

## Presencia de IRRODL

### Un estudio preliminar del ahorro en costos e impactos en el aprendizaje por el uso de libros de texto abiertos en clases de ciencias en secundaria y preparatoria

Autores: David Wiley y John Levi Hilton III, Shelley Ellington y Tiffany Hall

*A Preliminary Examination of the Cost Savings and Learning Impacts of Using Open Textbooks in Middle and High School Science Classes*

#### Resumen

Los defensores de los recursos educativos abiertos afirman que es posible ahorrar significativamente en costos cuando los libros de texto abiertos sustituyen en el aula a los tradicionales. Durante un periodo de dos años, hemos trabajado con 20 profesores de ciencias en secundaria y preparatoria —en conjunto impartieron clases a aproximadamente 3900 estudiantes— que adoptaron libros de texto abiertos para entender el proceso y determinar el costo total de este material. Los profesores utilizaron libros de texto abiertos de diversas maneras. Algunos de estos métodos cuestan más que los libros de texto tradicionales, sin embargo, identificamos e implementamos un modelo exitoso de adopción de libros abiertos que reduce los costos en más de 50% en comparación con la adopción de libros de texto tradicionales. Además, estudiamos los resultados de las pruebas estandarizadas de los estudiantes que utilizan los libros de texto abiertos

y no encontramos diferencias evidentes en comparación con años anteriores cuando los estudiantes de los mismos profesores utilizan libros de texto tradicionales. Sin embargo, dada la limitada muestra de los docentes participantes, se requiere de más investigación.

**Palabras clave:** costo, recursos educativos abiertos, remix, reutilización, libros de texto abiertos, libros de texto electrónicos, acceso abierto

#### Abstract

Proponents of open educational resources claim that significant cost savings are possible when open textbooks displace traditional textbooks in the classroom. Over a period of two years, we worked with 20 middle and high school science teachers (collectively teaching approximately 3,900 students) who adopted open textbooks to understand the process and determine the overall cost of such an adop-

tion. The teachers deployed open textbooks in multiple ways. Some of these methods cost more than traditional textbooks; however, we did identify and implement a successful model of open textbook adoption that reduces costs by over 50% compared to the cost of adopting traditional textbooks. In addition, we examined the standardized test scores of students using the open textbooks and found no apparent differences in the results of students who used open textbooks compared with previous years when the same teachers' students used traditional textbooks. However, given the limited sample of participating teachers, further investigation is needed.

**Keywords:** Cost; open educational resources; remix; reuse; open textbooks; electronic textbooks; open Access

## Introducción

Los presupuestos para educación pública siguen disminuyendo mientras que las expectativas de los ciudadanos sobre el desempeño de sus instituciones educativas aumentan. Esta tensión coloca a muchos distritos escolares en una situación difícil en su intento por encontrar formas de hacer más con menos (Odden *et al.*, 2007). En las últimas dos décadas, los libros de texto y otros recursos educativos han sido objeto de escrutinio en numerosas ocasiones, en un esfuerzo por determinar si la cantidad de aprendizaje que facilitan justifica sus costos (Card y Krueger, 1996; Chaudhary, 2009; Hanushek, 2002). Los recursos educativos abiertos (REA), materiales disponibles sin costo alguno y bajo licencias abiertas o de dominio público, ofrecen una alternativa a los libros de texto y los recursos tradicionales. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), “la

definición de REA más utilizada actualmente es ‘materiales digitalizados ofrecidos libre y abiertamente para educadores, estudiantes y autodidactas para ser utilizados y reutilizados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación’” (OCDE, 2007: 10). Además de ahorrar potencialmente recursos de la escuela y del distrito, los REA también pueden adaptarse a circunstancias individuales, imprimirse sobre demanda o utilizarse en formatos digitales, así como ser aprovechados para facilitar nuevas prácticas pedagógicas.

## Antecedentes y literatura

A pesar de que ha transcurrido más de una década de investigación, desarrollo, financiamiento para su fundación y otros esfuerzos los recursos educativos abiertos (REA) todavía no muestran un impacto perceptible en la educación pública en Estados Unidos. Los REA se utilizan a menudo en los programas de educación a distancia como complemento de materiales tradicionalmente protegidos por derechos de autor (Butcher y Wilson Strydom, 2008). Sin embargo, los libros de texto abiertos también puede ser utilizados en las aulas para reemplazar los libros de texto costosos y de marca. Varios profesores de enseñanza superior han estudiado la posibilidad de sustituir los libros de texto abiertos por los libros de texto de marca (véanse Baker, 2008; Baker, Thierstein, Fletcher, Kaur y Emmons, 2009), pero los niveles básico, medio y medio superior —K-12— han respondido con lentitud a la oportunidad del libro de texto abierto. Este retraso se debe en parte a los procesos de selección de libros de texto que suelen ser lentos y burocráticos (Armstrong y Bray, 1986; Watt, 2009; Frydenberg, Matkin y Center, 2007).

Dado que los presupuestos para la educación pública se han reducido, los recursos edu-

cativos abiertos se han convertido en parte de la conversación educacional como una fuente potencial de ahorro en costos (Odden *et al.*, 2007). Sin embargo, además de los obstáculos burocráticos de adopción, los educadores carecen de datos fundamentados en investigación para apoyar la decisión de utilizar o rechazar los libros de texto abiertos. Hay un grupo de investigación, pequeño y cada vez mayor, sobre la efectividad de los REA. Por ejemplo, los REA permiten a los maestros y estudiantes mezclar el contenido de manera significativa a nivel local (D'Antoni, 2009), compartir una variedad de recursos de aprendizaje (Downes, 2007) y hace que los mejores recursos para la enseñanza de un tema específico sean más fáciles de encontrar (Gurrell y Wiley, 2008). Los REA han recibido atención considerable en la educación superior (Baker, 2005; Koch, 2006) y los investigadores analizan la recepción de los estudiantes hacia los libros de texto abiertos y cómo estos afectan el aprendizaje (Frith, 2009). Petrides, Jimes, Middleton-Detzner, Walling y Weiss (2011) han iniciado un estudio que examina cómo el uso de un libro de texto abierto afecta la experiencia del profesor y del estudiante. No obstante, ninguna investigación ha validado empíricamente que a) los recursos educativos abiertos pueden ahorrar dinero a las escuelas públicas de nivel básico, medio y medio superior, o b) que los recursos educativos abiertos pueden promover un aprendizaje más profundo para los estudiantes de escuelas públicas de los mismos niveles.

Los materiales curriculares son una parte indispensable para el aprendizaje de los estudiantes y representan un costo significativo y recurrente para las escuelas públicas (Ansari, 2004). En Estados Unidos, importantes libros de texto de ciencias para bachillerato —sin materiales complementarios— de las editoriales comerciales, cuestan en *Amazon.com* entre 80 y 120 dólares cada uno. Las ediciones para

maestros suelen costar más de 100 dólares por ejemplar. El mayor problema es que las dificultades económicas que acarrea el aumento del costo de los libros de texto se traduce directamente en desafíos pedagógicos. En el mejor de los casos, las escuelas o distritos que pueden proporcionar a sus estudiantes libros de texto actualizados, deben conservar y reutilizar estos materiales durante varios años. Por tanto, esta mentalidad de preservación se traduce en prohibiciones a los estudiantes para subrayar o hacer notas en los libros de texto, lo que entorpece y dificulta el estudio. Esto es desafortunado porque se ha demostrado que las notas asentadas en los libros de texto son una estrategia de aprendizaje eficaz (Simpson y Nist, 1990; Lebow, Lick y Hartman, 2004; Wolfe y Neuwirth, 2001; Annis y Davis, 1978; Fowler y Baker, 1974). En otros casos, los estudiantes se ven obligados a compartir libros o a prescindir ellos porque su escuela o distrito no puede comprar libros de texto en un año presupuestario difícil (Orfield y Lee, 2005). Claramente, compartir los libros de texto impide a muchos estudiantes la posibilidad de llevarlos a casa para estudiar después de la escuela.

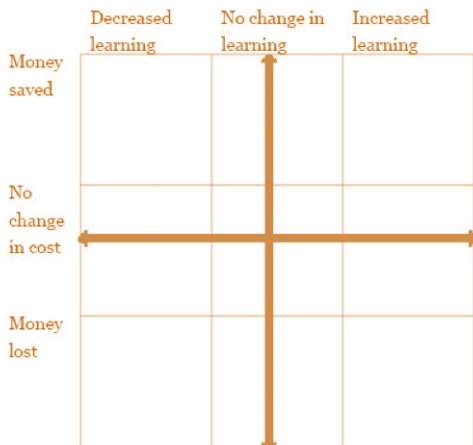
## Contexto del estudio

Como se ha dicho, en este estudio se analizan aspectos tanto de rentabilidad como de eficacia educativa de los libros de texto abiertos en comparación con los tradicionales. La *figura 1* muestra los posibles resultados de este estudio. En el estado de Utah, siete profesores de ciencias en nivel medio o medio superior reemplazaron sus libros de texto comerciales por abiertos durante un año académico. Los profesores recibieron instrucciones de completar el texto con materiales en línea y adicionales, así como con actividades coherentes con sus prácticas de aula. Los libros de texto utilizados en el estudio son publicados

por la Fundación CK-12, la editorial de libros de texto abiertos de nivel básico, medio y medio superior más grande de Estados Unidos. En el modelo de creación de CK-12 docentes presenciales llevan a cabo la redacción inicial, con la subsecuente revisión y refinamiento de expertos en la materia, por ejemplo, profesores universitarios con doctorado en las áreas de contenido.

En este artículo presentamos tres hallazgos clave del estudio. En primer lugar, describimos los costos de impresión de libros durante el año escolar 2010-2011. En segundo lugar, explicamos cómo aplicamos la experiencia de 2010-2011 para reducir significativamente los costos de impresión de libros para el año escolar 2011-2012. Finalmente, analizamos el desempeño de los estudiantes que utilizaron libros de texto abiertos en el examen estandarizado del estado para el año escolar 2011-2012, en comparación aquellos que estudiaron el mismo tema con los mismos profesores en años anteriores utilizando libros de texto comerciales.

Figura 1. Posibles resultados en costo y educación al utilizar los REA



## Los participantes

Los profesores participantes procedían de tres de los distritos de escuelas públicas más grandes en Utah. Estos distritos educan a casi una cuarta parte de todos los niños de las escuelas de Utah —aproximadamente 120 000— y emplean a más de 4 000 profesores. Cada profesor personalizó su libro de texto abierto en aspectos como edición, adición y eliminación de material, lo que impactó drásticamente en los costos de los libros, como se describe a continuación. De acuerdo con las instrucciones, los profesores continuaron completando los libros de texto abiertos con recursos adicionales y actividades, de la misma manera en que históricamente lo habían hecho con los libros de texto tradicionales.

Aproximadamente 1200 estudiantes utilizaron libros de texto abiertos durante el período 2010-2011 de este estudio. La mayoría utilizó las versiones impresas de los libros abiertos, mientras que aproximadamente 300 utilizaron versiones en línea en netbooks o iPads. Al inicio del estudio, investigadores y representantes de la CK-12 se reunieron con los profesores participantes y les impartieron un día de entrenamiento sobre los recursos educativos abiertos, los libros de texto de CK-12 y la plataforma técnica proporcionada por la CK-12 para la adaptación de libros. Otro día completo se dedicó a la realización de ejercicios prácticos en la adaptación de los libros de texto.

## Metodología: 2010-2011

Con el fin de determinar si el ahorro en costos se relaciona con el uso de libros de texto abiertos comparamos el precio de la adopción de libros de texto abiertos con la de libros de texto tradicionales. Ambos tipos de libros de texto invierten esfuerzos significativos en la localización, inves-

**Tabla 1.** Resumen de los esfuerzos de los profesores por modificar libros de texto abiertos 2010-2011

Identificador del profesor	Porcentaje del libro modificado (auto-reporte)	Horas invertidas en modificación (auto-reporte)	Costo estimado por la modificación
Profesor A	10%	20	\$600.00
Profesor B	50%	4	\$120.00
Profesor C	40%	24	\$720.00
Profesor D	1%	6	\$180.00
Profesor E	0%	0	\$0.00
Profesor F	75%	60	\$1 800.00
Profesor G	1%	10	\$300.00

tigación y selección, por tanto, no consideramos estos costos en la comparación. Debido a que los libros de texto abiertos están diseñados para ser adaptados y modificados para el contexto local en el que se utilizan, el tiempo empleado en la adaptación puede ser un factor significativo en el costo de adopción de este tipo de libros. En consecuencia, tomamos en cuenta el tiempo que los profesores dedicaron a modificar los libros de texto abiertos al comparar estos costos con el precio de venta de un libro de texto tradicional. La cantidad de tiempo que los profesores participantes invirtieron en modificar los libros de texto abiertos varió ampliamente (véase *tabla 1*).

El lector puede observar que la cantidad de tiempo invertido no es proporcional con la cantidad de modificaciones —por ejemplo, el profesor B invirtió cuatro horas modificando 50% del libro, pero el profesor C pasó 24 horas modificando 40%—. Esto es posible debido a que algunas modificaciones rápidas pueden resultar en grandes cambios, como la eliminación de capí-

tulos, mientras que otros cambios que requieren una inversión significativa de tiempo dan lugar a un pequeño porcentaje de modificaciones, como la reescritura de un ejemplo. El profesor E no reportó ninguna modificación porque adoptó el libro de texto adaptado por el profesor F. El profesor D prácticamente no hizo cambios a su libro.

Una vez que los profesores modificaron y adaptaron los libros de texto según sus necesidades, el personal de la CK-12 revisó los libros de texto para darles mayor claridad y precisión. Dado que la CK-12 ofrece éstos y otros servicios de manera gratuita, no tomamos en cuenta estos costos en la comparación. Posteriormente, cada profesor eligió la forma en que quería que el libro se encuadernara y se distribuyera a sus estudiantes. De los siete profesores, tres —B, C, y D— eligieron la opción de hojas sueltas con tres perforaciones y montado en una carpeta de tres anillos, dos —E y F— seleccionaron la encuadernación perfecta, una impresión bajo demanda en formato de libro de

bolsillo, y los dos restantes eligieron un formato digital sin impresión.

En el cálculo del costo total de la implementación de los libros de texto abiertos en las aulas: a) sumamos el dinero pagado a los profesores por participar en las actividades de desarrollo y formación profesionales; b) estimamos el valor monetario del tiempo sin paga que los profesores invirtieron en las adaptaciones —una tarifa de 30 dólares por hora—, y c) añadimos estos gastos a los costos de impresión, que incluyeron impresión, encuadernación, impuestos y gastos de envío o entrega. Al calcular el costo total de los libros de texto tradicionales, obtuvimos del distrito escolar, encargado de la selección y la compra de libros de texto, las cantidades que las escuelas de nuestro estudio gastan normalmente en libros de texto tradicionales comparables. Ciertamente se incurre en gastos de envío y otros cuando se compran libros de texto tradicionales, mas no los tomamos en cuenta. En con-

secuencia, el costo de los libros de texto tradicionales se subestima en nuestra comparación.

### Resultados de costos: 2010-2011

La información de costos descrita anteriormente se resume y se relaciona con datos relevantes de los estudiantes en la *tabla 2*. El costo promedio por el uso de libros de texto abiertos —a través de una gama de niveles de esfuerzo de adaptación de los profesores, las extensiones de los libros, estudiantes atendidos y formato final— fue mayor que el costo de la simple adopción de un libro de texto tradicional. Sin embargo, también es evidente que algunos modelos específicos del uso de libros de texto abiertos fueron menos costosos que simplemente adoptar un libro de texto tradicional. Al analizar estas diferencias, empezamos a entender las fuerzas que impulsan la disminución en costos en algunos libros de texto.

**Tabla 2.** Resumen de la información de costos de libros de texto abiertos y tradicionales 2010-2011

Identificador del profesor	Costo de esfuerzos de modificación del profesor	Costo de impresión y envío de libros de texto abiertos	Costo total del libro de texto abierto	Costo del libro de texto tradicional (al año)	Total de ahorro (o pérdida) por el libro de texto abierto	Estudiantes atendidos	Ahorro (o pérdida) por el libro de texto abierto por estudiante
A	\$600.00	\$0.00	\$600.00	\$1,565.71	\$965.71	137	\$7.05
B	\$120.00	\$2,839.00	\$2,959.47	\$2,514.29	(\$445.18)	220	(\$2.02)
C	\$720.00	\$4,483.13	\$5,203.13	\$2,171.43	(\$3,031.70)	190	(\$15.96)
D	\$180.00	\$9,935.36	\$10,115.36	\$2,811.43	(\$7,303.93)	246	(\$29.69)
E	\$0.00	\$918.47	\$918.47	\$1,280.00	\$361.53	112	\$3.23
F	\$1,800.00	\$1,574.16	\$3,374.16	\$2,171.43	(\$1,202.73)	190	(\$6.33)
G	\$300.00	\$0.00	\$300.00	\$2,308.57	\$2,008.57	202	\$9.94
Promedio	\$531.43	\$2,821.51	\$3,352.94	\$2,117.55	(\$1,235.39)	185	(\$4.83)

## Comprendiendo los factores que impactan el costo

Pocos profesores de la muestra invirtieron esfuerzos importantes en la preparación de sus libros de texto antes del ciclo escolar. Muchos de ellos decidieron comenzar el ciclo escolar con el libro de texto de la CK-12 completo y marcar secciones para eliminar en el transcurso del año escolar. Esta práctica dio lugar a libros de muchas páginas y cantidades relativamente altas de contenido irrelevante. Esto contribuyó a incrementar los costos de los libros de texto abiertos más caros del estudio.

Una vez que todo estaba impreso, nos sorprendió descubrir que los libros de texto impresos como libro de bolsillo eran más económicos que la impresión en hojas sueltas con tres agujeros colocadas en carpetas de anillos. Muchos profesores creyeron que la selección de hojas sueltas era menos costosa cuando de hecho era al contrario.

Algunos profesores que utilizaron la opción menos costosa de impresión bajo demanda querían imprimir sus libros en varias partes. Por ejemplo, en lugar de un libro único de 500 páginas, imprimieron cinco libros de 100 páginas. Esta táctica resultó ser extremadamente costosa, ya que se ejerció el gasto de impresión cinco veces, en lugar de una.

Por último, no imprimimos un gran número de ninguno de los libros, en relación con los tirajes promedio de muchos ejemplares. Los descuentos importantes en el costo de la impresión corresponden a los grandes pedidos —más de 1200 ejemplares para obtener los mejores descuentos de Lulu, un típico proveedor de impresión bajo demanda—, por tanto, nuestros pedidos pequeños contribuyeron al incremento del costo por libro.

En resumen, la mejor manera de gastar más dinero en libros de texto abiertos que en los libros de texto tradicionales es:

- No ejercer los derechos de adaptación/revisión que proporcionan los libros de texto abiertos y adoptar libros más largos que contienen información innecesaria.
- Imprimir estos libros más largos en hojas de papel sueltas y ponerlas en carpetas de tres anillos.
- Separar estos libros más largos en varios libros más pequeños.
- Imprimir un tiraje corto, de 100 a 200 ejemplares.

## Metodología: 2011-2012

Con base en los principios que acabamos de describir, hicimos las cosas de otra manera para el ciclo escolar 2011-2012. Los profesores se reunieron antes y acordaron revisar cuidadosamente el material que realmente necesitarían. El profesor E nos compartió que cuando un docente adopta el libro de otro profesor los costos de modificación por estudiante disminuyen de manera significativa. Por tanto, reunimos profesores de un solo distrito y los invitamos a hacer un libro de texto que todos pudieran utilizar. Esto redujo el número de versiones creadas y por tanto los costos de modificación total. Muchos más maestros del distrito participaron en el período 2011-2012, lo que resultó en más estudiantes que usan libros de texto abiertos: aproximadamente 2700 en 2011-2012 contra 1200 en 2010-2011. Mientras más maestros participaron en el piloto, menos maestros modificaron los libros, lo que amortizó los costos de modificación entre muchos estudiantes. La *tabla 3* muestra los costos por modificar los libros de texto este año.



## Resultados de costo: 2011-2012

Aplicar las lecciones aprendidas antes de la impresión de la serie 2011-2012 de libros de texto abiertos disminuyó drásticamente el costo de los libros. Como se indica en la *tabla 4* —que contiene los datos del nuevo ciclo en el mismo formato mostrado en la *tabla 2*—, el costo anual promedio de un libro de texto tradicional fue de 11.43 dólares. Esta cifra representa el costo de los libros de texto amortizados durante el ciclo de sustitución de siete años. El costo promedio de un libro de texto abierto fue de 5.14 dólares, esto representa un ahorro de 6.29 dólares por es-

tudiante por curso por año. Si un distrito de 10 000 estudiantes adoptara libros de texto abiertos para sus cuatro clases de ciencias —ciencias de la tierra, biología, química y física— durante un periodo de adopción de siete años, el ahorro ascendería a 62,900 dólares por cuatro asignaturas por siete años, o 1,761,200 dólares.

Los cambios en la estrategia de implementación hicieron una gran diferencia en el costo. En el modelo utilizado para el ciclo escolar 2011-2012, los libros de texto abiertos representaron grandes ahorros para el distrito. En resumen, la manera más fácil de ahorrar dinero en las adopciones de libros

**Tabla 3.** Resumen de los esfuerzos del profesor por modificar libros de texto abiertos 2011-2012

Área de contenido	Horas dedicadas a la modificación (estimadas)	Costo estimado de la modificación (dolares)
Ciencias de la tierra	10	\$300.00
Biología	60	\$1,800.00
Química	10	\$300.00

**Tabla 4.** Resumen de la información de costos de libros de texto abiertos y tradicionales 2011-2012

Área de contenido	Costo de los esfuerzos de modificación del profesor	Costo de impresión y envío de libros de texto abiertos	Costo total del libro de texto abierto	Costo del libro de texto tradicional (al año)	Total de ahorro (o pérdida) por el libro de texto abierto	Estudiantes atendidos	Ahorro (o pérdida) por el libro de texto abierto por estudiante
Ciencias de la tierra	\$300.00	\$3,726.18	\$4,026.18	\$8,458.20	\$4,302.20	740	\$5.99
Biología	\$1,800.00	\$6695.64	\$8,495.64	\$13,716.00	\$5,220.36	1,200	\$4.35
Química	\$300.00	\$3,978.08	\$4,278.08	\$8,572.50	\$4,294.42	750	\$5.73



abiertos en comparación con los libros de texto tradicionales es:

- Ejercer los derechos de adaptación/revisión proporcionados por los libros de texto abiertos para eliminar la información innecesaria.
- Imprimir los libros reducidos como libros de bolsillo en blanco y negro, con un proveedor de impresión bajo demanda, como Lulu.com.
- Imprimir cada libro como un libro único en lugar de separarlo en partes más pequeñas.
- Imprimir un número relativamente grande de los libros, idealmente 1 000 copias o más.

### Metodología: resultados de los exámenes de los estudiantes

Hemos demostrado que los libros de texto abiertos pueden reducir los costos, pero una cuestión queda sin respuesta: ¿cuál es el impacto de estos libros de texto abiertos de bajo costo en el aprendizaje de los estudiantes? Estudiamos este aspecto con datos de las pruebas estandarizadas anuales de Utah, conocidas como Pruebas con Criterios de Referencia —Criterion-Referenced Tests (CRT, por sus siglas en inglés)—. Específicamente,

se compararon los resultados de las CRT de estudiantes cuyos maestros utilizaron los libros de texto abiertos con los resultados de las CRT de estudiantes de los mismos profesores en años anteriores.

Nuestro diseño original requería los resultados de las CRT DE 2011 y de los tres años anteriores de cada profesor, pero los datos no estaban disponibles. Algunos profesores del estudio eran nuevos —no hay registros más allá de 2010— y otros habían cambiado de escuela. Aunque estas limitaciones eran reales, trabajamos con los resultados de las CRT DE 2011 y 2010 de cada profesor, y con los resultados de 2009 de sólo cuatro profesores. Los resultados de las CRT, que se enumeran en la *tabla 5*, representan el porcentaje de estudiantes en cada clase que demostró buen nivel de conocimientos en el examen.

Con tan pocos datos, sólo podemos presentar un análisis descriptivo. Sin embargo, creemos que dada la falta de estudios y datos sobre el tema incluso un simple análisis vale la pena. En primer lugar, calculamos los resultados de cambio de los datos de 2010 y 2011, y describimos las medidas de tendencia central de este pequeño conjunto de datos. La *tabla 6* muestra los resultados de cambio.

**Tabla 5.** Resumen de los resultados de las CRT de profesores utilizando libros de texto abiertos durante el año 1 (2010-2011)

	Profesor A	Profesor B	Profesor C	Profesor D	Profesor E	Profesor F	Profesor G
2009	100	N/A	N/A	N/A	54	59	64
2010	99	88	89	62	44	59	69
2011	100	83	85	61	58	82	61

Tabla 6. Cambios en los resultados de las CRT para profesores utilizando libros de texto abiertos 2010-2011

	Profesor A	Profesor B	Profesor C	Profesor D	Profesor E	Profesor F	Profesor G
Cambio	+1	-5	-4	-1	+14	+23	-8

Tabla 7. Cambios en los resultados de las CRT estatales de biología, ciencias de la Tierra y química

	2010	2011	Cambio
Biología	72%	72%	0%
Ciencias de la tierra	69%	66%	-3%
Química	54%	52%	-2%

Tabla 8. Cambios en los resultados de las CRT para profesores utilizando libros de texto abiertos, comparando resultados promedio de 2009-2010 con resultados de 2011

	Profesor A	Profesor B	Profesor C	Profesor D	Profesor E	Profesor F	Profesor G
Cambio	.5	-5	-4	-1	+9	+23	-5.5

La media de esta distribución es de 2.86% y la mediana de -1%. Con cualquiera de las medidas de tendencia central, la sustitución de los libros de texto abiertos por tradicionales no parecen relacionarse con un cambio significativo en los resultados de los estudiantes. Para dar contexto, la *tabla 7* presenta el cambio en los resultados de las CRT EN TODO EL ESTADO desde 2010 hasta 2011 en las tres áreas de contenido cubiertas en este estudio, según lo informado por la Oficina Estatal de Educación de Utah (<http://www.schools.utah.gov/assessment/reports.aspx>). Al sumar los datos disponibles de 2009 obtenemos una imagen un poco más sólida de lo que sucede. La *tabla 8* muestra el cambio entre los resultados de 2011 y el promedio de los resultados de 2009 y 2010, cuando ambos están disponibles, o sólo los resultados de 2010. La media de esta distribución es de +2.43% y la mediana es de -1%. Una vez más, por cualquiera

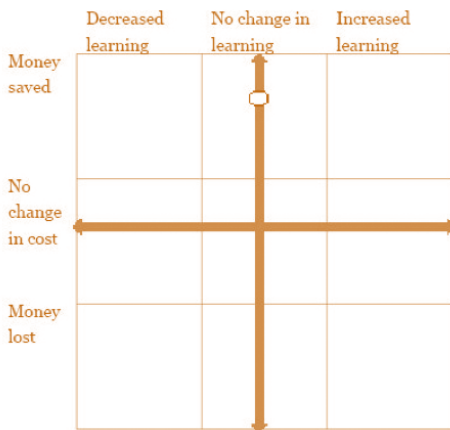
de las medidas de tendencia central, la sustitución de los libros de texto abiertos por los tradicionales no parece correlacionarse con un cambio significativo en los resultados de los estudiantes.

## Limitaciones y discusión

Si bien hay formas de utilizar libros de texto abiertos que incrementan los costos curriculares —algunos de estos son identificados anteriormente—, existen modelos que proporcionan un importante ahorro. El modelo descrito anteriormente redujo los costos de libros de texto casi 40% en el primer año —cuando la mayor parte de la adaptación se llevó a cabo— y en más de 50% en los años siguientes, cuando se compara con el costo de utilizar libros de texto tradicionales. No se identificaron cambios en los resultados educativos. Utilizando el concepto de la *figura 1*, la *figura 2* muestra los resultados de este estudio.

Este estudio tiene limitaciones importantes. En primer lugar, se llevó a cabo en Estados Unidos, donde hay acceso a servicios de impresión bajo demanda asequibles y otros factores que pueden confundir la posibilidad de generalizar los resultados en otros países. Además, nos dimos cuenta de que el ahorro en costos ocurrió cuando trabajamos con un solo distrito. Somos conscientes de estas limitaciones y esperamos que este estudio inspire a otros para llevar a cabo estudios a mayor escala y en contextos diferentes. Sustituir libros de texto abiertos con libros de texto tradicionales no pareció tener un efecto en los resultados de los exámenes. Sin embargo, subrayamos la naturaleza limitada de los datos presentados anteriormente. Los estudios siguientes necesitan ampliar tanto el número de profesores y de estudiantes participantes como la sofisticación del análisis consecuente.

Figura 2. Resultados en costos y educación en el presente estudio



Un área de interés particular es la de los profesores cuyas clases registraron aumentos relativamente grandes —23% y 14%— en los resultados de las CRT DESPUÉS DE la adopción de libros de texto abiertos. Un docente men-

cionó: “Los mejores alumnos escriben más en sus libros de texto”. Si este comentario resulta ser representativo de un fenómeno más amplio, nuestra hipótesis es que los resultados de las pruebas mejorarán cuando se ofrezca desarrollo profesional a los profesores para ayudarles a entender las nuevas actividades y pedagogías posibles gracias a los libros de texto abiertos —por ejemplo, estudiantes que destacan y toman notas directamente en sus libros—. Incluso sin mejoras significativas en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, reducir el costo de los libros de texto a la mitad sin pérdida neta en el aprendizaje parece ser el resultado de una enorme importancia práctica, dado el estado de la economía global.

## Referencias

Annis, L., y Davis, J. K. (1978). Study techniques and cognitive style: Their effect on recall and recognition. En *Journal of Educational Research*, 71(3), 175-178.

El Ansari, W., y Phillips, C. J. (2004). The costs and benefits to participants in community partnerships: A paradox? En *Health Promotion Practice*, 5(1), 35-48. DOI: 10.1177/1524839903258066.

Armstrong, J., y Bray, J. (1986). *How can we improve textbooks?* Colorado: Publications, ECS Distribution Center. En línea: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED292208>.

Baker, D. (2005). Are copyrights a textbook scam? Alternatives for financing textbook production in the 21st century. En *CEPR Reports and Issue Briefs*.

Baker, J. (2008). Culture of shared knowledge: Developing a strategy for low-cost textbook alternatives. En *New England Journal of Higher Education*, 21(1), 30.

Baker, J., Thierstein, J., Fletcher, K., Kaur, M., y Emmons, J. (2009). Open textbook proof-of-concept via Connexions. En *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5).

- Butcher, N., y Wilson-Strydom, M. (2008). Technology and open learning: The potential of open education resources for K–12 education. En *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 725-745).
- Card, D., y Krueger, A. B. (1996). School resources and student outcomes: An overview of the literature and new evidence from North and South Carolina. En *The Journal of Economic Perspectives*, 10(4), 31-50.
- Chaudhary, L. (2009). Education inputs, student performance, and school finance reform in Michigan. En *Economics of Education Review*, 28(1), 90-98.
- D'Antoni, S. (2009). Open educational resources: Reviewing initiatives and issues. En *Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning*, 24(1), 3-10. DOI: 10.1080/02680510802625443.
- Downes, S. (2007). Models for sustainable open educational resources. En *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 3, 29-44. <http://www.ijello.org/Volume3/IJKLOv3p029-044Downes.pdf>.
- Fowler, R. L., y Barker, A. S. (1974). Effectiveness of highlighting for retention of text material. En *Journal of Applied Psychology*, 59(3), 358-364.
- Frith, J. (2009). *Open revolution: An environmental scan of the open textbook landscape*. Raleigh: North Carolina State University Digital Scholarship & Publishing Center. En línea: [http://web.archive.org/web/20100707162707/](http://web.archive.org/web/20100707162707/http://www.lib.ncsu.edu/dspc/opentextbookwhitepaper.pdf); <http://www.lib.ncsu.edu/dspc/opentextbookwhitepaper.pdf>.
- Frydenberg, J., Matkin, G., y Center, D. L. (2007). *Open textbooks: Why? What? How? When?* Menlo Park: The William and Flora Hewlett Foundation. En línea: <http://www.hewlett.org/uploads/files/OpenTextbooks.pdf>.
- Gurell, S., y Wiley, D. (2008). *OER handbook for educators* (pp. 1-284). En línea: [http://wikieducator.org/OER\\_Handbook/educator\\_version\\_one](http://wikieducator.org/OER_Handbook/educator_version_one).
- Hanushek, E. A. (2002). Publicly provided education. En *Handbook of Public Economics*, 4, 2045-2141.
- Koch, J. V. (2006). *An economic analysis of textbook pricing and textbook markets. ACFSA college textbook cost study plan proposal*. Washington, D. C.: Advisory Committee on Student Financial Assistance.
- Lebow, D., Lick, D., y Hartman, H. (2004). Interactive annotation for teaching and learning. En R. Ferdig et al. (eds.). En *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2004* (pp. 1781-1786). Chesapeake: AACE.
- OCDE. (2007). *Giving knowledge for free: The emergence of open educational resources*. En línea: <http://www.oecd.org/dataoecd/35/7/38654317.pdf>.
- Odden, A., Picus, L. O., Archibald, S., Goetz, M., Mangan, M. T., y Aportela, A. (2007). *Moving from good to great in Wisconsin: Funding schools adequately and doubling student performance*. Madison: University of Wisconsin, Wisconsin Center for Education Research, Consortium for Policy Research in Education. En línea: <http://cpre.wceruw.org/finance/WI%20March%201%202007%20Adequacy%20Report1.pdf>.
- Orfield, G., y Lee, C. (2005). *Why segregation matters: Poverty and educational inequality*. Civil Rights Project, Harvard University.
- Petrides, L., James, C., Middleton-Detzner, C., Walling, J., y Weiss, S. (2011). Open textbook adoption and use: Implications for teachers and learners. En *Open Learning: The Journal of Open, Distance, and e-Learning*, 26(1).
- Simpson, M., y Nist, S. (1990). An effective and efficient study strategy for college students. En *Journal of Reading*, 34(2), 122-129.
- Watt, M. G. (2009). *Research on the textbook selection process in the United States of America*. En línea: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED506523>.
- Wolfe, J. L., y Neuwirth, C. M. (2001). From the margins to the center: The future of annotation. En *Journal of Business and Technical Communication*, 15(3), 333-71.

## Autores

**David Wiley y John Levi Hilton III**

Universidad Brigham Young, Estados Unidos

**Shelley Ellington y Tiffany Hall**