

Rosbi y las matemáticas

José Luis Cortina Morfin

Resumen: Este escrito está basado en la entrevista que se realizó a una estudiante de primero de secundaria (13 años) de una escuela pública urbana mexicana. En la entrevista, la alumna describe la transformación que experimentó como estudiante en la clase de matemáticas a lo largo de su primer año de educación secundaria. Esta transformación implicó, además de un cambio de actitud hacia las matemáticas, un mejoramiento importante en su manera de participar en clase y en su aprovechamiento. En el escrito se explica de qué modo la experiencia de esta alumna puede orientar a los maestros de matemáticas que realizan su labor en América Latina en sus esfuerzos para ayudar a que mejoren sus estudiantes rezagados.

Palabras clave: testimonios de alumnos, estudiantes rezagados, participación en clase, trabajo en equipo, secundaria.

Abstract: This paper is based on an interview conducted to a seventh grade student (13 years old) of an urban public school in México. In the interview the student describes the change she experienced as a mathematics learner throughout a school year. This change involved developing a new attitude towards mathematics, and improving her ways of participating in math class and her academic performance. The paper discusses how the student's experience can help Latin-American mathematics teachers to support their underachieving pupils' academic improvement.

Keywords: students' voice, underachieving students, classroom participation, small group work, middle school.

Fecha de recepción: 11 de agosto de 2008.

INTRODUCCIÓN

Pruebas como las del Programa Internacional de Evaluación del Alumnado (PISA, por sus siglas en inglés) han develado un panorama poco alentador respecto al estado de la educación matemática en América Latina (cf. *PISA 2006, science competencies for tomorrow's world*, 2007; *PISA 2006 en México*, 2007). Según la última aplicación del PISA, se está fracasando en la formación matemática de más de la mitad de los estudiantes latinoamericanos de 15 años de edad.

A los que realizamos nuestro trabajo docente en la región, la difusión de resultados como los de PISA puede llevarnos a sentirnos desesperanzados; sobre todo cuando reparamos en las muchas dificultades que enfrentamos en el desempeño de nuestra labor, incluidos los muchos obstáculos institucionales que debemos salvar, las insuficiencias matemáticas de nuestros alumnos, la falta de cooperación de los padres de familia y lo limitado de los recursos a nuestra disposición. Ante este panorama, nos preguntamos: ¿Qué expectativas realistas debemos tener respecto al aprendizaje matemático de nuestros educandos? ¿En verdad podemos incidir en la formación matemática de todos nuestros alumnos? ¿Qué podemos hacer para lograr más en nuestras aulas?

Este artículo está basado en una entrevista que le hice al terminar el año escolar a Rosbi, una alumna de 13 años de una escuela pública urbana del estado mexicano de Chiapas. En la entrevista, Rosbi describe la transformación que experimentó como estudiante en la clase de matemáticas a lo largo de su primer año de educación secundaria. Esta transformación implicó, además de un cambio de actitud hacia las matemáticas, un mejoramiento importante en su manera de participar en clase y en su aprovechamiento. En la entrevista, Rosbi describe su cambio y explica qué lo hizo posible.

El propósito de presentar el caso de Rosbi en este artículo es ayudarnos a los maestros latinoamericanos de matemáticas a entender cómo se puede apoyar a un alumno a cambiar de modo que deje de verse a sí mismo como alguien ajeno a las matemáticas y a que, en su lugar, se considere como alguien interesado en las matemáticas y que sí puede aprenderlas.

Comienzo el artículo describiendo el contexto educativo en el que se dio el cambio de Rosbi; un contexto que implicaba a alumnos de comunidades marginadas y a una maestra de secundaria comprometida a lograr que sus estudiantes se volvieran analíticos y expresivos al aprender matemáticas. A continuación, presento el relato que hizo Rosbi sobre su cambio. Termino el artículo con una breve reflexión respecto a cómo puede ayudarnos el relato de esta alumna a los

maestros latinoamericanos de matemáticas a incidir mejor en el aprendizaje de todos nuestros estudiantes.

CONTEXTO

En el momento de la entrevista, Rosbi vivía en una ciudad de 140 mil habitantes en el estado mexicano de Chiapas. Era la hija mayor de una familia compuesta por sus dos padres, cuatro niñas y un bebé. Su madre era ama de casa y su padre era agente de ventas de Bimbo®, una empresa de pan industrializado. Rosbi estudiaba en una secundaria a la que asistían, en su mayoría, alumnos de los barrios marginados de la ciudad. En la secundaria había aproximadamente 210 alumnos por grado escolar, distribuidos en seis grupos.

Conocí a Rosbi porque ese año instrumenté un estudio en el grupo al que ella pertenecía. El estudio consistió en darle seguimiento al trabajo que realizaba su maestra, Olga Rosa Vallinas Becerra, que era una destacada docente, comprometida a enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas. En cada visita entrevisté a la maestra, la observé dar una clase y también entrevisté a algunos de sus alumnos.

Para la maestra Olga Rosa era muy importante lograr que todos sus alumnos se convirtieran en estudiantes de matemáticas analíticos y expresivos. También lo era conseguir que todos sus alumnos se convencieran de que las matemáticas eran importantes y de que todos ellos tenían capacidad de aprenderlas. Tenía altas expectativas académicas de todos sus alumnos, sin importar las deficiencias para aprender matemáticas que aparentaran tener. La maestra Olga Rosa recurría mucho al trabajo en equipo. Consideraba que era importante lograr que todos sus alumnos participaran en el análisis y discusión de problemas matemáticos.¹

Al comenzar el año escolar apliqué un examen de fracciones al grupo de la maestra Olga Rosa. El desempeño de Rosbi en ese examen fue muy pobre. Se ubicó dentro de un subgrupo de 11 estudiantes que mostró tener una comprensión muy deficiente de las fracciones. Estos estudiantes reconocieron la fracción $\frac{5}{4}$ como menor que un entero y la fracción $\frac{2}{4}$ como mayor que $\frac{1}{2}$. Incluso, no parecieron asociar consistentemente el símbolo " $\frac{1}{2}$ " con "la mitad".

Interactué con Rosbi por primera vez durante la segunda visita que realicé.

¹ Un análisis de la enseñanza de la maestra Olga Rosa aparece en Cortina (2008).

En esa ocasión Rosbi se acercó a mí al terminar la clase y me preguntó cómo podría ella aprender las matemáticas. No recuerdo qué le respondí, pero el sentimiento que me llevé fue de cierta pena: desde hace cuatro años conozco las muchas necesidades de aprendizaje que pueden tener los alumnos que asisten a la escuela en que trabaja la maestra Olga Rosa y los pocos recursos que existen en el contexto para poder satisfacerlas.

En las siguientes tres visitas que realicé al grupo no le presté atención a Rosbi de manera particular. La maestra Olga Rosa se refirió a ella por única vez en la entrevista que le realicé en marzo; de Rosbi dijo lo siguiente:

Cuando la metes a reflexionar se bloquea y no te sabe decir ni cuánto es diez menos seis, se bloquea. Y todos dicen: ah, si está refácil, Rosbi.

Fue hasta la sexta y última visita que realicé cuando me volví a fijar en Rosbi; la noté porque estuvo muy participativa, tanto dentro del equipo con el que trabajó, como durante una discusión grupal que hubo. En ese momento pensé que sería bueno pedirle a Rosbi que me relatará qué había experimentado ella durante el año escolar en el que yo estuve observando su clase de matemáticas.

A continuación, presento lo que me platicó Rosbi en la entrevista que le realicé. Para facilitar la lectura, me he permitido algunas libertades de edición en la elaboración del relato que presento. En este relato, mis intervenciones como entrevistador no aparecen. También han sido eliminadas algunas partes redundantes de lo que dijo Rosbi durante la entrevista y se han hecho pequeños ajustes en el orden en el que se abordaron algunos temas. Sin embargo, he procurado no alterar el pensamiento ni la voz de Rosbi.

ROSBÍ HABLA DE LAS MATEMÁTICAS

Al principio del año me sentía un poco mal porque no sabía así mucho de los problemas matemáticos. Desde la primaria traía ese problema, de que no se me daban muy bien las matemáticas. Ahí en la primaria decía: “Ay, matemáticas. No, no me gustan”.

Yo sentía que las matemáticas no me gustaban, porque yo no las entendía; no entendía las multiplicaciones, las divisiones, las restas, las sumas, no las entendía. No le veía caso a esa materia.

Entonces mi papá me decía, me decía él:

–¿Hija, por qué no te gustan las matemáticas?

–Es que, papá, no las entiendo. Por más que quiero, no logro que mi cerebro capte las matemáticas.

Y mi papá me decía:

–Está en ti, si quieres ser una buena alumna, está en ti, de que tú aprendas las matemáticas. Porque de que lo puedes aprender, lo puedes. Pero está en ti, de que tú le echas ganas en matemáticas.

Y pues yo le dije:

–Pues sí, papá, pero es que no, no le veo caso a las matemáticas.

Este año, al principio saqué un ocho. Ese ocho me hizo sentir contenta: “¡Ay, saqué ocho, saqué ocho!” Pero después baje a siete y a seis. Yo me sentía mal, pues, cuando me sacaba un seis o un siete. Y mi papá me decía:

–No te sientas mal. Vas a ver que a la otra vas a sacar buenas calificaciones, pero si te pones a estudiar. Hojeas tus cuadernos, tus libros. Vas a ver que vas a poder. Aquí me tienes. Aquí tienes a tu papá y a toda tu familia para que te apoye en matemáticas.

Pues con ese apoyo de mi papá, yo me iba esforzando y fui cambiando. Ahorita ya veo a las matemáticas, bueno, un poquito dificultosas, pero ya las veo mejor. Hay veces que en algunos problemas no entiendo mucho. Pero hay otros que sí.

Este año aprendí mucho de las matemáticas. Hasta yo me siento contenta, esa alegría que tengo, me siento contenta porque ahora sé que sí estaba en un error con lo que pensaba de las matemáticas, y aprendí mucho.

En la clase de la maestra Olga, pues se aprende a escuchar, a ver cómo se tienen que resolver esos problemas y cómo vas sacando, pues, los procedimientos de ese problema. Así se va sacando un problema, vas sacando muchos problemas. Porque ya me di cuenta de que en las matemáticas, de un problema así, pequeño, se vuelve uno grandote. De un problemita que nos presentaba, nosotros le íbamos sacando hartas cosas al problema, y se iba desarrollando solito, solito. Así son las matemáticas.

En la primaria, mi maestro Rigoberto me ponía en los recreos a estudiar las tablas. Porque en ese momento, estaba en quinto grado y no sabía las multipli-

caciones. Me ponía a estudiar y yo, a veces, me ponía a llorar, porque no sabía nada. Y el maestro me ponía a estudiar y me decía:

-Rosbi tienes que echarle más ganas a las matemáticas. Si no, no vas a pasar de grado. Bueno, ponte de que vas a pasar, pues, pero de panzazo, y eso no, no puede ser, porque vas a tener problemas en la secundaria. En la secundaria vas a tener muchos problemas, y es importante que sepas bien cómo son las matemáticas. Eso es lo que yo quiero que captes tú.

Mis demás maestros también me llamaron la atención. Decía el maestro:

-Saquen su libro de matemáticas.

Y yo pensaba:

-Matemáticas no.

Y yo no quería. Y los trabajos que venían en el libro, yo no los hacía, la verdad, la verdad, yo no los hacía. Yo nada más veía qué estaba haciendo el profesor y: "sí, ajá". O sea, que me hacía la que estaba oyendo la clase. Y eso sí estuvo mal. El maestro decía:

-Pásenme su libro acá. Que queden acá sus tareas y salgan al recreo.

Y yo, o sea, sin nada, cero, en mi libro, nada. Y me dice mi maestro:

-Quédate y me vas a resolver ese problema.

Y yo llorando:

-Ay, no, maestro, por favor, déjeme salir.

Así pensaba cuando llegué a la clase de la maestra Olga. Pensé que iba a ser así como en la primaria. Pensé que: "ah, esto y esto". Pero me di cuenta de que ella se daba cuenta de que yo no le echaba muchas ganas.

Hubo una vez que me pasó al pizarrón a resolver un problema. Y yo, la verdad, no podía solita. Le dije a la maestra:

–Maestra, por favor, una ayuda. Que me ayuden, porque yo no puedo.

Le dije que no me quería quedar ahí parada mientras todos esperaban a ver qué iba a hacer. Y dice la maestra:

–Mira, con ayuda tú puedes. Sigue echándole esas ganas a las matemáticas. Tú puedes. Pero está en ti de que puedas resolver los problemas de matemáticas.

Y pues así me daba cuenta de que la maestra se daba, pues, cuenta de que yo no le echaba muchas ganas.

¿Por qué se dio ese cambio en mí? Porque me vine a dar cuenta aquí, en la secundaria, de que estaba mal, cuando me hubiera dado cuenta en la primaria. Vi que las matemáticas son muy importantes. Yo creía que no me servían para nada las matemáticas. Dije: “Ah, las matemáticas no, las matemáticas no van conmigo”. Eso es lo que pensaba yo. Pero ahora me doy cuenta de que estaba equivocada.

Las matemáticas, pues, sirven para razonar, para pensar, para estudiarlas. Para eso sirven. Saber matemáticas te sirve de mucho. Porque te ayuda en la secundaria. Te sirve en los exámenes también. Te sirve a ti también. Porque es algo importante que tú debes de saber. Eso es lo importante, porque, si no sabes matemáticas, estás perdido.

Yo no era buena para las matemáticas, la verdad, no era buena, pero ahora me siento mejor. No sé qué pasó en mí que hasta yo estoy sorprendida. Porque en la primaria creía que no me servían para nada las matemáticas. ¿Qué me hizo cambiar? Creo que fui yo. Fue porque yo quise cambiar esa opinión que yo tenía, la quise cambiar por otra opinión.

La maestra me ayudó mucho, y la verdad se lo agradezco a la maestra Olga Rosa, porque ella sí me tuvo paciencia. Me ayudó con su cariño, con su amor, con los problemas, con todo eso me ayudó la maestra Olga.

En los problemas que no me salían, le decía a la maestra:

–Maestra, ayúdeme.

Ella me ayudaba a mí:

–Mira, esto lo vas a hacer así. Y así me ayudaba la maestra.

Y ya cuando salíamos de la clase, me decía:

–Rosbi, échale más ganas. Tú puedes. Yo sé que tú puedes. Pero quiero que le echas más ganas.

Y yo le decía a la maestra:

–Sí, claro que sí le voy a echar muchas ganas.

No tiene mucho que estábamos haciendo unas divisiones y la maestra me pasó a hacer las divisiones al pizarrón. Y yo ahí poniéndole las divisiones, y la maestra sorprendida. Me dice:

–¿Qué hiciste para que te salieran las operaciones?

–No, pues nada, está en mi inteligencia.

–¡Qué bueno, Rosbi, te felicito! Estoy muy contenta porque ahora veo que sí te has interesado en las matemáticas.

Cuando la maestra nos dejó tarea en las vacaciones, unos cuadernos que teníamos que entregar, hubo una ocasión que yo no hice uno. Yo no lo hice y le dije a la maestra:

–Maestra, no lo hice.

–¿Por qué no lo hiciste?

–Ay, es que, es que no tenía ganas de hacerlo.

–No, es que lo tienes que hacer. Eso es para tu valoración, lo tienes que hacer.

Y después me dice la maestra:

–Hazlo, te doy chance de que lo hagas, pero quiero que lo hagas bien, que estés bien centrada.

Ya después lo terminé y me dijo la maestra:

–Ya viste, Rosbi, que sí se puede. No puedes dejar de entregar un trabajo, no. Porque ese trabajo es para ver cómo vas, cómo estás en primero. Para ver si

puedes pasar a segundo grado de secundaria. Porque en segundo ya son problemas matemáticos, pero con más, este, ¿cómo le diré?, con más cosas pues.

Y le digo a la maestra:

-No, pues sí, tiene razón.

-Pero quiero que tú hagas estos trabajos. Porque estos trabajos son muy importantes para seguir. Porque ahí voy viendo cómo se va desarrollando tu problema matemático.

Y ahí es donde iba yo cambiando mis mentalidades.

¿Qué hay que hacer en la clase de la maestra Olga para que le vaya a una bien? Poner atención. Escuchar lo que está diciendo la maestra y ver cómo se puede resolver ese problema que está haciendo la maestra. Lo que se necesita de verdad es las ganas, unas ganas. Pero que te ayuden a ver que eso es lo que necesitas en matemáticas, ganas y esfuerzo para que así tu cerebro se fortalezca; o no sé, pues, así, ganas de trabajar, de razonar, de pensar.

Y es muy importante participar cuando deje trabajo, en el pizarrón, en tareas. En muchas formas puedes participar. También en equipo, trabajo en equipo.

Sí me gusta trabajar en equipo. ¿Por qué? Porque convivo con mis compañeros, porque aprendo más, porque veo que mis demás compañeros tienen otras decisiones diferentes. Antes no me gustaba trabajar en equipo, porque yo creía que no sabía. Porque veía que mis compañeras eran más sobresalientes así en las matemáticas y yo nada más me quedaba callada. Me agachaba nada más de la vergüenza que me daba, de que mis compañeros estaban hablando y yo ahí haciendo como que si nada. Y ahora sí me gusta. ¿Por qué? Porque platico con ellos, razonamos juntos y, pues, convivimos juntos.

La maestra me ayudó a trabajar en equipo, porque ella se daba cuenta de que mis compañeros estaban platicando y me decía:

-Rosbi, resuelve con ellos. Por eso están en equipo, para que resuelvan juntos.

Y yo le decía:

-Maestra, pero es que no, no sé.

Y ella:

–Claro que lo vas a saber. Diles a tus compañeros que te expliquen y ahí tu vas a ir sacando los procedimientos. Pero quiero que trabajes en equipo porque en un equipo todos van a tener diferentes razonamientos de las matemáticas. Pero eso quiero, que junten esos razonamientos, que lo vayan juntando y que se vaya haciendo uno solo.

Es lo que me decía la maestra y en eso me ayudó también mucho.

Ahora veo que participar es muy bonito, porque así vas sacando los procedimientos, pues y, como le digo, cada alumno tiene diferentes procedimientos. Lo bueno es que tú participes y no quedarte callada. Porque si te quedas callada, te quedas con esa palabra aquí, en la garganta. Luego piensas: “Ay, ya no lo dije y estaba bien”. Eso es lo que a mi me sucede también cuando la maestra dice: “pasen a resolver este problema al pizarrón”. Y yo: “No, mejor yo no”. Luego pasan otros y les sale mal. Y yo luego le muestro el problema a la maestra y me dice:

–Ya viste, Rosbi. Estaba bien tu problema y ¿por qué no pasaste?

–Ah, porque tenía miedo de que me saliera mal, le digo.

Y pues ahí me doy cuenta también de que son muy buenas las participaciones. Es lo que creo.

La maestra Olga también veía que me ponía a llorar cuando sacaba un seis o un siete. Me decía:

–Ya pues, ya pues, Rosbi, no llores. Es que llorando no vas a solucionar nada.

Le decía:

–No, pero es que me siento mal. Me van a regañar en mi casa.

–¿Y sólo porque te van a regañar? Pero es lo que no entiendo cuando presentan un examen. Se preocupan por la calificación, no por el examen. O se preocupan porque los van a regañar en su casa. No, yo quiero que se preocupen por las operaciones, por los razonamientos que trae esta evaluación.

Me decía la maestra:

–No importa que saques un seis. Quiero que le echés más ganas, pero no viendo la calificación que tienes, sino viendo esos problemas matemáticos que a ti te hacen falta.

Ya ahorita me pregunta mi papá:

–¿Cómo te va?

–Bien.

–¿Y en tus problemas matemáticos?, me dice.

–Pues bien. Muy bonitas las clases.

–Ya viste, hija, estabas equivocada, me dice. Todo se puede. Nada más que está en ti que pongas esas ganas que tienes, que las pongas en matemáticas.

¿Que qué cosas me gustaría que más maestros hicieran como las que hace la maestra Olga Rosa? Pues que ayudaran a los demás niños que traen también problemas desde la primaria. Quiero que todos los maestros, pues, se unan y que digan: “Vamos a ayudar a sacar a estos niños adelante con nuestro esfuerzo. Los vamos a sacar adelante”. Ya cuando vengan a ver, cuando vengamos a visitar la escuela, que les digamos: “Mire, maestra, gracias a usted tengo este diploma de doctora, de enfermera.” Así es lo que pienso yo.

¿Qué si estoy lista para segundo grado? Sí, estoy lista, sí. Y le agradezco a la maestra Olga que gracias a ella pude salir adelante. Se lo agradezco de todo corazón.

REFLEXIÓN

Del relato de Rosbi se desprende que, al comenzar el primer grado de secundaria, era una alumna con deseos de ser exitosa en matemáticas, pero desencantada por no encontrar una manera de lograrlo. Rosbi parecía ser una alumna frustrada por su bajo desempeño en matemáticas, que veía esta materia como incompatible con sus intereses y aptitudes: “Ay, matemáticas. No, no me gustan... no logro que mi cerebro capte las matemáticas”. Como tal, Rosbi se parecía a millones de estudiantes que todos los días acuden a la escuela en América Latina.

Menos común es la transformación que experimentó Rosbi, una transformación que implicó un cambio de actitud hacia las matemáticas, un mejoramiento importante en su manera de participar en clase y en su aprovechamiento. En esta transformación fueron importantes, sin duda, sus deseos de cambiar y los esfuerzos que realizaron sus padres y sus maestros por motivarla. Sin embargo, por sí solos, estos factores son insuficientes para explicar la transformación de

Rosbi, ya que, al parecer, estaban presentes en la vida de esta alumna mucho antes de que ingresara a la secundaria.

En el relato de Rosbi, es posible identificar algunos aspectos de la manera de enseñar matemáticas de la maestra Olga Rosa que fueron importantes en la transformación de esta alumna. Entre ellos está el esfuerzo de la maestra por convencer a sus alumnos de la importancia de aprender matemáticas. Este esfuerzo parece haber fructificado en Rosbi: “Las matemáticas, pues, sirven para razonar, para pensar, para estudiarlas... te sirven a ti... porque, si no sabes matemáticas, estás perdido”. Otro aspecto que parece haber influido en Rosbi fue la perseverancia de la maestra para tratar de convencer a todos sus alumnos de que tenían la capacidad de ser exitosos en el aprendizaje de las matemáticas: “Mira, con ayuda tú puedes. Sigue echándole esas ganas a las matemáticas. Tú puedes. Pero está en ti que puedas resolver los problemas de matemáticas”.

También es importante resaltar las altas expectativas académicas que la maestra Olga Rosa tenía de todos sus alumnos. Si bien en el relato de Rosbi la Maestra Olga Rosa aparece como alguien que tenía mucha empatía hacia sus alumnos de bajo desempeño, esta empatía no parece que se haya traducido nunca en tolerar la irresponsabilidad. Por el contrario, en el relato, Rosbi nos retrata a su maestra como alguien que esperaba siempre que todos sus alumnos realizaran todos los trabajos escolares y que se esforzaran en los exámenes.

Un último aspecto de la manera de enseñar matemáticas de la maestra Olga Rosa que parece haber desempeñado un papel importantísimo en la transformación de Rosbi es el esfuerzo de esta maestra por hacer que todos los alumnos fueran expresivos y por lograr que participaran en clase. En el relato, se aprecia que Rosbi constantemente procuraba evitar involucrarse en el análisis, discusión y resolución de problemas, tanto a la hora de trabajar en equipo como cuando había que pasar al pizarrón. También se aprecia que la maestra Olga Rosa no aceptaba que Rosbi dejara de participar y que constantemente la exhortaba a que se involucrara en el trabajo colectivo. El comenzar a hacerlo parece que contribuyó mucho a que Rosbi se volviera más analítica, expresiva y segura al resolver problemas matemáticos y, finalmente, a ver la clase de matemáticas como algo en lo que ella podía ser exitosa.

Sin duda el relato de Rosbi es insuficiente para responder a las muchas interrogantes que los educadores matemáticos de América Latina tenemos respecto a: 1) en qué consiste la buena enseñanza matemática en los contextos en los que trabajamos; 2) qué puede hacer que nuestros alumnos mejoren, y 3) qué tanto es razonable esperar de ellos. Sin embargo, considero que el relato de esta

alumna puede servir no sólo para reconocer que sí es posible lograr transformaciones profundas en nuestros estudiantes a lo largo de un ciclo escolar, sino también para reflexionar y conjeturar sobre qué tipo de factores pueden apoyar a que estas transformaciones se concreten.

AGRADECIMIENTOS

La investigación de la que se desprende este artículo fue posible gracias al apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de México a través del proyecto 53448. Las opiniones y puntos de vista expresados por el autor no son necesariamente los del Consejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortina, J. L. (2008), "The challenge of supporting underprivileged Mexican students in learning mathematics with understanding", manuscrito presentado para su publicación, Universidad Pedagógica Nacional.
- PISA 2006 en México* (2007), Mexico, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- PISA 2006, science competencies for tomorrow's world* (2007), París, Francia, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

DATOS DEL AUTOR

José Luis Cortina Morfin

Universidad Pedagógica Nacional, México
jose.luis.cortina@mac.com