



I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias  
Experimentales

## DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

*Póster*

### CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS PARA LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL

**Alejandra García Franco**

agarcia@correo.cua.uam.mx

#### RESUMEN

En el presente trabajo se describe una perspectiva intercultural para la educación científica y los fundamentos didácticos a partir de los cuales se desarrollaron materiales didácticos para la enseñanza de las ciencias. Estos materiales fueron construidos de forma colaborativa con maestros indígenas *mee'pha* del Estado de Guerrero en el sur de México y fueron utilizados por profesores y alumnos en aulas de una comunidad indígena. Se describen los materiales y se presentan resultados preliminares de esta implementación así como algunas reflexiones sobre la forma en la que estos materiales pueden utilizarse para contribuir a la formación de ciudadanos capaces de utilizar el conocimiento en la construcción de una sociedad democrática.

#### ABSTRACT

We describe the construction of materials for science education from an intercultural perspective. Materials were designed from a placed-based perspective and were constructed collaboratively with indigenous *mee'pha* teachers in the region of La Montaña in the State of Guerrero in southern Mexico. We present preliminary results from the usage of these materials as well as reflections on the way in which these materials can be used to contribute to educating citizens able to use knowledge in the construction of a democratic society.

## **PALABRAS CLAVE**

Educación científica intercultural, proyectos didácticos, educación basada en la comunidad

## **INTRODUCCIÓN**

Una educación científica dirigida a la formación ciudadana debe estar basada en el reconocimiento de la diversidad cultural y las aportaciones de otras fuentes de conocimientos. Si bien el ‘enfoque intercultural’ se ha hecho presente en muchos de los currículos actuales de educación básica no sólo en México sino en el mundo (v.g. SEP, 2011), cómo llevar a la práctica este enfoque sigue siendo objeto de amplios debates y hay pocos materiales didácticos en los que dicho enfoque se concrete y pueda ser llevado a la práctica cotidiana en las aulas.

En este trabajo se presenta una perspectiva intercultural para la educación científica que da lugar a la propuesta de construcción colaborativa de materiales didácticos basados en la comunidad. Dentro de esta perspectiva se describe un trabajo realizado con maestros de una comunidad indígena *mee’pha* en la zona de la montaña alta del Estado de Guerrero en México. Estos materiales toman forma de proyectos didácticos que consideran a la milpa (el sistema mesoamericano de siembra) y a las plantas de la comunidad como el eje alrededor del que se entretajan distintos contenidos curriculares. Se describen los supuestos pedagógicos bajo los cuales fueron construidos los materiales, se describen los materiales y se presentan algunos resultados preliminares de su uso en aulas de escuelas primarias y secundarias y se apunta el trabajo que debe realizarse para evaluar los materiales y para utilizarlos en contextos diversos.

## **MARCO TEÓRICO**

### **La educación científica desde una perspectiva intercultural**

Es difícil estar en desacuerdo con la propuesta de que la educación científica es una clave fundamental para la formación de ciudadanos con la capacidad de utilizar el conocimiento científico y tecnológico en la construcción de una sociedad democrática de acuerdo a los principios de equidad y justicia social (Lazos Ramírez y García Franco, 2011). Han pasado ya varias décadas en las que se ha hecho un esfuerzo

importante por mejorar la educación científica y por lograr que los estudiantes adquirieran una cultura científica básica. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, un gran número de personas considera la ciencia y la tecnología como ajenas a su entorno lo cual es relevante en una sociedad cada vez más marcada por la ciencia y la tecnología.

La situación es aún más grave cuando la cultura de los estudiantes que aprenden ciencias es muy diferente de la cultura occidental (como es el caso de los estudiantes indígenas), lo que implica retos mayores que casi nunca son superados, como se refleja en la alienación de los miembros de las culturas indígenas de la mayoría de los asuntos tecnocientíficos relevantes, así como en la casi nula participación de indígenas en carreras científicas en la educación superior. Ésta, sin embargo, no es una elección libre de los miembros de estas comunidades, sino que es el resultado de una vida empobrecida (Valladares, 2009), en la que los ciudadanos no tienen la libertad para escoger, puesto que la educación científica que se les ha ofrecido en muy pocos casos hace posible cruzar las fronteras entre la propia cultura y la cultura de la ciencia como es presentada en la institución escolar.

El papel de la educación para el fortalecimiento de los pueblos indígenas es muy importante, y cada vez son más los pueblos que reclaman y exigen el derecho de una educación pertinente que promueva el desarrollo de los estudiantes y el acceso al conocimiento científico y tecnológico, sin que ello implique renunciar a la cultura propia (McKinley, 2007) . Mientras el currículo de la educación científica continúe planteándose solamente en términos de conocimientos, procedimientos y actitudes de los científicos, difícilmente los estudiantes indígenas o aquellos provenientes de culturas muy distintas a las de la ciencia occidental podrán participar en la resolución de problemas tecnocientíficos relevantes para el país y para sus propias comunidades.

Para cambiar esta situación, Roth y Calabrese (2004) proponen que la ciencia debe dejar de pretender que es el único conocimiento aprobado y reconocer que una persona alfabetizada científicamente será aquella capaz de resolver los problemas que se le presenten utilizando el conocimiento científico, el conocimiento cotidiano, el conocimiento económico, y cualquier otro que resulte relevante al problema o situación específica. Por otro lado, Hodson (2008) sostiene que es necesario enseñar no sólo los contenidos científicos, sino también aspectos sobre la historia y la filosofía de las ciencias; la educación científica debe dar las herramientas para cuestionar a la propia ciencia, desarrollando una alfabetización científica crítica “que los equipe para resistir el determinismo tecnológico y la cultura del consumismo, que les permita luchar por la justicia social y conducir sus vidas de formas responsables con el ambiente”. Coinciden así con L. Olivé (2010), quien plantea que “[una buena cultura científico-tecnológica] se logra cuando la gente entiende el potencial benéfico de la

ciencia y la tecnología, su estructura, sus modos de procedimientos, y tiene acceso a las razones por las que se puede confiar en ellas, pero también está consciente de sus implicaciones, y sobre todo de sus riesgos”

Aún cuando en el contexto internacional en los últimos veinte años ha habido un aumento en las publicaciones que se interesan por la educación científica y los estudiantes indígenas y que el reconocimiento de que los saberes de los pueblos indígenas son fundamentales para la conservación de la biodiversidad (Oviedo y Maffi, 2000), esto no se refleja aun en los currículos de ciencia escolar.

Por ello, pensamos que el planteamiento de una educación científica intercultural, que incorpore distintas perspectivas sobre el conocimiento de la naturaleza (incluyendo la científica) permitirá nutrir la identidad de aquellos que cotidianamente huyen de la ciencia, indígenas o no, y formarlos para convertirse en ciudadanos que participan de manera activa en el mundo. No solamente los pueblos indígenas se beneficiarían de este enfoque, sino que la educación científica tradicional, tanto como la investigación científica, podrían verse beneficiadas al incorporar estos enfoques de manera explícita<sup>18</sup>.

De acuerdo con Valladares (2009), una educación científica intercultural podría implicar una expansión de las capacidades humanas porque “representaría la oportunidad de que las personas de cualquier grupo cultural, sin abandonar su identidad, puedan transformar su propia cultura, aprovechando los conocimientos científico-tecnológicos que resulten relevantes para alcanzar sus propios fines y valores proyectados”

### **El conocimiento de los pueblos indígenas sobre la naturaleza y su lugar en la escuela**

El conocimiento que tienen los miembros de los pueblos indígenas acerca de la naturaleza ha sido reconocido como fundamental para la conservación de la biodiversidad (Oviedo y Maffi, 2000). Los sistemas de conocimiento locales y tradicionales son expresiones dinámicas de formas de entender el mundo que han hecho (y continúan haciendo) contribuciones valiosas a la ciencia y a la tecnología. Por ello, es muy importante que los maestros cuenten con herramientas que les permitan poner este conocimiento en un lugar central en el aula, y que puedan establecer relaciones entre este conocimiento y el currículo escolar.

La escuela ha sido comúnmente un espacio en el que se ha privilegiado el conocimiento científico acerca de la naturaleza, sin dar espacio a otros tipos de conocimiento que también permiten entender distintos aspectos de la naturaleza y de

la relación que existe entre los seres vivos y el ambiente que habitan. Con el nombre de conocimiento tradicional se consideran las prácticas de las comunidades indígenas y locales de todo el mundo, es concebido a partir de la experiencia adquirida a través de los siglos, adaptado a la cultura y al entorno locales, y transmitido por vía oral, de generación en generación (ICSU, 2010). La escuela ha hecho muy poco por incorporar estos conocimientos más allá de cierto énfasis en lo intercultural. Por ello, es importante dar a los profesores herramientas que les permitan incorporar este conocimiento sin caer solamente en lo anecdótico o en la folklorización del conocimiento local (Medina, 2009).

### **La educación basada en la comunidad**

Es fundamental reconocer a la comunidad como espacio de conocimiento y a sus integrantes, tanto niños como adultos, como sujetos de conocimiento. La generación de materiales didácticos que consideren como centrales aspectos fundamentales de la comunidad permite utilizar la información local y generar conocimiento a partir ésta, mediante la formulación de preguntas de investigación (Aikenhead, 2001). La recuperación y sistematización del conocimiento local es una condición básica para el diálogo intercultural que permitirá enriquecer la comprensión que cada uno tiene del mundo; para establecer un diálogo intercultural se requiere reconocer y valorar lo propio para después construir la interface entre culturas o sujetos que interactúan. En esta propuesta se pretende que, una vez que los estudiantes han generado un producto a partir de sus investigaciones, utilicen éstas como material que les permita desarrollar habilidades y construir los aprendizajes esperados en los programas de estudio, al mismo tiempo que fortalecen su identidad cultural y valoran el conocimiento que tienen ellos mismos y los miembros de la comunidad.

### **El trabajo por proyectos**

Los proyectos didácticos son actividades planificadas que involucran secuencias de acciones y reflexiones coordinadas e interrelacionadas para alcanzar los aprendizajes esperados. Incluyen actividades de enseñanza interdisciplinarias, de largo plazo, y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas, por lo que ofrecen posibilidades de introducir en el salón de clases una extensa gama de oportunidades de aprendizaje.

Los proyectos permiten establecer relaciones más claras entre la comunidad y la escuela. Pueden ser muy motivantes puesto que parten del conocimiento de los estudiantes y les permiten involucrarse directamente en las decisiones que se toman respecto al proyecto y en el resultado obtenido. Promueven además el aprendizaje colaborativo, desarrollan las habilidades comunicativas y metacognitivas (es decir, la posibilidad de reflexionar respecto a lo que aprenden e investigan). La enseñanza

basada en proyectos permite concretar una pedagogía basada en la investigación (Lacueva, 1998) y permite a los docentes ir más allá de la enseñanza memorística, el dictado, y el libro de texto.

En los materiales didácticos que se presentan se busca que los estudiantes generen un libro sobre las plantas y sobre la milpa de manera que recuperen sus conocimientos y los de su comunidad, los sistematicen para después utilizarlos como fuentes de información que les permitirán hacer otras actividades. Ello permitirá que los estudiantes desarrollen habilidades relacionadas con la investigación lo cual es fundamental en su formación porque implica la valoración del saber propio, la valoración del saber comunitario y promueve la metacognición, la regulación y la autonomía al poner en manos del estudiante tanto la generación de las preguntas como la posibilidad de buscar las respuestas.

Aunque el trabajo por proyectos es central en los planes y programas de estudio actuales, muchas veces los docentes no tienen materiales y herramientas que les permitan concretar este trabajo por lo que creemos que estos materiales pudieran resultar muy útiles.

En el proyecto que se presenta se busca hacer énfasis en el trabajo interdisciplinario, dejando la separación tradicional de las materias en español, matemáticas, exploración del medio, etc., para generar actividades que integren conocimientos de las distintas disciplinas. Mucho se ha hablado de la separación artificial de los conocimientos que hace la escuela y de cómo esto es un impedimento para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que ese espera que la integración de distintas materias en una serie de actividades sea un estímulo para el docente quien podrá a su vez utilizar estas actividades como inspiración para generar otras que estén relacionadas con otras actividades en su comunidad y que resulten interesantes para los niños. Muchos programas de ciencias han encontrado que es importante relacionar de manera explícita su relación con otras materias, particularmente con las matemáticas y con la lengua. Estos programas han encontrado que el uso de registros en las actividades de ciencia permite el desarrollo de múltiples habilidades puesto que permite a los niños trabajar con textos libres, tablas, descripciones, narraciones, etc., que le permiten dar cuenta de lo ocurrido y que tienen sentido dentro de la misma actividad. Así, en este proyecto se busca que las actividades relacionen las diferentes materias de los planes y programas de educación primaria: geografía, lengua, exploración del medio, matemáticas, y que logren el desarrollo de aprendizajes de forma interrelacionada. Con ello, se busca dar a los docentes algunas orientaciones e ideas para una aproximación creativa a los planes y programas de estudio de manera que no se dependa tanto del libro de texto y se utilicen más los recursos y conocimientos locales.

## DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

El material que se presenta fue elaborado de forma colaborativa con profesores de primaria y secundaria de la comunidad Ojo de Agua en el estado de Guerrero en el sur de México. Esta zona de México conocida como 'La Montaña Alta' es un territorio indígena poblado por comunidades *mee'pha*, *nahua* y *na'savi*.

Para construir los materiales se llevó a cabo un taller de 3 días (12 horas) en el que se presentó el enfoque de 'Educación Basada en la Comunidad' y posteriormente se realizó trabajo en horario extraescolar con los docentes de la secundaria (4 sesiones de 4 horas cada una aproximadamente), y en horario escolar con los docentes de la escuela primaria (aproximadamente se trabajó 4 horas con los grupos de primero, segundo y sexto de primaria).

La contribución fundamental de estos materiales radica en la posibilidad de documentar y sistematizar el conocimiento de la comunidad respecto a dos temas fundamentales: la milpa y las plantas, y en utilizar después este conocimiento para llevar a cabo otras actividades que están explícitamente relacionadas con el currículo escolar. Se pretende así que tanto los docentes, como los estudiantes reconozcan que el saber local es conocimiento, tan valioso y válido como el que se encuentra en los libros de texto, y cómo este conocimiento puede utilizarse para generar investigaciones y reflexiones posteriores. La idea central es que los miembros de la comunidad, niños, docentes, y habitantes, se reconozcan sujetos de conocimiento, y reconozcan a la comunidad como el espacio de este conocimiento.

### **El libro de la milpa**

Nadie puede negar la centralidad de la milpa para los pueblos indígenas mesoamericanos y las comunidades rurales, la vida entera se organiza en torno a ésta, las tareas de cada miembro de la familia, las fiestas, la convivencia comunitaria se da fundamentalmente en torno a la milpa, y sin embargo, este es un tema que no aparece en los planes y programas de estudio a pesar de las múltiples y variadas oportunidades de aprendizaje que se pueden construir en torno a ella. En el proyecto que se presenta se busca que los alumnos de primaria expliciten sus conocimientos acerca de la milpa (las plantas, animales, tareas, herramientas, etc.), y que interactúen con otras personas de la comunidad que les pueden ayudar a construir más conocimiento, para generar capítulos de un libro / cartel, en el que se hable de historias de la milpa, de la comida de la milpa, de las fiestas de la milpa. Una vez generado este proyecto, los capítulos pueden utilizarse para actividades posteriores que pueden desarrollar conocimientos y habilidades en distintos ámbitos: matemáticas, español, historia, geografía, y ciencias.

Se propone que el libro tenga un primer capítulo en el que los estudiantes eligen un aspecto de la milpa y lo ilustren y que después utilicen las frases o textos que escriben para realizar distintos ejercicios de español, matemáticas, geografía, y exploración del medio y la sociedad.

Adicionalmente a este capítulo, se pueden hacer otros capítulos del libro en donde se exploren distintos aspectos de la milpa y que se integren al libro. Se sugieren capítulos sobre la comida de la milpa, historias sobre la milpa, ubicación de las milpas en la comunidad. Esto permite mucha flexibilidad para que el maestro, junto con sus alumnas y alumnos decidan explorar distintos aspectos de su interés, con el doble objetivo de lograr los aprendizajes esperados y promover la investigación sobre el conocimiento local. Sin embargo, es el docente quien junto con los estudiantes puede definir otros aspectos que les gustaría investigar alrededor de las plantas, los animales, las actividades, el calendario agronómico, los rituales, y cualquier otro tema de ese universo tan rico que se encuentra en la siembra y que muchas veces pasa desapercibido para los libros de texto y para los planes y programas de estudio que más bien están centrados en procesos urbanos y generales, y que hacen sentir a los niños de una comunidad que lo interesante siempre está pasando en otro lado.

### **Las plantas en mi comunidad**

El proyecto de las plantas en mi comunidad está diseñado como un proyecto transversal que puede hacerse involucrando diferentes asignaturas. Se construyó así puesto que es una petición que la misma Secretaría de Educación Pública ha hecho a los docentes sobre tratar de generar materiales más interdisciplinarios (SEP, 2011). En este proyecto, como en el del libro de la milpa se busca reconocer a los miembros de la comunidad como sujetos de conocimiento, y se incorporan por ello distintas actividades que acercan a los miembros de la comunidad a la escuela, tanto en una plática inicial de algún experto en plantas, como en una salida al campo, y en la presentación final del libro. La forma en la que fue construido este proyecto permite distinguir cómo se van cubriendo aprendizajes esperados en las distintas asignaturas, al mismo tiempo que se desarrollan habilidades necesarias en este proceso de formación.

Particularmente algunas de las actividades de este proyecto establecen de forma explícita un diálogo y una reflexión en torno a las distintas formas que existen de aproximarse al conocimiento de la naturaleza. Al hacer un recuento histórico sobre la construcción de los herbarios, el conocimiento de las plantas que tienen los indígenas desde tiempos anteriores a la conquista, y la transformación que sufrió éste al ser apropiado por los conquistadores europeos, se puede también hacer una reflexión sobre la naturaleza de la ciencia, sobre la relación de ésta con el poder, y sobre la forma en la que se han tratado los conocimientos indígenas o locales frente al



conocimiento universal. También se propone una actividad en la que los estudiantes reflexionan sobre el uso de los conocimientos tradicionales que actualmente hacen las compañías farmacéuticas y cosméticas con el fin de que los estudiantes conozcan el problema de la biopiratería y la bioprospección y tengan herramientas para enfrentar problemas como estos en su comunidad. Se pretende así contribuir, desde la escuela, a un diálogo de saberes, que permita reconocer las diferentes formas de aproximarse a la naturaleza e identificar los valores y consecuencias asociados con cada uno de ellos.

### **La importancia de la milpa como sistema agroecológico y cultural**

Este es un material informativo muy breve que se diseñó con el fin de proveer a los maestros con recursos que les permitieran construir actividades en torno a la milpa. Se hace énfasis en la importancia de la milpa en cuanto a la preservación de la biodiversidad y su relación con la diversidad cultural; en los beneficios ecológicos de la milpa y en las interacciones cooperativas que se establecen entre sus elementos; en su papel dentro de la alimentación; y en las diferencias entre el policultivo y el monocultivo.

A partir de la experiencia que tuvimos durante este trabajo fue posible constatar que para los docentes, aún cuando muchos de ellos son campesinos, esta información no es obvia, y puede ser importante en el proceso de reconocer los saberes propios y comunitarios.

### **La adecuación de los materiales**

En el libro que se propone se sugieren algunas actividades para llevarse a cabo con los estudiantes, sin embargo, es muy importante que la maestra y maestro modifiquen estas actividades de forma que se adapten a los intereses y capacidades de los niños, o bien, al tiempo calendárico (puesto que habrá momentos más propicios para hablar de determinadas actividades). En este proyecto didáctico se busca que los estudiantes interactúen con los miembros de su comunidad en la búsqueda y sistematización de información por lo que es importante plantear una presentación con la comunidad en la que los estudiantes tengan oportunidad de compartir lo que han aprendido con sus padres, madres, y otros miembros de la comunidad.

## **RESULTADOS PRELIMINARES**

Los materiales contruidos fueron utilizados por los profesores de primaria y secundaria generando una impresión favorable de parte de los estudiantes y de los docentes involucrados. El trabajo con los niños de segundo de primaria permitió mostrar que cuando los niños están interesados en el tema que se trabaja y tienen posibilidad de utilizar su propio conocimiento despliegan una serie de capacidades



Lista de plantas en mee'pha y español

Hoyo barrucha	Nasha emba	Cereza	Teo yago
Clit	lxe qro'o	Yerbaneta	chil
Sauco	lxe saiko	Yerbaneta	chil
Arnica	Mogo ska	Yerbaneta	chil
Papavillo	Sneba	Yerbaneta	chil
Dianthus	saga	Yerbaneta	chil
Nopal	lxe diin	Yerbaneta	chil
Guayabo	naxa	Yerbaneta	chil
Guaje		Yerbaneta	chil
Perao		Yerbaneta	chil
Mandarina		Yerbaneta	chil
Capulín	pali	Yerbaneta	chil
Lima		Yerbaneta	chil
Limon		Yerbaneta	chil
Tanaya	laxa sbaco	Yerbaneta	chil
Cucalito	laxa xuejia	Yerbaneta	chil
Teate	benzo	Yerbaneta	chil
Cala de caballo	zudo laura	Yerbaneta	chil
Sarcamora	zudo	Yerbaneta	chil
Tajacate	zudo	Yerbaneta	chil
Nuez	zudo	Yerbaneta	chil
Yerbaneta	zudo	Yerbaneta	chil
Sabala	zudo	Yerbaneta	chil
Musquet	zudo	Yerbaneta	chil
Chirimoya	zudo	Yerbaneta	chil
Banana	zudo	Yerbaneta	chil
Hongo	zudo	Yerbaneta	chil
Truel	zudo	Yerbaneta	chil
Calabaza	zudo	Yerbaneta	chil
Milpa	zudo	Yerbaneta	chil
Te de limón	zudo	Yerbaneta	chil
Plátano	zudo	Yerbaneta	chil
Arbol	zudo	Yerbaneta	chil
Arbol	zudo	Yerbaneta	chil

Fig. 3 Ejemplo de una actividad del libro de la milpa en el que se solicita que los estudiantes enlisten todas las plantas que conocen (en español y en mee'pha) y que expliquen por qué se nombran así. Uno de los grupos de estudiantes, en una sesión de 30 minutos hizo esta lista de 69 plantas.

Si bien, estos resultados son solo una pequeña muestra y requieren un mayor análisis, sólo pretendemos dar cuenta del tipo de producciones de las que los niños son capaces cuando tienen oportunidades para reconocerse como sujetos de conocimiento y para establecer un diálogo con el conocimiento escolar.

## CONCLUSIONES

La necesidad de establecer una educación científica intercultural es apremiante. La sociedad del conocimiento en la que vivimos demanda ciudadanos formados críticamente, capaces de utilizar el conocimiento científico y cualquier otro conocimiento relevante para resolver los problemas que son importantes en su vida cotidiana.

Los resultados de éste y otros proyectos dirigidos a la educación intercultural muestran que sobre todo es importante que los miembros de comunidades indígenas y rurales participen en los procesos en los que se determinan los currículos, y las actividades de enseñanza – aprendizaje. No podemos seguir manteniendo la ilusión de una educación científica para todos que en la práctica es una educación sólo para unos cuantos, diseñada y establecida sólo por aquellos cuya cultura es ya de por sí similar a la cultura científica. La construcción colaborativa de materiales educativos es una forma exitosa de mediación cultural con los docentes, quienes muchas veces parten del reconocimiento del valor del conocimiento propio y del reconocimiento de la propia

comunidad como un espacio de conocimiento. Así, es importante encontrar formas en las que los docentes puedan apropiarse de este tipo de materiales y los puedan adecuar a las diferentes comunidades con las que trabajen.

Es por eso también necesario considerar la necesidad de fortalecer la autonomía en las escuelas, permitiendo a los docentes hacer uso de su conocimiento y del conocimiento local y tradicional así como promover también la participación de miembros de las comunidades en la determinación de los temas relevantes. Esto permitirá establecer relaciones dialógicas entre el conocimiento escolar o científico y el conocimiento tradicional o local. Se trata en este caso de plantear problemas en los que tenga sentido el uso del conocimiento científico y del conocimiento tradicional, en el que los estudiantes puedan construir, como se decía al inicio, las herramientas para tomar las decisiones que les permitan vivir una vida digna, de la forma que cada uno de ellos decidan.

## NOTAS

Los materiales que se describen en este proyecto están disponibles en la página del portal mexicano de conocimientos tradicionales <http://www.saberestradicional.org>

Este proyecto fue realizado mediante los apoyos del proyecto ‘Compartiendo Saberes’ (FONCICYT 95255) y ‘Desarrollo de habilidades para la ciencia en educación primaria’ (CONACYT 1100335)

## REFERENCIAS

Aikenhead, G. (2001) Integrating Western and Aboriginal Sciences: Cross-Cultural Science Teaching *Research in Science Education*, 31, 337–355.

Boege Schmidt, E. (2008) *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Disponible en línea: [http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=937](http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=937)

Hodson, D. (2008) *Towards Scientific Literacy*. Rotterdam: Sense Publishers

ICSU Study Group (2002) *Science and Traditional Knowledge*. Report from the ICSU Study Group on Science and Traditional Knowledge.

Lacueva, A. (1998) La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? *Revista Iberoamericana de Educación*, 16. Disponible en línea <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie16a09.htm>

Lazos Ramírez, L. y García Franco, A. (2011) La educación científica intercultural: de los beneficios teóricos a los problemas prácticos. *Revista de derechos humanos y estudios sociales*.

McKinley, E. (2007) Postcolonialism and Science Education. En S. Abell y N. Lederman (Eds.) *Handbook of Research in Science Education*. New York: Routledge, pp. 199 -226.

Olivé, L. (2010). La cultura científico-tecnológica como condición de las sociedades democráticas

contemporáneas. *Acta Sociológica*, 51, p. 85.

Medina Melgarejo, P. (2009). Repensar la educación intercultural en nuestras Américas. *Decisio* “Interculturalidad-es”, pp. 3-14. Disponible en línea <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d24/sab1-7.php#inicio>

Oviedo, G. y Maffi, L. (2000) *Indigenous and Traditional Peoples of the World and Ecoregion Conservation*. WWF/Terralingua. Disponible en línea

<http://www.terralingua.org/wp-content/uploads/downloads/2011/01/EGinG200rep.pdf>

Roth, W.-M. y Calabrese Barton, A. (2004) *Rethinking scientific literacy*. London, UK: Routledge

Secretaría de Educación Pública (2011) Plan y programas de estudio. Educación básica. SEP: México

Valladares, L. (2010) La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6 (16), pp. 1-28.

Universidad Autónoma Metropolitana – Cuajimalpa

Artificios 40. Colonia Hidalgo.

Delegación Álvaro Obregón

01120, México, D.F.

México