

Autorregulación del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes mexicanos resultados de PISA 2003

**Dirección de Relaciones Internacionales y
Proyectos Especiales**

CUADERNO No. 25



**COLECCIÓN CUADERNOS
DE INVESTIGACIÓN**

ISSN 1665-9457

Este texto puede consultarse en: www.inee.edu.mx

MÉXICO, MARZO, 2007

CONTENIDO

Introducción	3
La forma de recolectar información sobre la autorregulación del aprendizaje en PISA 2003	4
Conceptos sobre la autorregulación del aprendizaje y sus componentes	7
Método	13
Resultados	16
Conclusiones	47

INTRODUCCIÓN

La autorregulación del aprendizaje concebida como la interacción de un conjunto de componentes actitudinales, motivacionales y afectivos que intervienen en el manejo y seguimiento del propio aprendizaje ha sido un aspecto medido en el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (*Programme for International Student Assessment, PISA*), tanto en el ciclo 2000 como en el 2003, dado que supone un efecto en el desempeño y en el aprendizaje permanente de los individuos. La forma en que PISA ha abordado la medición de estos aspectos no cognitivos de la escolarización ha sido mediante la inclusión de preguntas de opinión en el cuestionario de contexto dirigido al estudiante.

Además de las competencias meramente académicas, hay otras que se ha reconocido que influyen para la formación permanente de las personas y les permiten enfrentarse a nuevos aprendizajes y retos de la vida. Si bien estas competencias pueden ser desarrolladas como parte de los currículos escolares, también pueden ser adquiridas por medio de experiencias indirectas de aprendizaje dentro y fuera de la escuela.

Aspectos tales como la motivación, confianza, autoevaluación, manejo de estrategias de aprendizaje y de búsqueda de información, así como la habilidad para usar estos aspectos y optimizar el proceso de aprendizaje son cruciales para la vida de los individuos.

El aprendizaje autorregulado tiene implicaciones considerables en los sistemas educativos, porque puede ser un promotor de aprendizajes en diferentes áreas curriculares (desarrollo transversal) y como un facilitador para la transferencia a las tareas de la vida diaria y para la preparación de la vida adulta.

Por todo lo anterior, en este reporte de análisis descriptivo se pretende identificar el perfil de los estudiantes mexicanos de 15 años en la evaluación de PISA 2003, en cuanto a los componentes del aprendizaje autorregulado (motivación, autoeficacia, autoconcepto, ansiedad y estrategias de aprendizaje). Con este perfil será posible identificar el comportamiento de los componentes en los estudiantes mexicanos por entidad y por modalidad de servicio, independientemente de su relación con el nivel de desempeño en matemáticas.

La interpretación del perfil de los componentes de la autorregulación en la población mexicana está condicionada por elementos propios del mismo diseño de PISA y que merecen ser tomados en cuenta. En primer lugar, se trata de opiniones de los estudiantes, es decir valoraciones subjetivas sobre procesos relacionados con la autorregulación. En segundo lugar, lo que digan los estudiantes puede ser o no congruente con el nivel de desempeño obtenido en la evaluación. Por ejemplo, los estudiantes mexicanos obtuvieron un alto índice en motivación y la media de desempeño en la escala global de matemáticas fue una de las más bajas; en cambio Canadá obtuvo un índice de motivación más bajo que México, pero su media de desempeño fue superior a la de nuestro país.

El reporte se integra por cinco apartados. El primero se refiere a una descripción somera sobre PISA 2003, en el que se resaltan los aspectos metodológicos para la recolección de los componentes de la autorregulación. El segundo, comprende una síntesis conceptual, basada en el marco teórico de PISA, sobre el constructo de la autorregulación del aprendizaje y sus componentes. El tercer apartado contiene la metodología empleada. En el cuarto se presentan los resultados del análisis realizado a partir de los datos de México de PISA 2003; análisis que se desarrolló a nivel nacional en comparación con países como Brasil, Uruguay, España, Portugal, Canadá y Estados Unidos; por entidad federativa y por modalidad de servicio educativo. Finalmente, se presentan las conclusiones y las implicaciones educativas.

LA FORMA DE RECOLECTAR INFORMACIÓN SOBRE LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE EN PISA 2003

La evaluación de PISA se enfoca hacia la capacidad (*literacy*) de los jóvenes para emplear sus conocimientos y competencias para enfrentar los retos que presenta la vida real, más que sobre el grado de dominio de un plan de estudios. Esta evaluación se basa en un modelo dinámico de aprendizaje permanente en el que los conocimientos y habilidades necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante se obtienen durante toda la vida.

PISA tiene una periodicidad trianual. En el 2003 se administró el segundo ciclo de evaluación, y midió el rendimiento de los estudiantes en lectura, ciencias y matemáticas; dedicando más tiempo de evaluación a matemáticas. Además, se incluyó el dominio de solución de problemas como un aspecto nuevo y complementario de la evaluación.

En PISA la información sobre los factores asociados al rendimiento se recolectan por medio de los cuestionarios de contexto: Cuestionario para el Estudiante y Cuestionario Escolar, éste último dirigido al director del centro educativo. Ambos tienen como finalidad obtener un conjunto de indicadores contextuales que se espera permitan explicar las relaciones entre las competencias académicas y las variables demográficas, sociales, económicas y educativas más importantes.

Los cuestionarios de contexto recopilan información sobre:

- ◆ El entorno de los estudiantes y sus familias, incluyendo su nivel económico, así como su capital social y cultural;
- ◆ los aspectos de la vida de los estudiantes, tales como actitudes ante el aprendizaje, costumbres y estilos de vida, tanto en los centros educativos como en su entorno familiar;
- ◆ los aspectos de los centros educativos, que considera la calidad de sus recursos humanos y materiales, el financiamiento y el control público y privado, los procesos de toma de decisiones y la política de personal;
- ◆ el contexto académico, incluyendo las estructuras y tipos institucionales, el tamaño de los grupos y el nivel de participación de los padres en la educación.

El diseño de los cuestionarios, tanto el escolar como el del estudiante, considera dos componentes: uno común que es estable a lo largo del tiempo para recoger información básica, y otro, focalizado de información particular que se diseña específicamente para cada ciclo del proyecto, con el propósito de analizar con detalle algún tema de interés para la política educativa.

Recolección de información sobre la autorregulación en PISA 2003

La idea central que subyace a PISA es un modelo dinámico de aprendizaje continuo a lo largo de la vida; es decir, el modelo se basa en que el conocimiento y las habilidades necesarias para la adaptación a los cambios personales, así como las circunstancias sociales y económicas, se adquieren continuamente, ya sea de manera formal en la escuela, en la familia o en la sociedad.

Basado en este modelo, PISA incluyó en el primer ciclo de evaluación un componente de competencia curricular transversal (*Cross Curricular Competence CCC*)¹, centrado en el aprendizaje autorregulado. Este componente se incorporó como opción internacional, en un instrumento dirigido a los estudiantes, denominado CCC Questionnaire, diseñado a partir de las siguientes dimensiones o constructos:

- ◆ Estrategias de aprendizaje autorregulado,
- ◆ preferencias motivacionales y orientaciones hacia las metas,
- ◆ mecanismos de cognición autorregulados,
- ◆ estrategias de control de acción, y
- ◆ preferencias por diferentes tipos de situaciones de aprendizaje.

Desde ese primer ciclo, y tomando como sustento diversas investigaciones sobre lo que significa para un estudiante regular su propio aprendizaje, se incluyó este tema, ya que se supone que esta regulación produce beneficios en términos de mejora del rendi-

¹ OECD. (2002). *PISA 2000 Technical Report*. Edited by Ray Adams and Margaret Wu. Francia.

miento del estudiante y de que el aprendizaje a lo largo de la vida se basa en la autorregulación.

En PISA 2003, algunas de las preguntas de los cuestionarios de contexto del 2000 fueron retenidas, sin embargo muchos de los constructos o variables fueron nuevos. Es así que para el 2003 el Cuestionario de Competencias Curriculares Transversales (CCC) fue eliminado, pero se mantuvieron algunas variables adaptadas sobre autorregulación para ser incluidas en el Cuestionario del Estudiante.

Esta decisión se basó en que las preguntas incluidas en el CCC no se referían a las estrategias de aprendizaje usadas en áreas específicas como lectura, matemáticas y ciencias, por lo que para PISA 2003 se sugirió que: "...había razones conceptuales y empíricas para creer que los indicadores específicos del aprendizaje autorregulado se relacionan más directamente con el desempeño académico y pueden predecir beneficios acumulados a largo plazo en el desempeño, en comparación con los indicadores más globales (Baumert et al., 2000). En consecuencia, se recomendó que las escalas debían mantenerse, pero todas las preguntas debían reformularse y centrarse en las estrategias de aprendizaje cuando se estudia matemáticas"². Es así que el Cuestionario del Estudiante se reformuló para incluir las variables de autorregulación.

De acuerdo con el Informe PISA 2003³, se incluyeron en el Cuestionario del Estudiante preguntas relacionadas con las características y estrategias de aprendizaje en el contexto de las matemáticas. Estas características se clasificaron en cuatro categorías: motivación, percepción de sí mismo, factores emocionales y estrategias de aprendizaje, las que se orientaron a la medición de la autorregulación del aprendizaje asociada a las matemáticas.

Existe una gran variedad de definiciones sobre el aprendizaje autorregulado, sin embargo la definición asumida por PISA es: "el aprendizaje autorregulado implica que los estudiantes se sientan motivados para aprender, seleccionan de forma adecuada los objetivos para guiar el proceso de aprendizaje empleando el conocimiento y las habilidades apropiadas para dirigirlo, y seleccionan conscientemente las estrategias adecuadas para cada tarea" (pág. 114)⁴.

De acuerdo con esta definición, las variables o componentes asociados al constructo de autorregulación para PISA 2003, incluidas en el Cuestionario del Estudiante se muestran en el siguiente cuadro, junto con su respectiva categoría.

² OECD-PISA. (2002). *Draft Framework for the PISA 2003 Context Questionnaires*.

³ OCDE. (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. México: Santillana.

⁴ *ibíd.*, 4

Categorías y variables de la autorregulación del aprendizaje en PISA 2003

Categoría	Variables/Componentes
Factores motivacionales	◆ Interés y gusto por las matemáticas
	◆ Motivación instrumental para el aprendizaje de las matemáticas
Percepción de sí mismo con respecto a las matemáticas	◆ Autoeficacia en matemáticas
	◆ Autoconcepto en matemáticas
Factores emocionales en matemáticas	◆ Ansiedad en matemáticas
Estrategias de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas	◆ Estrategias de memorización/repetición
	◆ Estrategias de elaboración
	◆ Estrategias de control

CONCEPTOS SOBRE LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE Y SUS COMPONENTES

La autorregulación constituye un elemento clave en los procesos de aprendizaje, es a través de ella que el estudiante toma conciencia (se da cuenta) de las modificaciones que él mismo realiza en el uso de estrategias que emplea para lograr un objetivo propuesto y actuar en consecuencia. La autorregulación o aprendizaje de alta calidad es similar al concepto de habilidad para aprender, es el ajuste que un individuo aprende a hacer de sus estrategias de aprendizaje; a medida que el individuo adquiere mayor capacidad autorreguladora, logra mayor autonomía y, por tanto, es capaz de desarrollar procesos de pensamiento y estrategias que le permiten aprender de manera independiente y en grupos, es decir, aprende a aprender.

En la literatura especializada se encuentran múltiples intentos por delimitar el concepto de aprendizaje autorregulado. La definición más frecuentemente citada plantea que existe autorregulación del aprendizaje de los estudiantes en la medida en que sean participantes activos en su propio proceso de aprendizaje, desde un punto de vista metacognitivo, motivacional y conductual (Zimmerman, 1994, citado en el Informe PISA 2003)⁵.

Los aspectos metacognitivos consisten en recordar cosas importantes, identificar conceptos complejos y elaborar abstracciones e inferencias a partir de la reflexión de situaciones nuevas que el individuo relaciona con conocimientos previos y con el uso de estrate-

⁵ Ídem.

gias de aprendizaje. Los aspectos motivacionales incluyen preferencias e intereses (fuentes de motivación intrínseca y extrínseca), relaciones de competitividad, orientación de metas, y autoconcepto, entre otros.

El uso de estrategias autorreguladoras (supervisión de la comprensión, establecimiento de metas, gestión del esfuerzo y persistencia) es esencial para el rendimiento académico en distintos tipos de tareas; a partir de procesos de autorregulación el estudiante comprende no sólo qué estrategias de aprendizaje emplea, sino también cómo y cuándo emplearlas adecuadamente.

El aprendizaje autorregulado depende de las interacciones entre lo que los estudiantes saben y pueden hacer, por una parte, y de su motivación y predisposición por otra. La investigación de PISA sobre el enfoque con el que los estudiantes afrontan el aprendizaje está basada en un modelo que combina estos dos elementos que interactúan fuertemente el uno con el otro. Por ejemplo la motivación de los estudiantes para aprender produce un impacto profundo en la elección de estrategias porque algunas de ellas requieren de un tiempo y esfuerzo considerables para llevarlas a cabo (Hatano, 1996, citado en el Informe PISA 2003)⁶.

El análisis centrado en los procesos de aprendizaje y de sus factores asociados da lugar a prestar atención en la forma en la que interactúan diversos elementos tales como las motivaciones, las estrategias de aprendizaje y las situaciones en las que ocurre el aprendizaje. Uno de los objetivos de la evaluación de PISA ha sido indagar y analizar algunas de las características individuales de los estudiantes de 15 años que se ponen de manifiesto a la hora de aprender.

Los estudiantes motivados, que tienen confianza en su capacidad y que generalmente aplican estrategias eficaces de aprendizaje tienden a mostrar un mejor desempeño escolar. Los estudiantes que aprenden con eficacia cuando terminan sus estudios y, en especial, los que han conseguido regular su propio aprendizaje, generalmente tienen una mayor probabilidad de continuar formándose a lo largo de su vida.

Factores motivacionales: interés y gusto por las matemáticas (motivación intrínseca) y motivación instrumental (extrínseca)

Con frecuencia se considera a la motivación como la fuerza motriz del aprendizaje. Se puede identificar la motivación extrínseca como la producida por una recompensa externa por un buen rendimiento escolar, como los elogios o las perspectivas futuras; y la motivación interna como el interés en determinadas áreas curriculares.

⁶ Ídem.

◆ *Interés y gusto por las matemáticas*

En la mayoría de los estudiantes existe una necesidad intrínseca para enfrentarse al medio ambiente lo que significa contar con recursos motivacionales que contribuyan a una buena disposición para el aprendizaje, por ejemplo definir sus propios objetivos, interpretar adecuadamente el éxito o el fracaso escolar, y traducir los deseos e intereses en planes e intenciones (Weinert, 1994, citado en el Informe PISA 2003)⁷. Esta necesidad se caracteriza por la motivación de ser efectivo y se vincula estrechamente con los sentimientos de eficacia dando lugar a un sistema de conocimientos y creencias de control personal que el estudiante desarrolla a partir de sus experiencias en situaciones de logro, expectativas, actitudes y esquemas interpretativos.

Las necesidades de logro en un estudiante, se pueden identificar a partir de sus expectativas de éxito o miedo al fracaso escolar, y de estados de motivación generados de manera intrínseca o extrínseca. Los niveles de aprendizaje logrados están asociados directamente con la disposición para aprender, además del dominio y utilización de estrategias precisas. La disposición para aprender implica, necesariamente contar con procesos cognitivo-motivacionales como por ejemplo, el planteamiento de metas de aprendizaje, criterios, expectativas e incentivos que el estudiante se proporciona a sí mismo (motivación intrínseca). La motivación intrínseca se sustenta, e impulsa el aprendizaje de un modo autónomo, por el propio deseo y voluntad del estudiante. Si un estudiante no tiene deseos de estudiar, por mucho que le obliguen a ello, poco va a aprender.

◆ *Motivación instrumental hacia las matemáticas*

Respecto a las expectativas de la motivación, Weinert (1994, citado en el Informe PISA 2003)⁸ sugiere que, en general, las personas suelen atribuir sus éxitos y sus fracasos principalmente a cuatro aspectos: la capacidad, el esfuerzo, la suerte y la dificultad. Estos aspectos son clasificados según su variabilidad o estabilidad, y según su causa interna o externa. Lo que genera un aspecto más: la regulación, que posibilita la distinción entre elementos que las personas creen que están bajo su control y los que no lo están. La combinación de tales aspectos difiere de un individuo a otro y con respecto a situaciones y actividades concretas. Lo que importa es el resultado que sobre las acciones pueden tener diferentes combinaciones que el estudiante haga de sus capacidades y habilidades.

El fracaso atribuido a una falta de capacidad es mucho más limitador que el fracaso atribuido a la mala suerte o a otros factores inestables, por ejemplo las atribuciones externas no influyen en el concepto de sí mismo, y no son controlables. Por el contrario, las atribuciones internas, sí

⁷ Ídem.

⁸ Ídem.

influyen en el autoconcepto, y en ocasiones influyen de una manera positiva, aumentando con ello la autoestima y en consecuencia favoreciendo el rendimiento del estudiante.

Percepción de sí mismo respecto a las matemáticas: autoeficacia y autoconcepto

Los estudiantes forman conceptos sobre su propia competencia y características durante sus procesos de aprendizaje. El autoconcepto que el estudiante tenga respecto a sí mismo tiene un fuerte impacto en la manera en que se plantea metas y objetivos, en las estrategias que usa y en sus logros de aprendizaje (Zimmerman, 1999, citado en el Informe PISA 2003)⁹. Hay dos formas de definir estas convicciones: en términos del grado en que los estudiantes piensan que pueden resolver determinadas tareas difíciles de forma eficaz –autoeficacia– (Bandura, 1994, citado en el Informe PISA 2003)¹⁰, y en términos de la percepción de lo que piensan acerca de sus propias habilidades en matemáticas –autoconcepto– (Marsh, 1993, citado en el Informe PISA 2003)¹¹. Estos dos conceptos están estrechamente relacionados el uno con el otro, aún siendo diferentes.

La percepción de sí mismo se describe, a veces, en términos de autoconfianza, dando a entender que tal percepción es positiva. En ambos casos, la confianza en uno mismo tiene importantes beneficios para la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas y para la manera en que los estudiantes se plantean las tareas de aprendizaje.

◆ *Autoeficacia en matemáticas*

La autoeficacia se refiere al juicio que hacen las personas de su capacidad para llevar a cabo ciertas tareas y, por tanto, su sentido de eficacia determina su elección en las actividades, igual que su nivel de aspiraciones, la cantidad de esfuerzo invertido y la persistencia. Bandura, (1994, citado en el Informe PISA 2003)¹² se refiere a la autoeficacia como el *sentimiento de adecuación, eficiencia y competencia* con el que se cuenta para enfrentar los retos y amenazas que, inevitablemente, se presentan en la vida de cualquier persona. Quien se percibe como *autoeficaz* siente, que los acontecimientos no dominarán inexorablemente su existencia, sino que tiene control sobre ellos y que siempre habrá la posibilidad de cambiar, para bien, aquello que produce malestar o insatisfacción.

La autoeficacia en el aprendizaje es producto de un proceso complejo de autopersuasión basado en procesos cognitivos de diversas fuentes, por ejemplo, la opinión de otras personas, la retroalimentación, la evaluación, el reforzamiento, las experiencias pasadas y

⁹ Ídem.

¹⁰ Ídem.

¹¹ Ídem.

¹² Ídem.

el manejo adecuado de información y estrategias. No guarda necesariamente una relación directa con las capacidades y habilidades reales del individuo, lo que cuenta no es lo que el sujeto realmente es, sino lo que éste cree que es. De ahí que, las expectativas de éxito en una tarea de aprendizaje estén determinadas por el nivel de autoeficacia del estudiante, cuanto más alto sea este nivel, más probabilidades de éxito y mayor probabilidad de que se motive a realizar la tarea.

La autoeficacia en las matemáticas tiene que ver con la confianza necesaria del estudiante para superar con éxito tareas específicas de aprendizaje.

◆ *Autoconcepto en matemáticas*

El autoconcepto es la percepción que tiene una persona sobre sí misma; en el ámbito educativo, esta percepción se forma a través de las interpretaciones que el estudiante hace sobre las experiencias que le ocurren y está influido especialmente por las evaluaciones que hacen de él sus padres, otros familiares, sus profesores, sus amigos u otras personas que le resultan significativos; involucra componentes emocionales, sociales, físicos y académicos. Se trata de una configuración organizada de percepciones de sí mismo, de las cuales se es consciente.

El autoconcepto favorece el sentido de la propia identidad, constituye un marco de referencia para interpretar la realidad externa y las propias experiencias, influye en el rendimiento académico y social, condiciona las expectativas y la motivación. La confianza en las capacidades de uno mismo es altamente relevante para un aprendizaje eficaz (Marsh, 1986, citado en el Informe PISA 2003)¹³, así como un objetivo valioso por sí solo.

Factores emocionales en matemáticas: ansiedad

En muchos estudiantes, el aprendizaje de las matemáticas genera reacciones emocionales independientemente de la dificultad de la tarea, tales reacciones se vinculan directamente con creencias, actitudes y emociones. Los factores emocionales constituyen elementos de atención por el impacto que éstos generan en los estudiantes. Los estudiantes con un bajo nivel de ansiedad generalmente dedican mayor atención a la tarea, debido a la ausencia de pensamientos interferentes a partir de lo cual, rendirán más que los estudiantes con un alto nivel de ansiedad.

Estrategias de aprendizaje en matemáticas: memorización, elaboración y control

El logro de aprendizaje relevante y pertinente significa, tomar en cuenta que existe un conjunto de factores cognitivos, afectivos, motivacionales y materiales los cuales

¹³ Ídem.

desempeñan un papel fundamental en el manejo de los recursos propios para aprender.

Particularmente en el aprendizaje de las matemáticas se pueden apreciar dificultades y aciertos en el desempeño de los estudiantes lo cual se vincula directamente tanto con procesos cognitivos básicos (percepción, atención) como con procesos cognitivos complejos (expresión oral y escrita, razonamiento lógico, conceptualización y abstracción). Junto con estos procesos también se observan motivaciones y actitudes de disposición al estudio, al trabajo en equipo, al estudio independiente, etcétera.

En los planteamientos de PISA se señala que las estrategias de aprendizaje constituyen grandes herramientas del pensamiento, planes de actuación que los estudiantes seleccionan para alcanzar sus objetivos: son las habilidades para identificar sus competencias y para regular su propio aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje son reglas o procedimientos que permiten tomar decisiones adecuadas en cualquier momento del proceso de aprender.

Se han identificado numerosas estrategias de aprendizaje cuyo desarrollo capacita a los estudiantes para lograr ser aprendices independientes, creativos y eficientes. Entre las estrategias que emplea el estudiante para enfrentar problemas de la vida real están la memorización, la elaboración y la autorregulación o control.

◆ *Estrategias de memorización*

Las estrategias de memorización se caracterizan por la repetición y almacenamiento de información, controlan los procesos de retención y memoria a corto y largo plazo; únicamente permiten la recuperación de la información y control de procesos de recuerdo. Con el uso de éstas sólo se promueve un aprendizaje superficial. Las estrategias de memorización o repetición consisten en pronunciar, nombrar o decir de forma repetida los estímulos presentados en una tarea de aprendizaje. Se trata de un mecanismo de la memoria que activa los materiales de información para mantenerlos en la memoria a corto plazo y, a la vez, transferirlos a la memoria a largo plazo.

◆ *Estrategias de elaboración*

A través de las estrategias de elaboración los estudiantes integran y procesan los materiales informativos relacionando la nueva información con la ya almacenada a partir de la organización y combinación de elementos informativos seleccionados en un todo coherente y significativo. Este tipo de estrategias constituyen las condiciones cognitivas del aprendizaje significativo, son un tipo de estrategias profundas y activas que implican elaboración y establecimiento de vínculos entre el nuevo aprendizaje y el aprendizaje previo.

◆ *Estrategias de control*

Las estrategias de control también se denominan de regulación, y se centran en la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y la utilización de determinadas estrategias de acuerdo con el objetivo de la tarea por realizar y al contexto. En estas estrategias se manifiesta en el estudiante un amplio conocimiento de sí mismo (autoconcepto), en cuanto al reconocimiento de las estrategias adquiridas, habilidades y limitaciones, además de tener claramente identificado lo que se persigue con la tarea y el contexto de aplicación.

Las estrategias de control están constituidas por procedimientos de autorregulación que hacen posible el acceso consciente a las habilidades cognitivas empleadas para procesar la información. De esta manera, un estudiante que emplea estrategias de control es capaz de regular su propio pensamiento en los procesos de aprendizaje, con el propósito de lograr determinadas metas de aprendizaje (autoeficacia).

MÉTODO

Los objetivos del presente análisis descriptivo sobre la autorregulación del aprendizaje de la población de México evaluada en PISA 2003 son:

- ◆ Identificar el perfil de los estudiantes en los componentes del aprendizaje autorregulado: motivación, autoeficacia, autoconcepto, ansiedad y estrategias de aprendizaje.
- ◆ Determinar si los componentes de la autorregulación son diferentes a nivel nacional, en comparación con otros países como: Brasil, Uruguay, España, Portugal, Canadá y Estados Unidos; por entidad y modalidad de servicio educativo.
- ◆ Determinar la relación entre los componentes de la autorregulación.

Datos

El análisis que se realiza se basa en los datos de la evaluación de PISA 2003 de México, cuyos resultados fueron dados a conocer en diciembre del 2004, en la publicación: *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*¹⁴.

El ciclo de PISA 2003 fue conducido en 41 países, miembros y no miembros de la OCDE. México, a diferencia del 2000, participó con una sobremuestra de escuelas, a fin de que los resultados tuvieran representatividad nacional y por entidad federativa.

La muestra de estudiantes de 15 años evaluados fue de 29 mil 983 de mil 124 escuelas del país, distribuidas en 31 entidades, ya que en Michoacán no pudo realizarse la aplicación.

¹⁴ Vidal, R. y Díaz, M. A. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*. INEE

En relación con las modalidades de servicio educativo, la distribución porcentual de la muestra evaluada se presenta en la siguiente tabla.

Distribución porcentual de estudiantes por modalidad de servicio educativo, PISA 2003

Nivel y modalidad de servicio	Porcentaje
Secundaria	
◆General	11.55
◆Técnica	8.58
◆Para Trabajadores	0.35
◆Telesecundaria	1.70
Bachillerato	
◆Capacitación para el trabajo	1.77
◆General (plan anual)	0.80
◆General (plan semestral)	39.00
◆General (plan bianual)	1.56
◆Técnico	28.94
◆Profesional Técnico	5.73
Total	100.00

Se observa que los estudiantes de secundaria se encontraban inscritos en mayor medida de secundaria general (11.5 por ciento), y los inscritos en bachillerato, la mayoría cursaba el bachillerato general plan semestral (39 por ciento), seguido por el bachillerato técnico (28.9 por ciento).

Variables

A fin de realizar el análisis descriptivo de este estudio se consideraron las siguientes variables como parte del constructo de autorregulación del aprendizaje del Cuestionario del Estudiante de PISA 2003.

Categoría	Variables/Componentes
Factores motivacionales	◆Interés y gusto por las matemáticas
	◆Motivación instrumental para el aprendizaje de las matemáticas
Percepción de sí mismo con respecto a las matemáticas	◆Autoeficacia en matemáticas
	◆Autoconcepto en matemáticas
Factores emocionales en matemáticas	◆Ansiedad en matemáticas
Estrategias de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas	◆Estrategias de memorización/repetición
	◆Estrategias de elaboración
	◆Estrategias de control

Para efectos de comparación se usaron las variables: entidad federativa y modalidad de servicio educativo.

Análisis estadístico

Los datos de las variables de estudio se tomaron de las respuestas dadas en la escala: completamente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y completamente en desacuerdo o su variante (muy seguro, seguro, no muy seguro y nada seguro) de las preguntas correspondientes a cada variable del Cuestionario del Estudiante. Es importante considerar que las respuestas se basan en la información proporcionada por los propios estudiantes, y no en medidas directas, es decir, se trata de opiniones.

De acuerdo con PISA15, las preguntas de los cuestionarios de contexto se integran en índices, cuya función es resumir las respuestas de los estudiantes o de los directores de las escuelas en una serie de puntajes continuos. Los índices los construye PISA por escalamiento, mediante la aplicación de la teoría de la respuesta al ítem a las preguntas dicotómicas (sí/no) o tipo Likert (acuerdo/desacuerdo). Además, PISA normaliza cada índice y le fija un promedio de cero para el conjunto de países de la OCDE, y una desviación estándar de uno.

Los índices con signos positivos o negativos solamente indican la posición relativa de su promedio en relación con el promedio de la OCDE, esto es, si se encuentra por arriba o por debajo de éste (es decir, de cero).

A partir de los índices de PISA, se realizó el análisis estadístico, utilizando el programa SPSS v. 12 para la obtención de:

1. Medidas descriptivas, consistentes en la obtención de la medias de cada una de las variables de estudio. La media de cada variable se comparó con la media de los siguientes países: España, Portugal, Canadá, Estados Unidos, Uruguay y Brasil, así como con el promedio total de los países miembros de la OCDE.
2. Pruebas de hipótesis para determinar las diferencias significativas de las variables de estudio. Las pruebas se realizaron entre las medias por entidad y la media nacional; y entre las medias de las modalidades y la media nacional.
3. Coeficientes de correlación de Pearson para identificar la relación entre las variables de los componentes de autorregulación.

Adicionalmente, se incluyen los porcentajes de respuesta de las preguntas contenidas en el Cuestionario del Estudiante que están asociadas a los componentes de autorregulación.

¹⁵ OECD-PISA. (2004). *Questionnaire Indices for PISA 2003*. Draft document. July 2004.

RESULTADOS

Los resultados del análisis de los índices de los componentes de la autorregulación del aprendizaje y de las situaciones de aprendizaje se presentan a nivel nacional en comparación con otros países, por entidad federativa y por modalidad de servicio educativo.

Es importante señalar que la sobremuestra de México para PISA 2003 tiene representatividad nacional y por entidad federativa; no por modalidad de servicio educativo. Se incluyó el análisis comparativo por modalidad aun cuando en algunos casos no hay diferencias significativas.

Notas para la revisión de los datos

1. Los valores presentados en las gráficas son los promedios de cada índice, según la variable de estudio.
2. En todas las gráficas el valor cero corresponde a la media de la OCDE.
3. Las gráficas que hacen referencia a las diferencias de los componentes de autorregulación respecto a la media nacional, tanto por entidad federativa como por modalidad de servicio educativo, se presentan con dos puntos de referencia: la media de la OCDE: cero y la media nacional.
4. Las diferencias respecto a la media nacional se realizaron con un 95 por ciento de confianza (nivel de significancia $\alpha= 0.05$)

Factores motivacionales: interés y gusto por las matemáticas (intrínseca) e instrumental (extrínseca)

En la evaluación de PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes acerca de su interés por las matemáticas y su gusto por aprenderlas (motivación intrínseca). El interés y el gusto por una asignatura es una característica relativamente estable y afecta a la forma de involucrarse en las situaciones de aprendizaje, a la intensidad y continuidad de la tarea, a la selección de estrategias y a una mejor comprensión. También se les preguntó hasta qué punto se sienten estimulados para aprender matemáticas en función de las recompensas externas (motivación extrínseca), como pueden ser las perspectivas de un buen trabajo.

La forma de abordar ambos tipos de motivación se midió a partir de la pregunta mostrada en el Cuadro 1, en donde los incisos a), c), d) y f) (renglones sombreados) se orientaron a la motivación intrínseca, y los restantes, a la motivación extrínseca.

Resalta que los porcentajes de México para ambos tipos de motivación en las opiniones de completo acuerdo y acuerdo son superiores a los de la OCDE. En particular, se observa

que los estudiantes mexicanos tienden a tener un predominio por la motivación extrínseca, dados los porcentajes de opinión más altos para los incisos b), e) y h), es decir, consideran que el aprendizaje de las matemáticas les redundaría en una mejor expectativa profesional y les daría una mejor ventaja laboral.

El aprender matemáticas no es por gusto, sino por las perspectivas laborales que les podría implicar en el futuro, es en este sentido que las matemáticas son percibidas como un medio potencial para lograr un buen desarrollo profesional y laboral, y no como una asignatura que les agrade.

Cuadro 1. Porcentaje de estudiantes que se sienten motivados con sus clases de matemáticas, PISA 2003

Piensa en tus clases de matemáticas: ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes proposiciones?	Completamente de acuerdo y de acuerdo %		Completamente en desacuerdo y en desacuerdo %	
	México	OCDE	México	OCDE
a) Me gusta leer acerca de matemáticas	64.1	32.6	35.9	67.4
b) Es importante esforzarme en matemáticas porque eso me ayudará en los trabajos que quiera realizar	95.2	75.5	4.8	24.5
c) Espero con ansia mis clases de matemáticas	49.7	34.8	50.3	65.2
d) Practico matemáticas, porque me divierten	45.2	37.8	54.8	62.2
e) Aprender matemáticas vale la pena, mejorará mis perspectivas y oportunidades profesionales	94.1	77.2	5.9	22.8
f) Me interesan las cosas que aprendo en matemáticas	86.8	54.4	13.2	45.6
g) Matemáticas es una materia importante para mí, porque la necesito para lo que quiero estudiar en el futuro	81.8	66.0	18.2	34.0
h) Las matemáticas me enseñarán muchas cosas que me ayudarán a conseguir empleo	90.9	72.0	9.1	28.0

Índices de motivación por países

Al analizar los índices por tipo de motivación, los estudiantes de México reportaron tener un mayor interés y gusto por las matemáticas (motivación intrínseca) que el promedio de

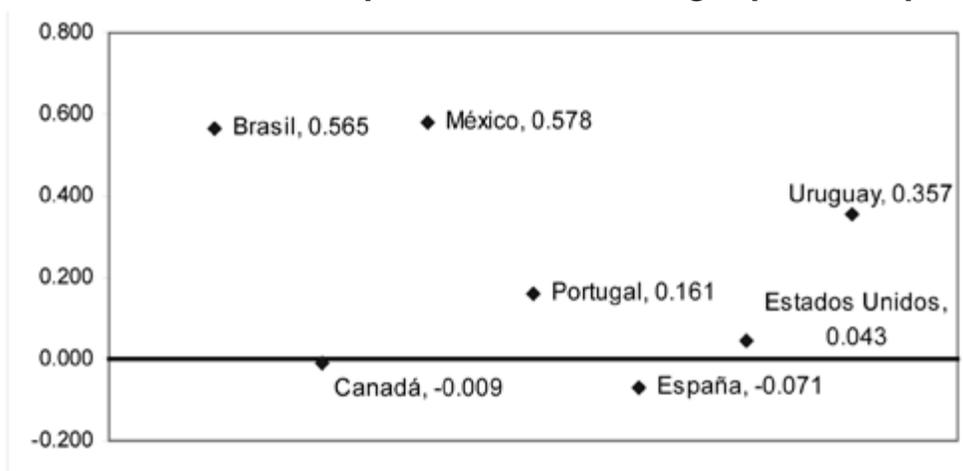
estudiantes de la OCDE y que de los estudiantes de los países comparados. Los países con menor interés por las matemáticas fueron Canadá y España (Gráfica 1).

Este interés se ve reflejado cuando los estudiantes mexicanos expresaron gusto por leer, esperar con ansia las clases, divertirse al realizar ejercicios y disposición para aprender matemáticas. Los estudiantes de México se sienten muy satisfechos e interesados al aprender y ejercitarse, es decir tienen interés por la materia en sí y disfrutaban su estudio.

En cuanto a la motivación instrumental o extrínseca, se observa un comportamiento similar al de la motivación intrínseca, puesto que en México, los estudiantes expresaron un mayor nivel de motivación instrumental por las matemáticas que el nivel de los otros países. También se observa que España tiene el nivel más bajo y está por debajo del promedio de la OCDE (Gráfica 2).

Es de notarse que a excepción de España, los estudiantes de los otros países le otorgan importancia a las matemáticas en función de la posibilidad de elegir una carrera o un trabajo en el futuro.

Gráfica 1. Índice de interés por las matemáticas, según países comparados



Gráfica 2. Índice de motivación instrumental, según países comparados

Índices de motivación por entidad federativa

En los índices correspondientes al interés y gusto por las matemáticas de las entidades federativas respecto a la media nacional, se observa que Tabasco y Chiapas son las entidades en las que se presenta un mayor grado de interés y gusto. Por otro lado, de las 19 entidades que se encuentran por debajo de la media nacional (0.578), Baja California Sur y Sinaloa tienen las medias más bajas (Gráfica 3). Las diferencias fueron significativas en Tabasco, Chiapas, Veracruz, Colima, Querétaro y Baja California Sur.

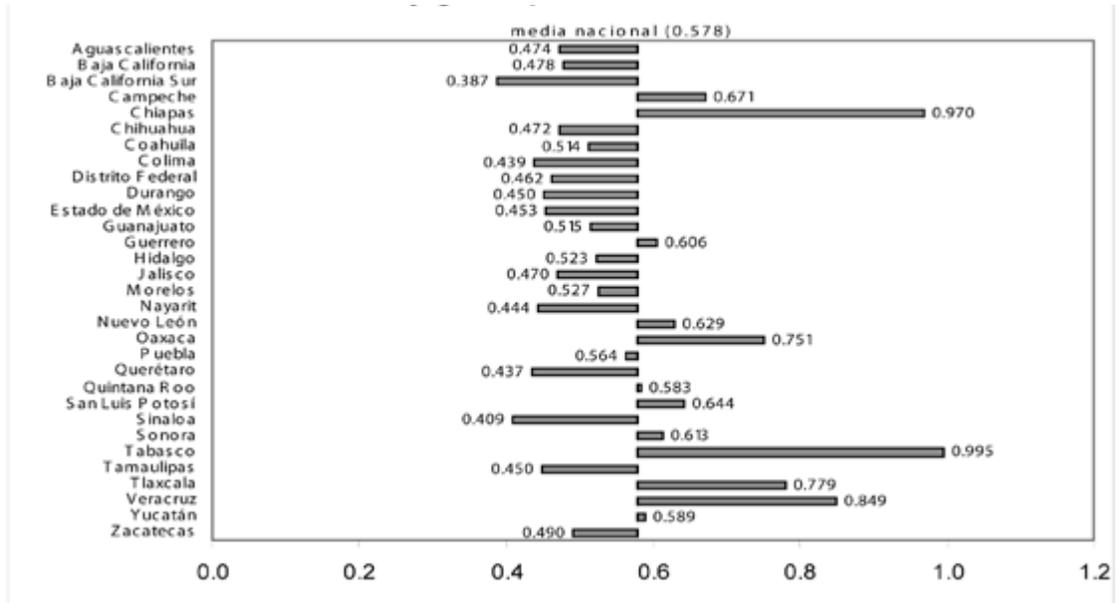
Puede decirse que las opiniones de los estudiantes de 15 años de Tabasco y Chiapas reflejan una atracción e interés por el aprendizaje de las matemáticas como una asignatura por sí misma.

En relación con los índices de motivación instrumental, 17 entidades se encuentran por arriba de la media nacional (0.580), de las que destacan Colima y Tabasco por tener el mayor promedio. En contraste, de los 14 estados que están por debajo de la media nacional, Baja California Sur y Durango tienen los promedios más bajos (Gráfica 4). Las diferencias fueron significativas en Tabasco, Colima, San Luis Potosí, Yucatán, Querétaro y Durango.

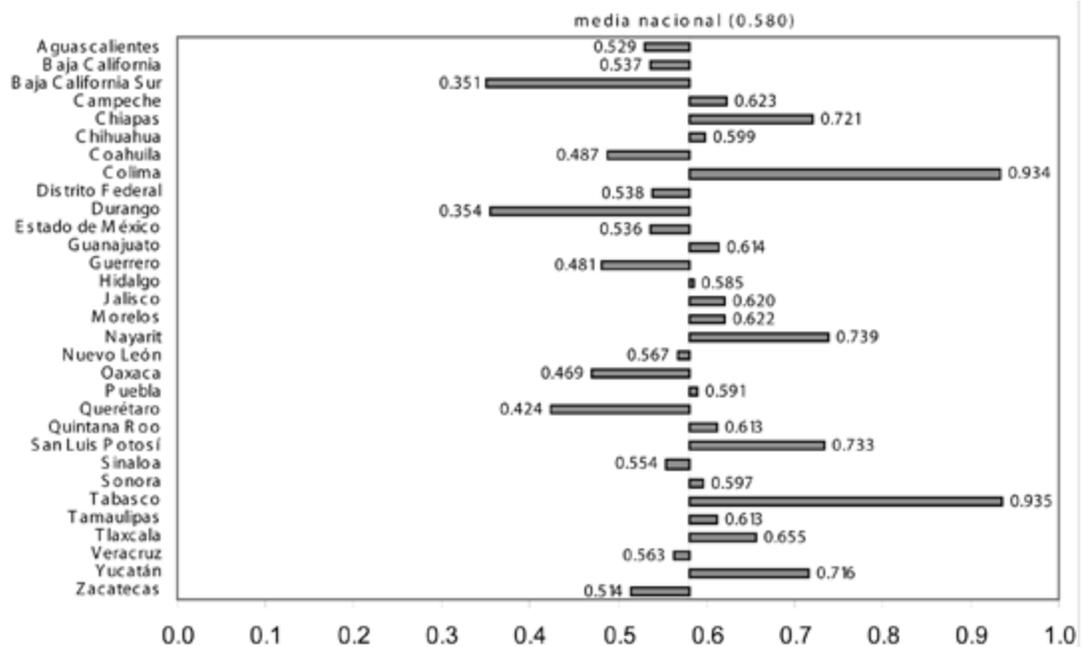
En Colima y, nuevamente en Tabasco, sus estudiantes están de acuerdo en que el estudio de las matemáticas les ayudará a mejorar sus oportunidades de estudio y trabajo futuros.

Al revisar los índices de los dos tipos de motivación por entidad federativa, se observa que Tabasco tiene un índice igualmente alto en los dos tipos de motivación. Por el contrario, Baja California Sur es la entidad, cuyos estudiantes expresaron tener menor interés y menor motivación instrumental hacia las matemáticas.

Gráfica 3. Índice de interés por las matemáticas en relación con la media nacional, según entidades federativas



Gráfica 4. Índice de motivación instrumental en relación con la media nacional, según entidades federativas



Índices de motivación por modalidad de servicio educativo

En cuanto a las diferencias con respecto a la media nacional (0.578) en la motivación intrínseca, se observa que de las diez modalidades de servicio, sólo cuatro se ubican por arriba de la media nacional, de éstas resaltan la telesecundaria y la secundaria para trabajadores con un mayor índice de interés por las matemáticas. Por debajo de la media, se encuentran seis modalidades y es el bachillerato general plan bianual que obtuvo el menor índice en motivación intrínseca (Gráfica 5). Las diferencias fueron significativas en telesecundaria, secundaria para trabajadores y el bachillerato general plan semestral.

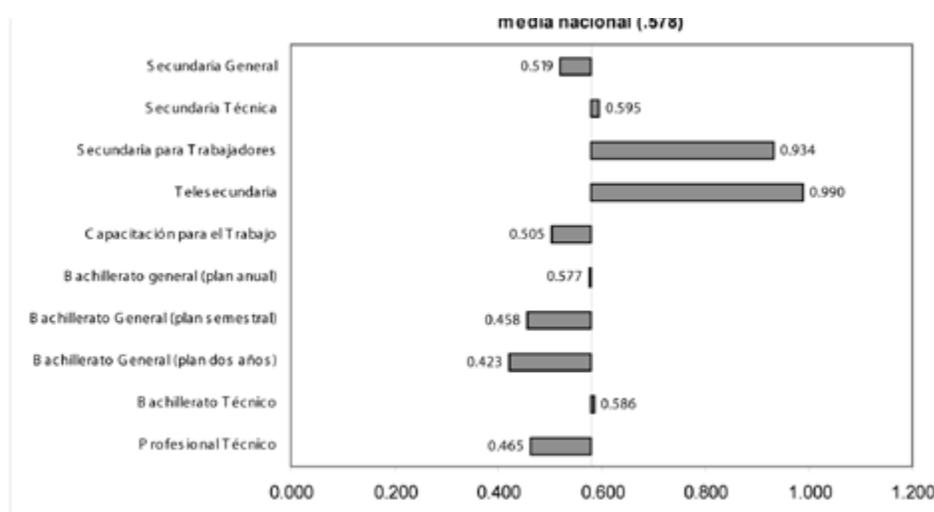
En relación con el otro tipo de motivación, la extrínseca o instrumental, con respecto a la media nacional (0.580), cinco modalidades de servicio están por arriba de la media nacional, de éstas la secundaria para trabajadores y el bachillerato técnico son las modalidades con el mayor nivel de motivación instrumental. Por debajo de la media nacional, el profesional técnico presenta el menor nivel de motivación instrumental (Gráfica 6).

Dado el carácter de los planes de estudio con salidas terminales que los vincula directamente con el mercado laboral, se podría suponer que los estudiantes del bachillerato técnico están más orientados a la motivación instrumental, en el sentido de que incide en las previsiones para la elección de una carrera y para la búsqueda de un trabajo.

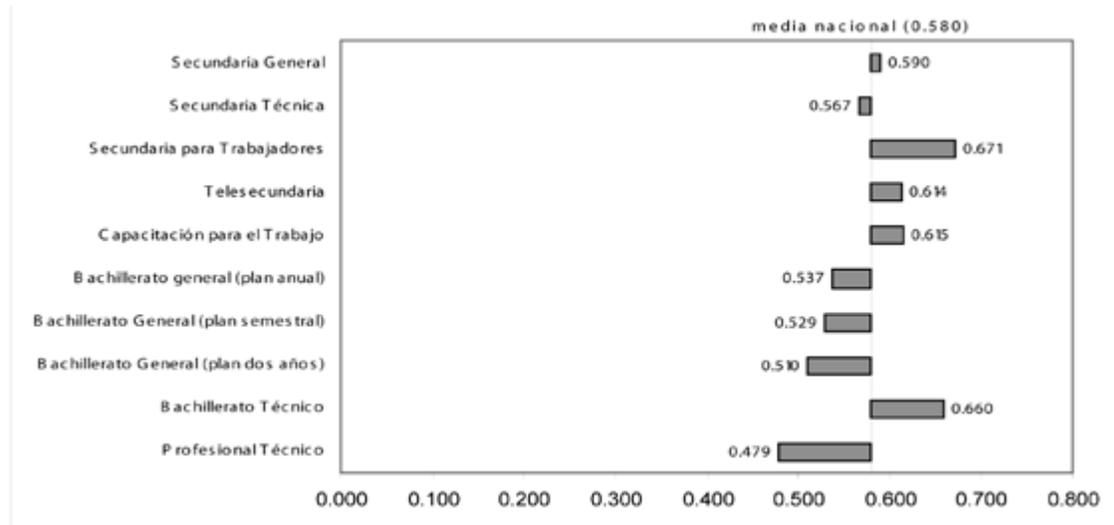
Al revisar las diferencias de medias correspondientes a la motivación instrumental con respecto a la media nacional, se identifica que no hubo diferencias significativas en ninguna de las modalidades.

En general, los estudiantes del nivel bachillerato tienen menos motivación de ambos tipos que los de secundaria.

Gráfica 5. Índice de interés por las matemáticas en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Gráfica 6. Índice de motivación instrumental en matemáticas en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Percepción de sí mismo con respecto a las matemáticas: autoconcepto y autoeficacia

Autoconcepto

El autoconcepto positivo es un elemento importante para el aprendizaje eficaz. Confiar en las propias aptitudes es un factor que, además de incrementar los buenos resultados en el aprendizaje, es en sí mismo un objetivo educativo, por lo que suele plantearse como una de las metas que se persigue en la política educativa.

En el estudio de PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes sobre la confianza que sienten en su propia competencia matemática con el propósito de valorar su autoconcepto en matemáticas. Se usó la pregunta que se muestra en el Cuadro 2 y que incluye cinco proposiciones a las que los estudiantes respondieron. El cuadro muestra los porcentajes de acuerdo/desacuerdo acerca de lo que piensan los estudiantes mexicanos cuando aprenden matemáticas (autoconcepto), así como los porcentajes de la OCDE.

Se observa en los datos correspondientes a México y OCDE que los porcentajes más altos de completo acuerdo y acuerdo, 65.1 y 57.9 por ciento, respectivamente corresponden a los estudiantes que *piensan que han obtenido buenas calificaciones en matemáticas*. Por otro lado, el porcentaje más alto de los estudiantes mexicanos que están completamente en desacuerdo y en desacuerdo (56.4 por ciento) corresponde a la proposición *siempre he creído que las matemáticas es una de mis mejores materias*; mientras que para el caso de la OCDE el grado de desacuerdo mayor (65.4 por ciento) corresponde a la afirmación *en mi clase de matemáticas resuelvo las tareas más difíciles*.

Es importante hacer notar que la proposición del inciso a) es la única que está planteada en forma negativa. En este caso, se observa un porcentaje mayor de estudiantes que opinaron estar completamente en desacuerdo y en desacuerdo, tanto en México como en la OCDE, aunque el porcentaje de mexicanos (51.6 por ciento) fue menor que el de la OCDE (57.1 por ciento). Es decir, los estudiantes se perciben como buenos estudiantes para las matemáticas.

En general, se aprecia que los porcentajes de México reflejan que los estudiantes mexicanos expresan una tendencia a tener una mejor autoestima y confianza sobre las propias habilidades en matemáticas que los estudiantes de la OCDE.

Cuadro 2. Porcentaje de estudiantes en autoconcepto en matemáticas, PISA 2003

Pensando en qué sucede cuando aprendes matemáticas ¿Qué tan de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes proposiciones?	Completamente de acuerdo y de acuerdo %		Completamente en desacuerdo y en desacuerdo %	
	México	OCDE	México	OCDE
a) Simplemente no soy bueno para las matemáticas.	48.4	42.9	51.6	57.1
b) He obtenido buenas calificaciones en matemáticas.	65.1	57.9	34.9	42.1
c) Aprendo matemáticas rápidamente.	49.6	49.8	50.4	50.2
d) Siempre he creído que las matemáticas es una de mis mejores materias.	43.6	37.2	56.4	62.8
e) En mi clase de matemáticas, resuelvo las tareas más difíciles.	45.2	34.6	54.8	65.4

Autoeficacia

De acuerdo con PISA, las creencias sobre uno mismo se definen y miden de varias formas. Por ejemplo, se valora si el estudiante siente la suficiente confianza y seguridad en sí mismo (autoeficacia), como para enfrentarse de forma eficaz a determinadas tareas de matemáticas, que se consideran difíciles. A través de la autoeficacia se demuestra que la confianza y seguridad en sí mismo juegan un papel importante a la hora de tomar alguna decisión respecto a un determinado comportamiento.

En PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes hasta qué punto confiaban en su propia destreza para resolver eficazmente situaciones de aprendizaje en matemáticas para identificar su nivel autoeficacia. La pregunta para medir este componente se muestra en el Cuadro 3. Ésta constaba de ocho proposiciones respecto a la seguridad y confianza para realizar diferentes actividades de matemáticas ante las cuales los estudiantes debían contestar mediante la escala de opinión muy seguro/nada seguro.

Como se puede observar, los porcentajes más altos corresponden a las opiniones muy seguro y/seguro, tanto para los estudiantes de México como los correspondientes a la OCDE. Al comparar estos porcentajes, se identifica que, en general, los porcentajes de México son menores que los de la OCDE, excepto en los incisos b) y h) referidos a las actividades: *calcular qué tanto es más barata una televisión con un treinta por ciento de descuento y calcular el consumo de gasolina de un automóvil.*

Al revisar el tipo de actividades planteadas en las proposiciones y la descripción de las competencias de las subescalas de la evaluación de matemáticas de PISA 2003, probablemente los estudiantes mexicanos sienten confianza y seguridad para realizar cálculos pertinentes en el uso de números para representar cantidades y propiedades cuantificables de objetos del mundo real (operaciones y medidas). También sienten seguridad y confianza para procesar y comprender los números que se representan de diferentes maneras, a partir del razonamiento cuantitativo, de la comprensión del significado de operaciones aritméticas, el cálculo mental y la estimación. Otros aspectos en los que el estudiante dice tener confianza y seguridad es el establecimiento de relaciones funcionales y dependencia entre variables, vincular estrechamente el desarrollo de operaciones algebraicas, así como el manejo e interpretación de expresiones simbólicas (fórmulas, ecuaciones, gráficos y tablas).

El mayor grado de inseguridad y poca confianza que dicen los estudiantes tener se vincula principalmente con la resolución de tareas matemáticas en las que se les pide realizar cálculos y, relaciones espaciales y geométricas.

**Cuadro 3. Porcentaje de estudiantes en autoeficacia en matemáticas.
PISA 2003**

¿Qué tan seguro(a) te sientes al tener que realizar las siguientes actividades Matemáticas?	Muy seguro y/ seguro %		No muy seguro y/ nada seguro %	
	México	OCDE	México	OCDE
a) Empleando una tabla de horarios de tren, deducir cuánto tiempo toma trasladarse de un lugar a otro.	62.7	72.9	37.3	27.1
b) Calcular qué tanto es más barata una televisión con un 30% de descuento.	78.4	76.1	21.6	23.9
c) Calcular cuántos metros cuadrados de mosaico se necesitan para cubrir un piso.	67.1	68.3	32.9	31.7
d) Entender las gráficas que aparecen en los periódicos.	69.6	77.8	30.4	22.2
e) Resolver una ecuación como esta: $3x+5=17$	73.4	84.9	26.6	15.1
f) Encontrar la distancia real entre dos puntos en un mapa con una escala de 1:10 000.	45.4	54.4	54.6	45.6
g) Resolver una ecuación como esta: $2(x+ 3)=(x+3)$.	66.3	73.5	33.7	26.5
h) Calcular el consumo de gasolina de un automóvil.	66.3	56.5	33.7	43.5

Índices de autoconcepto y autoeficacia en matemáticas por países

Los índices obtenidos en autoconcepto en matemáticas de los seis países con los que se compara México muestran que Estados Unidos obtuvo el mayor índice en autoconcepto. México se ubica por arriba del índice medio de la OCDE, de Uruguay y de Brasil; pero por debajo de Canadá y Estados Unidos. Cabe destacar que España obtuvo el índice más bajo (Gráfica 7).

En cuanto a la autoeficacia, los valores positivos en este índice reflejan un mayor grado de *confianza y seguridad en matemáticas*; los valores negativos representan un grado más bajo. Al revisar estos índices se observa que el nivel de autoeficacia de los estudiantes

mexicanos se sitúa por debajo de la OCDE, y también por debajo de los valores de España y Portugal. Solamente los estudiantes de Uruguay, Canadá y Estados Unidos obtuvieron valores por arriba de la OCDE (Gráfica 8).

Los estudiantes de Estados Unidos reflejaron los índices más altos tanto en autoconcepto como en autoeficacia. Se percibe consistencia en los índices altos de los dos componentes en Canadá y Uruguay, sin embargo México y Brasil tienen índices por arriba de la OCDE en autoconcepto, y por debajo de la OCDE en autoeficacia.

Los estudiantes de 15 años en México se consideran con mayor confianza en su capacidad para el aprendizaje de las matemáticas y tienen un mejor sentido para proponerse metas educativas (autoconcepto), pero tienen la incapacidad de superar los retos de aprendizaje y de sentirse eficaces y ser persistentes para lograr un aprendizaje de las matemáticas (autoeficacia).

Gráfica 7. Índice de autoconcepto, según países comparados



Gráfica 8. Índice de autoeficacia, según países comparados



Índices de autoconcepto y autoeficacia en matemáticas por entidad federativa

Al revisar los dos índices por entidad, se detecta que en la mayoría de las entidades el índice de autoconcepto es positivo y el de autoeficacia es negativo, excepto en Colima y Nayarit, ya que Colima tiene los dos índices positivos y Nayarit presenta los dos índices negativos (Gráfica 9).

El patrón predominante de comportamiento a nivel nacional y por entidad supone una relación inversa, a mayor autoconcepto menor autoeficacia.

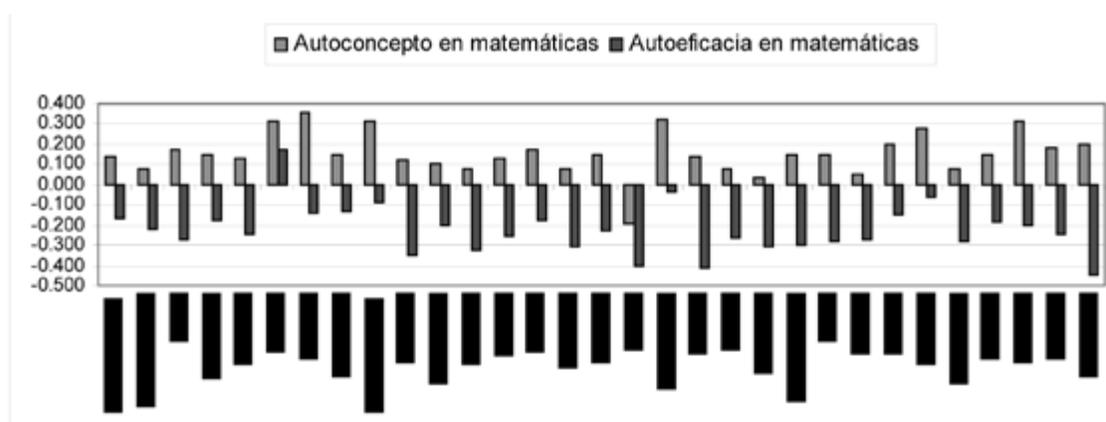
En los datos referidos a la comparación de medias en el índice de autoconcepto de las entidades, respecto a la media nacional (0.175), se observa que Chiapas tiene la media más alta, seguida por Nuevo León y Veracruz. En cambio Nayarit es la entidad federativa por debajo de la media nacional y con el valor más bajo. Diez de las entidades están por arriba de la media nacional y 21 se encuentran por debajo de ésta (Gráfica 10).

Seis entidades presentaron diferencias significativas respecto a la media nacional, con un 95 por ciento de confianza, en el índice de autoconcepto, éstas fueron: Nuevo León, Colima, Veracruz, Estado de México, Querétaro y Nayarit.

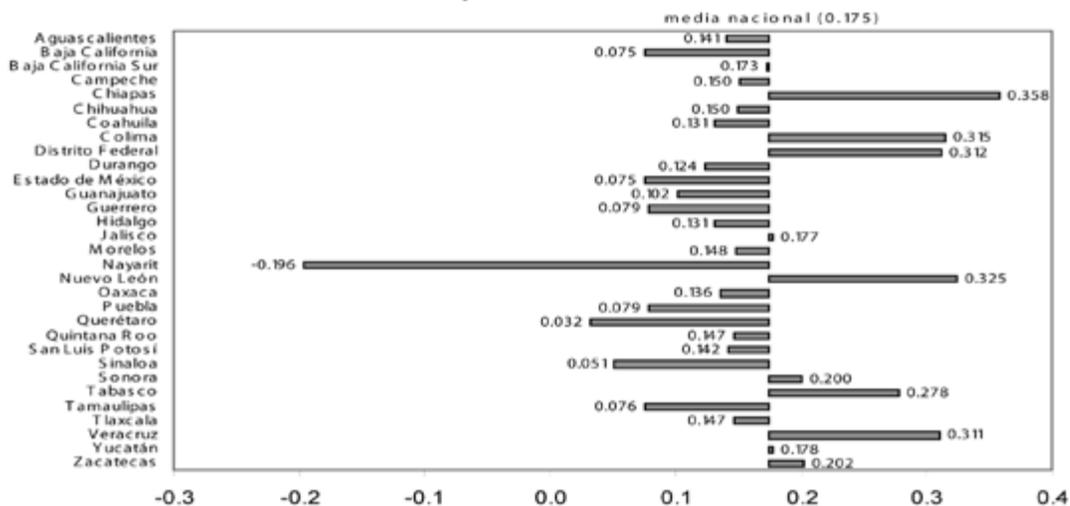
Por lo que se refiere al índice de autoeficacia en matemáticas, como se puede apreciar en la gráfica, la entidad con el valor más alto por arriba de la media nacional (-0.222) es Colima. Por debajo de la media nacional, Zacatecas tiene el valor más bajo. De las 31 entidades, 14 se encuentran por arriba de la media nacional y 17 por debajo (Gráfica 11).

Sólo cuatro entidades presentaron diferencias significativas respecto a la media nacional, con un 95 por ciento de confianza, en el índice de autoeficacia, éstas fueron: Colima, Nuevo León, Tabasco y Zacatecas.

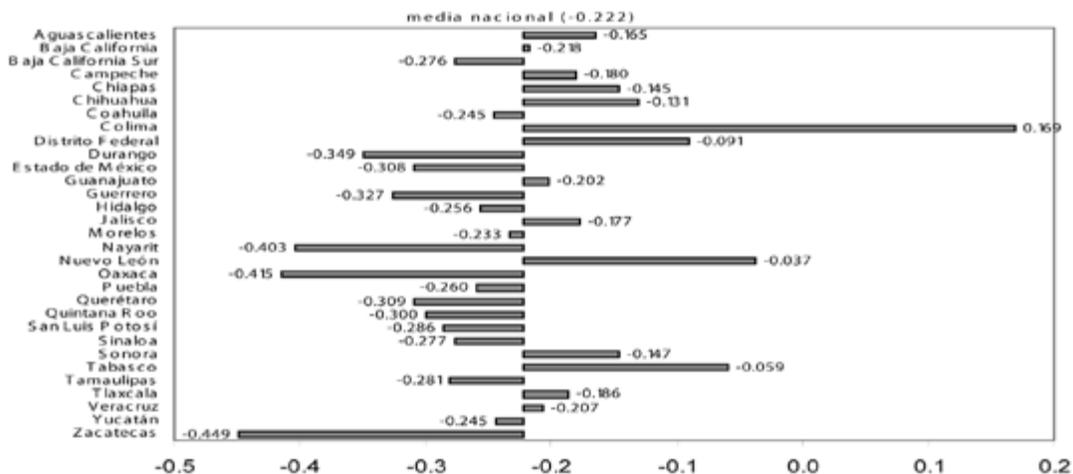
Gráfica 9. Índices de autoconcepto y autoeficacia, según entidades



Gráfica 10. Índice de autoconcepto en matemáticas en relación con la media nacional, según entidades federativas



Gráfica 11. Índice de autoeficacia en matemáticas en relación con la media nacional, según entidades federativas



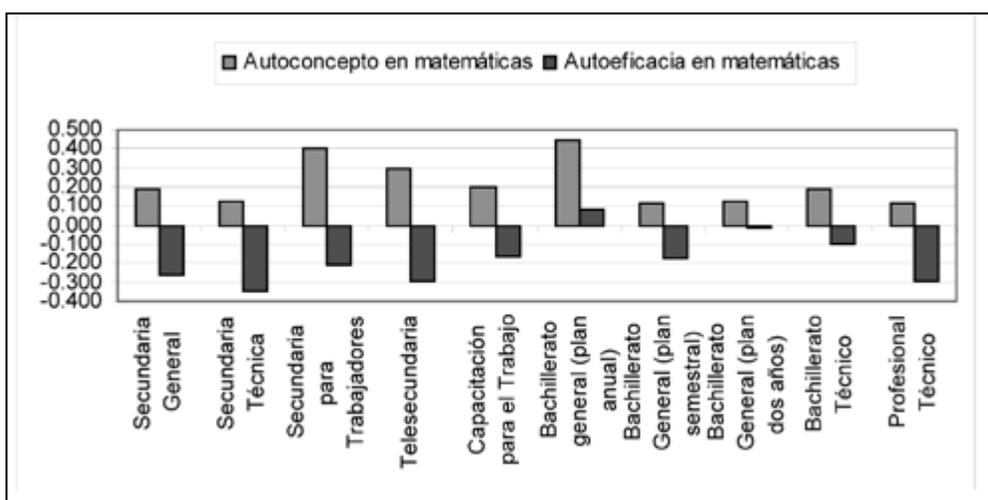
Índices de autoconcepto y autoeficacia en matemáticas por modalidad de servicio educativo

Al comparar las diferentes modalidades de servicio educativo en los índices de autoconcepto y autoeficacia, se observa que el bachillerato general plan anual es el único que presenta los dos índices positivos, en las demás modalidades se aprecia que el autoconcepto es positivo y la autoeficacia es negativa (Gráfica 12).

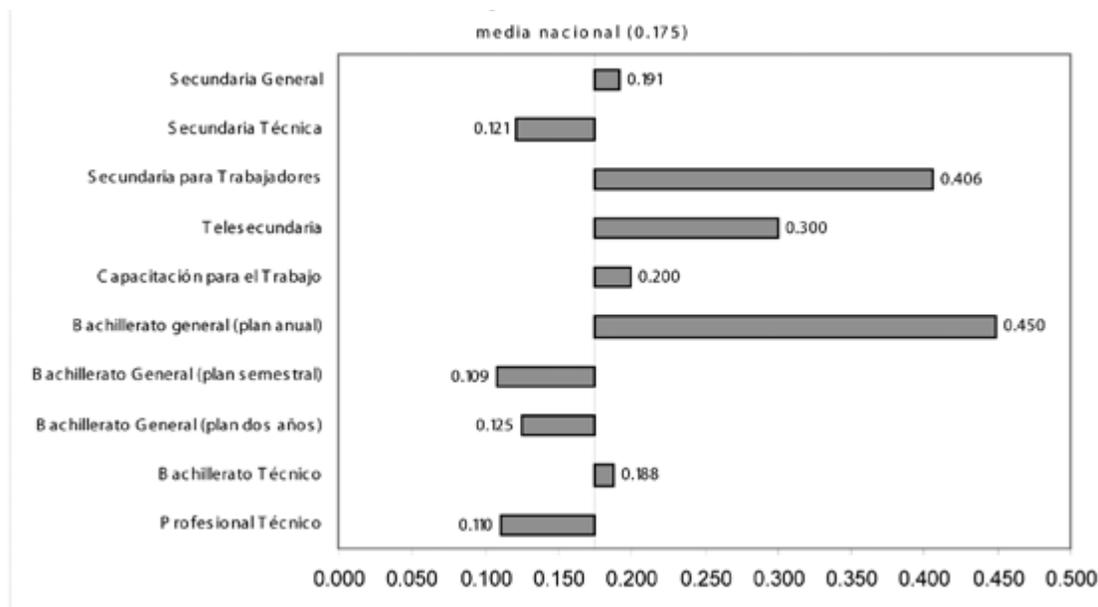
En cuanto a las diferencias con respecto a la media nacional (0.175) en autoconcepto en matemáticas, se observa que de las diez modalidades de servicio educativo, seis se ubican por arriba de la media nacional, de éstas resalta el bachillerato general plan anual con un mayor índice en autoconcepto en matemáticas. Por debajo de la media nacional se encuentran cuatro modalidades; el bachillerato general plan semestral fue la modalidad con el valor más bajo. Únicamente el bachillerato general plan anual presenta una diferencia significativa respecto a la media nacional, con un 95 por ciento de confianza (Gráfica 13).

Con relación a la autoeficacia en matemáticas, el bachillerato general plan anual tiene el índice más alto, por arriba de la media nacional (-0.222) y el nivel más bajo corresponde a la secundaria técnica, por debajo de la media nacional. De las diez modalidades, seis están por arriba de la media nacional y cuatro por debajo. El bachillerato general plan anual y dos años, así como el bachillerato técnico presentan diferencias significativas respecto a la media nacional, con un 95 por ciento de confianza (Gráfica 14).

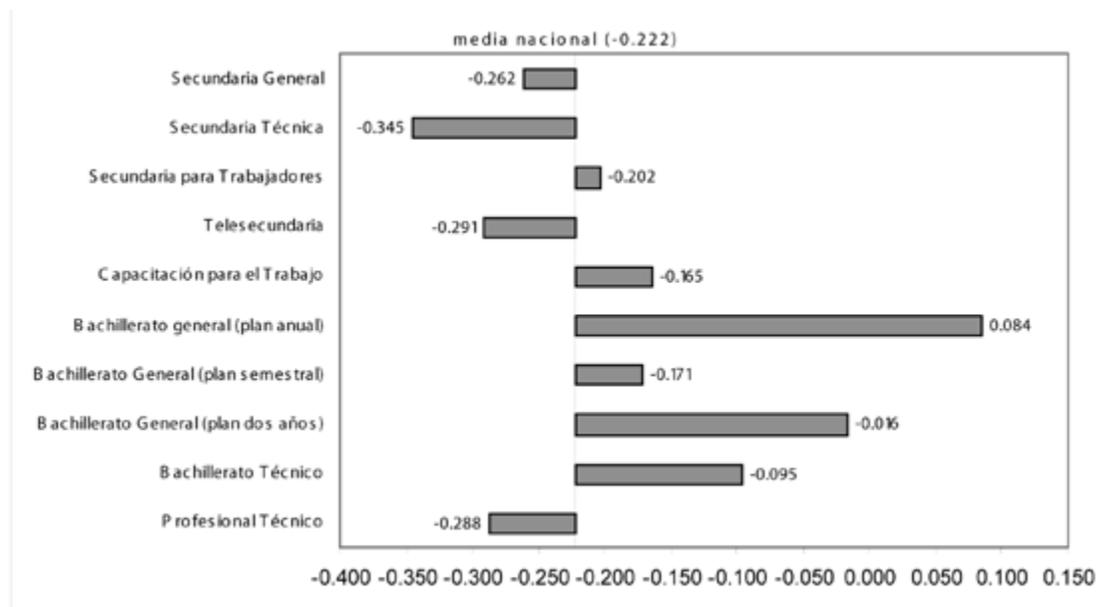
Gráfica 12. Índices de autoconcepto y autoeficacia, según modalidad de servicio educativo



Gráfica 13. Índice de autoconcepto en matemáticas en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Gráfica 14. Índice de autoeficacia en matemáticas en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Factores emocionales: ansiedad en matemáticas

Los estudiantes que sienten ansiedad cuando estudian matemáticas tienden a no interesarse en su estudio ni a disfrutar con ellas. La ansiedad puede actuar como una barrera para

el aprendizaje eficaz de las matemáticas, por lo que los estudiantes pueden tender a evitarlas y así perder oportunidades importantes en su vida y en la opción por estudiar carreras que impliquen el estudio de las matemáticas.

En la evaluación de PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes hasta qué punto se sentían desesperanzados y bajo estrés emocional al trabajar las matemáticas. Los efectos de la ansiedad en matemáticas se derivan de lo que los estudiantes pensaban de las afirmaciones que se presentan en el Cuadro 4.

Como puede observarse en dicho cuadro, en cuatro de las cinco afirmaciones, los porcentajes de México, en las opiniones completamente de acuerdo y acuerdo, son superiores a los de la OCDE. Estas cuatro proposiciones indican que los estudiantes en México se sienten más preocupados, tensos o nerviosos cuando aprenden matemáticas que el promedio de estudiantes de la OCDE.

Es importante notar también que en un porcentaje alto (73.3 por ciento), los estudiantes en México se sienten capaces de resolver problemas de matemáticas, inclusive en un porcentaje mayor que el promedio de estudiantes de la OCDE (71.1 por ciento). Esta afirmación denota que al momento en que el estudiante enfrenta un problema de matemáticas siente ansiedad por la percepción que tiene sobre esta materia (las matemáticas son difíciles) y no por la falta de capacidad para resolver los problemas matemáticos.

Cuadro 4. Porcentaje de estudiantes en ansiedad en matemáticas, PISA 2003

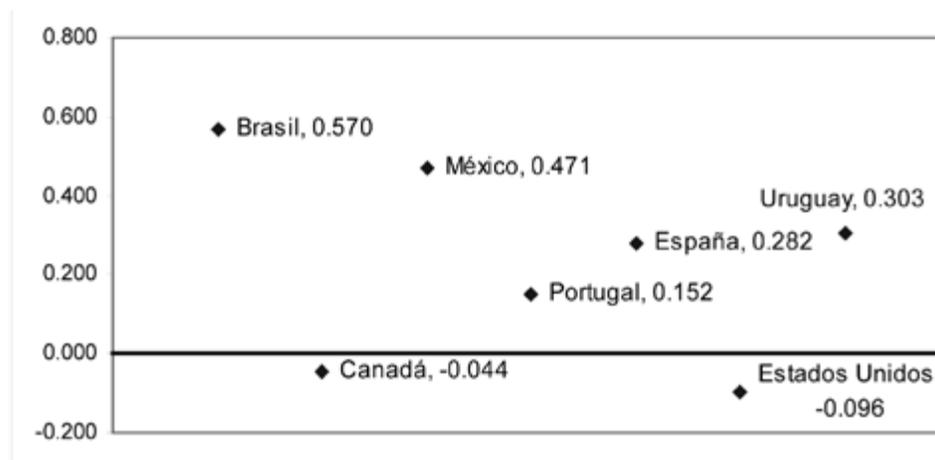
Pensando en qué sucede cuando aprendes matemáticas ¿Qué tan de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes proposiciones?	Completamente de acuerdo y de acuerdo %		Completamente en desacuerdo y en desacuerdo %	
	México	OCDE	México	OCDE
a) Con frecuencia me preocupa que las clases de matemáticas sean difíciles para mí	77.3	60.6	22.7	39.4
b) Me siento muy tenso cuando tengo que hacer mis tareas de matemáticas	45.4	36.0	54.6	64.0
c) Me siento muy nervioso cuando resuelvo problemas de matemáticas	49.5	33.1	50.5	66.9
d) Me siento incapaz de resolver problemas de matemáticas	26.7	28.9	73.3	71.1
e) Me preocupa obtener bajas calificaciones en matemáticas	86.9	60.5	13.1	39.5

Índice de ansiedad en matemáticas por países

Al analizar el índice de ansiedad en matemáticas para los países comparados, se observa que los estudiantes de Brasil (0.570) y México (0.471) son los que reportan un mayor nivel de ansiedad, y los estudiantes de Estados Unidos (-0.096) son los que reportan un menor nivel de ansiedad.

En el caso de los otros países comparados Uruguay, España y Portugal presentan mayor ansiedad que el promedio de estudiantes de la OCDE, y Canadá presenta un índice de ansiedad en matemáticas ligeramente inferior al promedio de estudiantes de la OCDE. (Gráfica 15).

Gráfica 15. Índice de ansiedad en las matemáticas, según países comparados



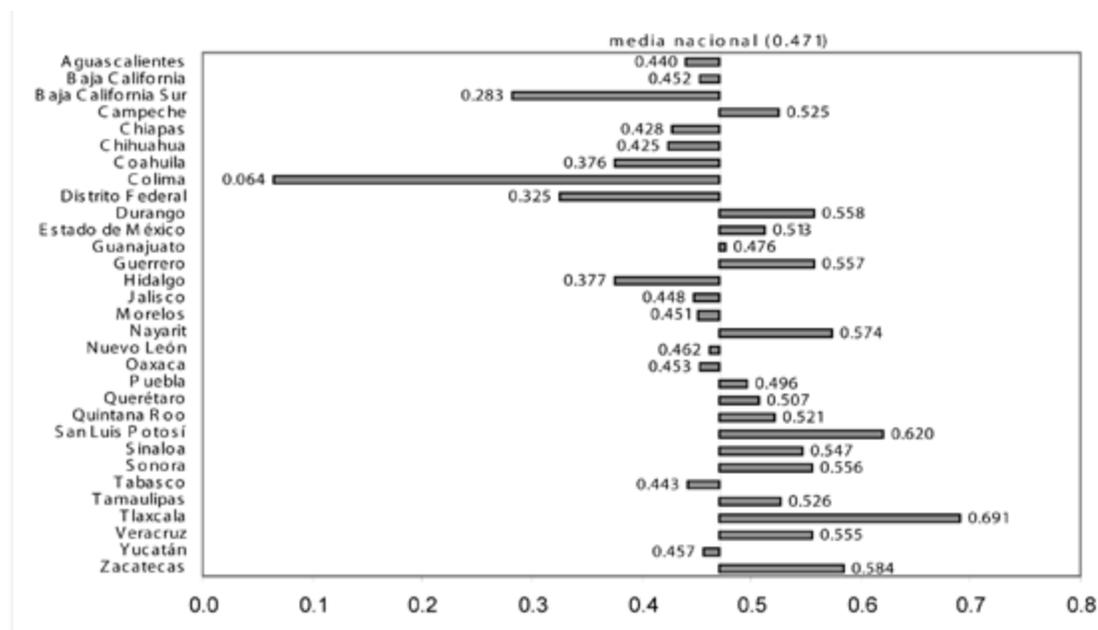
Índice de ansiedad en matemáticas por entidad federativa

De las 31 entidades, 16 tienen un nivel de ansiedad en matemáticas mayor que la media nacional (0.471). La entidad con el mayor índice de ansiedad fue Tlaxcala, seguida por San Luis Potosí; en tanto que la entidad con el menor índice fue Colima (Gráfica 16).

Cabe destacar que el índice de ansiedad manifestado por los estudiantes de Colima es muy cercano al del promedio de estudiantes de la OCDE

Al examinar las diferencias del índice de ansiedad en matemáticas en cada entidad, respecto a la media nacional, se detectó que las entidades que presentan diferencias significativas son Tlaxcala, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Coahuila y Colima.

Gráfica 16. Índice de ansiedad en las matemáticas en relación con la media nacional, según entidades federativas



Índice de ansiedad en matemáticas por modalidad de servicio educativo

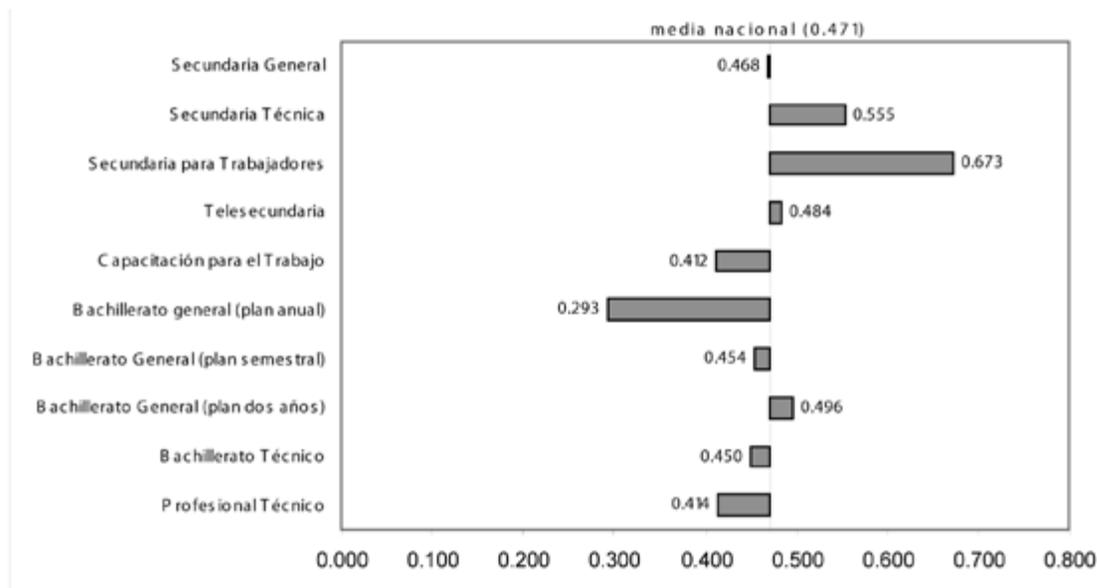
Al examinar las diferencias respecto a la media nacional del índice de ansiedad en matemáticas por modalidad de servicio educativo, se detectó que las modalidades que presentan diferencias significativas son la secundaria para trabajadores, la secundaria técnica y el bachillerato general (plan anual).

Cuatro de las diez modalidades presentan un mayor índice de ansiedad, respecto a la media nacional (0.471). En particular, se observa que la modalidad que presenta el mayor índice de ansiedad es la secundaria para trabajadores, seguida por la secundaria técnica. Por otro lado, los estudiantes que manifiestan el menor grado de ansiedad son los del bachillerato general plan anual (Gráfica 17).

Un aspecto que llama la atención es que los estudiantes que asisten al nivel medio superior reportan en promedio un menor grado de ansiedad que los estudiantes que asisten a las modalidades de secundaria.

Se puede concluir que los estudiantes de 15 años que asisten a alguna de las escuelas secundarias (general, técnica, para trabajadores, telesecundaria) se sienten más preocupados, tensos o nerviosos al tener que resolver problemas de matemáticas que los estudiantes que asisten a los bachilleratos o a los centros de capacitación para el trabajo.

Gráfica 17. Índice de ansiedad en las matemáticas en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Estrategias de aprendizaje de las matemáticas: memorización, elaboración y control

En la evaluación de PISA 2003 se les preguntó a los estudiantes acerca del uso de estrategias y planes de acción que les permite alcanzar objetivos de aprendizaje e identificar las competencias más eficaces para aprender y regular el propio aprendizaje. Se midieron tres constructos relacionados con el uso de estrategias de aprendizaje para las matemáticas: memorización, elaboración y control.

La memorización comprendió la medición de representaciones de conocimientos y procedimientos almacenados en la memoria con poco o nulo procesamiento posterior (aprendizaje de palabras clave, repetición de lo que hay que aprender, etcétera); en tanto que la elaboración implicó medir el establecimiento de relaciones entre nuevos aprendizajes con lo aprendido anteriormente (asociación entre áreas y contenidos, búsqueda de soluciones alternativas, etcétera). Mediante la exploración de cómo el conocimiento aprendido en otros contextos, se relaciona con el material nuevo, los estudiantes adquieren una mayor comprensión que la que podrían alcanzar a través de la memorización. Finalmente, el control comprendió medir qué es lo que habían aprendido los estudiantes y qué necesitaban aprender, permitiendo así adaptar las estrategias al tipo de tarea (tareas de planificación, observación y regulación del comportamiento). Las estrategias de control se utilizan para asegurar que se haya alcanzado el aprendizaje y son el núcleo fundamental de lo que PISA pretende medir.

Las estrategias de aprendizaje se midieron a partir de una pregunta que contenía 14 afirmaciones a las que los estudiantes debían reaccionar al usar una escala de acuerdo/desacuerdo. De las 14 afirmaciones, cuatro fueron para valorar las estrategias de memorización, incisos sombreados f), g), i), m); cinco para las estrategias de elaboración, incisos en negritas b), e), h), k), n); y cinco más para las estrategias de control, incisos a), c), d), j) y l) (Cuadro 5).

En este cuadro se muestran los porcentajes de México y de la OCDE y se observa que los porcentajes de México en la escala de completamente de acuerdo y de acuerdo son superiores a los de la OCDE para los tres tipos de estrategias de aprendizaje que los estudiantes dicen emplear en el estudio de las matemáticas.

En cuanto a estrategias de memorización empleadas como forma de estudiar matemáticas, los datos reflejan un alto porcentaje de estudiantes (México 92.0, OCDE 77.1 por ciento) que dicen estar completamente de acuerdo y de acuerdo en que para aprender Matemáticas, tratan de recordar cada paso de los procedimientos. Como se observa, el porcentaje de México es 14.9 mayor que el obtenido por la OCDE. Por lo que se refiere a las opiniones completamente en desacuerdo y en desacuerdo, tanto México (58.9 por ciento) como la OCDE (64.9 por ciento) obtuvieron el porcentaje más alto en la afirmación repaso algunos problemas de Matemáticas con tanta frecuencia que los pueden resolver aún dormidos como se observa, el porcentaje de México es 6 por ciento menor que el obtenido por la OCDE.

Respecto a las estrategias de elaboración, los datos reflejan un alto porcentaje de estudiantes (México 88.7 por ciento) que dicen estar completamente de acuerdo y de acuerdo con la afirmación pienso de qué manera las matemáticas que he aprendido, pueden ser útiles en la vida diaria. Mientras que el porcentaje más alto para la OCDE (65.5 por ciento) corresponde para la afirmación: Trato de entender los nuevos conceptos de matemáticas al relacionarlos con cosas que ya conozco.

Los datos de las estrategias de control reflejan un alto porcentaje de estudiantes (México 95.1 y OCDE 87 por ciento) que dicen estar completamente de acuerdo y de acuerdo en la afirmación: Cuando estudio para los exámenes de Matemáticas, trato de trabajar sobre las partes más importantes que necesito aprender. Como se observa, el porcentaje de México es 8.1 por ciento mayor que el obtenido por la OCDE.

En general, los porcentajes de México en la escala de completamente de acuerdo y de acuerdo no reflejan una tendencia en el uso de un tipo de estrategia, sólo se observa que dos de los porcentajes más altos corresponden al empleo de estrategias de control del aprendizaje como forma de estudio que los estudiantes mexicanos dicen emplear (incisos a y d). Este patrón también se muestra en los porcentajes de la OCDE.

Cuadro 5. Porcentaje de estudiantes acerca de las diferentes formas de estudiar matemáticas, PISA 2003

Existen diferentes formas de estudiar matemáticas. ¿Qué tan de acuerdo o desacuerdo estás con las siguientes proposiciones?	Completamente de acuerdo y de acuerdo %		Completamente en desacuerdo y en desacuerdo %	
	México	OCDE	México	OCDE
a) cuando estudio para los exámenes de matemáticas, trato de trabajar sobre las partes más importantes que necesito aprender	95.1	87.0	4.9	13.0
b) cuando resuelvo problemas de matemáticas, con frecuencia pienso en nuevas formas para obtener la solución	78.4	52.0	21.6	48.0
c) cuando estudio matemáticas, me examino a mí mismo para ver si recuerdo los trabajos que ya desarrollé	83.4	73.1	16.6	26.9
d) cuando estudio matemáticas, trato de entender aquellos conceptos que aún no tengo claros	92.5	84.6	7.5	15.4
e) pienso de qué manera las matemáticas que he aprendido, pueden ser útiles en la vida diaria	88.7	51.2	11.3	48.8
f) repaso algunos problemas de matemáticas con tanta frecuencia que los puedo resolver aún dormido	41.1	35.1	58.9	64.9
g) cuando estudio matemáticas, aprendo tanto como puedo	81.8	51.0	18.2	49.0
h) trato de entender los nuevos conceptos de matemáticas al relacionarlos con cosas que ya conozco	84.0	65.5	16.0	34.5
i) para recordar el método de solución de problemas de matemáticas, resuelvo muchos problemas una y otra vez	68.2	66.6	31.8	33.4
j) cuando no puedo entender algo de matemáticas, siempre busco más información para aclarar el problema	80.1	69.4	19.9	30.6
k) cuando estoy resolviendo problemas de matemáticas, frecuentemente pienso en cómo la solución se puede aplicar a otros problemas interesantes	67.5	42.4	32.5	57.6
l) cuando estudio matemáticas, empiezo por reconocer exactamente lo que necesito aprender	85.0	72.9	15.0	27.1
m) para aprender matemáticas, trato de recordar cada paso de los procedimientos	92.0	77.1	8.0	22.9
n) cuando aprendo matemáticas, trato de relacionar la tarea, a cosas que he aprendido en otras materias	71.0	45.7	29.0	54.3

Índices de estrategias de aprendizaje de las matemáticas por países

Al analizar los índices de las estrategias de memorización en el grupo de países con los que se establecen las comparaciones con México, se observa que los estudiantes de México reportaron tener un índice mayor en el uso de estas estrategias que el promedio de estudiantes de la OCDE y que de los estudiantes de los países comparados. El país con el menor índice en el uso de la memorización es Portugal que obtuvo un promedio por debajo de la media de la OCDE (Gráfica 18).

En los datos referidos a las estrategias de elaboración, también se observa un índice alto en el empleo de este tipo de estrategias expresado por los estudiantes mexicanos, con respecto a los países comparados. En particular, para este índice los siete países obtuvieron valores por arriba de la media de la OCDE (Gráfica 19).

En cuanto a las estrategias de control, se observa un índice alto en su empleo por los estudiantes mexicanos, aunque el mayor corresponde a Brasil, en tanto que España es el país con el menor índice, incluso es el único por debajo de la media de la OCDE (Gráfica 20).

Las estrategias de memorización implican la representación verbal del conocimiento con muy poco procesamiento posterior. Se dice que en México la mayor parte del aprendizaje es de tipo memorístico, sin embargo al comparar los tres tipos de estrategias se observa que las estrategias de elaboración tuvieron el mayor índice, según lo reportado por los estudiantes en PISA 2003, esto implicaría que los estudiantes de 15 años están capacitados para integrar la nueva información a la base de conocimientos previa.

La estrategia de control del proceso de aprendizaje es la menos utilizada en México, es decir, los estudiantes son menos capaces de dirigir su propio aprendizaje; supervisar lo que han aprendido y estimar lo que les queda por aprender.

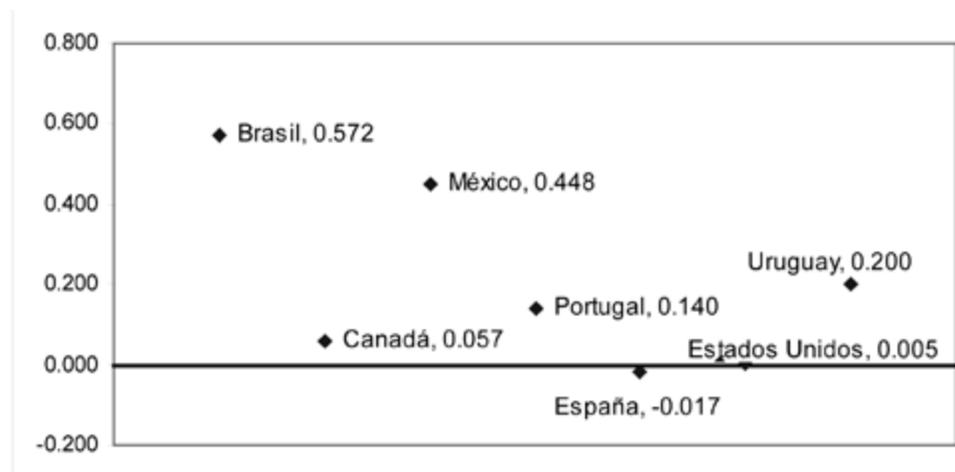
Gráfica 18. Índice de estrategias de memorización, según países comparados



Gráfica 19. Índice de estrategias de elaboración, según países comparados



Gráfica 20. Índice de estrategias de control, según países comparados



Índices de estrategias de aprendizaje por entidad federativa

En lo que se refiere a las diferencias de medias en los índices correspondientes al empleo de estrategias de memorización, 15 entidades federativas alcanzan valores por arriba de la media nacional (0.557), de estas Colima, Tabasco y Tlaxcala son las entidades que presentan medias más altas en el empleo de estas estrategias al estudiar matemáticas. Por otro lado, cabe mencionar que 16 entidades obtuvieron valores por debajo de la media nacional, destacando que Baja California Sur y Durango son las entidades que obtuvieron las medias más bajas respecto a la media nacional. Presentan diferencias significativas Colima, Tabasco, Nuevo León, Querétaro, Puebla, Durango y Baja California Sur (Gráfica 21).

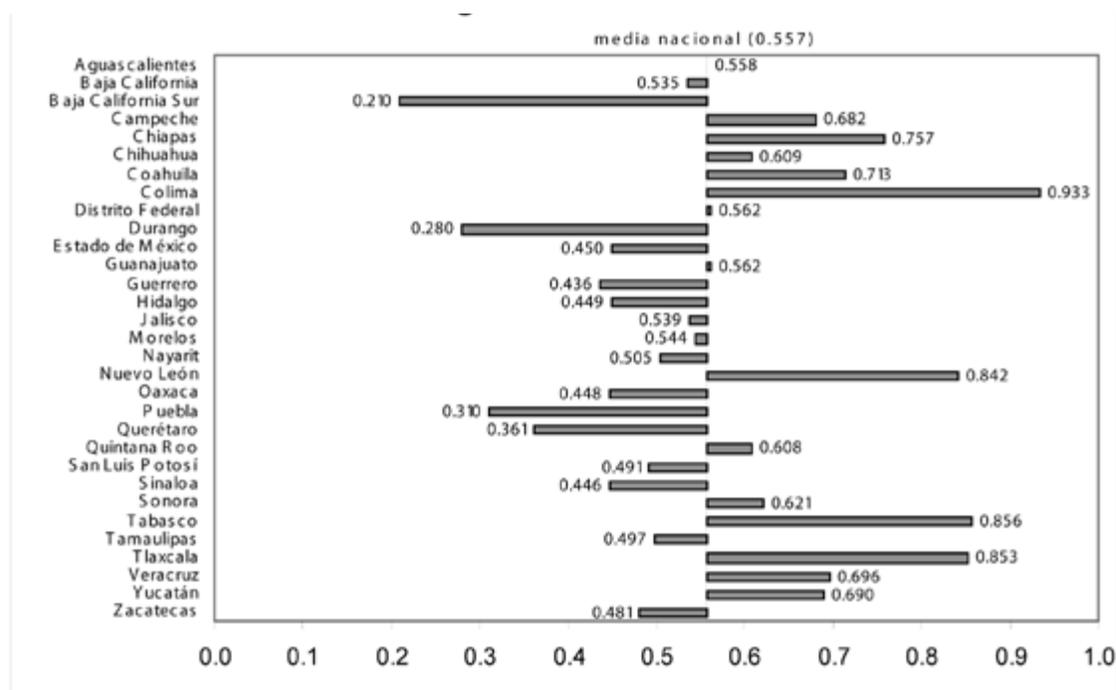
Con relación a los índices en estrategias de elaboración, 13 entidades se encuentran por arriba de la media nacional (0.855), destacan Tabasco, Colima, Nuevo León y Veracruz al ob-

tener los valores más altos respecto a la media nacional. En contraste, de las 18 entidades que están por debajo de la media nacional, Durango y Baja California Sur obtuvieron los valores más bajos en este índice. Tabasco, Colima, Nuevo León, Veracruz, Sinaloa, Querétaro, Baja California Sur y Durango son las entidades que presentan diferencias significativas respecto a la media nacional (Gráfica 22).

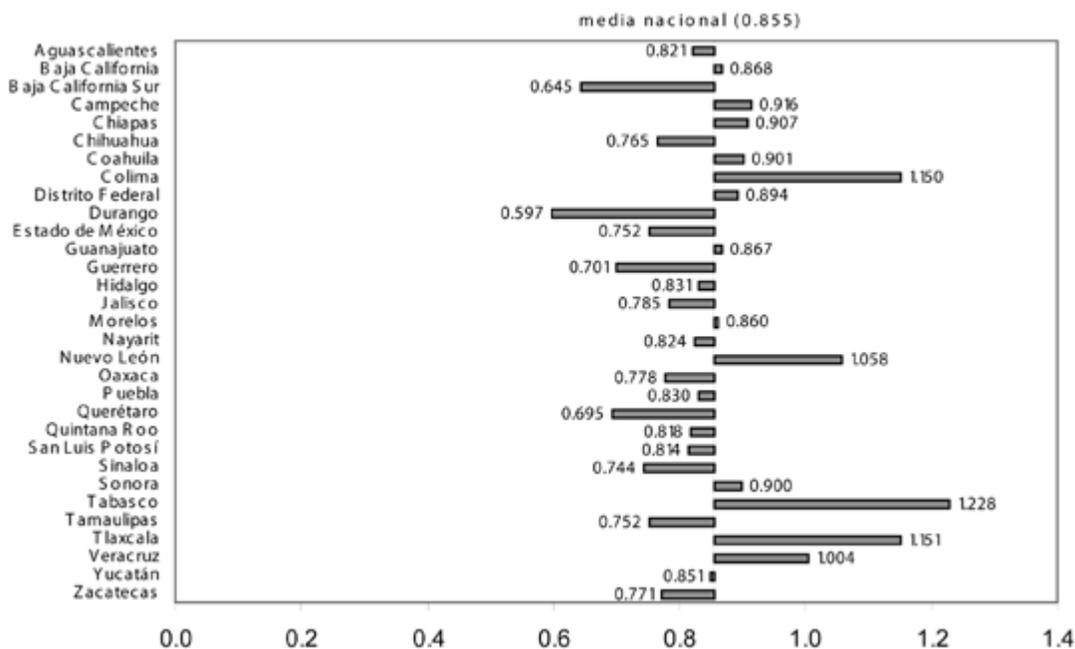
Los datos de las diferencias referidas a los índices de las estrategias de control empleadas por los estudiantes en México muestran que 17 entidades federativas obtuvieron valores por encima de la media nacional (0.448), observándose que Tabasco, Colima, Nuevo León y Yucatán son las entidades que obtuvieron los valores más altos. Por otro lado, 14 entidades federativas se encuentran por debajo de la media nacional, resaltando Durango, Oaxaca, Hidalgo y Guerrero que obtuvieron las medias más bajas, respecto a la media nacional. Los Estados de Tabasco, Colima, Nuevo León, Yucatán, Querétaro y Durango presentan diferencias significativas, respecto a la media nacional (Gráfica 23).

Al comparar los tres tipos de estrategias, se puede apreciar que los estudiantes de Colima y Tabasco expresaron tener un manejo alto de las tres clases de estrategias; en cambio los estudiantes de Durango tienen déficit en el uso de las mismas.

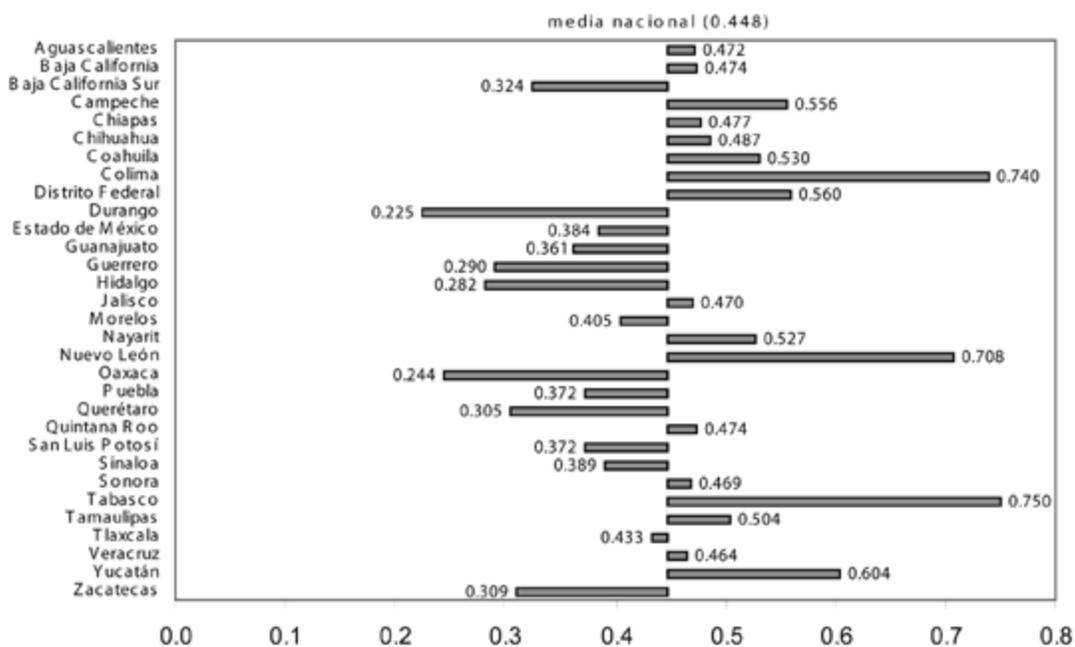
Gráfica 21. Índice de estrategias de memorización en relación con la media nacional, según entidades federativas



Gráfica 22. Índice de estrategias de elaboración en relación con la media nacional, según entidades federativas



Gráfica 23. Índice de estrategias de control en relación con la media nacional, según entidades federativas



Índice de estrategias de aprendizaje por modalidad de servicio educativo

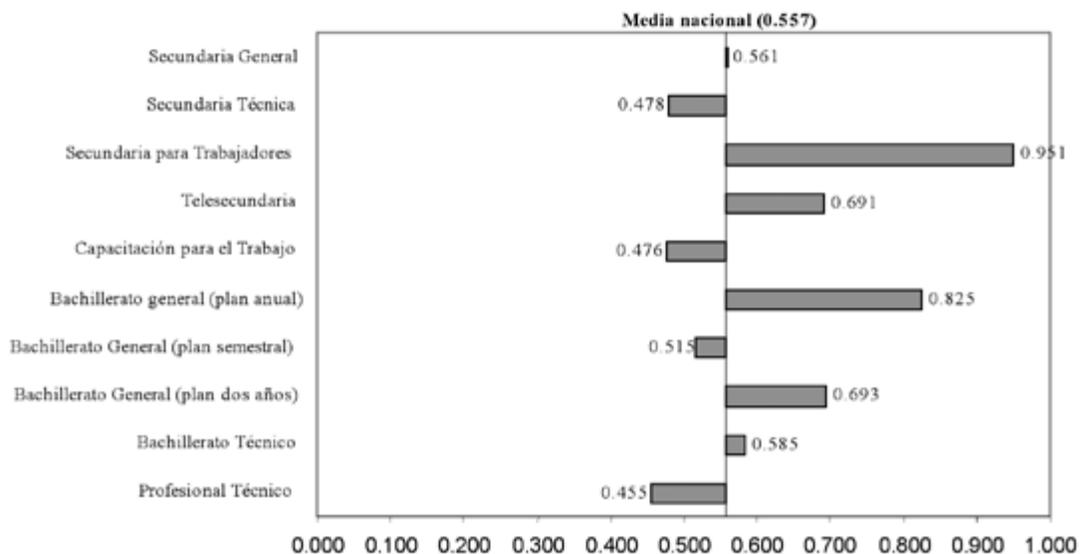
De las diez modalidades de servicio educativo en el empleo de estrategias de memorización, seis obtuvieron promedios por arriba de la media nacional (0.557) destacando con los promedios más altos la secundaria para trabajadores y el bachillerato general plan anual. El nivel más bajo corresponde al profesional técnico (0.455). De estas modalidades de servicio educativo únicamente la secundaria para trabajadores presenta diferencia significativa, respecto a la media nacional (Gráfica 24).

Con relación al empleo de estrategias de elaboración en el estudio de matemáticas, de diez modalidades de servicio educativo, seis obtuvieron valores por arriba de la media nacional (0.855); sobresale la secundaria para trabajadores con el valor más alto. Como se observa en la gráfica, cuatro modalidades de servicio educativo obtuvieron valores por debajo de la media nacional; y el bachillerato general plan semestral obtuvo los valores más bajos. La secundaria para trabajadores y el bachillerato general plan semestral presentan diferencias significativas respecto a la media nacional (Gráfica 25).

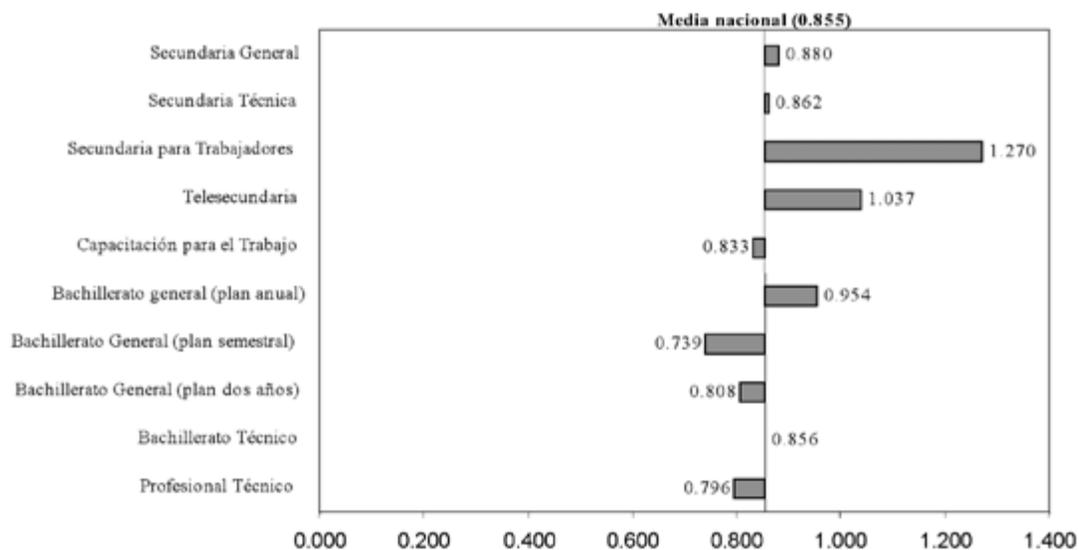
En lo que se refiere al empleo de estrategias de control, de diez modalidades de servicio educativo, cinco obtuvieron valores por arriba de la media nacional (0.448), sobresale con el valor más alto el bachillerato general plan anual. Como se observa en la gráfica, cinco modalidades obtuvieron valores por debajo de la media nacional; destaca el profesional técnico que obtuvo los valores más bajos en el empleo de estrategias de control. En este caso no existen diferencias significativas respecto a la media nacional para ninguna de las modalidades de servicio educativo (Gráfica 26).

Cabe hacer notar que la secundaria para trabajadores presenta los índices promedio más altos en memorización y elaboración; en cambio el profesional técnico presenta los índices más bajos en memorización y control.

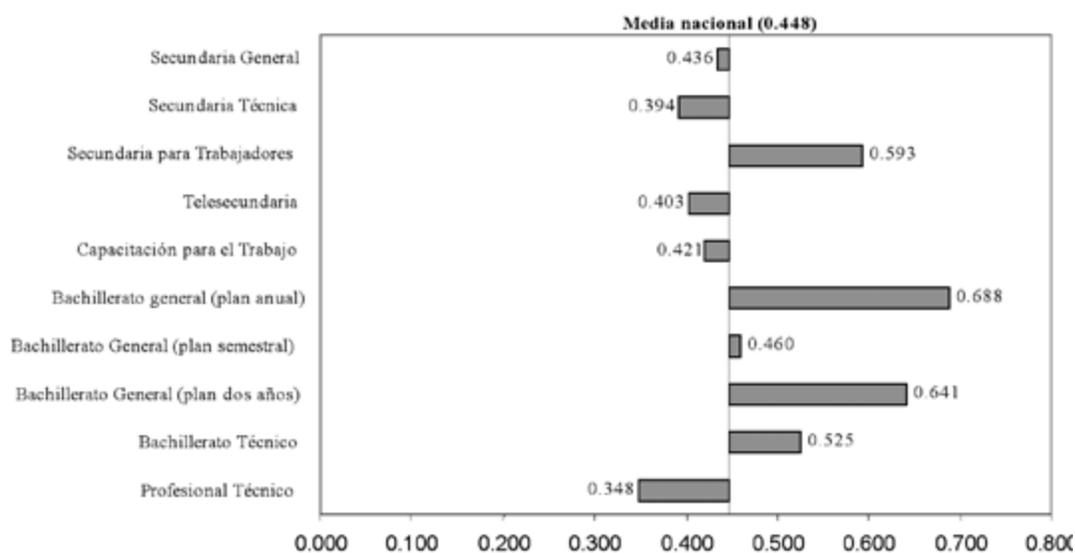
Gráfica 24. Índice de estrategias de memorización en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Gráfica 25. Índice de estrategias de elaboración en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Gráfica 26. Índice de estrategias de control en relación con la media nacional, según modalidad de servicio educativo



Descripción global de los índices de autorregulación en matemáticas

A manera de síntesis se presentan la descripción global de los índices de los componentes de autorregulación a nivel nacional para identificar su comportamiento conjunto.

Al examinar los ocho índices de los componentes de la autorregulación a nivel nacional, se observa que los promedios están por arriba de la media de la OCDE, a excepción del índice de autoeficacia. El índice promedio más alto corresponde al de estrategias de elaboración y el más bajo, al citado índice de autoeficacia (Gráfica 27).

En lo que se refiere a los factores motivacionales, interés en matemáticas y motivación instrumental, se aprecia que no existe una diferencia significativa entre los promedios de ambos índices. El interés y gusto por aprender matemáticas, así como la estimulación para aprender matemáticas en función de las recompensas externas se encuentran a un mismo nivel. Esto es, los estudiantes mexicanos están orientados al aprendizaje de las matemáticas, considerando que su estudio es un reto, sienten curiosidad e intentan dominar la materia; por lo que su compromiso con las matemáticas es un fin en sí mismo. De igual manera, consideran importante las calificaciones, la opinión de los otros y el superar al resto de sus compañeros; además de que a largo plazo el estudio de las matemáticas les traerá ventajas para un mejor desarrollo profesional.

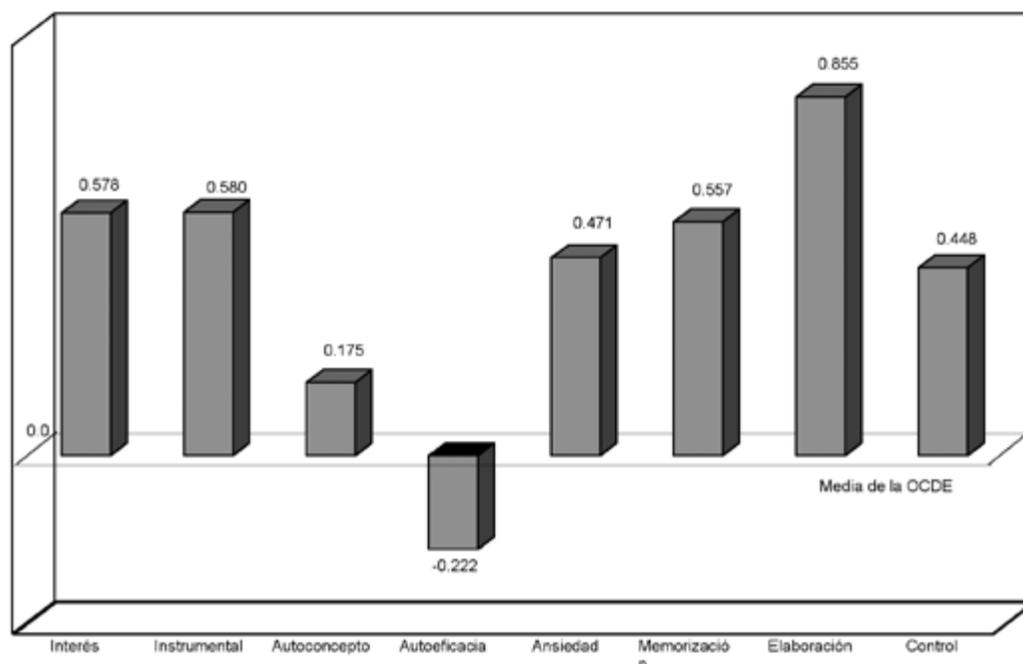
En cuanto a los factores de percepción de sí mismo, autoconcepto y autoeficacia, presentan una diferencia estadística significativa. Además, se detecta que son contrastantes, es decir, el índice de autoconcepto es positivo (aunque con el nivel más bajo respecto a los

índices con promedios positivos) y el índice de autoeficacia es negativo. Esto se traduce en que los estudiantes se perciben así mismos con un cierto nivel de confianza en su propia competencia en matemáticas, pero con una falta de capacidad para vencer dificultades y manejar de forma eficaz situaciones de aprendizaje en matemáticas.

Como se mencionó el índice de ansiedad está por arriba de la media de la OCDE, sin embargo su connotación realmente es negativa. El grado de ansiedad alcanzado refleja que los estudiantes se preocupan y piensan que las matemáticas son difíciles; al realizar las tareas de matemáticas se tensan y se ponen nerviosos, lo que interfiere con su desempeño, y en consecuencia se preocupan por las calificaciones.

Finalmente, se observa que los índices relativos a las estrategias de aprendizaje: memorización, elaboración y control presentan diferencias significativas. Se puede concluir que en los estudiantes predomina el uso de estrategias de elaboración y esto implica que establecen relaciones entre los nuevos conceptos aprendidos en matemáticas y los conceptos aprendidos previamente; se perciben capaces de aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas para resolver problemas matemáticos y tienen habilidad crítica y de toma de decisiones. También emplean estrategias de memorización con cierta frecuencia; y tienden menos a las estrategias de control, es decir, tienen menos capacidad para supervisar su aprendizaje, comprobar lo que han aprendido y estimar lo que les falta por aprender con el propósito de adaptar su proceso de aprendizaje a sus necesidades.

Gráfica 27. Comparación de los índices de autorregulación en matemáticas a nivel nacional, PISA 2003



Correlación entre los componentes de autorregulación

Con el propósito de analizar la consistencia estadística entre los componentes de la autorregulación, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson y sus correspondientes errores estándar de los índices de cada componente. Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Correlaciones entre los componentes de autorregulación, PISA 2003

Componente	Factores motivacionales		Percepción de sí mismo		Factor emocional	Estrategias de aprendizaje	
	Interés en matemáticas	Motivación Instrumental	Auto-concepto	Auto-eficacia	Ansiedad	Memorización	Elaboración
Motivación Instrumental	0.512 (0.017)						
Autoconcepto	0.581 (0.014)	0.342 (0.017)					
Autoeficacia	0.410 (0.013)	0.365 (0.014)	0.474 (0.013)				
Ansiedad	-0.180 (0.019)	-0.034 (0.024)	-0.447 (0.021)	-0.190 (0.026)			
Memorización	0.461 (0.017)	0.381 (0.015)	0.437 (0.016)	0.407 (0.016)	-0.034 (0.021)		
Elaboración	0.486 (0.016)	0.470 (0.016)	0.415 (0.012)	0.431 (0.015)	-0.004 (0.022)	0.655 (0.012)	
Control	0.392 (0.015)	0.455 (0.012)	0.354 (0.014)	0.428 (0.014)	0.036 (0.023)	0.635 (0.012)	0.663 (0.011)

Nota: los errores estándar se presentan entre paréntesis. Las celdas sombreadas corresponden a correlaciones no significativas.

Un primer aspecto a considerar es que todos los coeficientes de correlación son significativos con un 95 por ciento de confianza, a excepción de los coeficientes del índice de ansiedad. Este índice únicamente tiene correlación significativa con los índices de interés en las matemáticas, autoconcepto y autoeficacia. También, es importante observar que todos los coeficientes calculados tienen correlaciones positivas, excepto los del índice de ansiedad.

Otro aspecto que destaca es que los índices de las estrategias de elaboración y control tienen la correlación más alta, y los índices de ansiedad e interés en las matemáticas tienen la correlación más baja. Además la correlación entre las estrategias de elaboración y control

es la más estable, mientras que la correlación entre los índices de ansiedad y autoeficacia es la que presenta mayor variación.

En primera instancia se analizan los coeficientes de correlación respecto al índice de ansiedad, ya que es el único que presenta correlaciones negativas. Posteriormente, se analizan los otros índices de acuerdo con su clasificación: factores motivacionales, percepción de sí mismo respecto a las matemáticas y estrategias de aprendizaje.

Ansiedad en matemáticas

Como puede observarse en el Cuadro 6, la ansiedad en matemáticas afecta negativamente al interés (-0.180), al autoconcepto (-0.447) y a la autoeficacia (-0.190). Se observa que la percepción que tiene un estudiante sobre sí mismo se ve disminuida por la ansiedad que le genera resolver problemas de matemáticas. Igualmente un estudiante con ansiedad siente que su capacidad disminuye para resolver problemas y, por tanto, pierde interés en la materia.

Factores motivacionales

Los índices de interés en las matemáticas y motivación instrumental presentan una correlación positiva, relativamente alta (0.512) entre ellos. Sin embargo el índice de interés en las matemáticas tiene una correlación positiva más alta con el índice de autoconcepto (0.581), esto implica que los estudiantes mexicanos incrementan su confianza en sus propias capacidades para resolver problemas en matemáticas conforme incrementan su interés en esta materia. Además, como se muestra en la primera columna del Cuadro 6, los estudiantes mexicanos aumentan su autoeficacia y el uso de las estrategias de aprendizaje conforme incrementan su interés en las matemáticas.

En lo que se refiere a la motivación instrumental, se observa que la mayor correlación se presenta con las estrategias de elaboración, y la menor correlación se presenta con el autoconcepto.

Percepción de sí mismo con respecto a las matemáticas

De la misma manera que en el caso anterior los índices de autoconcepto y autoeficacia presentan una correlación positiva (0.474). Además los índices correspondientes a la percepción de sí mismo con respecto a las matemáticas presentan correlaciones positivas con cada una de las estrategias de aprendizaje. Es decir, los estudiantes de México que incrementan su autoconcepto y autoeficacia en matemáticas incrementan el uso de las estrategias de memorización, de elaboración y de control.

Estrategias de aprendizaje en matemáticas

Respecto a las estrategias de aprendizaje en matemáticas cabe destacar que las correlaciones entre ellas son las más altas. Principalmente, las estrategias de elaboración y control presentan un coeficiente de correlación de 0.663 y las estrategias de elaboración y memorización presentan un coeficiente de correlación de 0.655.

Es interesante notar también que las estrategias de memorización y elaboración presentan su coeficiente de correlación más alto respecto a las estrategias de control. Esto parece razonable, ya que se puede argumentar que las estrategias de control contienen a las estrategias de memorización y elaboración.

Otro aspecto de interés es que, conceptualmente hablando, las estrategias de memorización y elaboración tienden a estar en conflicto, ya que los estudiantes que utilizan memorización deberían tender a no utilizar elaboración y viceversa. Sin embargo, la correlación es positiva entre ambas estrategias manifestándose que los estudiantes en México reportan que usan ambas estrategias.

Finalmente se observa que las correlaciones con el índice de ansiedad en matemáticas no son significativas, lo que quiere decir que los estudiantes tienden a utilizar las diferentes estrategias de aprendizaje, sin importar su nivel de ansiedad hacia las matemáticas.

CONCLUSIONES

En PISA 2003, donde el predominio fue la evaluación de la competencia en matemáticas, se consideró importante examinar como parte de los factores contextuales, los aspectos afectivos y actitudinales de los estudiantes, además de los logros académicos; en particular por tratarse del área de las matemáticas. Por tal motivo, "PISA 2003 establece un perfil más amplio de los estudiantes de 15 años, que incluye sus estrategias de aprendizaje y algunos de los resultados no cognitivos de la escolarización que son importantes para el aprendizaje a lo largo de la vida: su motivación, su compromiso y su percepción acerca de sus propias capacidades"¹⁶.

Describir, entonces, el perfil de los estudiantes mexicanos de 15 años en cuanto a su motivación, percepción de sí mismo y empleo de estrategias de aprendizaje en torno a las matemáticas; comparado con algunos países, y diferenciado por entidad y modalidad de servicio educativo ayudará a sugerir áreas de oportunidad que los docentes pueden aprovechar en el aula para influir no sólo en el aprendizaje de las matemáticas, sino también de otras asignaturas, en la elección de estudios profesionales e incluso en el aprendizaje continuo fuera del ámbito escolar.

¹⁶ Ídem.

Al revisar los resultados, es necesario considerar que son meramente descriptivos y una explicación de las diferencias requerirá un estudio cualitativo que implique métodos observacionales y de entrevista para comprobar la correspondencia entre lo expresado por los estudiantes y el aprendizaje de las matemáticas.

Otra consideración importante es que los constructos o conceptos de los componentes de la autorregulación se refieren a actitudes y se basan en las opiniones proporcionadas por los propios estudiantes y no en medidas directas. Esto no asegura que lo reportado corresponda con el comportamiento real de los estudiantes. No obstante, las opiniones sirven como indicadores sobre la probabilidad de que un estudiante vaya o no a regular su propio aprendizaje, este es el enfoque adoptado por PISA.

Se esperaba que a mayor nivel en los índices de autorregulación, excepto ansiedad, se obtuviera un alto desempeño en la escala global de matemáticas; sin embargo en los resultados de algunos países y de algunas entidades a nivel nacional no se observa este comportamiento, lo que supondría inconsistencias. No obstante que en el ciclo de PISA 2003 se reformularon las preguntas de autorregulación para asociarlas al aprendizaje de las matemáticas, no existen elementos suficientes que permitan explicar la influencia de los factores de la autorregulación, sobre todo si se observan las inconsistencias de estos cuestionarios como fuente de medición.

Las actitudes son una predisposición aprendida para pensar, sentir, percibir y comportarse hacia un objeto de referencia, ya sea de manera favorable o desfavorable. Su medición se interpreta como un síntoma y no como un hecho. Esto se puede ejemplificar así, si la actitud de un grupo de estudiantes hacia el uso del control como estrategia para el aprendizaje es favorable, no significa que los estudiantes en los hechos supervisen su aprendizaje de las matemáticas y relacionen sus objetivos de aprendizaje; pero sí es un indicador o síntoma de que pueden ir desarrollando estas acciones para mejorar su desempeño académico. Las actitudes de autorregulación medidas por PISA pueden tratarse, entonces, como semillas que bajo ciertas condiciones prosperarían.

En el siguiente cuadro resumen se delinea de manera cualitativa el perfil de la autorregulación respecto a los países comparados, entidades y modalidades educativas de México.

Cuadro resumen

Perfil cualitativo de los componentes de autorregulación

Componentes	Países comparados		Entidades		Modalidades de servicio educativo	
	Más alto	Más bajo	Más alto	Más bajo	Más alto	Más bajo
Motivación intrínseca	México	Canadá y España	Tabasco y Chiapas	Baja California Sur y Sinaloa	Secundaria para trabajadores y TV secundaria	Bachillerato general plan bianual
Motivación instrumental o extrínseca	México	España	Colima y Tabasco	Baja California Sur y Durango	Secundaria para trabajadores y Bachillerato técnico	Profesional técnico
Autoconcepto	Estados Unidos	Portugal y España	Chiapas	Nayarit	Bachillerato general plan anual	Bachillerato general plan semestral
Autoeficacia	Estados Unidos	Brasil	Colima	Zacatecas	Bachillerato general plan anual	Secundaria técnica
Ansiedad	Brasil	Estados Unidos y Canadá	Tlaxcala	Colima	Secundaria para trabajadores	Bachillerato general plan anual
Memorización	México	Portugal	Colima	Baja California Sur	Secundaria para trabajadores	Profesional técnico
Elaboración	México	Canadá	Tabasco	Durango	Secundaria para trabajadores	Bachillerato general plan semestral
Control	Brasil	España	Tabasco	Durango	Bachillerato general plan anual	Profesional técnico

Comparativo por países

Respecto a los países comparados, los estudiantes mexicanos de 15 años sobresalen por estar más motivados y emplear estrategias de memorización y elaboración, una ventaja es que su ansiedad en las matemáticas no puede considerarse como una limitante sustancial, como en el caso de los estudiantes brasileños.

Comparativo por entidades

Los estudiantes de Colima y Tabasco pueden considerarse con un buen perfil en autorregulación del aprendizaje.

En el caso de Tabasco, los estudiantes reportaron tener ambas clases de motivación, es decir, tienen el gusto e interés por las matemáticas (motivación intrínseca); además se fijan en las calificaciones logradas, en superar a sus compañeros, además de que a largo plazo, el estudio de las matemáticas les ayudará a mejorar sus oportunidades de estudio y trabajo futuros (motivación instrumental). Adicionalmente, estos estudiantes aprovechan dos tipos de métodos de aprendizaje, tanto la estrategia de control que les implica la regulación y reflexión del proceso del aprendizaje; como la estrategia de elaboración, ya que son capaces de buscar nueva información, relacionarla con la adquirida y aplicarla en situaciones nuevas.

En Colima los estudiantes manifiestan estar motivados por recompensas externas; se consideran capaces de superar con éxito las tareas de aprendizaje (autoeficacia), no presentan ansiedad ni tensión ante las tareas matemáticas; y muestran una disposición a memorizar los conocimientos, a usar la repetición como técnica de aprendizaje.

Resalta que en Chiapas sus estudiantes están interesados y sienten gusto por las matemáticas; y su autoconcepto académico es alto, esto es, se perciben convencidos de sus capacidades para aprender, en otras palabras, creen en sus propias habilidades y se sienten con confianza para conseguir el éxito académico.

En Tlaxcala, los estudiantes resultaron con un nivel alto de ansiedad, lo que les impide enfrentarse al aprendizaje de las matemáticas.

Por otro lado, es necesario poner atención en los estudiantes de Baja California Sur y Durango por tener bajos niveles de motivación y poca habilidad para emplear estrategias de aprendizaje. Destaca que la población estudiantil de Nayarit y Zacatecas tienen bajos niveles de percepción de sí mismos.

Comparativo por modalidades de servicio educativo

Es interesante advertir que los estudiantes inscritos en la secundaria para trabajadores tienen altos niveles de motivación intrínseca e instrumental, y se caracterizan por el uso de estrategias de memorización y de elaboración, y tienen una predisposición a la ansiedad para el aprendizaje de las matemáticas. En contraste, los estudiantes de bachillerato general plan anual, a pesar de no tener altos niveles de motivación, sí muestran un buen nivel de autoconcepto y autoeficacia; y además usan las estrategias de control, por lo que son capaces de reflexionar más sobre su propio aprendizaje, para identificar de sus debilidades y lo que deben hacer para aprender lo que consideran más complicado.

Implicaciones educativas

Las líneas de acción que podrían sugerirse van en dos sentidos, una dirigida al cambio de actitudes ante las matemáticas en particular; y otra más general en cuanto al aprendizaje, ya que aprender a aprender implica que desde el sistema educativo, en los planes y los docentes se propongan y realicen acciones encaminadas a entrenar o capacitar a los estudiantes en estrategias de aprendizaje que les redunde en un beneficio, a trabajar en equipo, etc. Además el docente debería reforzar y fomentar la confianza y la capacidad de monitoreo de los estudiantes.

La motivación en el aula depende de la interacción entre el profesor y sus estudiantes. Todas las estrategias de enseñanza son utilizadas intencional y flexiblemente por el profesor y éste las puede usar antes para activar la enseñanza durante el proceso para favorecer la atención y después para reforzar el aprendizaje de la información nueva.

Es importante resaltar el papel de las distintas estrategias de aprendizaje en el proceso educativo, que tienen como meta que el estudiante sea capaz de actuar en forma autónoma y autorregulada. Por tanto, en una primera etapa de los procesos de enseñanza aprendizaje el principal responsable de la tarea evolutiva en el aula deberá ser el docente para garantizar la ubicación del estudiante respecto a su actuación frente al aprendizaje de las matemáticas.

Con la finalidad de identificar con mayor precisión las implicaciones directas en desempeño y rendimiento académico de los diferentes componentes del aprendizaje autorregulado en matemáticas, es conveniente desarrollar estudios adicionales que permitan conocer los diferentes niveles de relación y su impacto en la formación del estudiante. De esa manera podrá identificarse que el interés y gusto por las matemáticas, así como la utilización de estrategias de aprendizaje de procesamiento profundo son dependientes de la confianza en la disponibilidad de los recursos personales suficientes y de la posibilidad de control que el estudiante tenga de las situaciones de aprendizaje.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es el estudiante quien otorga significado y sentido a los materiales que procesa y el que decide lo que tiene que aprender, así como la manera de hacerlo. Es en este sentido, la necesidad de impulsar la vida académica, sino también promover la disposición positiva de los estudiantes para aprender diferentes materias y para desarrollar habilidades para adaptarse con éxito a las circunstancias cambiantes.

Los sistemas educativos actuales deben asumir que el aprendizaje es un proceso socialmente mediado, que requiere de una participación activa del estudiante quien para llegar a ser autónomo, independiente, capaz de controlar su aprendizaje y con la capacidad de aprendizaje permanente y continuo; necesitará disponer dentro de su repertorio de estrategias de aprendizaje, disposiciones afectivo-motivacionales y el conocimiento y regulación de sus propios procesos cognitivos.

TÍTULOS DE ESTA COLECCIÓN:

- 1.- *Los resultados de las pruebas de PISA*
Martínez Rizo, Felipe.
- 2.- *Factores externos e internos a las escuelas que influyen en el logro académico de los estudiantes de nivel primaria en México, 1998-2002*
Muñoz I, Carlos et al.
- 3.- *Contextualización sociocultural de las escuelas de la muestra de estándares nacionales (1998-2002).*
_____ *Determinantes sociales y organizacionales del aprendizaje en la Educación Primaria de México. Un análisis de tres niveles.*
_____ *Perfil de las escuelas primarias eficaces de México (2001)*
Fernández, Tabaré.
- 4.- *Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias Naturales (TIMSS): resultados de México en 1995 y 2000*
Backhoff, Eduardo y G. Solano.
- 5.- *Estudio Sobre las Desigualdades Educativas en México: la Incidencia de la Escuela en el Desempeño Académico de los Alumnos y el rol de los Docentes*
Treviño, Ernesto y G. Treviño.
- 6.- *Evaluación inicial de los procesos de calibración y equiparación de las pruebas del proyecto de estándares nacionales.*
Magriñá, Antonio.
- 7.- *Factores asociados al aprendizaje del lenguaje y las matemáticas en 13 estados de México.*
Cervini, Rubén.
- 8.- *Acciones de Evaluación en las Instituciones Públicas de Educación Media Superior*
Antonio, Rocío.
- 9.- *El proyecto PISA: su aplicación en México*
Vidal, Rafael, et. al.
- 10.- *La Comparabilidad de los Resultados de las Evaluaciones. Importancia y Dificultad de la Equiparación*
Martínez Rizo, Felipe.
- 11.- *Marginación y rezago educativo en México.*
Ávila, José Luis.
- 12.- *Pruebas y rendición de cuentas*
Martínez Rizo, Felipe.
- 13.- *Panorama Educativo 2004. La edición 2004 de Education at a Glance de la OCDE*
Martínez Rizo, Felipe.
- 14.- *El Diseño de Sistemas de Indicadores Educativos: Consideraciones Teórico- Metodológicas*
Martínez Rizo, Felipe.
- 15.- *La telesecundaria mexicana: desarrollo y problemática actual*
Martínez Rizo, Felipe.
- 16.- *Sobre la difusión de resultados por escuela*
Martínez Rizo, Felipe.
- 17.- *Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale): nueva generación de pruebas nacionales*
Backhoff Escudero, Eduardo.
- 18.- *La Educación Mexicana en Education at a Glance 2005*
Martínez Rizo, Felipe.
- 19.- *Metodología para evaluar la calidad de las traducciones de las pruebas internacionales: el caso mexicano de TIMSS-1995*
Guillermo Solano-Flores, Eduardo Backhoff Escudero y Luis Ángel Contreras-Niño

- 20.- *Acerca de la Validez de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale)*
María Araceli Ruiz-Primo, Jesús M. Jornet Meliá y Eduardo Backhoff Escudero
- 21.- *Pruebas de selección y pruebas para evaluar escuelas: nuevas consideraciones sobre su uso y la difusión de sus resultados*
Martínez Rizo, Felipe.
- 22.- *Promedio de escolaridad y nivel de desigualdad de años de escolaridad en las entidades y municipios de la República Mexicana*
Adán Moisés García Medina (con la colaboración de Edna Huerta Velásquez)
- 23.- *Las primarias comunitarias y su desempeño Consideraciones a partir del estudio comparativo 2000-2005 del INEE*
Felipe Martínez Rizo
- 24.- *Estándares técnicos para asegurar la calidad en los levantamientos de datos*
Juan Carlos Camacho Gómez, Jorge Sotelo Cortés y María Luz Zarazúa Martínez