



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Unidad de Evaluación Educativa

# **Las oportunidades de aprendizaje y el logro en español, matemáticas y formación cívica: análisis multinivel aplicado a una muestra de estudiantes y directores de Baja California**

---

UEE Reporte Técnico 10 – 006

---

2010

---

Juan Carlos Rodríguez Macías  
Coral González Barbera  
Mónica López Ortega



El presente reporte técnico documenta el estudio evaluativo con el mismo nombre que fue financiado por el Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos de Baja California.

El presente documento fue aprobado por el Consejo Académico de la UEE y por su Consejo Consultivo. Este documento no ha sido publicado o sometido a su publicación por otro medio impreso o electrónico.

### **UEE**

#### Dirección postal

---

Unidad de Evaluación Educativa  
Km. 103 carretera Tijuana-Ensenada  
Ensenada, Baja California - México  
Teléfono: 646 – 175 07 33 ext. 64533

#### Internet

---

<http://uee.uabc.mx>

#### ***Derechos reservados***

---

Ninguna parte puede ser reproducida excepto mediante autorización otorgada por escrito.

Esta condición se extiende a la reproducción por cualquier medio.

---

**Documentación del reporte técnico**

<b>1. No. de Reporte:</b> UEE RT 10-006	<b>2. Periodo que cubre el reporte:</b> 1 ene 2009 al 8 jun 2010	<b>3. Fecha de publicación</b> 14 jun 2010
<b>4. Título:</b> Las oportunidades de aprendizaje y el logro en español, matemáticas y formación cívica: análisis multinivel aplicado a una muestra de estudiantes y directores de Baja California		
<b>5. Investigadores:</b>		<b>6. Datos de contacto:</b>
Juan Carlos Rodríguez Macías		<b>Institución: UEE IIIDE UABC</b> Tel: 646 175 07 33 ext. 64535 e-mail: juancr_mx@uabc.edu.mx
Coral González Barbera		<b>Institución: UCM</b> Tel: 646 175 07 33 ext. 64532 e-mail: cgbarbera@edu.ucm.es
Monica López Ortega		<b>Institución: UEE IIIDE UABC</b> Tel: 646 175 07 33 ext. 64533
<b>7. Institución responsable del estudio:</b> Universidad Autónoma de Baja California Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo Unidad de Evaluación Educativa		<b>8. Dirección:</b> Km. 103, carretera Tijuana – Ensenada. Ensenada, Baja California C.P. 22890
<b>9. Institución patrocinadora:</b> Instituto de Servicios Educativos y Pedagógicos de Baja California		<b>10. Dirección:</b> Prolongación Blvd. Zertuche #6474 Edificios B y N Col. Chapultepec Poligonal, Baja California C.P. 22785
<b>11. Resumen</b> <p>El estudio de las Oportunidades de aprendizaje (ODAs) se presenta como una opción para explicar las desigualdades en resultados, y como herramienta para reducir las disparidades en los resultados del logro académico. Inicialmente, las ODAs se les relacionaba con el contenido de las pruebas, al cual los estudiantes habían tenido la oportunidad de aprender. En este marco y con base en las necesidades específicas expresadas por las autoridades educativas de Baja California, la Unidad de Evaluación Educativa de la UABC propuso una estrategia evaluativa integral para la valoración de dichos dominios, conformada por un conjunto de instrumentos de naturaleza diversa que contemplan la medición de las ODAs. El artículo se centra en proponer un modelo explicativo de la importancia de las ODA's en el rendimiento académico de los estudiantes de secundaria en Baja California, en las asignaturas de español, matemáticas, y formación cívica y ética. Se introducen predictores en los niveles de estudiante y escuela, para tratar de explicar la varianza en el logro referida a los alumnos y aquella debida a los centros escolares. Los resultados obtenidos permiten concluir que variables como nivel socioeconómico; expectativas de estudio; la buena relación con los profesores; la motivación que los tutores hacen para orientar a los estudiantes al logro académico; la asistencia y puntualidad tanto de los alumnos como de sus profesores, influyen de manera positiva en el logro de los estudiantes en dichas asignaturas.</p>		
<b>12. Palabras clave:</b> Oportunidades de aprendizaje, análisis multinivel, logro académico.	<b>13. Restricción para distribución:</b> Sin restricciones, si no se modifica.	
<b>14. Formato de cita sugerido</b> Rodríguez, J. C., González, C. y López, M. (2010). <i>Las oportunidades de aprendizaje y el logro en español, matemáticas y formación cívica: análisis multinivel aplicado a una muestra de estudiantes y directores de Baja California</i> . UEE RT 10 - 006. Ensenada, México. Universidad Autónoma de Baja California.		

## Contenido

---

<b>1.</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Antecedentes de las Oportunidades de aprendizaje .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Instrumentos de medida.....</b>	<b>8</b>
3.1.	Características de la muestra .....	12
3.2.	Variables consideradas para medir las oportunidades de aprendizaje.....	16
<b>4.</b>	<b>Proceso de modelización .....</b>	<b>17</b>
4.1.	Modelos nulos .....	18
4.2.	Modelos con interacciones .....	20
<b>5.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>35</b>

## 1. Introducción

Las pruebas de rendimiento estandarizadas aplicadas a nivel nacional nos informan sobre el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en las asignaturas evaluadas, pero no nos dicen en qué aspectos contribuyó para su logro el clima escolar, los recursos que cuenta la escuela, el tipo de gestión escolar, la motivación y el apoyo de los padres. El proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolla de manera diferente en cada aula, centro escolar, zona escolar y municipio.

El estudio de las Oportunidades de aprendizaje (ODAs) se presenta como una opción para explicar las desigualdades en resultados y como herramienta para reducir las disparidades en los resultados del logro académico. Inicialmente, las ODAs se les relacionaba con el contenido de las pruebas, al cual los estudiantes habían tenido la oportunidad de aprender. Es por ello que buscaban establecer si el estudiante que respondía las preguntas de la prueba correctamente había tenido la oportunidad para aprender el material en el aula, o si su bajo rendimiento era resultado de su desconocimiento del contenido por no haberlo visto en clase. Con el tiempo el concepto ha evolucionado y ha incluido otros aspectos: condición sociocultural y económica, origen de los tutores, la importancia de la lengua materna como la influencia del aprendizaje en un segundo idioma; las estrategias y materiales utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje; capacidades de los docentes; desarrollo profesional continuo; alineación del currículum, las prácticas de instrucción y las evaluaciones con estándares de contenido; entorno para el aprendizaje seguro; políticas, currículos y prácticas no discriminatorios; financiamiento de los centros educativos; y otros factores que aseguran que los alumnos tengan la oportunidad justa para adquirir conocimientos y destrezas (Juárez & Associates, 2009).

El trabajo expuesto en el presente documento tiene como propósito estudiar las ODAs que contribuyen al logro académico de los estudiantes de tercero de secundaria en el estado de Baja California, en las asignaturas de español, matemáticas, y formación cívica y ética, aplicando técnicas de análisis multinivel. El trabajo investigativo llevado por la Unidad de Evaluación Educativa (UEE) nos permite contar con observaciones agrupadas y

jerarquizadas en niveles: alumnos en cursos, cursos en escuelas y escuelas por municipio. Ante este caso, los modelos de multinivel facilitan la interpretación de la variabilidad observada en los resultados alcanzados en la asignatura de matemáticas medidos por la prueba Enlace<sup>1</sup> por un conjunto de  $i$  alumnos, agrupados en  $j$  aulas, de  $k$  escuelas localizadas en los cinco municipios que conforman el estado de Baja California. En el presente estudio, se espera que la variabilidad de los puntajes que miden el resultado del aprendizaje de los alumnos agrupados dentro de un mismo grupo, presenten un cierto grado de homogeneidad, mientras que la mayor variabilidad se espera encontrar entre los diferentes centros escolares.

El objetivo principal de este trabajo es determinar un modelo explicativo del grado de aporte al rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de secundaria en Baja California, que es propiciado por las ODAs. Se introducen predictores en los niveles de estudiante y escuela, para tratar de explicar la varianza en el logro referida a los alumnos y aquella debida a los centros escolares. Además de conocer cuáles son los factores que influyen de forma determinante en este logro.

El documento está organizado en cuatro partes. En la primera sección se muestra la evolución del concepto de oportunidades de aprendizaje en el tiempo. La segunda describe los instrumentos de medición utilizados para captar las oportunidades de aprendizaje, y las características de la prueba Enlace, la cual es utilizada en nuestro estudio como medida del logro; las características del muestro; y las variables consideradas en el análisis. En la tercera se desarrolla el proceso de modelización, modelo a estimar y los principales resultados de las estimaciones realizadas. Al final aparecen las conclusiones y algunas recomendaciones.

---

<sup>1</sup> La prueba ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) se aplica en todas las escuelas de Educación Básica del país para obtener información diagnóstica del nivel de logro académico que los alumnos han adquirido en temas y contenidos vinculados con los planes y programas de estudio vigentes

## 2. Antecedentes de las Oportunidades de aprendizaje

En los años 60, John Carroll escribió que la equidad de la Oportunidad para Aprender (opportunity to learn, OTL) requería aumentar la cantidad del tiempo de instrucción para los estudiantes menos preparados a fin de habilitarlos para dominar el currículum (Gillies y Jester, 2008). La Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo Internacional (Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA), introdujo el concepto de Oportunidad de Aprendizaje (opportunity to learn, OTL) en su First International Mathematics Study realizado entre 1963 y 1967 para propósitos de validez en estudios del rendimiento estudiantil a nivel internacional, y lo amplió en el Second International Mathematics Study (SIMS) en 1977-81. A los investigadores les preocupaba si todos los estudiantes habían tenido la oportunidad de aprender los contenidos de las preguntas utilizadas para evaluar su rendimiento (Marzano 2003). El SIMS incluyó en su recolección de datos un cuestionario para los maestros que permitiera explicar la congruencia entre el “intended curriculum” o el currículum prescrito por el sistema educativo, el “implemented curriculum” o el currículum implementado en el aula, y el “attained curriculum” o currículum logrado por los estudiantes según los resultados de la prueba estandarizada. El SIMS arrojó resultados que reforzaron la idea de la gran correlación entre el rendimiento estudiantil y la oportunidad de haber aprendido el contenido, mediante el tiempo de exposición al currículum (McDonnell 1995).

El supuesto de las OTL se centra tratar de aclarar la injusticia que se hace al responsabilizar a los estudiantes de obtener altos estándares académicos sin que se les haya asegurado una oportunidad para aprender. Si las escuelas carecen de los recursos para enseñarles a los estudiantes el material que se evaluará en las pruebas, entonces la rendición de cuentas y los estándares de desempeño no podrán tener mayor impacto. Los estándares del OTL buscan documentar si la calidad de los centros educativos es adecuada para alcanzar los estándares y si los recursos están equitativamente distribuidos entre los centros educativos y las zonas escolares (Venezia y Maxwell-Jolly, 2007).

Antes de que se promulgara la legislación No Child Left Behind en los Estados Unidos, diseñada para que todos los niños tengan una educación de calidad, la legislación de 1994 procuró hacer que las escuelas y los sistemas escolares fueran responsables de los resultados estudiantiles a través de los estándares del OTL que establecían criterios para asegurar que los “recursos, las prácticas y las condiciones” necesarios para el aprendizaje de los alumnos estuvieran disponibles (Ysseldyke, Thurlow y Shin, 1995). Los estándares abordaban las siguientes áreas: currículos y materiales; capacidades de los docentes; desarrollo profesional continuo; alineación del currículum, las prácticas de instrucción y las evaluaciones con estándares de contenido, entorno para el aprendizaje seguro; políticas, currículos y prácticas no discriminatorios; financiamiento de los centros educativos; y otros factores que aseguran que los alumnos tengan la oportunidad justa para adquirir conocimientos y destrezas.

En 1994 el concepto de Oportunidades de Aprendizaje es incorporado en el documento Goals 2000: Educate America Act y utilizado como base para la evaluación de la suficiencia o calidad de los recursos, prácticas y condiciones necesarias en cada nivel del sistema educativo para proveer a todos sus estudiantes la oportunidad de aprender los contenidos curriculares fijados por estándares nacionales o estatales (Wang, 1998).

Aunque resulte común que de los hallazgos de este tipo de investigaciones se emitan recomendaciones en materia de políticas públicas orientadas a establecer condiciones de equidad en el aprendizaje de los estudiantes; la fundamentación teórico-conceptual de los mismos denota una pobre adherencia a modelos explicativos de las oportunidades de aprendizaje que las organicen y sistematicen, dificultando la operacionalización del constructo. Así, en la literatura especializada se pueden observar definiciones operacionales que van desde la concepción de las oportunidades de aprendizaje como una función del tiempo que el profesor destina a la instrucción o que los estudiantes se encuentran orientados a la tarea (Carroll, 1963; Huitt, 2006), hasta concepciones más amplias que establecen y definen dimensiones para el constructo, así como definiciones operacionales muy detalladas para los indicadores que lo conforman (Gillies & Jester, 2008; Herman, Klein & Abedi, 2000).

Herman y colaboradores (2000), exploraron diversas facetas del constructo Oportunidades de Aprendizaje utilizando una variedad de entrevistas al profesor, encuestas a estudiantes y recolección de información del salón de clases. Ellos operacionalizaron y validaron cuatro categorías o dimensiones: Contenido curricular, estrategias instruccionales, recursos instruccionales y preparación general para la evaluación.

De acuerdo con estos autores, el contenido de la instrucción se refiere a la exposición que han tenido los estudiantes a asignaturas y temas específicos sobre los cuales están siendo evaluados, utilizando para su medición ítems que exploran la cobertura curricular, la exposición al contenido y el énfasis en el contenido. Por otro lado, definen las estrategias instruccionales como el grado de exposición que presentan los estudiantes a experiencias instruccionales y de enseñanza que los preparan al éxito escolar, permeadas por la calidad de la instrucción. Por su parte, los recursos instruccionales se refieren al empleo de recursos apropiados que permitan a los estudiantes alcanzar con éxito los estándares de desempeño esperados, incluyendo tanto el nivel educativo, la experiencia, la participación en espacios de formación y actualización profesional y las actitudes del profesor, como la disponibilidad de libros de texto, las bibliotecas en el salón de clases, los laboratorios y materiales didácticos. Finalmente, la preparación general para la evaluación hace referencia al tiempo y estrategias que utilizan los profesores y los estudiantes para prepararse a una evaluación.

A estas caracterizaciones se suman otras que se han diseñado para países en desarrollo. A este respecto, Gillies y Jester (2008), proponen un modelo básico de ODAs para dichos países: a) apertura y cercanía de la escuela al estudiante, b) tiempo dedicado a la instrucción, c) ausentismo y retardos del profesor, d) ausentismo y retardos del estudiante; e) tamaño del grupo escolar y ratio estudiantes-maestro, f) disponibilidad y uso de los materiales de aprendizaje, g) tiempo dedicado a las tareas, y h) aprendizaje de la lectura.

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) tiene una serie de proyectos sobre las ODAs en países de América Latina. Los casos más recientes y documentados son los de Guatemala y el Salvador. Para el primero la USAID ha propuesto

un modelo que explora los siguientes categorías: recursos fiscales, calidad general del docente, formación y antecedentes culturales y socioeconómicos del estudiante, normas de la comunidad, procesos educativos, características del aprendizaje y recursos específicos para el desarrollo del contenido (Juárez & Associates, 2009).

Otros en países de América Latina que han tratado sobre las oportunidades de aprendizaje, como es el caso de Perú. Donde Galindo (2002) encontró que existe una correlación significativa, positiva y moderada entre el porcentaje del currículo cubierto en clase (currículo implementado) y el rendimiento en pruebas estandarizadas de matemática (currículo logrado). La muestra analizada correspondía a docentes y estudiantes de zonas urbanas de todo el país.

Para el mismo país, Gómez y Steinporsdottir (2001) utilizaron un método diferente al de Galindo, donde analizaron los cuadernos de trabajo de estudiantes de cuarto y quinto grados de primaria en una muestra de escuelas de Puno, Perú. En este análisis se incluyó tanto la cobertura del currículo como la profundidad con que los temas matemáticos eran tratados. Los resultados mostraron, en general, que los temas se abordaban de manera desconectada y sin pedir a los estudiantes que analizaran los problemas sino que ejecutaran operaciones.

En Argentina, Cervini (2001) realizó un análisis de las oportunidades de aprendizaje en matemática y el rendimiento en una muestra de estudiantes de 6° y 7° grados de zonas urbanas. Utilizando un modelo de regresión lineal jerárquico para controlar por variables de confusión, encontró que la cobertura del currículo tenía un peso estadísticamente significativo para explicar el rendimiento, aun después de controlar por el nivel socioeconómico de los estudiantes. Sin embargo, el estudio de Cervini, al igual que el de Galindo, se basó exclusivamente en reportes de los docentes para estimar la cobertura del currículo en el aula. Es notable, de todos modos, que en ambos estudios se haya encontrado una correlación positiva entre oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática. Estudios como los mencionados fueron fundamentales para construir el modelo que presentamos en el documento y que describimos en los siguientes apartados.

### 3. Instrumentos de medida.

Las variables utilizadas en los análisis que aparecen en este documento fueron construidas con base a los cuestionarios de contexto (CC) que aplicó la Unidad de Evaluación Educativa (UEE), dentro de la investigación denominada “Estrategia Integral de Evaluación 2009: factores asociados al aprendizaje”. Los CC que aplicó la UEE están dirigidos a los estudiantes, profesores y directores de los centros escolares. Para el estudio que nos ocupa hemos tomado la información proporcionada por los estudiantes y los directores de los centros escolares. En el gráfico 1 se presenta la estructura general de los CC aplicados al alumno. Está formado por 58 ítems que exploran las oportunidades para aprender que brindaron al estudiante sus padres, su escuela, las clases de matemáticas y español que cursó, así como las que le aportaron sus propios antecedentes académicos.

Al explorar las oportunidades que le aporta la familia, analizamos el tipo de hogar y clase de familia; estructura y composición familiar; escolaridad de los padres o tutores; ocupación de los padres o tutores; recursos para estudiar en casa; apoyo de padres o tutores para realizar actividades escolares; y el nivel socioeconómico.

En cuanto a sus antecedentes académicos indagamos sobre su edad de ingreso a la educación básica; años de preescolar; repetición de grados escolares; número de veces que ha cambiado de centro escolar; promedio de calificación en primero y segundo de secundaria; razones de bajo rendimiento, expectativas de estudio. En lo que respecta a las oportunidades que aporta la Escuela se explora sobre la asistencia y retardos a lo largo del año escolar que ha tenido el estudiante en las asignaturas de matemáticas y español. De igual forma el tiempo dedicado a actividades escolares; las razones para asistir a la escuela; uso de los recursos escolares; uso de tecnologías de la información y comunicación; las percepciones sobre la relación alumno-profesor y el sentido de pertenencia e integración a la escuela. En lo que respecta a las oportunidades para aprender las asignaturas de Español y Matemáticas, consideramos la asistencia y retardos de los profesores; las prácticas de enseñanza; los métodos de estudio; las estrategias de motivación de los profesores para fomentar el logro; la realización de tareas escolares en casa; el tiempo de dedicado a tareas escolares en casa y las actividades para prepararse para un examen.

Dicho cuestionario también incluye una escala de clima escolar. Está conforma por 24 reactivos tipo Likert de cuatro opciones de respuesta (siempre o casi siempre, frecuentemente, pocas veces, nunca o casi nunca) agrupados en cinco dimensiones: relación con profesores, relación entre alumnos, violencia dentro del plantel, condiciones físicas del plantel y disciplina escolar. El análisis de consistencia interna de los 24 reactivos que conforman la prueba arrojó un alfa de .84, mientras que sus factores presentaron valores de .81, .75, .69, .71 y .69, respectivamente (UEE, 2009).

Se incluye la escala de Estrategias de Aprendizaje de Martínez Guerrero (2004), la cual fue adaptada y quedó constituida por 42 reactivos de respuesta tipo Likert con cuatro opciones de respuesta (siempre o casi siempre, frecuentemente, pocas veces, nunca o casi nunca). El cuestionario se conforma de los factores: planeación y organización para el estudio, estrategias cognitivas, concentración en el estudio y motivación hacia el estudio, registrando índices de consistencia interna de .85, .86, .81 y .79, respectivamente (UEE, 2009).

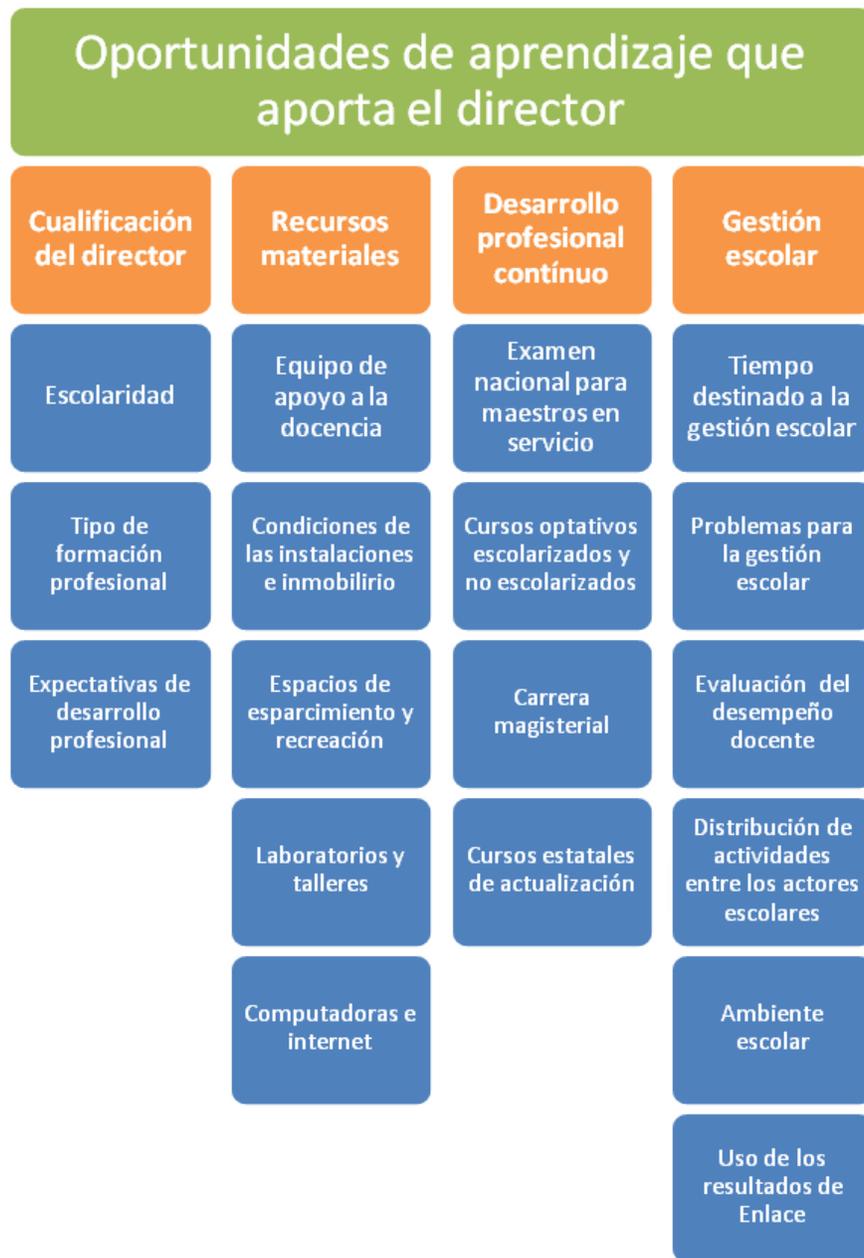
Gráfico 1



La escala de Autorregulación Académica (Decy y Ryan, 2000) está conformada por 31 ítems tipo Likert con cuatro niveles de respuesta (totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, parcialmente en desacuerdo, totalmente en desacuerdo) agrupados en cinco factores: relación con profesores, relación entre alumnos, violencia dentro del plantel, condiciones físicas del plantel y disciplina escolar. El análisis de consistencia interna de la totalidad de reactivos que conforman la prueba registra un alfa de .84, mientras que sus factores presentaron valores de .81, .75, .69, .71 y .69, respectivamente (UEE, 2009).

El gráfico 2 presentamos las oportunidades que aporta el director a los estudiantes del centro escolar. Lo integran 37 ítems los cuales buscan identificar las oportunidades de aprendizaje que ofrecieron a los examinados de la muestra los directores de las escuelas donde estudiaron. Los ítems de este cuestionario indagan sobre la cualificación de los directivos, las acciones de desarrollo profesional continuo que han llevado a cabo, los recursos materiales que han puesto al servicio de los estudiantes y las acciones de gestión escolar que han emprendido.

Gráfico 2



La prueba Enlace es objetiva y estandarizada, de aplicación nacional, ofrece un diagnóstico de los estudiantes a nivel individual. Se centra en evaluar el conocimiento contenido en los planes y programas oficiales. En Educación Básica, Enlace evalúa los conocimientos y las habilidades de los estudiantes en las asignaturas de Matemáticas y Español. Desde el 2008 en cada aplicación se incluye una tercera asignatura que se va rotando cada año, de acuerdo

a la siguiente programación: Ciencias (2008), Formación cívica y ética (2009), Historia (2010) y Geografía (2011).

Enlace 2009 para los alumnos de tercero de secundaria, evaluó las asignaturas de matemáticas, español y formación cívica y ética, durante la Semana Nacional de la Evaluación del 23 al 27 de abril. Los resultados se publicaron a finales del mes de septiembre. El logro medido por la prueba es utilizada como la fuente de nuestra variable dependiente: el logro académico en matemáticas. Es decir, relacionamos el logro medido por dicha prueba con las variables capturadas por medio de los instrumentos que la UEE a diseñado ex profeso para medir las ODAs. A diferencia de la prueba Enlace, los instrumentos de medición aplicados por la UEE fueron muestrales. En 2009 las pruebas ENLACE se aplicaron en Baja California a los estudiantes de tercero de secundaria a fines del mes de abril, y en septiembre fueron publicados los resultados que obtuvieron los jóvenes que fueron examinados. Estos resultados fueron relacionados posteriormente con la información que aportaron los alumnos de la muestra a quienes se aplicaron también los demás instrumentos de la estrategia evaluativa integral 2009.

### **3.1. Características de la muestra**

La población objetivo quedó conformada por todos los estudiantes del estado de Baja California que se encontraban cursando en mayo de 2009 el tercer año de secundaria y registrados formalmente en el sistema educativo estatal en las modalidades de secundaria particular, general, técnica y telesecundaria.

El diseño de la muestra fue probabilístico, por conglomerados, en dos etapas con probabilidades proporcionales al tamaño, teniendo como unidad última de selección la escuela y como unidad de observación al estudiante de tercero de secundaria.

El método de muestreo empleado, se seleccionó con base en las siguientes consideraciones: a) probabilística ya que cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida y distinta de cero de entrar en la muestra, lo cual permite conocer la precisión de los resultados muestrales; b) por conglomerados ya que se trata de una muestra aleatoria en la

cual cada unidad de muestreo tiene la misma probabilidad de entrar en la muestra; c) de dos etapas debido a que la unidad de selección (escuela) es determinada después de dos etapas, primero una muestra aleatoria de conglomerados y posteriormente una muestra aleatoria de los elementos de cada conglomerado muestreado; y d) con probabilidades proporcionales al tamaño dado que el número de elementos en un conglomerado puede variar de manera importante de un conglomerado a otro, lo que exige se seleccione la muestra en función de las probabilidades asociadas a la proporción de su tamaño (Scheaffer, Mendenhall y Ott, 1996).

En este diseño muestral los conglomerados son los cinco municipios de la entidad, las unidades de selección pertenecen al conjunto de las escuelas secundarias localizadas en cada municipio, y las unidades de observación pertenecen al conjunto de estudiantes que cursan el tercero de secundaria. Este diseño permite hacer inferencias por municipio y por tipo de secundaria.

Por lo anterior el marco muestral incluye la distribución de escuelas y alumnos en cada uno de los cinco municipios y en las cuatro modalidades de secundaria identificadas con base en la información proporcionada por el propio Sistema Educativo Estatal. En la tabla 1 se presenta la distribución de escuelas (N = 427) por municipio según el tipo de secundaria y en el tabla 2 la distribución de los alumnos (N = 48,682) en dichas categorías.

**Tabla 1. Número de escuelas secundarias por Municipio y tipo de secundaria**

	GENERAL	PRIVADA	TECNICA	TELESECUNDARIA	Total
<b>ENSENADA</b>	34	15	14	37	<b>100</b>
<b>MEXICALI</b>	82	25	17	8	<b>132</b>
<b>PLAYAS DE ROSARITO</b>	5	4	2	4	<b>15</b>
<b>TECATE</b>	5	4	3	7	<b>19</b>
<b>TIJUANA</b>	58	66	22	15	<b>161</b>
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>114</b>	<b>58</b>	<b>71</b>	<b>427</b>

Fuente: Sistema Educativo Estatal

**Tabla 2. Alumnos por municipio y tipo de escuela**

	GENERAL	PRIVADA	TECNICA	TELESECUNDARIA	Total
<b>ENSENADA</b>	4134	417	2140	663	<b>7354</b>
<b>MEXICALI</b>	10874	1118	2264	72	<b>14328</b>
<b>PLAYAS DE ROSARITO</b>	1024	141	458	87	<b>1710</b>
<b>TECATE</b>	1263	66	121	146	<b>1596</b>
<b>TIJUANA</b>	13936	2478	6223	1057	<b>23694</b>
<b>Total</b>	<b>31231</b>	<b>4220</b>	<b>11206</b>	<b>2025</b>	<b>48682</b>

Fuente: Sistema Educativo Estatal

Para determinar el tamaño de la muestra primero se enlistó el marco muestral con sus respectivos conglomerados (municipios), tal como se presenta en la tabla 1. Posteriormente se seleccionó una muestra aleatoria de las escuelas, aplicando el procedimiento convencional basado en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

Donde:

N: Universo de escuelas

$\sigma^2$ : Varianza poblacional (en este caso no es desconocida porque se tiene el listado de todos los elementos, es decir, se cuenta con el número de alumnos por escuela, modalidad y municipio).

D: Nivel de confianza en la estimación del 95% y un margen de error del 5%

Después se procedió a realizar los cálculos correspondientes, de lo cuál se estableció un tamaño de muestra de 69 escuelas. No obstante, como siempre es posible que se presenten contratiempos de orden operativo para la recolección de datos en las unidades seleccionadas, se determinó incrementar a 71 el número de escuelas. Por esto se incluyeron dos escuelas adicionales seleccionadas también de manera aleatoria. Esta muestra de 71 centros escolares representa el 16.6% del total de secundarias del estado. Para distribuir el número de escuelas de cada conglomerado (municipio) se aplicó el criterio de probabilidades proporcionales al tamaño del municipio:

$$\hat{\mu}_{ppt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{y}_i$$

Donde:

$\hat{\mu}_{ppt}$  = Estimador de la media poblacional con probabilidades proporcionales al tamaño

$n$ : Tamaño de la muestra

$\bar{y}_i$  = Media estimada de la media del conglomerado  $i$ , calculada de una muestra de elementos de dicho conglomerado.

En la tablas 3 se presenta la distribución final de escuelas por municipio y tipo de secundaria.

**Tabla 3. Distribución de la muestra de escuelas por municipio y tipo de secundaria**

Municipios	General	Particular	Técnica	Telesecundaria	Total
Ensenada	5	2	3	6	16
Mexicali	13	4	3	1	21
Playas de Rosarito	1	1	1	1	4
Tecate	1	1	1	1	4
Tijuana	9	11	4	2	26
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>71</b>

En las tablas 4 y 5 la representatividad por tipo de secundaria y municipio.

**Tabla 4. Representatividad total por tipo de secundaria (en porcentaje)**

GENERAL	PRIVADA	TECNICA	TELESECUNDARIA
15.9	16.3	19.9	16.2

**Tabla 5. Representatividad por municipio (en porcentaje)**

ENSENADA	MEXICALI	ROSARITO	TECATE	TIJUANA
16.0	15.9	26.6	21.7	16.1

Finalmente, de acuerdo con los registros del Sistema Educativo Estatal el número de alumnos inscritos en los grupos de tercer año de secundaria de las 71 escuelas secundarias seleccionadas fue de 8,375 (Tabla 6), lográndose encuestar solamente a 6,317 de ellos, lo que representa el 75.4 % de cobertura de la muestra aleatoria. Esta caída en el número de aplicaciones se debió a que, en la semana programada para la aplicación, existían problemas de orden político entre el sindicato y el sistema estatal de educación, siendo el municipio de Mexicali el que resultó más afectado.

Al integrar las bases de datos de ENLACE con las nuestras, el número final de estudiantes bajo el análisis fue de 6,211 quienes representan el 74.2% de la muestra estimada.

**Tabla 6. Alumnos de la muestra por municipio según tipo de secundaria**

Municipios	General	Particular	Técnica	Telesecundaria	Total
Ensenada	788	23	705	57	1573
Mexicali	1830	200	351	8	2389
Rosarito	229	83	162	43	517
Tecate	252	16	57	64	389
Tijuana	2002	490	928	87	3507
Total	5101	812	2203	259	8375

### 3.2. Variables consideradas para medir las oportunidades de aprendizaje

Es importante señalar que la selección que se ha hecho de las variables es resultado de los análisis previos hechos, utilizando técnicas estadísticas de segmentación. Adicional a esto se realizaron análisis confirmatorios de la unidimensionalidad de dichos constructos<sup>2</sup>, se encontró que algunos ítems estaban fuera de los parámetros de aceptación. Ante este hecho se realizó un análisis factorial exploratorio con dos fines. En un primer momento, que permitiera determinar los nuevos factores implícitos en la estructura y los ítems que correspondían a cada uno de ellos. El método de extracción utilizado fue el de componentes principales y la rotación promax. El segundo objetivo era construir las variables a partir de los factores encontrados. Es decir, una vez que hemos identificado y dado nombre a los factores o componentes latentes, pasamos a calcular qué puntuaciones obtienen los estudiantes. El cálculo de las puntuaciones factoriales se realizó utilizando el modelo de regresión múltiple. En la tabla 7 se presentan las variables, su codificación y el número de ítem que le corresponde en los cuestionarios (ver el anexo A para la descripción).

<sup>2</sup> Se utilizó el modelo de Rash para determinar la unidimensionalidad de los constructos.

Tabla 7

Nivel	Variables	Código	Item
Estudiante	<b>Actividades de entretenimiento</b>	ACTIVENTR	21
	<b>Apoyo tutores en actividades escolares</b>	APOYOFAM	23.1, 23.2, 23.3, 23.4 y 23.5
	<b>Ausentismo del alumno</b>	AUSALUM	34
	<b>Ausentismo del profesor de Español</b>	AUSPROF	48.2
	<b>Ausentismo del profesor de matemáticas</b>	AUSEPROF	48.1
	<b>Concentración en el estudio</b>	CONCEST	C3_17, C3_20, C3_16, C3_15, C3_21, C3_13, C3_18, C3_14, C3_25 y C3_23
	<b>Expectativas de estudio</b>	EXPEST	33
	<b>Impuntualidad del alumno</b>	IMPALUM	35
	<b>Inmigración Nacional</b>	INMIGNAC	Datos de control
	<b>Motivación de la familia para el logro</b>	MOTIVFAM	23.6, 23.7 y 23.8
	<b>Nivel socioeconómico del alumno</b>	NSE	1.2, 1.3, 1.4, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 y 1.17
	<b>Relación entre alumnos</b>	RELALU	C2_1, C2_2, C2_3 y C2_4
	<b>Tiempo extra clase dedicado al estudio de las matemáticas</b>	TIEMEXTRA	39
	Escuela	<b>Uso de los recursos que cuenta la escuela</b>	USO_REC
<b>Nivel socioeconómico medio de la escuela</b>		NSE_ESC	Construido a partir del NSE del estudiante
<b>Tipo de secundaria</b>		TIPOSECR	Datos de control
<b>Relación con profesores</b>		RELPROFA	C2_5, C2_6, C2_7, C2_8, C2_9, C2_10 y C2_14

#### 4. Proceso de modelización

Para el proceso de estimación del modelo propuesto en apartados anteriores se ha utilizado, el paquete HLM (Hierarcchical Linear and Nonlinear Modeling). En el proceso de modelado multinivel, se trata de obtener el modelo que mejor se ajuste a los datos. Para la estimación de estos modelos se parte del modelo más simple posible. Este modelo se denomina modelo nulo o incondicional o vacío y no incluyen predictores en ninguno de los

niveles, sólo estima la media global del rendimiento y la varianza que queda sin explicar en cada uno de los niveles de agregación. A partir de estos datos se puede calcular la parte de la variabilidad del rendimiento del alumno que es explicada mediante factores de la escuela, es decir, el coeficiente de correlación intraclase  $\rho$ .

El modelo nulo es la base de comparación del resto de modelos más complejos. El resto de modelos alternativos son variaciones de este modelo. Aceptar o rechazar un modelo posterior depende de si ajusta significativamente mejor que el nulo. En nuestro caso trabajaremos con tres modelos nulos, puesto que finalmente obtendremos tres modelos alternativos uno por cada una de las materias estudiadas.

#### 4.1. Modelos nulos

En términos generales, el modelo nulo o vacío se formula de la siguiente manera:

A. Nivel uno (alumno):

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  Es el logro de un estudiante  $i$  de la escuela  $j$ .

$\beta_{0j}$  Es el logro promedio para todos los estudiantes de la escuela  $j$ .

$\varepsilon_{ij}$  Es el logro diferencial del estudiante  $i$  de la escuela  $j$ . El término aleatorio se distribuye de forma normal con media cero y varianza constante  $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

B. Nivel dos (escuela)

$$\beta_{0j} = Y_{00} + \mu_{0j}$$

$\mu_{0j}$  Es el efecto diferencial producido por la escuela  $j$ . Se distribuye de forma normal con media cero  $\tau_{00}$

Sustituyendo los coeficientes del nivel dos en la ecuación del primer nivel el modelo toma la siguiente forma:

$$Y_{ij} = Y_{00} + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij}$$

La varianza del rendimiento de los estudiantes sería:

$$Var(Y_{ij}) = Var(\varepsilon_{ij} + \mu_{0j}) = \sigma^2 + \tau_{00}$$

Y el coeficiente de correlación intraclase (CCI):

$$\rho = \frac{\tau_{00}}{\sigma^2 + \tau_{00}}$$

**Cuadro 1. Estimación del modelo nulo para el logro en Español: efectos fijos y aleatorios.**

Efectos fijos		Coefficiente	Error estándar	Valor P	
Formación Cívica y Ética		$\beta_{0j} = \gamma_{00}$	505.89911	5.825075	0.0000
ESPAÑOL					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 42.10524	$\mu_{0j}$ 1772.85	57	1106.974	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 90.28636	$\varepsilon_{ij}$ 8151.63			

Correlación intraclase 0.1787

**Cuadro 2. Estimación del modelo nulo para el logro en Matemáticas: efectos fijos y aleatorios**

Efectos fijos		Coefficiente	Error estándar	Valor P	
Formación Cívica y Ética		$\beta_{0j} = \gamma_{00}$	506.25709	6.410339	0.0000
MATEMÁTICAS					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 46.75638	$\mu_{0j}$ 2186.16	57	1470.867	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 88.63427	$\varepsilon_{ij}$ 7856.03			

Correlación Intraclase: 0.2176

**Cuadro 3. Estimación del modelo nulo para el logro en FCyE: efectos fijos y aleatorios**

Efectos fijos		Coefficiente	Error estándar	Valor P	
Formación Cívica y Ética		$\beta_{0j} = \gamma_{00}$	486.097	5.641588	0.0000
FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 40.51106	$\mu_{0j}$ 1641.15	57	942.0828	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 93.80117	$\varepsilon_{ij}$ 8798.66			

Correlación Intraclase: 0.1572

## 4.2. Modelos con interacciones

La mayoría de las variables predictoras introducidas tanto en el primer nivel como en el segundo son las mismas en los tres modelos sin embargo algunas de ellas son propias de alguno únicamente. En la tablas 8 y 9 se identifican las variables con sus nombres abreviados y se muestra con una “x” en el modelo que aparecen, con el de facilitar la lectura y comprensión de las figuras que siguen.

**Tabla 8. Variables de primer para cada modelo.**

Reactivo	Nivel 1		
	Español	Matemáticas	Formación Cívica y Ética
CONCEST	x	x	x
USO_REC	x	x	x
APOYOFAM	x	x	x
MOTIVFAM	x	x	x
EXPEST	x	x	x
AUSALUM	x	x	x
IMPALUM	x	x	x
NSE	x	x	x
AUSPROF_esp	x		
TIEMEXTRA		x	
AUSEPROF_mat		x	
ACTIVENTR		x	
INMIGNAC		x	
RELALU		x	

**Tabla 9. Variables del segundo nivel para cada modelo**

Reactivo	Nivel 2		
	Español	Matemáticas	Formación Cívica y Ética
TIPOSEC	x	x	x
NSE_ESC	x	x	x
RELPROFA	x	x	x

#### 4.2.1. Rendimiento en Español

En la figura 1, aparece el modelo utilizado para el primer nivel (estudiantes). Donde el logro en Español (variable a explicar) se encuentra en escala de razón.

**Figura 1**

$$\begin{aligned} \text{ESPAÑOL} = & \beta_0 + \beta_1(BC) + \beta_2(\text{RELPROFA}) + \beta_3(\text{CONCEST}) + \beta_4(\text{USO\_REC}) \\ & + \beta_5(\text{APOYOFAM}) + \beta_6(\text{MOTIVFAM}) + \beta_7(\text{EXPEST}) + \beta_8(\text{IMPALUM}) \\ & + \beta_9(\text{NSE}) + \beta_{10}(\text{AUSPROF\_esp}) + r \end{aligned}$$

En la figura 2 aparece el modelo para este segundo nivel (escuelas).

**Figura 2**

$$\beta_0 = y_{00} + y_{01}(\text{TIPOSEC}) + y_{02}(\text{NSE\_ESC}) + y_{03}(\text{RELPROFA}) + u_0$$

El modelo completo toma lo siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{ESPAÑOL} = & y_{00} + y_{01} X \text{TIPO}_{SEC} + y_{02} X \text{NSE}_{ESC} + y_{10} X BC + y_{20} X \text{RELPROFA} \\ & + y_{30} X \text{CONCEST} + y_{40} X \text{USO}_{REC} + y_{50} X \text{APOYOFAM} \\ & + y_{60} X \text{MOTIVFAM} + y_{70} X \text{EXPEST} + y_{80} X \text{AUSALUM} + y_{90} X \text{IMPALUM} \\ & + y_{100} X \text{NSE} + y_{110} X \text{AUSPROF}_{esp} + u_0 + r \end{aligned}$$

Este modelo supone que los efectos de los predictores incluidos en el nivel de estudiantes no tienen efectos aleatorios en el segundo nivel, es por ello que se presentan fijos y no aparecen los coeficientes de varianza correspondientes para cada uno de ellos.

En el cuadro 4 presentamos los resultados de la estimación del modelo completo con interacciones. El resultado del Coeficiente de Correlación intraclase nos indica que las escuelas explican ahora el 6,3 % de la varianza del rendimiento en Español. Al hacer el análisis comparativo de la proporción de varianza explicada entre el modelo vacío y el actual encontramos que, este último aporta más evidencia sobre el logro que el modelo anterior en alrededor del 21.15%, representa una mejora considerable entre el modelo actual con respecto al vacío. Es decir los predictores introducidos en este modelo explican en un 21.15% de la varianza en el rendimiento de Español de los estudiantes de Baja California.

**Cuadro 4 Estimación del modelo: efectos fijos y aleatorios**

Efectos fijos	Coeficiente	Español	
		Error estándar	Valor P
$\beta_{0j}$	396.1259	9.339274	0
TIPOSECR	54.017383	11.642877	0.000
NSE_ESC	30.908128	5.93184	0.000
RELPROFA	32.549301	11.446824	0.007
EXPEST	15.070107	1.232305	0.000
AUSALUM	-2.436092	1.017368	0.017
IMPLALUM	-6.396087	1.756361	0.001
CONCEST	3.633576	0.224861	0.000
USO_REC	-0.590193	0.171555	0.001
NSE	5.739677	2.040687	0.005
APOYOFAM	-13.555259	1.562476	0.000
MOTIVFAM	3.987356	1.474146	0.007
AUSPROF_esp	-4.909829	2.08703	0.019

Español					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 21.869339	$\mu_{0j}$ 478.27	54	351.19675	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 84.20663	$\varepsilon_{ij}$ 7090.76			

El coeficiente de Correlación Intraclase es 0.063

La interpretación que hacemos sobre los resultados obtenidos de la estimación, dada la codificación de variables utilizada, es la siguiente: el valor de la constante o intercepto ( $\beta_0$ ) es significativo, aunque algo más bajo que el obtenido en el modelo nulo, 109.773 puntos. Esto se debe a que el grupo al que se refiere este punto de corte ya no es el mismo que el de el modelo nulo, ahora se refiere al valor de la media de rendimiento en Español esperada en los estudiantes de Baja California, cuyo nivel socioeconómico, motivación familiar para el logro, apoyo de los tutores a tareas escolares, uso de los recursos con los que cuenta su escuela, su nivel de concentración en el estudio, su puntualidad y asistencia a clases, su relación con los profesores y la asistencia de los mismos a la escuela y sus expectativas de estudio son semejantes a la del promedio de la muestra.

Cuando consideramos el efecto de las variables incluidas en el modelo ese valor medio tiende aumentar o disminuir en la proporción del valor del coeficiente estimado. Al considerar los factores a nivel de la escuela diríamos que si el estudiante asiste a una

escuela privada, con un nivel socioeconómico por encima de la media y además la relación entre sus profesores es buena, sus resultados en Español tienen una probabilidad de aumentar hasta en 118.018 puntos en la prueba ENLACE.

#### 4.2.2. Rendimiento en Matemáticas

En la figura 3, aparecen el modelo utilizado para el primer nivel (estudiantes). Donde el logro en Matemáticas (variable a explicar) se encuentra en escala de razón.

**Figura 3**

$$\begin{aligned} MATE = & \beta_0 + \beta_1(BC) + \beta_2(RELPROFA) + \beta_3(CONCEST) + \beta_4(USO_REC) \\ & + \beta_5(APOYOFAM) + \beta_6(MOTIVFAM) + \beta_7(EXPEST) + \beta_8(IMPALUM) \\ & + \beta_9(NSE) + \beta_{10}(TIEMEXTRA) + \beta_{11}(AUSEPROF_mat) \\ & + \beta_{12}(ACTIVENTR) + \beta_{13}(INMIGNAC) + \beta_{14}(RELALU) + r \end{aligned}$$

En la figura 4 aparece el modelo para este segundo nivel (escuelas).

**Figura 4**

$$\beta_0 = y_{00} + y_{01}(TIPOSEC) + y_{02}(NSE_ESC) + y_{03}(RELPROFA) + u_0$$

El modelo completo toma lo siguiente forma:

$$\begin{aligned} MATE = & y_{00} + y_{01} X TIPO_{SEC} + y_{02} X NSE_{ESC} + y_{10} X BC + y_{20} X RELPROFA \\ & + y_{30} X CONCEST + y_{40} X USO_{REC} + y_{50} X APOYOFAM \\ & + y_{60} X MOTIVFAM + y_{70} X EXPEST + y_{80} X AUSALUM + y_{90} X IMPALUM \\ & + y_{100} X NSE + y_{110} X TIEMEXTRA + y_{120} X AUSEPROF_{mat} \\ & + y_{130} X ACTIVENTR + y_{140} X INMIGNAC + y_{150} X RELALU + u_0 + r \end{aligned}$$

Este modelo supone que los efectos de los predictores incluidos en el nivel de estudiantes no tienen efectos aleatorios en el segundo nivel, es por ello que se presentan fijos y no aparecen los coeficientes de varianza correspondientes para cada uno de ellos.

En el cuadro 5 presentamos los resultados de la estimación del modelo completo con interacciones. El resultado del Coeficiente de Correlación intraclase nos indica que las escuelas explican ahora el 9.2 % de la varianza del rendimiento en Matemáticas. Al hacer el análisis comparativo de la proporción de varianza explicada entre el modelo vacío y el actual encontramos que, este último aporta más evidencia sobre el logro que el modelo anterior en alrededor del 24.91%, representa una mejora considerable entre el modelo actual con respecto al vacío. Es decir los predictores introducidos en este modelo explican en un 25% de la varianza en el rendimiento de Matemáticas de los estudiantes de Baja California.

**Cuadro 5 Estimación del modelo: fijos y aleatorios**

Matemáticas			
Efectos fijos	Coefficiente	Error estándar	Valor P
$\beta_{0j}$	398.66959	13.184608	0.000
TIPOSECR	43.960833	5.595248	0.000
NSE_ESC	32.772809	8.86272	0.001
RELPROFA	33.522847	14.171664	0.022
EXPEST	10.513453	1.159329	0.000
AUSALUM	-4.008501	1.21672	0.001
IMPALUM	-7630057	1.429893	0.000
CONCEST	3.717042	0.240484	0.000
USO_REC	-0.695636	0.237523	0.004
NSE	5.43734	1.692747	0.002
APOYOFAM	-12.576152	1.452655	0.000
MOTIVFAM	2.509526	1.375154	0.068
TIEMEXTRA	6.052591	2.201696	0.006
AUSEPROF_mat	-13.111249	2.738797	0.000
RELALU	1.038025	0.560808	0.064
ACTIVENTR	-3.553653	1.737518	0.041
INMIGNAC	5.456145	2.913456	0.061

Matemáticas					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 26.09541	$\mu_{0j}$ 680.97	54	438.0505	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 81.88157	$\varepsilon_{ij}$ 6704.59			

El coeficiente de Correlación Intraclase es 0.0922

La interpretación que hacemos sobre los resultados obtenidos de la estimación, dada la codificación de variables utilizada, es la siguiente: el valor de la constante o intercepto ( $\beta_0$ ) es significativo, aunque algo más bajo que el obtenido en el modelo nulo, 107.59 puntos. Esto se debe a que el grupo al que se refiere este punto de corte ya no es el mismo que el del modelo nulo, ahora se refiere al valor de la media de rendimiento en Matemáticas esperada en los estudiantes de Baja California, cuyas características fueran por encima del nivel medio en: nivel socioeconómico, motivación familiar para el logro, apoyo de los tutores a tareas escolares, uso de los recursos con los que cuenta su escuela, su nivel de concentración en el estudio, su puntualidad y asistencia a clases, su relación con los profesores y el ausentismo de los mismos, sus expectativas de estudio y el tiempo extra clase dedicado al estudio de las matemáticas, la relación con sus compañeros, la participación en actividades de entretenimiento fuera de la escuela y ser inmigrante nacional.

Al considerar los factores a nivel de la escuela sus resultados en Matemáticas tienen una probabilidad de aumentar hasta en 103.405 puntos en la prueba Enlace.

#### 4.2.3. Rendimiento en Formación Cívica y Ética

En la figuras 5, aparecen el modelo utilizado para el primer nivel (estudiantes). Donde el logro en Formación cívica y ética (variable a explicar) se encuentra en escala de razón.

**Figura 5**

$$FCyE = \beta_0 + \beta_1(BC) + \beta_2(RELPROFA) + \beta_3(CONCEST) + \beta_4(USO_REC) \\ + \beta_5(APOYOFAM) + \beta_6(MOTIVFAM) + \beta_7(EXPEST) + \beta_8(IMPALUM) \\ + \beta_9(NSE) + r$$

En la figura 6 aparece el modelo para este segundo nivel (escuelas).

**Figura 6**

$$\beta_0 = \gamma_{00} + \gamma_{01}(TIPOSEC) + \gamma_{02}(NSE_ESC) + \gamma_{03}(RELPROFA) + u_0$$

El modelo completo toma lo siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 FCyE = & y_{00} + y_{01} X TIPO_{SEC} + y_{02} X NSE_{ESC} + y_{10} X BC + y_{20} X RELPROFA \\
 & + y_{30} X CONCEST + y_{40} X USO_{REC} + y_{50} X APOYOFAM \\
 & + y_{60} X MOTIVFAM + y_{70} X EXPEST + y_{80} X AUSALUM + y_{90} X IMPALUM \\
 & + y_{100} X NSE + u_0 + r
 \end{aligned}$$

Este modelo supone que los efectos de los predictores incluidos en el nivel de estudiantes no tienen efectos aleatorios en el segundo nivel, es por ello que se presentan fijos y no aparecen los coeficientes de varianza correspondientes para cada uno de ellos.

En el cuadro x presentamos los resultados de la estimación del modelo completo con interacciones. El resultado del Coeficiente de Correlación intraclase nos indica que las escuelas explican ahora el 6.08% de la varianza del rendimiento en Formación Cívica y Ética. Al hacer el análisis comparativo de la proporción de varianza explicada entre el modelo vacío y el actual encontramos que, este último aporta más evidencia sobre el logro que el modelo anterior en alrededor del 25,38%, representa una mejora considerable entre el modelo actual con respecto al vacío. Es decir los predictores introducidos en este modelo explican en un 25% de la varianza en el rendimiento de Formación Cívica y Ética de los estudiantes de Baja California.

**Cuadro 6 Estimación del modelo: efectos fijos y aleatorios**

Formación Cívica y Ética			
Efectos fijos	Coefficiente	Error estándar	Valor P
$\beta_{0j}$	388.078879	8.003761	0.000
TIPOSECR	54.340534	11.069008	0.000
NSE_ESC	31.610542	5.943196	0.000
RELPROFA	35.152013	11.490426	0.004
EXPEST	14.98898	1.257532	0.000
AUSALUM	-2.440673	1.016134	0.016
IMPALUM	-6.466909	1.732349	0.000
CONCEST	3.663053	0.222137	0.000
USO_REC	-0.580016	0.1672	0.001
NSE	5.770393	2.021565	0.005
APOYOFAM	-13.507336	1.565328	0.000
MOTIVFAM	3.937818	1.486085	0.008

Formación Cívica y Ética					
Efectos aleatorios	Desviación estándar	Componente de varianza	df	Chi cuadrada	Valor P
$\mu_{0j}$	$\mu_{0j}$ 21.46085	$\mu_{0j}$ 460.57	54	340.8919	0.000
$\varepsilon_{ij}$	$\varepsilon_{ij}$ 84.353	$\varepsilon_{ij}$ 7115.43			

El coeficiente de Correlación Intraclase es 0.06079

La interpretación que hacemos sobre los resultados obtenidos de la estimación, dada la codificación de variables utilizada, es la siguiente: el valor de la constante o intercepto ( $\beta_0$ ) es significativo, aunque algo más bajo que el obtenido en el modelo nulo, 98.018 puntos. Esto se debe a que el grupo al que se refiere este punto de corte ya no es el mismo que el del modelo nulo, ahora se refiere al valor de la media de rendimiento en Formación Cívica y Ética esperada en los estudiantes de Baja California, cuyas características fueran por encima del nivel medio en: nivel socioeconómico, motivación familiar para el logro, apoyo de los tutores a tareas escolares, uso de los recursos con los que cuenta su escuela, su nivel de concentración en el estudio, su puntualidad y asistencia a clases y sus expectativas de estudio. Al considerar los factores a nivel de la escuela sus resultados en Formación Cívica y Ética tienen una probabilidad de aumentar hasta en 126.468 puntos en la prueba Enlace.

## 5. Conclusiones

Desde la perspectiva de las oportunidades de los aprendizajes, los resultados del logro académico de los estudiantes no son responsabilidad única de los estudiantes, sino se convierten en una responsabilidad compartida, entre los docentes, directores de escuela, padres de familia, los tomadores de decisión del sector educativo, y los propios evaluadores. Los estudiantes pueden obtener buenos logros si estos actores brindan las oportunidades para lograr los aprendizajes deseados.

El nivel socioeconómico, la motivación de los tutores o padres a los hijos, las expectativas y la concentración en el estudio, fomentan las oportunidades para el logro de los objetivos de aprendizaje en las asignaturas de español, matemáticas, y formación cívica y ética. La inasistencia y la impuntualidad de los estudiantes se convierten en factores que influyen su bajo rendimiento académico.

En el caso del logro en los aprendizajes del español y las matemáticas se convierte en factor importante la puntualidad y asistencia de los profesores. La usencia del profesor en el aula, impacta de manera directa en la cobertura curricular, el tiempo destinado a la revisión de los contenidos y al uso de prácticas docentes poco efectivas.

El apoyo de los tutores o padres en actividades escolares se convierte en un hallazgo por demás interesante. Ya que su efecto es negativo en las tres asignaturas en cuestión. Esto se puede deber a que los estudiantes con bajo aprovechamiento siempre demandarán mayor esfuerzo y dedicación de los padres.

El uso muy frecuente de los recursos que cuenta la escuela, como la computadora, la internet, el aula de medios, la enciclopedia, no garantiza un incremento en el aprendizaje.

El no haber nacido en Baja California tiene un efecto positivo en el logro del aprendizaje de las matemáticas Este es un hallazgo recurrente en los estudios de la UEE, que requiere mayor exploración y análisis.

A nivel de la escuela es importante revalorar el ambiente escolar, pero sobre todo la relación profesor alumno.

Las oportunidades de aprendizaje se pueden convertir en criterios mínimos de lo que el sistema educativo puede ofrecer desde la suficiencia de los recursos, las prácticas y demás condiciones para lograr el aprendizaje deseado, sin dejar de lado la calidad de los mismos.

## 6. Referencias

- Aguirre-Muñoz, Z. (In press, 2008). Estándares de Oportunidad de Aprendizaje: Una estrategia para promover equidad escolar. [Opportunity to Learn Standards: A strategy for promoting educational equity]. Proceedings from the 2008 Bloom Lecture Series vol. 3.
- Anderson, L. W. (1987). The classroom environment study: teaching for learning. *Comparative Education Review*, 31 (1), 69-87.
- Backhoff, E., Bouzas, A., Riaño, C., Contreras, L.A., Hernández, E. y García, M. (2007). Factores escolares y aprendizaje en México El caso de la educación básica. INEE.
- Backhoff, E., Bouzas, A., Riaño, C., Hernández, E. y García, M. (2007). Aprendizaje y Desigualdad Social en México. INEE.
- Boscardin, C., Aguirre-Munoz, Z., Stoker, G., Kim, J., Kim, M., y Lee, J. (2005).
- Bowles S. y Levin H. (1968). The determinants of scholastic achievement: a critical appraisal of some recent evidence. *Journal of Human Resources*, USA.
- Burstein, L. (1991). *Models for Validating Content Coverage*. Los Angeles: Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
- Carroll, J.B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 43.
- Carvallo, M., Caso, J. y Contreras, L.A. (2007). Estimación del efecto de variables contextuales en el logro académico de estudiantes de Baja California. *Revista de Investigación Educativa*. 9(002). Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, México.

- Cervini, R. A. (2005). Variación de la equidad en resultados cognitivos y no cognitivos de la educación media de Argentina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (1). <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-cervini3.html>. [Párrafo añadido el 15 de Marzo de 2007].
- Cervini, R.A. (2001). Efecto de la “Oportunidad de aprender” sobre el logro en matemáticas en la educación básica argentina. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 3(2).
- Cervini, R.A. (2005). The Relationship Between School Composition, School Process and Mathematics Achievement in Secondary Education in Argentina. *International Review of Education*, 51:173–200. DOI 10.1007/s11159-005-1843-7. <http://www.springerlink.com/content/x365g225k234887u/fulltext.pdf>. [Párrafo añadido el 15 de Marzo de 2007].
- Coleman, J. S. et al. (1966). *Equality of educational opportunity* (2 vols.). Washington, DC: Government Printing Office.
- Coleman, J. S. et al. (1982). *High school achievement: Public, catholic and private schools compared*. New York: Basic Books Inc.
- Creemers, B. (1994). The history, value and purpose of school effectiveness studies. En D. Reynolds, B. Creemers, P Nesselrodt, E. Schaffer, S. Stringfield y C. Teddlie, *Advances in School Effectiveness Research and Practice* (pp. 9-23). Oxford: Pergamon.
- Creemers, B. M. (1994). *The effective classroom*. London: Cassell Creemers, B. M. (1996). The school effectiveness knowledge base. In D. Reynolds et al. (Ed.). *Making good schools effectiveness and school improvement* (pp. 36-58). London: Routledge.

- Cueto, S., León, J., Ramírez, C. y Guerrero, G. (2008). Oportunidades de Aprendizaje y Rendimiento Escolar en Matemática y Lenguaje: Resumen de Tres Estudios en Perú. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 29-41. <http://www.rinace.net/arts/vol6num1/art2.pdf>. Consultado el (Fecha).
- Galindo, C. (2002). El currículo implementado como indicador del proceso educativo. En José Rodríguez & Silvana Vargas (Eds.) *Análisis de los Resultados y Metodología de las Pruebas CRECER 1998* (pp.13-38). Documento de Trabajo 13 de MECEP. Lima: Ministerio de Educación.
- Gaviria, J.L. (2004). La situación española: el rendimiento de los estudiantes. En Haug, G., Gaviria, J.L., Lomas, C, de Prada, M.D. y Gil, D., *el rendimiento de los estudiantes al final de la educación obligatoria: objetivos europeos y situación española*. Madrid: Santillana.
- Gaviria, J.L., Martínez-Arias, R. y Castro, M. (2004). Un Estudio Multinivel Sobre los Factores de Eficacia Escolar en Países en desarrollo: El Caso de los Recursos en Brasil. *Education Policy Analysis Archives*, 12 (20). Retrieved from <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n20>
- Gillies, J. A. y Jester, J. (2007). *Opportunity to Learn: A high impact strategy for improving educational outcomes in developing countries*. Washington D.C.: Academy for Educational Development.
- Gillies, J. y Jester Quijada, J. (2008). *Oportunidad para Aprender: Una estrategia de gran impacto para mejorar los resultados educativos en los países en desarrollo* (Documento de Trabajo de EQUIP2). Washington D.C: EQUIP2, AED y USAID.
- Gómez, C. y Steinporsdottir, O. (2001). Enacted curriculum in mathematics: students' opportunity to learn. En Cueto, S. y Secada, W. *Mathematics Learning and Achievement in Quechua, Aymara and Spanish by Boys and Girls in Bilingual and*

## Spanish Schools in Puno, Peru. Reporte preliminar de investigación para el Banco Mundial

Herman, J.L., Klein, D.C. y Abedi, J. (2000). Assesing student´s opportunity to learn: Teacher and student perspectives. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 19(4), 16.24.

Huitt, W. (2006). *Becoming a Brilliant Star: A framework for discussing formative holistic education*. Paper presented at the International Networking for Educational Transformation (iNet) Conference, Augusta, GA. Retrieved May 2006, from <http://www.edpsycinteractive.org/brilstar/brilstar.html>

Huitt, W. (2006). *Social cognition*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved March 2009, from <http://www.edpsycinteractive.org/topics/soccog/soccog.html>

Huitt, W. (2006). *Summary of theories relating to learning and development*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved March 2009, from <http://www.edpsycinteractive.org/topics/summary/lrnde.html>

Huitt, W. (2006). *Summary of theories relating to learning and development*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved December 2006, from <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/summary/lrnde.html>

Huitt, W. (2006). *The cognitive system*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved December 2006, from <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/cogsys.html>

Huitt, W., y Hummel, J. (2006). *An overview of the behavioral perspective*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved December 2006, from <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/behsys/behsys.html>

- Martínez-Fernández, J.F. (2005). *A Multilevel Study of the Effects of Opportunity to Learn on Reading Achievement: Issues of Measurement, Equity, and Validity*. Social Research Methods, Division School of Education: UCLA.
- Martínez-Rizo, F. y Roca, E. (2008). *Iberoamérica en PISA*. México: INEE.
- Marzano, R. (2003) *What Works in Schools: Translating Research into Action*. Alexandria: ASCD.
- McDonnell, L. M. (1995). *Opportunity to Learn as a Research Concept and a Policy Instrument*. Educational Evaluation and Policy Analysis. Fall 1995, Vol. 17, No. 3, pgs. 305- 322.
- McDonnell, L. M. (1995). *Opportunity to learn as a research concept and a policy instrument*. Educational Evaluation and Policy Analysis, 17 (3), 305-322.
- Murillo, J. (1999). *Los modelos jerárquicos lineales aplicados a la investigación sobre eficacia escolar*. Revista de Investigación Educativa, 17 (2).
- Muthén, B.O., Kao, C.F., y Burstein, L. (1991). *Instructionally sensitive psychometrics: Application of a new IRT-based detection technique to mathematics achievement test ítems*. Journal of Educational Measurement, 28, 1-22.
- Oakes, J. (1989). *What educational indicators? The case for assessing the school context*. Educational Evaluation and Policy Analysis, 11(2), 181-199.
- Piñeros, L.J. y Rodríguez, A. (1998). *Los Insumos Escolares en la Educación Secundaria y su Efecto Sobre el Rendimiento Académico de los Estudiantes: Un estudio en Colombia*. Human Development Department LCSHD paper series n°36.

Raudenbush, S.W. y Douglas Willms, J. (1995). The estimation of school effects. *Journal of Educational and Behavioural Statistics*, 20 (4), pp. 307-335.

Relationship between opportunity to learn and student performance on English and algebra assessments. *Educational Assessment*, 10(4), 307-332.

Saxe, G.B., Gearhart, M., y Seltzer, M. (1999). Relations between classroom practices and student learning in the domain of fractions. *Cognition and Instruction*, 17(1), 1-24.

Thurlow, M., Ysseldyke, J., y Anderson, A. (1995). High school graduation requirements: What's happening for students with disabilities? (Synthesis Report 20). Minneapolis, MN: University of Minnesota, Institute on Community Integration, National Center on Educational Outcomes. Retrieved May 25, 2005, from <http://education.umn.edu/NCEO/OnlinePubs/Synthesis20.html>

Valenti, G. (2007) Factores asociados al logro educativo de matemáticas y español en la Prueba ENLACE 2007. México: SEP.

Venezia, A. y Julie Maxwell-Jolly (2007). The Unequal Opportunity to Learn in California's Schools: Crafting Standards to Track Quality. Berkeley, CA: Policy Analysis for California Education (PACE).

Wang, J., (1998). Opportunity to Learn: The impacts and policy implications. *Educational evaluation and Policy Analysis*. 20(3), 137-156.

Ysseldyke, J, M. Thurlow, y H. Shin (1995). Opportunity to Learn Standards (Policy Directions No. 4). Minneapolis, MN: Centro Nacional de Resultados Educativos.

## 7. Anexos

### ACTIVENTR Actividades de entretenimiento

Variable	Ítems
ACTIVENTR	21 Aproximadamente, ¿cuántas veces al año vas a los siguientes lugares o eventos? 21.1 Cine 21.2 Museo 21.3 Teatro 21.4 Concierto

### APOYOFAM Apoyo familiar en actividades escolares

Variable	Ítems
APOYOFAM	23.1 Me enseñan cómo estudiar 23.2 Me preguntan lo que debo memorizar 23.3 Me ayudan a comprender una materia que no entiendo 23.4 Me ayudan a hacer tareas o trabajos 23.5 Revisan que haya hecho las tareas

### AUSALUM Ausentismo del alumno

Variable	Ítems
AUSALUM	34 ¿Cuántos días faltaste a la escuela en este año escolar?

### AUSPROF Ausentismo del profesor de español

Variable	Ítems
AUSPROF	48.2 Español

### AUSEPROF Ausentismo del profesor de matemáticas

Variable	Ítems
AUSEPROF	48.1 Matemáticas

### TIPOSECR

Variable	Ítems
TIPOSECR	Tipo de secundaria

### CONCEST Concentración en el estudio

Variable	Ítems
CONCEST	13. ¿Cuántas de estas cosas hay en tu casa?
	14. ¿De qué material es la mayor parte del piso que está dentro del lugar donde vives?
	15. En el lugar donde vives, ¿cuántas habitaciones (cuartos) se usan para dormir?
	16. Marca los servicios que hay en tu casa
	17. Aproximadamente, ¿cuántos libros hay en tu casa? (No incluyas revistas, periódicos, ni tus libros escolares.)
	18. ¿Te gusta leer?
	20. Sin considerar las lecturas para las tareas de la escuela, ¿qué otro tipo de lectura acostumbras leer con mayor frecuencia?
	21. Aproximadamente, ¿cuántas veces al año vas a los siguientes lugares o eventos?
	23. ¿Con qué frecuencia tus tutores o tus papás, realizan las siguientes actividades para ayudarte en tus obligaciones escolares?
	25. ¿A qué edad entraste a la primaria?

### EXPEST Expectativas de estudio

Variable	Ítems
EXPEST	33. ¿Hasta cuál nivel educativo esperas terminar?

### IMPALUM Impuntualidad del alumno

Variable	Ítems
IMPALUM	35. En las últimas dos semanas completas que asististe a la escuela, ¿cuántas veces llegaste tarde?

### MOTIVFAM Motivación de la familia para el logro

Variable	Ítems
MOTIVFAM	23.6 Cuando saco malas calificaciones me invitan a que las mejore 23.7 Me felicitan cuando logro buenas calificaciones 23.8 Me piden buenas calificaciones

### INMIGNAC

Variable	Ítems
INMIGNAC	¿Naciste en Baja California?
	¿Cuánto tiempo tienes viviendo en Baja California?

### NSE Nivel socioeconómico del alumno

Variable	Ítems
NSE	c1.2. ¿Cuántas personas viven en tu casa? (Incluyéndote)
	c1.3. ¿Cuántos hermanos(as) viven contigo?
	c1.4 ¿Trabajas además de estudiar?
	c1.8 ¿Cuál es la principal ocupación por la que recibe un sueldo tu padre o tutor?
	c1.9 ¿Cuál es la principal ocupación por la que recibe un sueldo tu madre o tutora?
	c1.10 Indica la escolaridad máxima de tu padre o tutor:
	c1.11 Indica la escolaridad máxima de tu madre o tutora:
	c1.12 De la siguiente lista, indica las cosas que tienes en tu casa:
	12.1 Un escritorio o mesa para estudiar
	12.2 Una habitación (cuarto) sólo para ti
	12.3 Un lugar tranquilo para estudiar
	12.4 Una computadora que puedas usar para tus tareas escolares
	12.5 Programas educativos para la computadora
	12.6 Una conexión a Internet
	12.7 Tu propia calculadora
	12.8 Libros de literatura clásica (ej., El Quijote de Cervantes; La divina comedia de Dante)
	12.9 Libros de poesía
12.10 Obras de arte (creaciones de un autor o artista reconocido, como pinturas o esculturas)	
12.11 Libros de consulta para tus tareas escolares, como enciclopedias, atlas, almanaques o manuales, 12.12 Un diccionario	
12.13 Una lavadora de platos (lavavajillas)	
12.14 Un DVD	
12.15 Servicio de televisión de paga (Sky, Cablevisión, etc.)	
12.16 Línea telefónica	
12.17 Horno de microondas	
12.18 Televisión de pantalla de plasma o LCD	
12.19 Consola de video juegos (Nintendo, Xbox, Playstation, Game boy, Game boy Advanced).	
c1.13 ¿Cuántas de estas cosas hay en tu casa? :	
13.1 Teléfonos celulares	
13.2 Televisores	
13.3 Computadoras	
13.4 Autos	
13.5 Motos	
13.6 Baños completos (que incluyen regadera, lavamanos y taza).	
c1.14 ¿De qué material es la mayor parte del piso que está dentro del lugar donde vives?	
c1.15 En el lugar donde vives, ¿cuántas habitaciones (cuartos) se usan para dormir?	
c1.16 Marca los servicios que hay en tu casa:	
16.1 Luz eléctrica	
16.2 Drenaje, 16.3 Gas	
16.4 Agua potable	
16.5 Recolección de basura	
c1.17 Aproximadamente, ¿cuántos libros hay en tu casa? (No incluyas revistas, periódicos, ni tus libros escolares.)	

### EXPEST Expectativas de estudio

Variable	Ítems
EXPEST	33. ¿Hasta cuál nivel educativo esperas terminar?

### RELALU

Variable	Ítems
RELALU	1 En esta escuela los alumnos nos llevamos bien.
	2 Existe una buena comunicación entre los alumnos de esta escuela.
	3 Los alumnos de esta escuela nos respetamos unos a otros.
	4 Los alumnos de esta escuela somos muy unidos.

### TIEMEXTRA

Variable	Ítems
TIEMEXTRA	En general, ¿cuántas horas al día dedicas a estudiar y hacer tareas fuera de la escuela, para la materia de matemáticas?

### USO\_REC

Variable	Ítems
USO_REC	55 En clases, ¿con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos?
	55.1 Biblioteca de la escuela
	55.2 Biblioteca del aula
	55.3 Computadora
	55.4 Calculadora
	55.5 Internet
	55.6 Red Edusat (sistema de señal vía satélite con fines educativos, con 14 canales de TV y 4 de radio)
	55.7 Aula de medios (está integrada por equipos de cómputo conectados a Internet, equipo de televisión y estación satelital, colección de CD's y videos educativos y material impreso)
	55.8 Enciclopedia
	55.9 Pizarrón Interactivo