



Perfiles educativos

ISSN: 0185-2698

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de
Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

Martínez Rizo, Felipe

¿Por qué es tan difícil mejorar los niveles de aprendizaje? A
propósito de las nuevas reformas a la educación básica mexicana
Perfiles educativos, vol. XL, núm. 159, Enero-Marzo, 2018, pp. 162-176
Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto
de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación

DOI: 10.21470/1678-9741-2018-0171

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13258503010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

¿Por qué es tan difícil mejorar los niveles de aprendizaje?

A propósito de las nuevas reformas a la educación básica mexicana

FELIPE MARTÍNEZ RIZO*

El texto aporta elementos para entender por qué es difícil mejorar los niveles de aprendizaje de los alumnos de un sistema educativo, a partir de la consideración de factores escolares que tienen influencia importante sobre dichos niveles, y que por lo general no son considerados en los análisis de los resultados de pruebas como las de la OCDE (Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos, PISA). A partir de la distinción entre currículo intencional u oficial, currículo enseñado, currículo aprendido y currículo evaluado, y con base en investigaciones mexicanas e internacionales, se consideran los planes y programas de estudio, los libros de texto y las prácticas docentes. El análisis se refiere a la educación básica, e invita a reflexionar sobre las posibilidades de las nuevas reformas del Nuevo Modelo Educativo para lograr que los niveles de aprendizaje de los estudiantes mexicanos mejoren de manera significativa.

This research contributes to our understanding of why it is difficult to improve the learning performance of pupils within an education system. We consider the school-related factors with a strong bearing on this learning yet are not generally included in the test result analyses, such as those of the OECD (Program for International Student Assessment, PISA). Based on the distinction between intentional or official curriculum, taught curriculum, learned curriculum and assessed curriculum, and building on the foundations of Mexican and international research, this paper considers study plans and programs, textbooks and teaching practices. The analysis refers to basic education, and calls for reflection on the ability of Mexico's new education reforms to enable pupils to make significant learning improvements.

Palabras clave

Aprendizaje
Educación básica
Currículo
Libros de texto
Práctica docente

Keywords

Learning
Basic education
Curriculum
Textbooks
Teaching profession

Recepción: 24 de enero de 2017 | Aceptación: 2 de agosto de 2017

* Investigador honorario del Departamento de Educación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (México). Licenciado en Ciencias Sociales. Investigador nacional nivel II. Líneas de investigación: evaluación en el aula, evaluación de maestros, práctica docente, enseñanza de ciencias. Publicaciones recientes: (2016), *La evaluación de docentes de educación básica. Una revisión de la experiencia internacional*, México, INEE; (2016, en coautoría con Ma. A. Díaz Gutiérrez), *México en PISA 2015*, México, INEE. CE: felipemartinez.rizo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La reciente difusión de los resultados de las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) de 2015 fue seguida por manifestaciones de preocupación por el bajo nivel educativo que mostraban tener los estudiantes mexicanos. Algunas personas consideran evidencia irrefutable de la pésima situación de la educación de nuestro país el que los resultados de los jóvenes no muestren avances en los 15 años transcurridos entre la primera aplicación de las pruebas de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la más reciente.

Esa lectura desconoce que avanzar significativamente es excepcional entre los países en que se aplican las pruebas: el informe del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) permite apreciar que, en ciencias, de 72 países que participaron en PISA 2015, de tres de ellos no se pueden dar resultados porque no se cumplieron los requisitos de la muestra; y de seis no hay datos de tendencia porque la aplicación de 2015 fue la primera en que participaron. Trece países muestran retroceso entre 2000 y 2015 —entre ellos Australia, Holanda, Hong Kong, Islandia, Nueva Zelanda, Suecia y, con el mayor descenso de todos, Finlandia— aunque todos siguen teniendo resultados muy altos, lo que quiere decir que su retraso no fue demasiado grande. Otros dos países parecen retroceder, pero hay razones para dudar de su tendencia. En 36 países más, incluido México, no hubo cambio significativo. En ocho parece haber avance, pero también hay motivos para dudar que la tendencia sea robusta; y finalmente, sólo en cuatro países (Israel, Macao, Portugal y Rumania) hay una tendencia que parece sólida de avance significativo (INEE, 2016b: 47, nota 1, Tablas 5.1 y 5.2).

Lo anterior debe llevar a entender que modificar significativamente los niveles de aprendizaje de los estudiantes de todo un sistema educativo, en especial si es grande, no es

algo sencillo, y esto se debe, seguramente, a la complejidad de los factores que inciden en el aprendizaje, tanto de la escuela como del entorno social y familiar de los alumnos.

Los informes de las aplicaciones de las pruebas PISA pueden incluir análisis de algunos factores que influyen en el aprendizaje, tanto de los alumnos y su entorno familiar como de la escuela a la que asisten, a partir de la información que se obtiene mediante los cuestionarios que se aplican junto con las pruebas. Sin embargo, esos cuestionarios sólo captan información de algunas variables y dejan fuera muchas otras, incluyendo algunas fundamentales, pero que no se pueden captar con ese tipo de instrumentos.

Este trabajo busca aportar elementos adicionales que permiten apreciar la dificultad de lograr que los niveles de aprendizaje se modifiquen, considerando factores importantes sobre los que PISA no recoge información, en particular los planes y programas de estudio, los libros de texto y las prácticas de enseñanza de los docentes. Con base en aportaciones de la investigación a las que se hace referencia, se analiza la posible influencia en el aprendizaje de esas variables del ámbito de la escuela, especialmente susceptibles de modificación mediante acciones de política.

LA ORGANIZACIÓN DEL CURRÍCULO Y SUS NIVELES

Los editores de un reciente trabajo que analiza metas, políticas educativas y currículo en Singapur, China, India, Estados Unidos, Chile y México (Reimers y Chung, 2016), dicen que “la forma en que las metas de aprendizaje se enseñan y se obtienen corresponde al ámbito del currículo”, si bien hay diferencias en cuanto a la manera de organizar a este último. Advierten, por ello, que “en el mundo hay diferencias en cuanto a cuáles niveles de gobierno intentan influir en el currículo y a qué nivel de especificidad se aplican estas influencias” (Reimers y Chung, 2016: 16).

En países como Francia hay una arraigada tradición de currículo nacional único, que presenta cada tema detalladamente en términos de contenidos y competencias a desarrollar, así como el tiempo que se debe destinar a cada uno. En otros sistemas educativos, como el americano o el holandés, el gobierno central no puede prescribir en ese detalle el currículo, y su desarrollo se deja a las escuelas y los maestros (Tiberghien *et al.*, 2011: 255). En México, el nivel central del ejecutivo ha tenido un peso muy importante y ha sido fuertemente influenciado por el modelo napoleónico francés en el marco jurídico, la estructura institucional y la forma de organizar el sistema educativo.

Por otra parte, hasta mediados del siglo XX, incluso en los países más desarrollados sólo una reducida proporción de jóvenes de cada generación llegaba a la educación media, y muy pocos a la superior. En países de menor desarrollo muchos niños sólo accedían a la primaria, o ni siquiera a ella; es por ello que las metas de aprendizaje que establecían

los currículos de la primaria se limitaban a las habilidades elementales de leer, escribir y contar. Más tarde, primero en los países más desarrollados, y luego en un número creciente de menor desarrollo, los retos que debían enfrentar los jóvenes en las sociedades del conocimiento hicieron que se viera cada vez más necesario extender la estancia en la escuela al menos hasta los 18 años de edad, y establecer metas ambiciosas desde los primeros niveles del sistema educativo.

Por eso los currículos no se limitan ya a las habilidades básicas, sino que, desde la educación primaria —y con más énfasis en la media—, incluyen metas sobre el desarrollo de habilidades cognitivas complejas, y también de otras cuya importancia se destaca cada vez más, como las llamadas competencias blandas. Reimers y Chung (2016) utilizan la forma de conceptualizar tales habilidades de un grupo del National Research Council, que distingue tres grandes dominios de competencias, con varios subgrupos (*clusters*):

Tabla 1. Competencias para el siglo XXI del National Research Council

Dominios	Sub-grupos de competencias
1. Competencias cognitivas	1. Procesos y estrategias cognitivos 2. Conocimientos 3. Creatividad
2. Competencias intrapersonales	1. Apertura intelectual 2. Ética de trabajo y escrupulosidad 3. Autoevaluación fundamental positiva
3. Competencias interpersonales	1. Trabajo en equipo y colaboración 2. Liderazgo

Fuente: Pellegrino y Hilton, 2012, Tabla 2.2, pp. 32-34.

En México, desde hace tiempo, los planes y programas de estudio establecidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) han buscado no limitarse a lo más básico, e incorporar los avances internacionales en las diversas asignaturas. La reforma curricular de 1973 incluyó elementos de la gramática estructural y la matemática moderna; la reforma de 1993 retomó ideas constructivistas y socio-constructivistas; las reformas de preescolar,

secundaria y primaria de principios del siglo XXI, que culminaron con la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), propusieron un currículo basado en competencias. Los documentos de la reforma educativa que promueve el gobierno federal en el sexenio 2012-2018, en particular el Modelo Educativo 2016 y la Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016 (SEP, 2016a; 2016b), representan un paso más en la misma dirección.

Pero incluir en un plan de estudios metas ambiciosas no basta para que se alcancen. Una reforma curricular es el primer eslabón de una cadena que, para llegar al aula, debe incluir al menos un eslabón de libros de texto y otros materiales que concreten el currículo, preparados centralmente o por maestros y escuelas; y otro de acciones de formación inicial y desarrollo profesional para docentes, que los preparen para poner en práctica lo que dicen los planes y programas, de tal forma que los alumnos consigan alcanzar los aprendizajes esperados.

Un investigador que ha estudiado durante muchos años las reformas educativas, con el fin de entender las razones de sus muchas veces limitados alcances, ha dicho, refiriéndose a los aspectos que los cambios en el currículo no suelen incluir, que:

...crear una estructura curricular que responda preguntas básicas sobre contenidos deja sin respuesta otras preguntas: ¿tienen los maestros la capacidad de enseñar lo esencial? ¿Cómo sabemos si los maestros han enseñado realmente los conocimientos, las habilidades y las actitudes requeridas? ¿Cómo sabremos si los alumnos aprendieron lo que se enseñó? (Cuban, 2013: 48).

Según Cuban, en una estructura curricular se pueden distinguir varias capas o niveles: el currículo intencional u oficial, el enseñado por los maestros, el aprendido por los alumnos, y el currículo evaluado por las pruebas. El autor añade que estos niveles no necesariamente coinciden, y que en la realidad lo esperable es que difieran más o menos marcadamente.

Sobre la relación entre el currículo oficial y el enseñado, Cuban advierte que es posible que coincidan en aspectos formales, como “el nombre del curso, contenidos clave y el libro de texto”, pero que, al mismo tiempo, es posible que difieran mucho en cuanto “al contenido real y las lecciones diarias”. Y añade que, aunque todos los docentes digan que siguen los estándares establecidos oficialmente y que

se apegan a la visión pedagógica prevaleciente, al observar lo que ocurre en las aulas es frecuente encontrar que “los maestros de una misma escuela enseñan versiones distintas del mismo curso” (Cuban, 2013: 51).

El currículo aprendido difiere del oficial y del enseñado, pues los estudiantes aprenden otras cosas, además de la información que se enseña, ya que “toman ideas de sus compañeros, copian hábitos y tics de sus maestros, imitan su humor o sarcasmo e intentan ser tan autoritarios o democráticos como los adultos”; lo que Dewey llamaba aprendizaje colateral, y Jackson currículo oculto. El currículo evaluado, por último, dadas las características de las pruebas usadas para valorar el aprendizaje, “es sólo parte limitada del currículo oficial, del enseñado por los maestros y del aprendido por los estudiantes” (Cuban, 2013: 51-52).

En los incisos que siguen complementando la información derivada de las pruebas PISA y sus cuestionarios con aportaciones de otras investigaciones, se exploran los eslabones de la cadena que va del currículo oficial al implementado en las aulas, pasando por los libros de texto y las acciones de formación de docentes.

EL PRIMER ESLABÓN: EL CURRÍCULO OFICIAL Y SUS LIMITACIONES

Como se ha señalado ya, desde la reforma de 1973, y con mayor claridad desde la de 1993, los planes y programas de estudio elaborados para el Sistema Educativo Mexicano por la SEP han buscado incorporar los avances pedagógicos considerados internacionalmente como adecuados, en especial los que denotan los términos constructivismo y socio-constructivismo. Los planes todavía vigentes, que conformaron la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) de 2011, no son la excepción.

La pieza esencial de los planes y programas son los contenidos que se deben enseñar en los diversos niveles y grados educativos, que en el caso de la educación básica

mexicana tradicionalmente se han agrupado en las cuatro grandes áreas o campos formativos de lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, y desarrollo personal y para la convivencia.

En cada campo los contenidos se agrupan en materias o asignaturas; y en cada una de ellas se distinguen grados, que en el conjunto de la educación básica son 12 en los tres niveles de educación preescolar, primaria y secundaria. Se distinguen además cuatro periodos, de tres grados cada uno: los tres de preescolar; los primeros tres de primaria y los otros de ese nivel, y los tres de secundaria. Dentro de cada grado hay bloques bimestrales u otras formas de agrupación, como los ámbitos de los contenidos de ciencias naturales: desarrollo humano y cuidado de la salud; biodiversidad y protección del ambiente; cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos; propiedades y transformaciones de los materiales; y conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

Además de los contenidos se establecen aprendizajes esperados (que sustituyen a los tradicionales objetivos, término descartado porque se le asocia con el conductismo), pero además los planes de la RIEB tienen otros elementos organizadores que, en conjunto, dan al currículo gran complejidad. Esta característica se agrava por el hecho de que no siempre hay congruencia entre esos elementos, los cuales son desarrollados por grupos diferentes, al parecer con débil coordinación entre unos y otros. Uno de esos elementos corresponde a los estándares curriculares, que buscan definir en forma operacional lo que los alumnos deben ser capaces de hacer al final de los periodos escolares. Otro elemento es el de los rasgos del perfil de egreso, según los cuales quien termina la educación básica debe caracterizarse porque:

- a) Utiliza el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y

fluidez, e interactuar en distintos contextos sociales y culturales; además, posee herramientas básicas para comunicarse en inglés.

- b) Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones. Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista.
- c) Busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza información de diversas fuentes.
- d) Interpreta y explica procesos sociales, económicos, financieros, culturales y naturales para tomar decisiones individuales o colectivas que favorezcan a todos.
- e) Conoce y ejerce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática; actúa con responsabilidad social y apego a la ley.
- f) Asume y practica la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, cultural y lingüística.
- g) Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano; sabe trabajar de manera colaborativa; reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades en los otros, y emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales o colectivos.
- h) Promueve y asume el cuidado de la salud y del ambiente como condiciones que favorecen un estilo de vida activo y saludable.
- i) Aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información y construir conocimiento.
- j) Reconoce diversas manifestaciones del arte, aprecia la dimensión estética y es capaz de expresarse artísticamente (SEP, 2011: 39-40).

Además, y como novedad que supuestamente distingue al currículo de la RIEB, se definen competencias a desarrollar en la escuela y a lo largo de la vida, en lo que se advierte la influencia de las propuestas de la OCDE. Se proponen competencias:

- *Para el aprendizaje permanente.* Requieren habilidad lectora, integrarse a la cultura escrita, comunicarse en más de una lengua, habilidades digitales, aprender a aprender.
- *Para manejo de información.* Requieren identificar lo que se necesita saber; aprender a buscar; identificar, evaluar, seleccionar, organizar y sistematizar información; apropiársela de manera crítica, utilizar y compartir información con sentido ético.
- *Para manejo de situaciones.* Requieren enfrentar el riesgo, la incertidumbre, plantear y llevar a buen término procedimientos; administrar el tiempo, propiciar cambios y afrontar los que se presenten; tomar decisiones y asumir consecuencias; manejar el fracaso, la frustración y la desilusión; actuar con autonomía en el diseño y desarrollo de proyectos de vida.
- *Para la convivencia.* Requieren empatía, relacionarse armónicamente con otros y la naturaleza; asertividad; trabajo colaborativo; tomar acuerdos y negociar con otros; crecer con los demás; reconocer y valorar la diversidad social, cultural y lingüística.
- *Para la vida en sociedad.* Requieren decidir y actuar con juicio crítico frente a valores y normas sociales y culturales; proceder a favor de la democracia, la libertad, la paz, el respeto a la legalidad y los derechos humanos; participar considerando implicaciones sociales del uso de la tecnología; combatir la discriminación y el racismo, y conciencia de pertenencia a

su cultura, a su país y al mundo (SEP, 2011: 38-39).

La complejidad del conjunto descrito es muy grande. Un indicador sencillo, pero elocuente, es el número de páginas (640) que tiene el texto que presenta el conjunto de la RIEB (Acuerdo número 592, 2011), además de que cada uno de los programas de estudio para los grados de la educación básica tiene más de 100 páginas. Por otra parte, precediendo los elementos anteriores, el texto que presenta la RIEB comienza con la enumeración de los principios pedagógicos que la sustentan:

1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.
2. Planificar para potenciar el aprendizaje.
3. Generar ambientes de aprendizaje.
4. Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.
5. Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados.
6. Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.
7. Evaluar para aprender.
8. Favorecer la inclusión para atender a la diversidad.
9. Incorporar temas de relevancia social.
10. Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.
11. Reorientar el liderazgo.
12. La tutoría y la asesoría académica a la escuela (Acuerdo número 592, 2011).

El capítulo 4 del Informe 2016 del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación es un análisis del currículo de la RIEB, y comienza recordando su papel clave, pues en él “se plantean... las aspiraciones sociales sobre la formación de los estudiantes... se establecen los contenidos por enseñar y se proponen los métodos adecuados para la enseñanza y la evaluación de los aprendizajes” (INEE, 2016a: 136).

Después de resumir las características de los planes de estudio de la educación básica y la media superior, que forman la etapa obligatoria del trayecto escolar, el informe advierte la diferencia que se aprecia entre los principios pedagógicos que supuestamente la sustentan y su contenido real:

...en el currículo de la educación obligatoria existe una tensión entre los planteamientos pedagógicos generales en los planes de estudio y la organización de los contenidos de aprendizaje en cada programa. Si bien... el estudiante está presente como el centro del trabajo de la escuela y el aula —con matices en cada nivel—, y se reconoce al docente como mediador y facilitador de los aprendizajes, conforme se avanza en el trayecto formativo dicha centralidad se desdibuja y gana prioridad la lógica de las disciplinas (INEE, 2016a: 148).

Se añade que “la búsqueda por articular las asignaturas por campos de formación no resultó como se esperaba”; y en relación con la

asignatura de ciencias se precisa que “si bien busca promover un trabajo más interdisciplinar, tiene contenidos que no logran romper la lógica de la disciplina, y no se cumple a cabalidad el propósito declarado de trabajar temas de interés para los jóvenes desde una perspectiva científica” (INEE, 2016: 149).

En lo que se refiere a la extensión y profundidad de los contenidos del currículo, el informe señala que, en general, “los contenidos de aprendizaje propuestos en el currículo mexicano son semejantes a los de otros países”, pero añade que “las principales diferencias radican en la extensión y la profundidad con que se abordan”, e indica que, por lo que se refiere al currículo mexicano “se aprecia, en el conjunto de asignaturas, un exceso de contenidos en relación con el tiempo disponible para su enseñanza” (INEE, 2016a: 152).

El informe presenta luego una serie de datos que reflejan la excesiva cantidad de elementos que contienen los programas de estudio de los niveles de primaria y secundaria de la educación básica, lo que se sintetiza en la Tabla 2.

Tabla. 2. Elementos de los programas de estudio de primaria y secundaria

Grado y nivel	Aprendizajes esperados			Contenidos o temas de reflexión			Trabajo con proyectos		
	Español	Mat.	CCNN	Español	Mat.	CCNN	Español	Mat.	CCNN
3° Primaria	52	10	29	117	21	50	82	28	9
4° Primaria	51	14	29	106	24	55	84	38	10
5° Primaria	32	13	29	111	31	58	90	39	11
6° Primaria	56	11	28	115	31	50	94	32	11
1° Secundaria	47	13	40	112	30	33	73	38	14
2° Secundaria	36	13	40	81	30	34	87	35	14
3° Secundaria	50	13	40	112	30	34	92	36	14

Fuente: elaboración propia a partir de INEE, 2016a, Gráficas 4.1, 4.2 y 4.3, pp. 154-155.

Según el informe del INEE, se puede identificar una “lógica de organización de los contenidos” del currículo “a partir de una secuenciación en espiral”, según la propuesta hecha en 1960 por Bruner, la cual parte de

la hipótesis de que “cualquier tema puede ser enseñado de manera efectiva en una forma intelectualmente honesta a cualquier niño, en cualquier etapa de su desarrollo” (1977: 33). Por ello Bruner sostenía que un mismo contenido

debía trabajarse varias veces a lo largo del trayecto escolar, de manera cada vez más profunda, para que al final todos los alumnos lo dominaran plenamente. Pero el INEE advierte que “una revisión cuidadosa permite afirmar que la organización curricular en espiral no se logra, pues se presentan contenidos sin especificar su nivel de profundización, lo cual los vuelve reiterativos” (2016a: 155).

La propuesta de la SEP de nuevos planes y programas para la educación obligatoria de México comienza con la pregunta de por qué es necesaria tal reforma. La respuesta incluye varias razones que coinciden con el análisis anterior: los aprendizajes de los alumnos son deficientes, no cumplen con las necesidades de formación de los niños y jóvenes que exige la sociedad actual, y no se ofrece una formación integral; además, se afirma que el currículo se concibe más desde la lógica interna de las asignaturas académicas y deja de lado las necesidades de formación de los educandos, es muy extenso y no ayuda a que los alumnos profundicen con suficiencia en los temas, además de que es poco flexible (SEP, 2016b).

La propuesta bebe de tres fuentes: una filosofía de la educación que se define como humanista; una visión de los desafíos de la sociedad del conocimiento; y las aportaciones de las ciencias de la educación. Pretende prestar atención al desarrollo de las competencias de aprender a aprender, aprender a ser y aprender a convivir, y en la educación media superior también a la de aprender a hacer (SEP, 2016b).

La propuesta define el perfil de egreso de la educación básica mediante diez rasgos deseables, según los cuales el egresado:

- a) se comunica con confianza y eficacia;
- b) desarrolla el pensamiento crítico y resuelve problemas con creatividad;
- c) tiene iniciativa y favorece la colaboración;
- d) muestra responsabilidad por su cuerpo y por el ambiente;

- e) posee autoconocimiento y regula sus emociones;
- f) sabe acerca de los fenómenos del mundo natural y social;
- g) aprecia la belleza, el arte y la cultura;
- h) cultiva su formación ética y respeta la legalidad;
- i) asume su identidad y favorece la interculturalidad;
- j) emplea habilidades digitales de manera pertinente.

Más allá de diferencias en la expresión particular, el principal cambio respecto a los rasgos del perfil de egreso de la RIEB probablemente sea la mención a la educación emocional.

La propuesta incluye también orientaciones sobre el enfoque didáctico a seguir, congruentes con las ideas pedagógicas constructivistas, que se recogen en 14 principios:

- a) enfocarse en el proceso de aprendizaje;
- b) tener en cuenta los saberes previos del alumno;
- c) diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado;
- d) reconocer la naturaleza social del conocimiento;
- e) dar un fuerte peso a la motivación intrínseca del estudiante;
- f) favorecer la cultura del aprendizaje;
- g) ofrecer acompañamiento al aprendizaje;
- h) reconocer la existencia y el valor del aprendizaje informal;
- i) promover la relación interdisciplinaria;
- j) entender la evaluación como un proceso relacionado con la planeación;
- k) superar la visión de disciplina como mero cumplimiento de las normas;
- l) modelar el aprendizaje;
- m) mostrar interés por los intereses de los alumnos; y
- n) revalorizar y redefinir la función del docente (SEP, 2016b).

Un elemento novedoso, obviamente enfocado a enfrentar el problema del exceso de contenidos de los currículos anteriores, es el esfuerzo explícito de identificar contenidos prioritarios, a partir de cuatro criterios:

- La naturaleza de los contenidos, para privilegiar los que difícilmente se aprenden fuera de la escuela y que, de no ser aprendidos, dejarían lagunas difíciles de subsanar en aspectos cruciales para la vida.
- La diferencia entre información y aprendizaje, para dar prioridad a los contenidos que desafíen el tiempo y sean poco afectados por la variabilidad humana.
- El balance entre cantidad de temas y calidad de los aprendizajes, privilegiando temas fundamentales que propicien la calidad del conocimiento y el entendimiento.
- La familiaridad del maestro con los temas de enseñanza, pues sólo con un conocimiento profundo de los contenidos que se impartirán se conseguirá que los alumnos logren aprendizajes de calidad (SEP, 2016b).

La propuesta desarrolla los contenidos de los distintos campos formativos e incluye una distribución del tiempo lectivo; destaca el principio de flexibilidad. Finalmente señala varias condiciones que implica la gestión del currículo en educación básica.

Esta breve descripción de la Propuesta curricular para la educación básica 2016 deja ver que su elaboración tuvo en cuenta las limitaciones de currículos anteriores, y en especial del currículo de la RIEB. Habrá que esperar a que se lleve a la práctica para ver si se evita la falta de congruencia que se manifestó en el pasado entre los planteamientos generales y su concreción en los materiales de apoyo para alumnos y maestros y, sobre todo, si se traduce en cambios significativos de las prácticas que tienen lugar en el aula, y luego

en los aprendizajes de los estudiantes. En la terminología de Cuban (2013), si se consigue que el currículo enseñado por los maestros, el aprendido por los alumnos y el evaluado por las pruebas coincidan con el currículo intencional u oficial.

ENTRE EL CURRÍCULO OFICIAL Y EL IMPLEMENTADO: LOS MATERIALES DIDÁCTICOS

En el capítulo IV de la obra citada de Reimers y Chung, Cárdenas (2016) realiza un análisis de contenido de materiales de referencia para los maestros de primaria (libros de texto y guías para el maestro), para ver en qué medida se concretan en éstos las directrices generales que se dice orientaron el desarrollo del currículo.

Aunque reconoce la limitación de no haber observado la práctica docente, el autor del capítulo destaca que “los materiales de apoyo para los docentes en México incluyen una descripción detallada de los resultados de aprendizaje que deben alcanzarse en cada materia y grado” (Cárdenas, 2016: 177), lo que puede sustentar una inferencia sobre la posible presencia en el aula de actividades orientadas a fomentar la adquisición de las competencias que establece el currículo de la RIEB.

El análisis toma como referentes las competencias del siglo XXI, según la propuesta del National Research Council, que distingue competencias cognitivas, intrapersonales e interpersonales (Pellegrino y Hilton, 2012). Utilizando un esquema de codificación con definiciones operativas que concretan las tres competencias, el análisis implicó la revisión exhaustiva “de los libros de texto y materiales de referencia de los maestros para los seis grados y todas las materias... a fin de identificar los aprendizajes esperados relacionados con las habilidades del siglo XXI” (Cárdenas, 2016: 178, nota 35).

Los principales resultados se sintetizan en la Tabla 3, que muestra la proporción de

aprendizajes esperados asociados a las competencias del siglo XXI (AE21) sobre el total de aprendizajes esperados (total de AE), en todas las asignaturas de los seis grados de la educación primaria.

Tabla 3. Porcentaje de AE21 sobre el total de AE en los grados de primaria

Asignaturas	Grados					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Español	8.96	8.69	9.61	7.84	13.2	9.43
Matemáticas	0	0	0	0	0	0
Naturaleza y sociedad	3.22	8.8	—	—	—	—
Ciencias naturales	—	—	3.5	0	0	0
Geografía	—	—	0	5.26	5.26	0
Historia	—	—	—	15	0	0
Form. cívica y ética	45	35	30	—	25	15.0
Educación física	26	20	20	26.66	33.33	26.66
Educación artística	0	15.0	5	0	0	0

Fuente: Cárdenas, 2016, Cuadro IV.2, p. 181.

Puede apreciarse que la asignatura de formación cívica y ética, y la de educación física, son las únicas que presentan regularmente cifras importantes; en español la proporción se sitúa cerca de 10 por ciento en todos los grados. Hay algunas cifras en otras materias, y una proporción nula en bastantes casos, incluyendo matemáticas en todos los grados.

Los datos más detallados muestran, además, la distribución entre los tres grandes dominios de competencias; al respecto, el autor advierte que los mayores porcentajes en formación cívica y ética y educación física se entienden porque muchos tienen que ver con acciones para valorar la diversidad y la salud personal, el trabajo en equipo y la enseñanza de medios para lograr acuerdos colectivos. El autor resume las conclusiones de su análisis en estos términos:

La proporción de AE21 y su distribución entre los diferentes grados y materias sugieren una falta de planificación integral respecto a la inclusión de competencias del siglo XXI en el currículo... así como la existencia de una brecha entre la definición formal de los

objetivos educativos y las prácticas de enseñanza que han de ser desarrolladas por los maestros, al menos cuando se basan en lo indicado por los materiales de referencia para los docentes (Cárdenas, 2016, 182-183).

El informe 2016 del INEE aporta elementos que complementan el análisis de Cárdenas, ya que ahí se señala que en el currículo de la RIEB, además de los contenidos de los programas de cada materia, se incluyen otros temas considerados relevantes o emergentes, relacionados con diversidad, interculturalidad, equidad de género, educación para la salud, educación sexual, ambiental, financiera y del consumidor; prevención de la violencia escolar, educación vial, en valores, ciudadanía y educación para la paz y los derechos humanos, y añade:

A pesar de estar asociados con aspectos de importancia para el país, al no ser contenidos propios de alguna asignatura, suele ocurrir que no se incluyan en los libros de texto —referentes para el trabajo en el aula—, por lo que en la práctica son poco atendidos (INEE, 2016a: 156).

El informe dice que las concepciones pedagógicas referidas como fundamentos para el desarrollo del currículo parecen congruentes con las que hoy se consideran adecuadas, pero que para su concreción en el aula no se toman en cuenta de manera explícita consideraciones como el tamaño de los grupos, que en algunos niveles y contextos son todavía demasiado grandes. Debido a lo anterior, es difícil poner en práctica las sugerencias didácticas generales, y en el currículo no se dan orientaciones específicas para ello.

Según el INEE, las orientaciones didácticas para docentes “en algunas asignaturas, grados y niveles son muy generales y en otras son demasiado detalladas”, por lo que el papel del docente en unos casos se concibe como el de “un orientador del aprendizaje”, y en otros como simple “ejecutor de los procedimientos que señalan los documentos curriculares”. Se identifica también “falta de congruencia entre la explicitación de finalidades generales y las acciones que se pide realizar a los alumnos para demostrar la integración de los saberes referidos a las competencias”, y se advierte que este término se maneja de manera imprecisa, “pues alude tanto a un conjunto de tareas concretas que se espera que realice el alumno como a la integración de conceptos, procedimientos y actitudes” (INEE, 2016a: 157).

El informe del INEE subraya que casi no se tiene en cuenta que hay que adecuar el currículo a las condiciones de cada escuela, y que no se dan recomendaciones para hacerlo. Para apreciar la importancia de esto el INEE recuerda que:

Del total de escuelas primarias en el país, cerca de 44 por ciento son unitarias o multigrado, es decir, sus maestros deben trabajar con los programas de estudio de dos o más grados. Por su parte, una quinta parte de las telesecundarias son multigrado, por lo que un mismo maestro, además de atender todas las asignaturas, debe hacerlo para más de un grado. A pesar de las diferencias en la

organización de la oferta educativa en este tipo de planteles, no existen planes y programas específicos para apoyar el trabajo docente en este contexto (INEE, 2016a: 159).

Otros elementos que menciona el informe del INEE incluyen que:

- La diversidad de finalidades, la cantidad de contenidos... y la disposición de un determinado tiempo en cada periodo escolar se contraponen con las formas de enseñar que se sugieren para consolidar aprendizajes reales y duraderos.
- La gran cantidad de información contenida en los planes y programas, no siempre clara y orientadora, puede promover que los maestros opten por centrar su trabajo en los libros de texto y hagan a un lado los programas de estudio.
- Sobre el tema de evaluación de los aprendizajes, se identifica una consistencia en el discurso sobre el valor de la evaluación formativa... en algunos programas incluso se sugieren herramientas para la evaluación, aunque no siempre es clara su relación con los aprendizajes esperados ni se identifican orientaciones para utilizarla en beneficio de mejores aprendizajes (INEE, 2016a: 158).

Finalmente, el análisis del currículo del informe del INEE llega a la siguiente conclusión:

...es posible afirmar que existe un problema de desarticulación entre el plan de estudios y los programas por asignatura, pues los principios pedagógicos establecidos en el primero se desdibujan y en ocasiones desaparecen en las propuestas específicas por asignatura, a partir de las cuales se desarrollan los materiales para los alumnos y las actividades de aprendizaje (INEE, 2016a: 158).

EL ESLABÓN MÁS DÉBIL: LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

Para que los materiales que concretan el currículo oficial puedan orientar eficazmente el trabajo cotidiano del maestro deben ser bastante precisos y tener en cuenta la diversidad de condiciones en que tiene lugar ese trabajo, lo que no parece ocurrir con los materiales a que se refiere el inciso anterior. Es claro, en todo caso, que las metas propuestas en el currículo oficial sólo podrán hacerse realidad en las que logren los estudiantes —el currículo aprendido— si lo propician las prácticas docentes —el currículo enseñado— y si los alumnos tienen las condiciones mínimas, personales y familiares, que lo permitan.

Muchas veces, sin embargo, las prácticas docentes no son congruentes con los enfoques pedagógicos propuestos por el currículo oficial. Una revisión de literatura sobre enseñanza de ciencias naturales (Martínez Rizo y Chávez Ruiz, 2015) muestra que en México los trabajos que la estudian son escasos y no dan una visión suficiente del grado en que las nuevas concepciones del aprendizaje y la enseñanza se ponen en práctica en las aulas.

Los pocos trabajos que utilizan acercamientos estructurados se basan en encuestas o entrevistas semi-estructuradas, y estudian principalmente las concepciones que tienen los docentes sobre la ciencia y los métodos de enseñarla. Se reporta que predominan prácticas “tradicionales” asociadas a procesos cognitivos y pedagógicos de naturaleza rutinaria y memorística, como escuchar al maestro, y leer el libro de texto, subrayarlo y copiar partes de él, entre otras (Flores Camacho, 2012; Martínez Rizo y Chávez Ruiz, 2016). En las actividades de laboratorio se encuentra también la presencia recurrente de “experimentos” que se reducen a que los estudiantes sigan al pie de la letra listados simples y rígidos de instrucciones, sin comprender el sentido de lo que hacen, descubrir errores, o relacionar

resultados con teorías y principios científicos (Chamizo, 2012).

Otros estudios (v. gr. Candela, 1990; 1991; 1996, 1999) usan acercamientos etnográficos e investigan a fondo la naturaleza de las prácticas de enseñanza, pero con pocos casos, no representativos. Estos trabajos reportan prácticas docentes que implican el reconocimiento por el maestro de que los estudiantes tienen ideas propias previas sobre los contenidos, más o menos distantes de las correspondientes nociones científicas, lo que hace necesario utilizar diferentes estrategias didácticas. Como ocurre en otros países, esos estudios sugieren que en las aulas mexicanas se desarrollan cada vez más procesos de diálogo, a través de los cuales el maestro y los alumnos “negocian” el sentido de las nociones utilizadas.

Los trabajos revisados, sin embargo, no ofrecen una base sólida para evaluar la frecuencia relativa de prácticas tradicionales o innovadoras en las escuelas mexicanas y su calidad, dado el número de casos cubiertos en los trabajos cualitativos, y el tamaño reducido y la poca representatividad de las muestras utilizadas en los estudios de enfoque estructurado, además de las limitaciones de los instrumentos empleados en estos últimos.

Candela *et al.* (2012) y Guerra (2012) señalan que el currículo mexicano de ciencias ha buscado superar enfoques tradicionales y retomar ideas constructivistas, al poner en el centro al alumno, al reducir el número de contenidos, al enfatizar la reflexión en vez de la memorización, y al concebir el papel del maestro como guía de procesos de construcción de conocimientos, y no como trasmisor de información. Todo esto coincide con los modelos modernos de enseñanza de ciencia que buscan promover competencias complejas y procesos cognitivos de alto nivel, pero su aplicación en el aula lleva tiempo, ya que no es fácil que los docentes modifiquen prácticas a las que están acostumbrados, como ha advertido Guerra:

No debiera perderse de vista que las reformas curriculares más estudiadas, como la que se implementó en Inglaterra en 1989, sugieren que se requiere de entre 10 y 15 años para observar cambios sustanciales en el sistema educativo en las prácticas docentes y en el aprendizaje de los estudiantes (2012: 87).

Las prácticas docentes, desde luego, reciben la influencia de otros factores, entre los que destaca la formación inicial de los futuros maestros, y las acciones de desarrollo profesional para docentes en servicio. En México hay poca investigación al respecto, pero parece haber suficiente evidencia no sistemática para sostener la afirmación de que en ambos casos hay fallas importantes. Son conocidas las carencias de las escuelas normales, y también las de muchos programas de actualización para maestros en servicio.

Según Guerra, en México, una condición necesaria para cambiar la enseñanza en las aulas es hacerlo en las escuelas normales, pero éstas “siguen ancladas en las añejas prácticas” (2012: 83), además de que hay inconsistencia de los planteamientos teóricos del currículo respecto de “la cantidad de contenidos prescritos que... sirven de base para la elaboración de materiales de apoyo a la enseñanza, como libros de texto” (2012: 90); estos últimos son el recurso del que dependen básicamente los maestros para organizar su enseñanza.

Con base en un trabajo de Atkin y Black (2003), Atkin señala que se observa con frecuencia que las nuevas ideas propuestas en los planes de estudio no logran transformar las prácticas pedagógicas de manera sostenida, y que una parte significativa de la responsabilidad al respecto debe atribuirse a la falta de esquemas de formación en servicio que apoyen procesos graduales y sistemáticos de introducción de las propuestas curriculares innovadoras. Debe tenerse presente, además, que modificar las prácticas de enseñanza implica que también cambien las “concepciones

y saberes que tienen los maestros de lo que son las ciencias y lo que implica enseñarlas, y que analizar las prácticas docentes en su contexto es punto de partida para cualquier transformación y mejoramiento de la calidad de la enseñanza” (Guerra, 2012: 90).

En la introducción de la obra antes citada de Reimers y Chung, llaman la atención sobre

...dos carencias importantes en la manera como los sistemas educativos crean oportunidades para que los estudiantes aprendan lo que necesitan: que los programas de formación de maestros y de líderes educativos no sólo se basan en teorías del pasado, sino que también se imparten de modo obsoleto, como la instrucción memorística basada en la repetición (2016: 26).

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de las pruebas PISA muestran que, como ocurre en la mayoría de los países que han participado en esos ejercicios, los niveles de aprendizaje de los jóvenes mexicanos no han cambiado significativamente entre 2000 y 2015. Por otra parte, los análisis usuales de esos resultados, con la información de pruebas y cuestionarios de contexto, muestran el peso de los factores del contexto socioeconómico, pero por lo que se refiere al ámbito de la escuela, la poca información que se recoge no permite apreciar la influencia de aspectos tan importantes como el currículo, los libros de texto y las prácticas docentes. Para apreciar el peso de este tipo de factores en este artículo se utilizaron otros trabajos.

La investigación internacional permite afirmar, en particular, que las prácticas docentes son un factor más importante que la escolaridad o la antigüedad de los maestros, en cuanto a su influencia en el aprendizaje, y que, además, son una variable especialmente difícil de observar confiablemente y de transformar a fondo, por lo que cualquier reforma educativa debería prestarles atención

prioritaria, si quiere que el currículo oficial llegue realmente al aula.

Cuban señala que “el impacto de nuevos cursos, materiales y actividades de actualización sobre las prácticas de enseñanza y las clases diarias en el aula es poco claro” (2013: 65), y cita cuatro conclusiones de un trabajo de Welch (1979, cit. en Cuban, 2013) sobre el impacto de los cambios curriculares en el aprendizaje, para el caso particular de ciencias naturales. Las dos primeras conclusiones, positivas, señalan que, con suficiente apoyo y recursos, se pueden canalizar los esfuerzos de científicos profesionales con el propósito de resolver problemas de las escuelas, y que esos esfuerzos pueden producir materiales instruccionales de una calidad sin precedentes. Las otras dos conclusiones son:

El sistema educativo es muy estable; los esfuerzos de cambio tienen poco impacto. El impacto del currículo explica muy poco de la variación del aprendizaje de los estudiantes. A pesar de que se han gastado millones de dólares... el aula de ciencias actual es muy poco diferente de la de hace 20 años. Aunque pueda haber nuevos libros e ingeniosos aparatos, el funcionamiento cotidiano de las clases permanece básicamente inalterado (Welch, 1979: 303, cit. en Cuban, 2013: 67).

La conclusión a la que llega Cuban, basada sobre todo en sus análisis de reformas educativas en el contexto estadounidense, coincide con lo que menos sistemáticamente puede observarse respecto a procesos análogos en el sistema educativo mexicano:

Cuando cambian la capa exterior de la estructura curricular, los tomadores de deci-

siones confían en haber mejorado —incluso reformado— el currículo en su totalidad. Creen que los maestros enseñarán más y mejor, que los estudiantes aprenderán, y que los puntajes de las pruebas reflejarán esas mejoras. Y cuando los resultados esperados no se concretan en las clases impartidas en el aula y en los resultados de los estudiantes, sobreviene la confusión, la incomodidad y la desilusión, tanto entre los reformadores como entre los actores involucrados y entre el público (Cuban, 2013: 53).

La primera edición de la obra ya citada de Jerome Bruner (1977) —publicada en 1960—, marcó un hito en los trabajos sobre enseñanza de las ciencias. Cuando la obra se reeditó, su autor escribió un nuevo prefacio en el que comenta las razones por las que durante casi dos décadas había seguido incubando las mismas ideas. La última de esas razones que el autor comenta no es otra que la producción de un currículo. Al respecto dice Bruner:

Cualquier persona que se ha dedicado a tal empresa probablemente aprende muchas cosas, pero con suerte aprende también una muy importante: un currículo es más para los maestros que para los alumnos. Si no puede cambiar, mover, perturbar, informar a los maestros, no tendrá efecto alguno sobre aquellos a quienes los docentes enseñan. Tiene que ser, primero y ante todo, un currículo para los maestros. Si consigue tener algún efecto en los alumnos lo tendrá por haber tenido algún efecto en los maestros. La doctrina de que un currículo bien forjado es un tipo de cuerpo de conocimiento “a prueba de profesores” para que llegue incontaminado a los estudiantes es un absurdo (1977: XV).

REFERENCIAS

- Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la educación básica, México, *Diario Oficial de la Federación*, 19 de agosto de 2011.
- ATKIN, J. Mayron y Paul Black (2003), *Inside Science Education Reform. A history of curricular and policy change*, Nueva York, Columbia University-Teacher College.
- BRUNER, Jerome S. (1977), *The Process of Education*, Cambridge, Harvard University Press.
- CANDELA, Ma. Antonia (1990), "Investigación etnográfica en el aula: el razonamiento de los alumnos en una clase de ciencias naturales en la escuela primaria", *Investigación en la Escuela*, núm. 11, pp. 11-23.
- CANDELA, Ma. Antonia (1991), "La argumentación en la construcción social del conocimiento escolar", *Infancia y Aprendizaje*, núm. 55, pp. 13-28.
- CANDELA, Ma. Antonia (1996), *La construcción de la ciencia en la interacción discursiva del aula*, México, CINVESTAV-Departamento de Investigaciones Educativas.
- CANDELA, Ma. Antonia (1999), *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso*, Tesis Doctoral, México/Buenos Aires/Barcelona, Paidós.
- CANDELA, Ma. Antonia, Armando Sánchez y Clara Alvarado (2012), "Las ciencias naturales en las reformas curriculares", en Fernando Flores-Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, México, INEE, pp. 11-32.
- CÁRDENAS Denham, Sergio (2016), "Reforma curricular y competencias del siglo XXI en México", en Fernando Reimers y Connie K. Chung (eds.), *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 163-194.
- CHAMIZO, J. Antonio (2012), "La enseñanza de las ciencias en la escuela: los trabajos prácticos", en Fernando Flores Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, México, INEE, pp. 129-140.
- CUBAN, Larry (2013), *Inside the Black Box of Classroom Practice. Change without reform in American education*, Cambridge, Harvard Education Press.
- FLORES Camacho, Fernando (2012), "Conocimientos, concepciones y formación de los profesores", en Fernando Flores Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, México, INEE, pp. 113-128.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2011), *Plan de estudios 2011. Educación básica*, México, SEP.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016a), *El modelo educativo 2016. El planteamiento pedagógico de la reforma educativa*, México, SEP.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016b), *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016*, México, SEP.
- GUERRA Ramos, Ma. Teresa (2012), "El currículo oficial de ciencias para la educación básica y sus reformas recientes: retórica y vicisitudes", en Fernando Flores Camacho (coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*, México, INEE, pp. 79-92.
- INEE (2016a), *La educación obligatoria en México. Informe 2016*, México, INEE.
- INEE (2016b), *México en PISA 2015*, México, INEE.
- MARTÍNEZ Rizo, Felipe y Yolanda Chávez Ruiz (2016), *Enseñanza de matemáticas y ciencias. Investigaciones mexicanas en educación básica*, Aguascalientes, UAA (mimeo).
- PELLEGRINO, James W. y Margaret L. Hilton (eds.) (2012), *Education for Life and Work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st Century*, Washington DC, National Academies Press.
- REIMERS, Fernando y Connie K. Chung (2016), "Introducción. Estudio comparativo de los propósitos de la educación en el siglo XXI", en Fernando Reimers y Connie K. Chung (eds.), *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 13-38.
- TIBERGHIEEN Andrée, Jacques Vince, Pierre Gaidioz y Didier Coince (2011), "Professional Development of Teachers and Researchers in Collaborative Development of Teaching Resources", en Cedric Linder, Leif Östman, Douglas A. Roberts, Per-Olof Wickman, Gaalen Erickson y Allan MacKinnon (eds.), *Exploring the Landscape of Scientific Literacy*, Nueva York/Londres, Routledge, pp. 255-271.