Introducción

En la sociedad del conocimiento, la enseñanza de las ciencias adquiere una nueva dimensión, porque los procesos de generación y producción de conocimiento tienen que estar acompañados de nuevas formas de educación que permitan el acceso, distribución, apropiación y aplicación del mismo al más amplio número de ciudadanos.

Por lo anterior, la educación se considera no sólo un elemento clave en la transmisión de conocimientos, sino un factor fundamental del desarrollo económico y social, al tener como objetivo la formación de ciudadanos con las capacidades y competencias necesarias para obtener la información, interpretarla y procesarla de acuerdo a sus objetivos e intereses, dando como resultado tanto el desarrollo de competencias para incorporarse plenamente a la vida social, cultural y económica del país como la apropiación social del conocimiento que les permita generar programas de acción que los conduzcan a comprender mejor los problemas locales y a participar activamente en su solución, de acuerdo a sus intereses y preferencias (SEP, 2011).

Estos objetivos, que forman parte de las reformas a los programas de estudio de la educación básica en todo el mundo, en un país con la diversidad cultural de México, plantean la necesidad de contar con modelos de educación intercultural, que promuevan el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural, proporcionando los elementos necesarios para que los futuros ciudadanos reconozcan los procesos sociales relacionados con la generación de conocimientos y valoren su papel como agentes activos en dichos procesos dirigidos a la construcción de una sociedad democrática, plural, más justa e incluyente y para lograrlo, es prioritario explorar los elementos teórico-metodológicos para incorporar un enfoque intercultural para la educación científica.

En este trabajo se presenta un estudio diagnóstico de las condiciones para la enseñanza de las ciencias y su relación con la diversidad cultural, que contribuye a la construcción de propuestas teóricas y metodológicas dirigidas a una educación científica intercultural, caracterizada por el reconocimiento de los procesos sociales relacionados con la generación de conocimientos y la valoración de los estudiantes como agentes activos de dichos procesos. Los resultados de este estudio, realizado en una escuela de educación básica secundaria con una importante proporción de estudiantes indígenas, muestra que el reconocimiento de la diversidad cultural en la enseñanza de las ciencias es imperceptible a pesar de la inclusión de la educación intercultural como un eje de alta prioridad dentro de las reformas educativas de México.

En gran medida, esta situación es producto de un sistema educativo que atiende la diversidad cultural de manera diferencial, que ha derivado en la existencia de dos sistemas paralelos en la educación básica primaria: uno dirigido a estudiantes indígenas y otro para estudiantes no indígenas. Si bien esta separación ha estado dirigida a proporcionar una educación bilingüe para los estudiantes indígenas, esta atención diferenciada tiene entre sus efectos mantener una brecha importante en la calidad educativa, que afecta especialmente a los estudiantes indígenas de contextos rurales. Como lo muestra este estudio, en el caso del establecimiento de la educación intercultural se requiere elaborar propuestas para dar solución algunos de los factores como son la falta de materiales culturalmente pertinentes, las limitaciones en la formación de los profesores en el tema de educación intercultural y la falta de una perspectiva teórica-metodológica intercultural que permita incorporar la valoración de los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos en sus dimensiones epistémicas y culturales.

En el primer apartado de este trabajo, se presenta un breve panorama de las tendencias en educación científica y su relación con la diversidad cultural, en el segundo, algunas características del sistema educativo de México vinculadas con el establecimiento de la enseñanza de las ciencias como parte de la educación intercultural, en el tercer apartado, se presenta una descripción y los resultados del estudio diagnóstico realizado en una escuela de educación básica secundaria de México, para finalmente, plantear algunas líneas de discusión para la construcción de modelos y propuestas de educación científica intercultural.

Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural

La mayoría de los sistemas educativos en el mundo consideran a la educación científica como un aspecto clave para el desarrollo de la competitividad económica y la formulación de alternativas para construir el bienestar futuro de la humanidad .

Desde los primeros años del siglo XX, las discusiones en torno a los beneficios que puede aportar la educación científica para toda la población y no sólo como parte de la formación de una élite profesional, se han cristalizado en numerosas iniciativas y programas que, a nivel nacional e internacional, dedican una cantidad relativamente importante de recursos para innovar en diseños curriculares, incrementar la calidad de la formación docente, mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes o promover la cultura científica y tecnológica de la población en general (Lee, 2007; McKinley, 2005; Flores, 2012).

En la sociedad del conocimiento, la enseñanza de las ciencias adquiere una nueva dimensión, porque los procesos de generación y producción de conocimiento tienen que estar acompañados de nuevas formas de educación que permitan el acceso, distribución, apropiación y aplicación del mismo al más amplio número de ciudadanos (Olivé, 2010).

Por lo anterior, la educación se considera no sólo un elemento clave en la transmisión de conocimientos, sino un factor fundamental del desarrollo económico y social, al tener como objetivo la formación de ciudadanos con las capacidades y competencias necesarias para obtener la información, interpretarla y procesarla de acuerdo a sus objetivos e intereses, dando como resultado la apropiación social del conocimiento que les permita generar programas de acción para identificar mejor sus problemas y participar activamente en su solución, además de incorporarse plenamente a la vida social, cultural y económica del país.

Estos objetivos, que forman parte de las reformas a los programas de estudio de la educación básica en todo el mundo, en un país con la diversidad cultural de México, plantean la necesidad de contar con modelos de educación intercultural, que aceptan la complejidad de cada ser humano y de su cultura, reconociendo que todos somos pluriculturales.

Sin embargo, en muchos países, las prácticas instruccionales promovidas por las reformas educativas en diversos países mantienen la promesa de un aprendizaje significativo como objetivo de la educación científica, que están muy lejos de producir los resultados esperados. Entre los factores asociados a los bajos niveles de logro en ciencias en diferentes países se han señalado (Stewart, 2010, INEE, 2013):

- a) las carencias en la formación de los profesores cuyos conocimientos resultan insuficientes para guiar a los estudiantes de diversos perfiles hacia los logros de aprendizaje planteados;
- b) las tendencias orientadas hacia la estandarización curricular y de evaluación que promueven sistemas competitivos y pueden ir en contra de la equidad educativa;
- c) los recursos limitados tanto en infraestructura como en materiales y recursos humanos para la educación;
- d) el establecimiento de medidas que obligan a dedicar esfuerzos sustanciales a tratar de cumplir con los estándares generales e internacionales que promueven las reformas instauradas, dejando a un lado los programas orientados a la atención de necesidades locales, en detrimento de los grupos minoritarios que requieren prácticas educativas socialmente pertinentes.

En años recientes, los análisis en torno a los efectos sociales de la educación científica, han llamado la atención hacia los riesgos que tiene promover a la ciencia, como la única perspectiva válida para la comprensión del mundo, especialmente cuando se establecen dentro de sociedades con gran diversidad cultural. Entre los riesgos se encuentran profundizar la brecha en el logro educativo de los miembros de grupos sociales no dominantes, la reafirmación de estereotipos negativos hacia la diversidad cultural y la exclusión de otros sistemas de conocimientos, entre ellos los conocimientos indígenas (Lee, 2007; McKinley, 2007). En sus formas más radicales, estas críticas han puesto en duda la pertinencia de la educación científica para los pueblos indígenas, señalando la posibilidad de una educación autónoma basada exclusivamente en sistemas locales de conocimientos (ver Aikenhead, 1997, 2006; Stewart, 2010).

La gran disparidad entre los resultados educativos de los estudiantes indígenas y no indígenas, estudiantes urbanos y rurales, o entre los estudiantes de diferentes contexto socio-económicos, persiste a través de los años y las reformas educativas, subrayando los límites que tiene una educación científica que no plantea cambios profundos en su perspectiva epistémica y ética en relación con la diversidad cultural (Schmelkes, 2004).

En este contexto, la educación científica intercultural surge como una propuesta orientada a promover el desarrollo de las capacidades para la generación y uso de diversos tipos de conocimientos para la resolución de problemas en una sociedad culturalmente diversa, propiciando la convivencia entre los conocimientos científicos y tecnológicos con otros tipos de conocimientos, especialmente los conocimientos indígenas (Aikenhead, 2006).

La educación científica intercultural se ha ido consolidando como un área dentro de la investigación educativa, con una influencia limitada, pero en aumento constante, en países como Canadá, Australia y Nueva Zelanda, donde ha encontrado eco en movimientos de reivindicación de los pueblos originarios (McKinley, 2007). Cabe mencionar que a nivel internacional, muy pocos autores abordan el análisis y elaboración de marcos teóricos para la formulación de políticas públicas para la educación científica, que permitan la vinculación entre las políticas de educación científica con las políticas orientadas a la atención de la diversidad cultural y su establecimiento en la práctica.

El sistema educativo de México

Las recientes reformas en el sistema educativo mexicano han tratado de incorporar en todos los niveles, las propuestas de educación científica y educación intercultural, consideradas fundamentales para disminuir los niveles de desigualdad económica y exclusión social que enfrentan diversos grupos, especialmente los grupos indígenas, y promover el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural entre todos los miembros de la sociedad.

El sistema educativo mexicano, en su planteamiento general, trata de hacer compatibles los esfuerzos dirigidos hacia la educación científica y la educación intercultural, que hasta el momento aparecen aisladas entre sí. Por ejemplo, la Reforma de la Educación Secundaria (2006) señalaba a la educación intercultural como fundamental para la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades, valores y actitudes orientadas al reconocimiento de la diversidad cultural, partiendo del análisis crítico de las características de la comunidad y su relación con los contextos regionales, estatales, nacionales e internacionales. Así, se esperaba que la educación secundaria como base común de la educación alcance lo que señala el punto f del perfil de egreso del alumno: “*Reconoce y valora distintas prácticas y procesos culturales. Contribuye a la convivencia respetuosa. Asume la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, étnica, cultural y lingüística.*” (SEP, 2006).

Los planes y programas de estudios vigentes señalan para cada una de las asignaturas una serie de temas para abordar la diversidad cultural, que caracteriza a México y a las sociedades contemporáneas reiterando su valor y presencia en el entorno cotidiano de todos los mexicanos. Esta serie de temas, contenidos en forma diversa dentro de los aprendizajes esperados de cada asignatura constituyen un eje que recorre transversalmente las asignaturas de cada grado, que en conjunto forman el ámbito “Aprender a convivir” y ofrece la oportunidad de abordar el desarrollo de competencias ciudadanas (SEP, 2011).

Estos objetivos, que forman parte de las reformas a los programas de estudio de la educación básica en todo el mundo, en un país con la diversidad cultural de México, plantean la necesidad de caracterizar las condiciones específicas en las que tiene lugar la práctica docente, así como los elementos que intervienen en la transformación de la mismas frente a las nuevas demandas.

Sin embargo, las reformas mencionadas enfrentan serios problemas para su establecimiento bajo las condiciones de un sistema educativo que es resultado de un proceso histórico que ha seguido esquemas de atención diferenciada, dando lugar a la coexistencia de subsistemas educativos paralelos, uno para indígenas y otro para no indígenas, con diferencias notables en calidad, (Schmelkes, 2004; Ramírez, 2006).

Es importante señalar que el sistema educativo en México contempla 10 años de educación básica, distribuidos en 1 año de preescolar, 6 años de educación básica primaria, y 3 años de educación básica secundaria. Este sistema educativo atiende a los estudiantes indígenas a través de un sistema de las escuelas de educación indígena y bilingüe, que se concentran en los niveles preescolar y primaria. En estas escuelas, los estudiantes indígenas reciben una preparación centrada en el aprendizaje del español así como los conocimientos para ingresar en otros niveles educativos. Los problemas de la educación indígena y bilingüe en México han sido motivo de amplios estudios y discusiones, no sólo por el bajo nivel de logro y su infraestructura insuficiente sino por sus efectos en detrimento de las comunidades, las lenguas y los conocimientos indígenas (Ver: Ramírez, 2006; Tello Díaz, 1994). A partir del nivel secundaria, el sistema educativo se imparte exclusivamente en español, lo que significa un importante factor de exclusión para los estudiantes indígenas, que se suma a las dificultades de acceso educativo por razones económicas y la carencia de escuelas secundarias en algunas regiones del país. De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Evaluación de la Educación, 9 de cada 10 estudiantes no indígenas ingresa al nivel de educación básica secundaria, en contraste con la cifra de 5 de cada 10 estudiantes indígenas que tiene esta posibilidad (INEE, 2014).

Desde la instauración de la Reforma Educativa en 2006, en la educación básica secundaria, todos los programas de las asignaturas de educación básica secundaria tratan de incluir algunos temas relacionados con la educación intercultural. Sin embargo, el tratamiento que se da a estos temas en diversos materiales y recursos didácticos utilizados en la práctica docente cotidiana, insertan de forma superficial la discusión en torno a la diversidad cultural, en la que se establece con frecuencia una comparación desfavorable entre las otras culturas y la cultura occidental, que se aproxima al conocimiento tradicional con una visión folclorizante y anecdótica, sin señalar la importancia que ha tenido la interacción intercultural en el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos (Cuevas y Pérez Daniel, 2013).

En muchos de los libros de texto, los temas relacionados con la educación intercultural están con frecuencia aislados del contexto en el que se discuten otros contenidos, e incluso, no hay conexión entre los temas con orientación intercultural a lo largo de un mismo curso, lo que impide la integración que se pretende en los planes y programas de estudio para el desarrollo de competencias orientadas al reconocimiento y valoración de la diversidad cultural de México.

Una de las tareas más difíciles que enfrenta es el reconocimiento de la diversidad cultural como un elemento valioso y cotidiano. Si bien en la percepción pública existe una clara asociación entre las comunidades indígenas y la preservación de las tradiciones y costumbres, una gran parte de la sociedad mexicana identifica a “lo indígena” como algo ajeno, lejano, fuera de los espacios urbanos y de los proyectos de desarrollo, colocando los conocimientos indígenas como el extremo opuesto a la ciencia y la tecnología. Una tendencia que es reforzada en la educación, como lo señalan varios autores (Pérez Daniel, 2012).

En este complejo entramado del sistema educativo de México, no resulta extraña la falta de una articulación de las políticas educativas, que mantienen en compartimientos distintos a la educación científica y la educación intercultural, y que llegan a promover medidas que resultan inconsistentes e incluso contradictorias con sus objetivos al establecerse en las prácticas cotidianas de las escuelas del país.

En el siguiente apartado, se muestra con más detalle esta situación a partir de la observación y análisis de las prácticas docentes en un contexto intercultural.

La práctica docente en la educación básica secundaria: estudio diagnóstico en la Región de La Montaña, Guerrero, México

La Montaña, Guerrero es una región del Sur de México en la que conviven comunidades nahua, tun savi, me'phaa y grupos hablantes de español.

Muchas de las comunidades de La Montaña cuentan con escuelas primarias interculturales bilingües; sin embargo, en el nivel secundaria, los alumnos acuden a escuelas generales y técnicas fuera de sus lugares de origen. La experiencia que aquí se presenta se realizó en una escuela secundaria de la ciudad de Tlapa de Comonfort, la ciudad más grande de la región de La Montaña, en el estado de Guerrero.

Esta escuela secundaria, ubicada en la zona marginal de Tlapa, es la principal opción que tienen para cursar sus estudios jóvenes entre los 11 y 17 años, muchos de ellos provenientes de pueblos de diversas comunidades de la región. En esta secundaria, el 55 % de estudiantes hablan una lengua indígena de la región, en orden de predominio se encuentra el tun savi, seguida por el nahua y me'phaa. Cabe mencionar que, dependiendo de la comunidad de procedencia y el entorno familiar, algunos de estos estudiantes hablan además del español, dos o hasta tres lenguas indígenas; en tanto que algunos otros son monolingües, con conocimientos del español insuficientes para continuar su educación en esta lengua.

La escuela opera con un mínimo de recursos materiales y humanos, contando con 15 profesores para atender a los 500 estudiantes. Todos los profesores son hablantes de español, con escaso conocimiento de las lenguas y culturas de la región. Los recursos didácticos disponibles consisten principalmente en los libros de texto gratuitos, que son distribuidos por la Secretaría de Educación de Guerrero. Estos libros en su totalidad están escritos en español, y muchas veces abordan temas enfocados en la realidad urbana del centro de México, sin relación con el contexto estatal y regional de Guerrero.

Las observaciones de la práctica docente de los profesores de ciencias, así como las entrevistas a profesores, estudiantes y autoridades escolares muestran que, a pesar de la presencia de un importante porcentaje de estudiantes indígenas, la diversidad cultural era un tema prácticamente invisible en el aula: la forma de abordar los temas y contenidos programados, no contribuye a reconocer la importancia que tiene la diversidad cultural de la región, ni se ponen en juego estrategias que permitan que los estudiantes hagan uso de sus conocimientos acerca de la naturaleza o de sus habilidades para resolver problemas prácticos.

Cuando se preguntó directamente sobre la diversidad cultural de la región de la Montaña, los profesores la mencionaban como uno de los obstáculos más importantes para su práctica, y por ello, a pesar de que en la convivencia cotidiana es evidente la diversidad lingüística y cultural, la tendencia en la enseñanza ha sido evitar el uso de las lenguas y conocimientos de la región, por considerarlas inadecuadas para impartir los contenidos contemplados en los programas, especialmente en el caso de los cursos de ciencias.

Por su parte, en las entrevistas, los estudiantes expresan su motivación para asistir a la escuela para aprender lo necesario para incorporarse lo más pronto posible al trabajo, y muy pocos tienen intención de seguir sus estudios en el nivel medio superior. Muchos de los estudiantes indígenas y sus familias, han decidido ingresar a la escuela secundaria de Tlapa con el único fin de alcanzar un nivel de español suficiente para trabajar en la construcción, el servicio doméstico o migrar hacia otras regiones, de forma que su interés por los temas programáticos de las asignaturas es reducido. Todos los estudiantes, indígenas y no indígenas, mostraron curiosidad sobre el tema de la diversidad cultural, especialmente referida a las culturas de otros países y regiones. Cuando se les planteó la pregunta relacionada con la diversidad cultural en la región, señalaron que es un problema para la convivencia y que se discute más en los contextos extraescolares.

Cabe mencionar que muchos de las características observadas en la secundaria de Tlapa, Guerrero, coincide en gran medida con las condiciones en muchas escuelas secundarias de México:

- 1) La forma en que se enseña hace que los alumnos pierdan el interés en el tema, y aprenden a utilizar diferentes estrategias para aprobar la evaluación y evitar el conflicto, sin encontrarle significado.
- 2) Los estudiantes y los profesores no se ven motivados a utilizar sus conocimientos, para analizar y reflexionar sobre lo que aprenden en el salón de clases.
- 3) La escuela es una actividad separada de todo lo que es parte de su vida.
- 4) La enseñanza centrada en contenidos deja a un lado el desarrollo de capacidades para comprender el papel de la ciencia y la tecnología en diferentes aspectos sociales, culturales y políticos.

Así, a pesar de los objetivos de las reformas educativas encaminadas al reconocimiento de la diversidad cultural, en la práctica más extendida, no hay se ha establecido una educación culturalmente pertinente: persiste una visión monocultural desde los programas de estudio y los materiales educativos oficiales y una formación docente con una perspectiva limitada hacia el análisis del contexto de práctica, que propicia que los conocimientos locales se mantengan invisibles fuera de cualquier posibilidad de reconocimiento y valoración, con la consecuente pérdida de oportunidades para

la enseñanza y la imposición de una visión del mundo en detrimento de la diversidad cultural, lo que afecta a todos los estudiantes, sean o no indígenas.

Conclusiones

Todos los programas de las asignaturas de educación básica secundaria tratan de incluir algunos temas relacionados con la educación intercultural. Sin embargo, resulta evidente que estos temas al ser desarrollados en diversos materiales y recursos didácticos así como en la práctica docente cotidiana, insertan de forma superficial la discusión en torno a la diversidad cultural, incluyendo el conocimiento tradicional en forma folclorizante, estableciendo frecuentemente una comparación desfavorable con la cultura occidental.

En muchos de los libros de texto, los temas relacionados con la educación intercultural están con frecuencia aislados del contexto en el que se discuten otros contenidos, e incluso, no hay conexión entre los temas con orientación intercultural a lo largo de un mismo curso, lo que no permite la integración que se pretende en los planes y programas de estudio para el desarrollo de competencias orientadas al reconocimiento y valoración de la diversidad cultural de nuestro país, y que además, no presenta a la ciencia como producto de la interacción intercultural.

Esta brecha entre los planteamientos de los programas y la implantación efectiva de un enfoque intercultural en la educación secundaria es resultado de varios factores que pueden resumirse en los siguientes puntos:

- 1) la falta de reconocimiento de la diversidad cultural presente en el contexto escolar,
- 2) la falta de materiales y recursos adecuados para su uso en contextos específicos en el nivel secundaria y
- 3) la deficiencia en la formación docente para abordar de forma integral aspectos de diversidad cultural;
- 4) La falta de reconocimiento y valoración de las prácticas y conocimientos de los estudiantes y sus comunidades.

Resulta evidente que la transformación de la situación actual de la enseñanza de las ciencias en la educación básica secundaria requiere de las nuevas perspectivas que permitan abordar los problemas señalados, ofreciendo alternativas que atiendan los siguientes aspectos:

- I. La construcción una perspectiva teórica y metodológica para la educación científica intercultural, orientada a transformar la visión de la ciencia y la tecnología para hacerla compatible con el reconocimiento de la diversidad cultural, estableciendo el carácter social de la generación y validación de conocimientos, el carácter interucultural de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como la validez epistémica de los conocimientos tradicionales. Esta perspectiva es necesaria para el establecimiento de políticas para una educación científica intercultural en México, y requiere elaborar un marco teórico para el análisis de los fundamentos epistémicos, éticos y políticos de las tendencias vigentes actualmente dentro del sistema educativo. Si bien son necesarios más elementos para la reflexión y el análisis, a partir de los resultados obtenidos en este estudio se propone el pluralismo como la perspectiva filosófica que aporta más elementos para la construcción del marco teórico-metodológico porque ofrece algunas líneas para el establecimiento de las relaciones interculturales en la educación científica en México, y sienta las bases para el reconocimiento de diversos sistemas de conocimientos y de las prácticas asociadas a los mismos, un aspecto fundamental en la educación científica intercultural.
- II. El pluralismo como perspectiva filosófica, también puede contribuir a elaborar modelos para la construcción políticas públicas consistentes, dirigidas no sólo al reconocimiento de la diversidad cultural, sino a favorecer la coexistencia de diversos sistemas de conocimientos, (científicos, tecnológicos, locales e indígenas) dentro y fuera del sistema educativo nacional para superar las tensiones actuales entre la promoción de una educación científica y el reconocimiento de la diversidad cultural.

Favorecer una formación docentes que proporcione elementos a los profesores para indagar sobre su propia práctica, con el fin caracterizar la diversidad cultural en el aula, y realizar acciones para aprovechar los recursos del contexto. Una educación culturalmente pertinente requiere de estrategias que permitan apreciar la diversidad cultural en sus diferentes niveles, comenzando desde el aula. Si bien los profesores, con la formación adecuada, pueden tomar algunas medidas directamente en su práctica, es indispensable contar también con mayor flexibilidad de los programas, así como condiciones que permitan la toma de decisiones en la escuela con mayor autonomía. Algunas experiencias en México, con comunidades indígenas, muestran la importancia de generar los propios materiales como parte del aprendizaje, haciendo de la escuela un espacio socialmente visible de la apropiación de conocimiento y el diálogo intercultural (Corona, 2007).

- III. En este aspecto, es muy importante el fortalecimiento de programas de formación continua para docentes en los que se propicie el intercambio y evaluación de experiencias, promoviendo el análisis del papel del docente desde sus prácticas cotidianas. La formación de grupos interdisciplinarios que permitan dar al docente la formación y el seguimiento de las estrategias establecidas en el aula es parte de la construcción de la educación científica intercultural. Establecer agendas de investigación educativa intercultural que hagan posible la interacción con las comunidades que poseen los conocimientos tradicionales, las prácticas, así como intereses y expectativas que tendrían que incorporarse al currículum. Por ejemplo, investigación sobre las ideas previas y los posibles conflictos que se presentan en la enseñanza de las ciencias en contextos interculturales, lo que puede aportar elementos para la formulación de los programas con contenidos culturalmente significativos, contando con la suficiente flexibilidad para adaptarse a los contextos en los que se aplica, sin perder la integración que requiere el sistema educativo.

Como se ha señalado en este trabajo, establecer una perspectiva intercultural va más allá del aula, y requiere una transformación efectiva de las relaciones dentro del sistema educativo, incorporando prácticas que hagan posible la participación de las comunidades en diversas acciones relacionadas con la educación.

La construcción de políticas públicas consistentes, integradas, basadas en evidencias, adecuadas a las necesidades de los contextos interculturales de México es una labor indispensable para articular las acciones institucionales de las que dependen aspectos educativos tan importantes como el diseño curricular, la elaboración de planes de estudio, la asignación de recursos para la ejecución y evaluación de programas así como el fortalecimiento de estrategias interinstitucionales, a nivel local y nacional, que hagan posible el acceso y apropiación de los conocimientos científicos y tecnológicos, reconociendo las aportaciones de la diversidad cultural para el desarrollo social y económico.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del proyecto: “Innovación educativa y apropiación social del conocimiento: Un modelo para la enseñanza de las ciencias en contextos interculturales” (SEP/SEB-CONACYT 228854).

REFERENCIAS

- Aikenhead, G. (1997). Toward a First Nations Cross-Cultural Science and Technology Curriculum. *Science Education*, 81, pp. 217-238
- (2006). *Science and Technology Education from Different Cultural Perspectives*. Ponencia magistral presentada en 12th Symposium of the International Organization for Science and Technology Education, Batu Ferringghi, Penang, Malaysia, July 30 – August 4
- Cuevas, J. y Pérez, D. (2013). Conocimientos locales y universales en ciencias naturales y matemáticas. Reflexiones sobre su negociación desde el currículo y los materiales educativos. *RED-HES*, V(10), Julio-diciembre 2013.
- Corona Berkin, S. (2007). *Entre voces... Fragmentos de educación «entrecultural»*. México: Universidad de Guadalajara.
- Flores-Camacho, F. (2012). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2014). Panorama Educativo 2013. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica y Media Superior. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México.
- Lee, O. y Luykx, A. (2007). Science Education and Student Diversity: Race/Ethnicity, Language, Culture and Socioeconomic Status. En S. Abell y N. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 171-197). USA: Routledge.
- Mckinley, E. (2005). Locating the global: culture, language and science education for indigenous students. *Int. J. Sci. Educ.*, 27(2), pp. 227-241.
- Mckinley, E. (2007). Postcolonialism, Indigenous Students and Science Education. En S. Abell y N. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 199- 225). USA: Routledge.
- Olivé, L. (2010). La cultura científico-tecnológica como condición de las sociedades democráticas contemporáneas. *Acta Sociológica*, 51, pp. 59-86.
- Pérez, D. (2012). Los procesos de autoría en la creación de libros educativos interculturales: Debate y reflexión desde un ejercicio de réplica de la metodología de *Entre voces*. *Revista Pueblos y fronteras digital*, 6(12), Diciembre 2011-mayo 2012. Consultado el 27 de mayo de 2014: http://www.pueblosyfronteras.unam.mx/a11n12/art_02.html
- Ramírez, E. (2006). La educación indígena en México. México: UNAM.
- Schmelkes, S. (2004). La educación intercultural: un campo en proceso de consolidación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(20). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- (2006). *Educación intercultural. Documento de trabajo*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2006). Planes y Programas de estudios para la educación básica secundaria. Asignaturas Ciencias. Dirección General de Desarrollo Curricular, SEP.
- (2011). Planes y Programas de estudios para la educación básica secundaria. Asignaturas Ciencias. Dirección General de Desarrollo Curricular, SEP.
- Tello-Díaz, M. (1994). *El mismo diablo nos robó el papel Dos estudios de educación y resistencia cultural entre mixes y tarahumaras*. México: CNCA.

SOBRE LA AUTORA

Luz Lazos Ramírez: Bióloga con maestría y doctorado en Filosofía de las Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha trabajado en la formación de docentes en el campo de educación científica, en los niveles básico y media superior. Ha participado en proyectos de investigación sobre educación científica y comunicación de la ciencia y la tecnología, cuyos resultados han sido difundidos dentro y fuera de México. Actualmente, su línea de investigación es la educación científica y su relación con la diversidad cultural, con énfasis en la construcción de modelos para la educación en contextos interculturales.