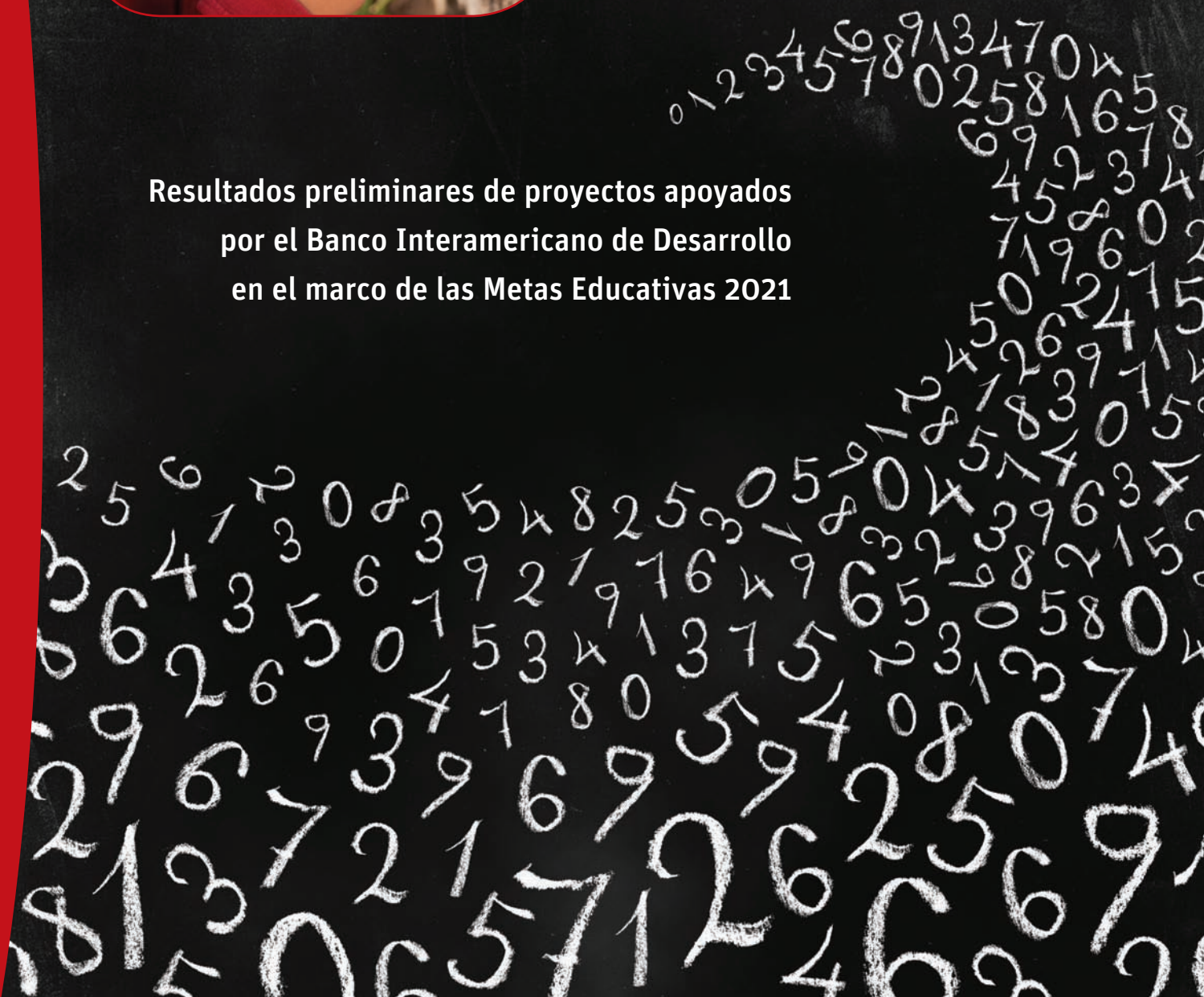




Enfoques Creativos para Aprender Matemáticas y Ciencias Naturales

Resultados preliminares de proyectos apoyados por el Banco Interamericano de Desarrollo en el marco de las Metas Educativas 2021



Introducción

Con motivo de la adopción de las metas educativas 2021 durante el Congreso Iberoamericano de Educación 2010, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) desea resaltar la importancia de la calidad de la educación en matemáticas y ciencias naturales. En su gran mayoría los sistemas educativos de América Latina y el Caribe (ALC) no cuentan con mecanismos que ayuden a los niños y jóvenes a desarrollar sus conocimientos básicos en estas asignaturas que son requisitos cada vez más importantes de una economía globalizada. Esta problemática surge como consecuencia de una serie de factores: deficiencias curriculares, materiales de aprendizaje poco exigentes y profesores con una formación limitada en dichas áreas. El tipo de enseñanza que se imparte actualmente en un gran número de aulas se caracteriza por la memorización y reproducción mecánica de conceptos, a menudo con poca o incluso errada retroalimentación por parte de los maestros. Una serie de evaluaciones internacionales del desempeño educativo revelan que los estudiantes de la región van a la zaga de los estudiantes de Asia del Este y de los países industrializados, como por ejemplo los países de la Organización de Co-operación y Desarrollo Económicos (OCDE).

El problema no se podrá resolver con soluciones simples o de corto plazo. Esta publicación presenta una serie de proyectos lanzados recientemente que proponen enfoques innovadores para los procesos de enseñanza en matemáticas y ciencias naturales. Algunos ya dan muestras de haber contribuido a mejorar las prácticas pedagógicas, los conocimientos de los docentes y el aprendizaje de los alumnos.

“La sociedad moderna está basada en el conocimiento. Por eso, tanto comprender conceptos básicos de Matemática y Ciencias Naturales, como tener la capacidad de desarrollar teorías y resolver problemas científicos es crucial. Un bajo rendimiento en estas asignaturas constituye una desventaja para cualquier individuo que desee desempeñarse de forma eficaz en el mundo actual.”

– Presidente del BID
Luis Alberto Moreno



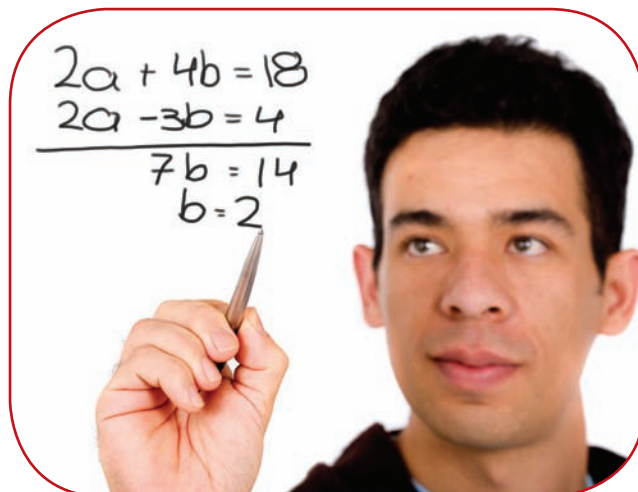
Primeros resultados del programa ALI en México

El rendimiento de los estudiantes de América Latina y el Caribe en pruebas estandarizadas internacionales es sistemáticamente inferior al esperado, considerando el PIB per cápita de sus países. En el año 2006, todos los países latinoamericanos que participaron en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la OCDE, que se centra en la educación secundaria, se ubicaron en los últimos lugares. La situación es particularmente problemática en el área de matemáticas, clave para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades básicas para competir en una economía globalizada.

Si bien México ha logrado avances significativos al ampliar el acceso a la educación y extenderlo a la mayoría de la población en edad escolar, y aunque ha logrado progresar en las calificaciones PISA de matemáticas, los resultados del PISA 2006 aún son poco alentadores. México se ubicó en el último lugar entre los países de la OCDE, y en el puesto número 48 dentro de un total de 57 países participantes.

La preocupación por el aprendizaje escolar ha motivado en diversos países del mundo la búsqueda de estrategias innovadoras para mejorar los resultados. Por ejemplo, en Chile, Estados Unidos, el Reino Unido e India, se están aplicando programas piloto basados en incentivos. También en México se está implementando un novedoso programa piloto que tiene la particularidad de otorgar incentivos monetarios para mejorar los logros en matemáticas. El programa ALI (Alineación de Incentivos para el Aprendizaje) incluye a los estudiantes, docentes y personal administrativo dentro de la estructura de motivación. De este modo, se impulsa al mismo tiempo la cooperación y, por su diseño de aplicación, permite comparar los resultados de distintos modelos de incentivos.

El gobierno de México, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y con el apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), comenzó a implementar ALI en el ciclo escolar 2008-2009 y continuará con el piloto hasta el ciclo escolar 2010-2011. El impacto del programa sobre rendimiento académico se está evaluando de forma



experimental, lo cual permite comparar distintos esquemas de incentivos a diferentes grupos a fin de probar cuáles esquemas son más eficientes.

ALI está mostrando resultados que permiten pensar en una aplicación exitosa en otros países de la región.



Resultados preliminares

El impacto promedio observado hasta ahora muestra resultados positivos sustanciales cuando los incentivos se dan a todos los actores de la escuela, es decir, incentivos a estudiantes, docentes y personal administrativo, y en menor medida, cuando se dan a maestros y alumnos. Hasta el momento, se observa un aumento de calificaciones tanto en estudiantes de bajo desempeño como en aquellos de mejor rendimiento.

Dado que estos resultados se basan únicamente en el primer año de este nuevo programa, y considerando que los efectos de los incentivos pueden ser acumulativos, es importante esperar al final del piloto de tres años antes de hacer conclusiones sobre la magnitud de los efectos. El análisis posterior permitirá aprender de las modificaciones en actividades y actitudes de alumnos y maestros, y si estas modificaciones se dieron de manera uniforme en todos los grupos.

Implicaciones para la política pública

Los resultados preliminares permiten pensar que el programa ALI sería un auspicioso modelo de trabajo para mejorar la calidad de la educación. Algunas de las principales conclusiones que emergen de los resultados de ALI en México, y que motivan a aplicar el programa en otros países fuera de esta área, son las siguientes:

- Otorgar incentivos monetarios a estudiantes de bachillerato incrementa sustancialmente su rendimiento cuando estos incentivos van acompañados de incentivos a otros actores escolares, como los profesores y personal administrativo de la escuela, cuando se adopta una visión holística de la escuela como unidad de atención.
- El costo anual de estos incentivos por estudiante es similar al de otros sistemas de becas, por lo que este tipo de programas podrían ser eficientes desde el punto de vistas de los costos.

El programa ALI

Alineando Incentivos para el Aprendizaje (ALI) es un programa piloto innovador que servirá para evaluar, en el contexto de la enseñanza secundaria superior mexicana, el impacto de los programas alternativos de incentivos en el rendimiento de los estudiantes en el área de las matemáticas. Este tipo de diseño de incentivos financieros conjuntos para estudiantes, docentes y administradores no se ha investigado nunca en México ni en Latinoamérica. La evaluación experimental del piloto permitirá medir el impacto de este tipo de incentivos y aprender de las sinergias entre los diversos participantes de los procesos de aprendizaje.

El diseño de evaluación de ALI está conformado por tres grupos de 20 escuelas y un grupo control de 28 escuelas. Los planes de incentivos difieren unos de otros en cuanto a si se recompensa a los estudiantes, a los docentes o a los administradores, o a las tres categorías al mismo tiempo:

- En el primer grupo, sólo se otorgan incentivos a los estudiantes y maestros según su desempeño y las mejoras en el rendimiento en los exámenes estandarizados de matemáticas.
- En el segundo grupo, se otorgan incentivos únicamente a los docentes en función del desempeño de sus alumnos en dichos exámenes.
- En el tercer grupo, se otorgan incentivos a los estudiantes, a los docentes y a los administradores de la escuela, a partir del resultado de los estudiantes en los exámenes estandarizados. Además, se otorgan gratificaciones adicionales a los estudiantes, si sus compañeros tienen un buen rendimiento; y a los docentes, si los estudiantes de otros cursos de matemáticas en la escuela tienen un buen desempeño.

Diseño de la evaluación piloto

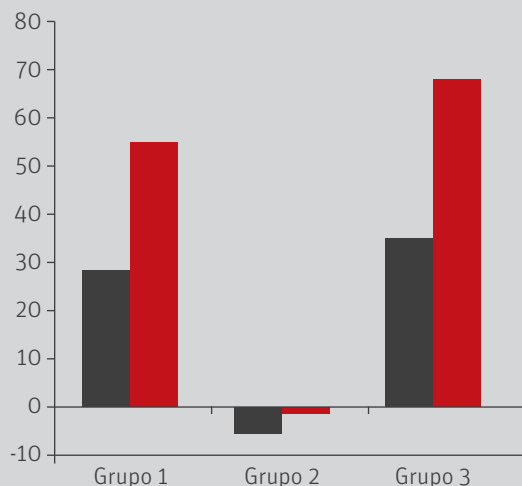
La evaluación experimental del programa ALI está basada en aleatorización en bloques basado en las escuelas. Dentro de este diseño se incluyeron en el mismo tratamiento o régimen de control todos los estudiantes y/o docentes dentro de una escuela. La razón del agrupamiento en bloques es aumentar la precisión utilizando conocimientos previos sobre qué características de referencia se asocian a las respuestas del tratamiento. En el segundo semestre de 2008, estos centros de enseñanza incluían más de 48.000 estudiantes y más de 400 docentes de matemáticas.

Antes de comenzar el programa en el año 2008, y antes de notificar a las escuelas sobre él, se recabó una gran cantidad de información mediante encuestas a todos los estudiantes y a todos los docentes de matemáticas en los 88 centros de enseñanza. Los datos de referencia proporcionan información sobre algunas de las limitaciones que deben enfrentar los estudiantes de la enseñanza secundaria superior en México al momento de intentar mejorar su rendimiento en matemáticas. Este diseño experimental que permite la recolección de importantes datos de referencia y de seguimiento, promete brindarnos no sólo la oportunidad de determinar si el programa funciona, sino de comprender cómo funciona.

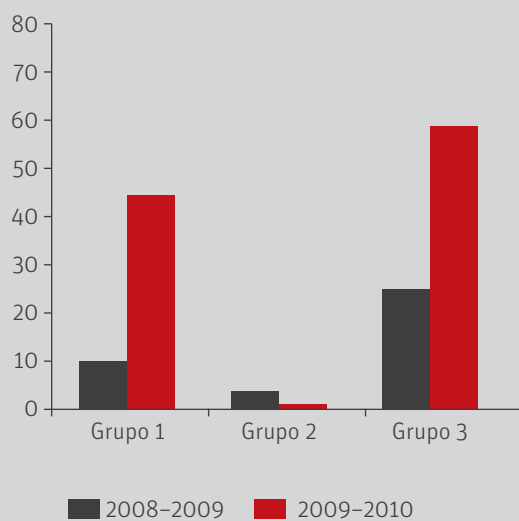
Impactos después de uno y dos años del Programa ALI

Diferencia con respecto al grupo control en puntaje estandarizado

SEGUNDO GRADO



TERCER GRADO



- Como indicado en el gráfico, los resultados preliminares muestran que otorgar incentivos monetarios a docentes de matemáticas mejora su desempeño sólo cuando se combinan con incentivos para los estudiantes.
- Los incentivos monetarios para los diferentes grupos de la comunidad escolar (alumnos, docentes y personal administrativo) promueven la cooperación mutua y son más efectivos que los incentivos sólo para estudiantes, o sólo para docentes.
- La evaluación de ALI analizará la información sobre prácticas docentes y hábitos de estudio de los alumnos. Esta información será útil para identificar prácticas docentes más efectivas para las escuelas y estudiantes, así como para diseñar programas de capacitación para docentes.
- Por su carácter innovador y el diseño riguroso de la evaluación, sumados a su aparente efectividad, el programa ALI podría no sólo convertirse en un modelo para implementar incentivos para el aprendizaje en México, sino que, como el programa denominado Oportunidades, podría convertirse en un referente internacional. Actualmente, el BID ya considera los méritos de este programa para su aplicación en otros países de la región.

Jugando se aprende más

Fueron los resultados de las pruebas internacionales los que dieron la voz de alarma: los alumnos de la región ocupaban las posiciones más bajas de rendimiento a nivel internacional en las pruebas estandarizadas de matemáticas y ciencias naturales. En Argentina el gobierno tomó la decisión de otorgar prioridad a estas dos áreas como parte de su política educativa.

De este modo, en el año 2009, el Ministerio de Educación de ese país y el BID empezaron a trabajar juntos con el objetivo común de identificar modelos de enseñanza que pudiesen revertir el bajo rendimiento de los alumnos de primaria en estas asignaturas. En un piloto se probaron tres modelos orientados hacia la investigación y la indagación, que recurren a procesos de razonamiento científico, experimentación y, sobre todo, diálogo para que los alumnos encuentren respuestas mediante el trabajo en grupo. Los tres modelos constituyen un marcado cambio comparado con la usual práctica de exposiciones magistrales por los maestros y la pura transmisión de conceptos. De los tres modelos pedagógicos, dos se concentran en mejorar la educación en ciencias naturales. Se trata de los modelos denominados Ciencias, Tecnología y Creatividad (CTC) y el Programa de Alfabetización Científica (PAC). El tercero se denomina Matemática para Todos. Los tres modelos involucran a toda la escuela, desde la administración y los docentes, hasta los alumnos y los padres de familia.

El programa piloto, que se implementó en una población escolar de más de 18100 estudiantes en las provincias de Tucumán y Buenos Aires, no tardó en mostrar su eficacia: “Esta nueva forma de trabajar otorga a los niños la posibilidad de buscar información, de abrir sus mentes. Es una oportunidad para que usen el método científico, exploren, investiguen, pregunten”, resume Beatriz, profesora de ciencias naturales de Tucumán.



En matemáticas, además, los resultados fueron los más halagüeños, pues en esa área se comprobaron las mayores mejoras en aprendizaje. “Chicos que antes no participaban en clase, ahora logran buenos resultados gracias a su entusiasmo por los juegos”, expone Carina, profesora de matemáticas de la Provincia de Buenos Aires.



El camino que abren los primeros resultados

Con este programa piloto se buscaba identificar las mejores prácticas para la enseñanza de matemáticas y ciencias naturales y así revertir el bajo rendimiento de los estudiantes. Los primeros datos ya evidencian cambios importantes tras sólo un año de aplicación.

Los alumnos muestran otra disposición para aprender, como cuenta la madre de una niña de cuarto grado de la Provincia de Tucumán: “Está mucho más motivada para ir a la escuela con este programa. Lo

primero que hace en la mañana es buscar su libro de ciencias. El nuevo entusiasmo es un elemento clave para poder avanzar en el aprendizaje, y así lo revelan los mismos protagonistas: “Se aprende más en grupo. Se aprende lo que saben los otros”, dice Lara, de cuarto grado de la Provincia de Buenos Aires. Y es que los tres enfoques diseñados se sustentan en la indagación como camino para aprender descubriendo. La experimentación, el trabajo en grupo, el diálogo y maestros que asumen un rol de facilitadores constituyen una marcada novedad en los métodos aplicados. “Hoy nuestros niños aprenden ciencias para poder explicar cosas de la vida cotidiana”, subraya respecto del proyecto Gabriela Sultana, directora, de la Provincia de Buenos Aires, poniendo en evidencia el compromiso que asume el alumno como protagonista de sus aprendizajes en este modelo.

Pero no sólo se ha conseguido renovar el entusiasmo. La evaluación del piloto, al final del primer año académico de su aplicación, abarcó instrumentos cualitativos y cuantitativos que incluyeron pruebas de aprendizaje, entrevistas, encuestas y observación de clases.

Resultados iniciales

Ya al final del primer año académico se pudieron observar los primeros resultados. Los resultados de la evaluación cualitativa indican mejoras en varios aspectos, como por ejemplo, en el conocimiento de los maestros de los conceptos curriculares, la autoimagen profesional y una actitud más favorable a creer de verdad en el potencial de sus estudiantes en estas materias. Cuantitativamente, se observa que todos los estudiantes comprendidos en el programa piloto mejoraron su aprendizaje más que los del grupo de control.

“Estos programas de ciencia les permiten a los chicos experimentar todo el día y lo vemos porque salen de la escuela y quieren continuar en la casa”

– Silvia Rojkés de Temkin,
Ministra de Educación de Tucumán

El modelo de matemáticas tuvo el efecto más impactante en el aprendizaje de los alumnos. El resultado promedio en la prueba aumentó 44 puntos (cerca de la mitad de una desviación estándar) comparado con los 19 puntos (un cuarto de una desviación estándar) que obtuvieron los estudiantes del programa tradicional. El impacto fue particularmente fuerte en Buenos Aires, donde la diferencia entre los dos grupos fue de 34 puntos, un tercio de una desviación estándar.

En el caso de los dos modelos usados en ciencias naturales (CTC y PAC), la diferencia en la mejora de los estudiantes respecto del grupo de control fue significativa sólo en la provincia de Buenos Aires en el caso del CTC, y solamente en Tucumán en el caso de PAC. En los tres modelos, el efecto varía también por módulo, lo que permitió obtener información importante sobre cuáles aspectos se necesita fortalecer.

Implicaciones para la política educativa en matemáticas y ciencias naturales

La falta de atención a la evidencia es una debilidad que domina la enseñanza de matemáticas y ciencias naturales en la región. En este sentido, el piloto brinda valiosa información sobre los enfoques pedagógicos y los materiales didácticos que funcionan en situaciones donde los maestros tienen vacíos importantes de contenidos y enfoque pedagógico. Asimismo, brinda información importante sobre los enfoques adecuados cuando los alumnos pertenecen a contextos socioeconómicos en desventaja.

Llama la atención un aspecto surgido del piloto cual es el hecho de que el aprendizaje aumenta conforme nos alejamos de la práctica actual de memorización de fórmulas. En estos tres modelos, los estudiantes tuvieron la oportunidad de encontrar respuestas propias guiados por sus maestros. Sin embargo, se debe admitir que muchos maestros se sentían inseguros al alejarse de la memorización de fórmulas y los cálculos mecánicos para abordar los conceptos de manera más significativa. En este campo, la información cualitativa muestra que un aspecto clave fue la combinación de una capacitación más tradicional con tutorías continuas para los docentes, tanto individualmente como en grupo.

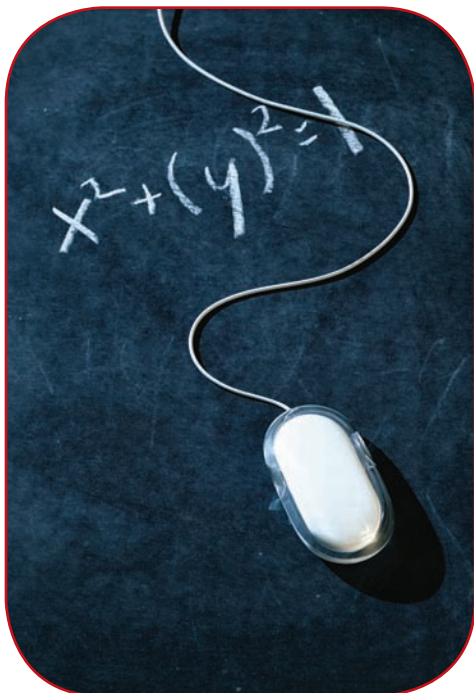
A partir de la evaluación de los resultados y el análisis económico del piloto, que reveló la mayor efectividad económica del PAC en comparación con el CTC, se ha decidido implementar el PAC a escala nacional a través de una operación financiada por el Banco. A la vez, y debido al corto periodo que lleva el piloto, la aplicación experimental del modelo CTC continuará en otras 200 escuelas primarias. Por su parte, el programa Matemáticas para Todos, que ha alcanzado los logros más significativos, se ampliará también con ayuda del BID para beneficio de los estudiantes de todo el país.

Las matemáticas pueden ser divertidas

En muchas escuelas, las matemáticas no ganarían un concurso de popularidad. Pero en la escuela Cardenal Bernardino Echeverría Ruiz de Guayaquil, Ecuador, algo está sucediendo. “Los chicos no quieren salir del aula cuando la clase de matemáticas termina, están muy motivados. Me he dado cuenta de que los alumnos no son vagos sino que hay enseñarles de forma diferente”, dice Julio Ayala, profesor de octavo grado.

Ecuador, Chile, México, Colombia y El Salvador son parte de un proyecto piloto financiado por el BID para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas usando un programa informático, un tutor cognitivo, que de forma individualizada ayuda a cada estudiante a resolver problemas.

La tutoría cognitiva adopta un enfoque basado en el alumno, que le permite abordar secuencial y progresivamente las tareas más difíciles, liberando así tiempo de los docentes para que atiendan individualmente a los alumnos. Es una tecnología interactiva que se adapta al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, y proporciona información y consejos cuando hay errores.



Una característica novedosa de esta tecnología es que proporciona datos de diagnóstico que identifican los obstáculos en el aprendizaje y las posibles intervenciones que el profesor puede realizar para facilitar la resolución de los problemas.

En muchas escuelas, en las clases de matemáticas los profesores enseñan durante una hora mirando el pizarrón sin mucha posibilidad de que los alumnos participen, o que la enseñanza se adapte a su nivel. Los alumnos más rezagados se pierden y los más avanzados se aburren.

Con el uso del tutor cognitivo, cada alumno recibe una lección sobre el mismo tema pero al nivel que le corresponda y el docente así tiene tiempo para discutir las dudas individuales de los estudiantes.

La introducción de esta nueva modalidad de enseñanza ha supuesto una cierta disrupción de las clases en algunas de estas aulas y se ha requerido la flexibilidad tanto de los propios docentes como de los centros. En primer lugar, los profesores fueron capacitados para pasar de un modelo de enseñanza donde primaba la memorización y la repetición de fórmulas y procesos, a otro donde lo importante es enseñar al alumno a razonar, pensar y encontrar las soluciones a los problemas, y donde se fomenta la creatividad.

Los centros también tuvieron que adaptarse a usar la tecnología como herramienta de enseñanza. En algunos casos, como en Chile, tuvieron que conseguir que en las aulas informáticas hubiese una computadora por alumno. En otros, como en Ecuador, se las tuvieron que ingeniar para operar el programa con una conexión a internet de baja calidad.

El software de este proyecto piloto fue desarrollado por la Universidad Carnegie Mellon de los Estados Unidos y aunque en Estados Unidos ha sido usado por más de medio millón de estudiantes, adaptarlo al currículo de América Latina y hacerlo en español ha sido un reto. Para empezar, cada país tiene un currículo diferente en matemáticas. No todos le dan la misma importancia al álgebra y a la geometría y no todos cubren los temas en el mismo orden. También ha sido necesario hacer otras adaptaciones más simples, como la terminología. Los problemas que hablan sobre las altas temperaturas en agosto no tienen sentido en Chile, y las referencias al “peso” como moneda no se entienden en Ecuador.

Aunque la evidencia anecdótica del programa sugiere que funciona bien, que los alumnos están motivados y los profesores afirman que aprenden más, el próximo reto es evaluarlo para considerar su posible replicación en otros centros y países de América Latina y el Caribe.



Multiplicando el saber

Sin duda, Brasil ha realizado grandes avances en el área de educación, como evidencia la cobertura de población escolar que se ha alcanzado. Sin embargo, el desempeño académico de esos estudiantes es un tema de enorme preocupación, sobre todo en las matemáticas. En los exámenes estandarizados PISA y Prova Brasil, aplicados a alumnos de primaria, en matemáticas Brasil ocupó el lugar 54 en PISA (2006).

¿Se puede apoyar a estos alumnos? ¿De qué manera ayudarlos?

Esa es la preocupación que ha llevado a la Secretaría de Educación del Estado de Sao Paulo, la Fundación Instituto de Investigaciones Económicas (FIPE), la Universidad de São Paulo (USP) y el BID a diseñar el Programa de Tutoría “Multiplicando el Saber” que será aplicado en el Estado de Sao Paulo durante el segundo semestre de 2011. El programa está destinado a alumnos de los años intermedios de educación básica y cuenta con el apoyo de la sociedad civil brasileña, fuertemente comprometida con la educación, a través de tres organizaciones que co-financian parcialmente el programa en su etapa de diseño y planificación: la Fundación Víctor Civita, el Instituto Unibanco y el Banco Itau BBVA.



El BID a su vez, además de aportar recursos, ejecutará el proyecto en estrecha vinculación con la FIPE. Esta es la primera asociación público-privada que el Banco realiza en Brasil en el área de educación.

Este programa se presenta como una alternativa para enfrentar el problema de rendimiento académico que se observa todavía en los estudiantes brasileños. El programa consiste en combinar el apoyo que precisan los alumnos de bajo rendimiento con la posibilidad de reconocer los talentos de alumnos de buen desempeño y buen comportamiento, y siempre tomando en cuenta a la escuela como un todo donde se pueden dar interacciones que ayuden a mejorar el rendimiento global. Este es uno de los aspectos más novedosos del programa “Multiplicando el Saber”, en comparación con otras experiencias de tutoría. El modelo de tutorías es una forma creativa y de bajo costo de utilizar la heterogeneidad que enfrenta el sistema escolar del Estado de Sao Paulo, donde se encuentran algunos estudiantes de muy buen rendimiento en los mismos barrios donde el promedio de los alumnos tiene grandes dificultades para progresar en la escuela. El programa explora la posibilidad de que estos alumnos más experimentados y talentosos puedan influir en el aprendizaje y actitudes de aquellos alumnos que enfrentan mayores dificultades. Las sesiones de tutoría serán de carácter informal y abierto, en las que un estudiante destacado de educación secundaria apoya a un máximo de cuatro estudiantes de los últimos grados de primaria que tienen problemas con las matemáticas. De este modo, se obtiene un doble beneficio: se aumenta el rendimiento de los más pequeños al tiempo que se reconocen las capacidades a los más avanzados.

Las matemáticas, por su contenido más objetivo y concreto, ofrecen una buena plataforma para este tipo de programa. Por eso, “Multiplicando el Saber” ofrecerá tutorías en esta materia a cerca de 1200 alumnos de 6° y 7° grados de enseñanza básica. Las sesiones se llevarán a cabo en las escuelas después de la jornada escolar normal dos veces por semana durante el último trimestre de clases. Los tutores se reunirán con su grupo de pupilos para ayudarlos a entender el material que enseño el profesor en clase. Las tutorías se desarrollarán en un ambiente flexible, similar al de una clase particular. En este ambiente más informal los alumnos se sienten más cómodos para plantear sus dudas y aprender de sus pares. Así se facilita el aprendizaje y intercambio de hábitos de estudio y experiencias de vida

El diseño experimental de la evaluación permitirá analizar los resultados e impacto del programa y obtener lecciones de su implementación, para así aprender del modelo y, ampliando su escala, llevarlo a otros países interesados.

La evaluación buscará medir los efectos sobre la dimensión cognitiva y el aprendizaje de los contenidos. Asimismo se buscará medir las dimensiones no cognitivas, como la motivación y autoestima, y las interacciones que se dan dentro de la escuela como unidad fundamental de aprendizaje. El diseño experimental incluye además el mapeo de las redes de amigos de los participantes, para medir las externalidades positivas del programa más allá de los participantes directos.



Pasos clave para el desarrollo de aptitudes científicas y matemáticas

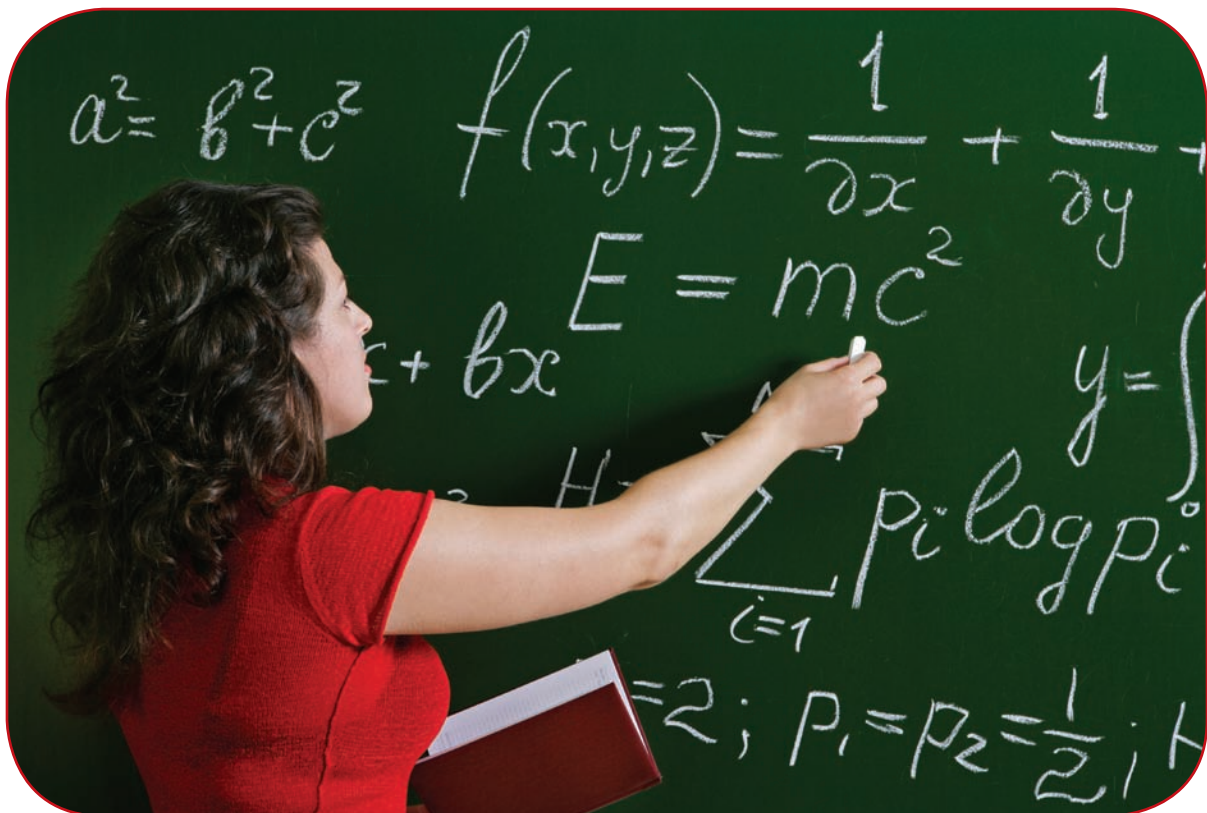
Las metas de aprendizaje básico y los contenidos de la enseñanza de matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe suelen estar desfasados con respecto de la creciente demanda global por habilidades y conocimientos que caracteriza el siglo veintiuno. Esto limita las oportunidades de aprendizaje y frena el desarrollo del potencial de los estudiantes. Los proyectos implementados por el Banco Interamericano de Desarrollo que presenta esta publicación ofrecen nuevos caminos para reorientar la enseñanza de matemáticas y ciencias naturales. A medida que crecen las exigencias para el desarrollo de aptitudes en los campos científico y matemático a nivel de toda la sociedad, es fundamental emprender acciones en tres niveles:

- **Sistemas educativos altamente efectivos en el desarrollo de competencias numéricas y científicas.** Apoyar solamente a los estudiantes más prometedores en algunas escuelas es ignorar el problema. Necesitamos dejar de lado las metas y estándares que se limitan a desarrollar sólo unos cuantos futuros científicos para el mundo académico. La enseñanza de matemáticas y ciencias naturales debe cumplir con el doble objetivo de desarrollar las aptitudes científicas y matemáticas de todos los alumnos de la región y al mismo tiempo promover el interés por seguir carreras en estas disciplinas. Los sistemas educativos deben adoptar metas, estándares y currículos que procuren el desarrollo universal de estas aptitudes científicas.

“En vez de incentivar el amor por el aprendizaje, las matemáticas y las ciencias naturales se han transformado en temas que la mayoría de estudiantes encuentran ajenos al dejar el sistema educativo”

– Presidente del BID Luis Alberto Moreno

- **Escuelas altamente efectivas en la promoción de la investigación y la creatividad científica y matemática.** Un aspecto común de las iniciativas aquí presentadas es que involucran a la comunidad escolar en su totalidad, desde los directores, administradores y alumnos hasta los profesores y padres de familia. Estos múltiples actores trabajan en conjunto para monitorear y apoyar la enseñanza de matemáticas y ciencias naturales, y juntos celebran los logros de docentes y alumnos.
- **Profesores altamente efectivos en la enseñanza de ciencias.** La bibliografía internacional indica que el aprendizaje aumenta conforme abandonamos la práctica actual de memorización de fórmulas y conceptos. Los estudiantes aprenden más cuando tienen la oportunidad de encontrar sus propias respuestas, guiados por sus maestros. En respuesta a la reticencia de muchos docentes de dejar de lado las técnicas tradicionales en favor de concepciones más significativas, el Banco ha encontrado que la práctica pedagógica más prometedora parece ser el uso de la indagación también en la capacitación docente. Para poder enseñar a los alumnos a través de la exploración, es necesario capacitar igualmente a los mismos docentes mediante un enfoque centrado en la indagación.



Acerca de la División de Educación del BID

La educación es la clave del desarrollo y un requisito fundamental para lograr una verdadera igualdad de oportunidades. A través de su División de Educación, el BID trabaja asociado con 26 países de ALC para conseguir que niños y jóvenes ejerzan su derecho a una educación de calidad, puedan desarrollar su potencial y revertir así el ciclo de pobreza.

Por su importancia estratégica para ALC, el Banco hace especial hincapié en una formación sólida en matemáticas y ciencias naturales, claves para reducir las desventajas que los niños de la región experimentan en su educación, cuando se la compara con otras zonas del mundo. En ese sentido, el Banco busca apoyar programas que introduzcan nuevos modelos pedagógicos y enfoques creativos para la enseñanza de estas asignaturas, que dejen atrás técnicas como la memorización y reproducción mecánica de conceptos y acompañen al aprendizaje de los niños en sus distintas etapas de desarrollo.

Para más información: www.iadb.org/matemáticas

Contacto de prensa: Victoria Odell victoriao@iadb.org + 1 (202) 623 32 28

Reconocimientos

Los especialistas a cargo de los proyectos desean agradecer al Fondo Social y al Fondo de Tecnología Coreana del BID por sus generosas contribuciones.

Autores

Marcelo Cabrol, Emma Näslund-Hadley, Mariana Alfonso, Gábor Manzano, Marcelo Pérez Alfaro, y Ana Santiago

Editor: Steven B. Kennedy. Diseñadora: Laura C. Johnson, LJ Design.