

# Capítulo **3**

## Salud y rendimiento escolar en América Latina: La comida chatarra y una vida sedentaria reducen el aprovechamiento escolar de los niños de 6to. grado

Ernesto Aguayo Téllez<sup>1</sup>  
Martha Rodríguez Villalobos<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León.

<sup>2</sup> Departamento de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey.

## SINOPSIS

Con base en información de la encuesta TERCE que realizó la UNESCO en 2013 para medir el rendimiento escolar básico en 15 países de América Latina, el presente trabajo investiga el impacto que tienen el consumo frecuente de diversos alimentos y la práctica de ejercicio en el rendimiento escolar de los niños de 6to. grado de primaria. La encuesta TERCE, además de aplicar cuestionarios muy extensos a alumnos, padres de familia, profesores y directores, realiza tres pruebas de conocimientos en las áreas de matemáticas, ciencias y lectura. Los resultados obtenidos indican que el consumo frecuente de alimentos ricos en hierro y la práctica de algún deporte incrementan el rendimiento escolar de los alumnos, mientras que el consumo frecuente de comida chatarra lo reduce. Además, a nuestro entender, este trabajo es el primero que relaciona el rendimiento escolar de los niños en América Latina con el consumo de alimentos chatarra, con la ingesta de alimentos que contienen micronutrientes y con la práctica del deporte.

**Clasificación JEL:** I15, I25, D10.

**Palabras clave:** Rendimiento escolar, alimentación, salud, América Latina.

## 1. INTRODUCCIÓN

El tema de los hábitos de alimentación de los niños es relevante en la agenda política de cualquier país, no sólo por sus repercusiones potenciales en la salud a lo largo de la vida, sino también por los efectos inmediatos que tienen en la salud física y mental, además del impacto en el rendimiento escolar y la asistencia escolar.

De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2011), la mala alimentación es actualmente uno de los principales problemas en el mundo, ya que afecta a millones de individuos durante todo su ciclo de vida. En especial perjudica a lactantes, niños pequeños y mujeres embarazadas, ocasionando altas tasas generales de mortalidad, hemorragia materna y bajo rendimiento académico de la población en edad escolar. En general, disminuye la productividad de la población económicamente activa. Por ello, la OMS (2017a) elaboró recientemente un conjunto integral de medidas de salud pública denominado "Metas Globales 2025", con la finalidad de combatir la mala alimentación. El citado documento recomienda el incremento de la ingesta de hierro mediante la inclusión en la dieta de alimentos ricos en ese mineral, y el consumo de suplementos de hierro para mejorar los niveles de absorción y aprovechamiento. La organización también hace advertencias sobre el control de otras deficiencias nutricionales, como la carencia de vitamina B12 y ácido fólico, entre otras.

La falta de vitaminas, minerales y hierro reduce la capacidad de aprendizaje de los niños y adolescentes, generando consecuencias no sólo en su desarrollo físico y educativo, sino también en su futuro económico. Ejemplo de alimentos con pocos nutrientes que son parte del consumo de los niños en edad escolar son los alimentos denominados "comida chatarra"<sup>3</sup> (Anderson y Butcher, 2006; Fox et al., 2009; Schanzenbach, 2009; Datar y Nicosia, 2012). Este tipo de alimentos con frecuencia se consumen para satisfacer un antojo; sin embargo, ingerirlos en exceso es un mal hábito que se ha extendido principalmente entre niños y jóvenes, quienes pueden padecer

<sup>3</sup> *Comida chatarra* es un término usado en forma coloquial para referirse a productos que aportan escasos nutrientes, y que contienen ingredientes que pueden afectar la salud cuando se les ingiere con frecuencia o de forma regular. En este grupo de alimentos se incluyen los siguientes: a) productos en cuya elaboración se utiliza mucha grasa y azúcar; b) aquellos que son sometidos a procesos industriales y se venden empacados, y que en muchos casos no necesitan refrigeración; c) alimentos con un periodo de caducidad prolongado, precio relativamente bajo y amplia distribución comercial que los hace muy accesibles (ConSuAcción, 2009).

obesidad, diabetes e incluso anemia a causa de ello. La OMS (2017b) estima que 42 millones de niños menores de 5 años presentaban sobrepeso u obesidad en el año de 2015, lo que significa un aumento de alrededor de 11 millones en los últimos 15 años. En los países en desarrollo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños en edad preescolar supera el 30 por ciento. Para combatir este problema, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) puso en marcha el Plan Estratégico 2014-2019, que insta a aplicar políticas fiscales (por ejemplo, impuestos sobre las bebidas azucaradas y los productos de alto contenido calórico y bajo contenido nutricional), así como a establecer reglamentación referente a la publicidad y el etiquetado de los alimentos; asimismo, recomienda mejorar los ambientes escolares en cuanto a alimentación y actividad física, entre otras medidas.<sup>4</sup>

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017c) define la nutrición como la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo de una persona. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental para tener una buena salud. Por el contrario, una mala nutrición puede reducir la inmunidad, aumentar la vulnerabilidad a las enfermedades, además de alterar el desarrollo físico y mental, reducir la productividad y disminuir el aprovechamiento escolar. En el caso de la niñez, la mala nutrición está relacionada con cinco de las diez causas de la carga de morbilidad;<sup>5</sup> también se asocia con hipertensión, altos niveles de colesterol, sobrepeso, baja ingesta de frutas y vegetales, y deficiencia de hierro.

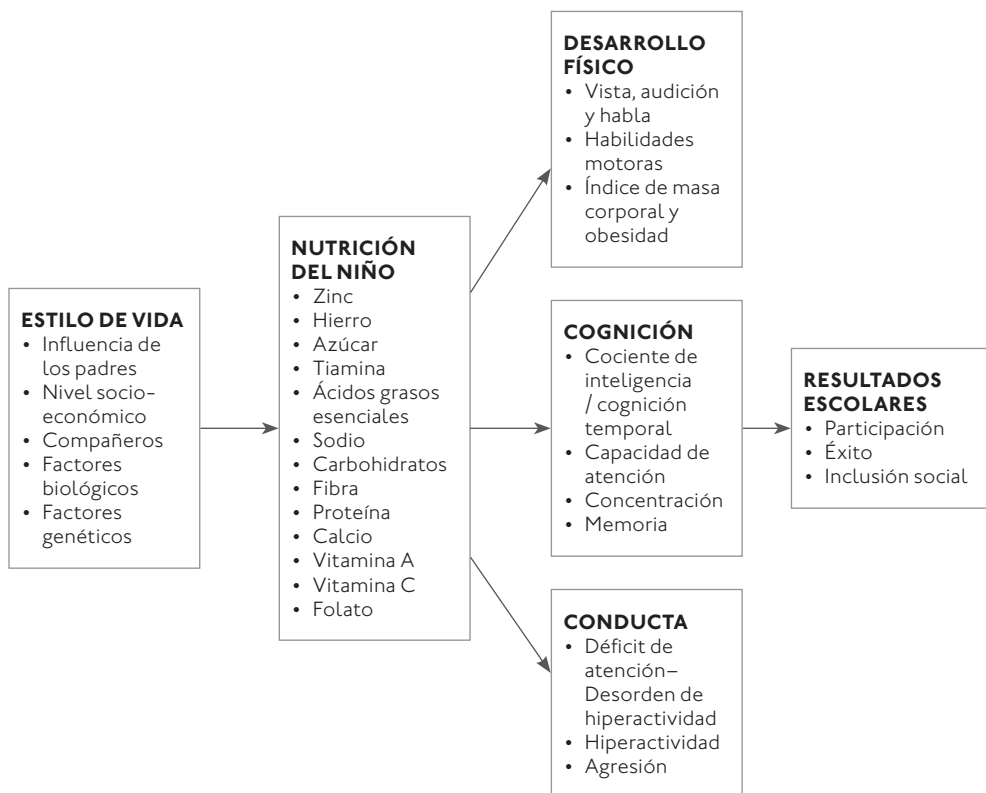
En los niños una mala alimentación no sólo tiene efectos negativos en el peso y en la salud, sino que también implica deficiencias significativas de aquellos nutrientes que desempeñan un papel esencial en el desarrollo cognitivo. La evidencia empírica indica que hay un efecto significativo e inmediato de la alimentación en la conducta del niño, en su concentración y en su habilidad cognitiva (Sorhaindo y Feinstein, 2006); además, las deficiencias en zinc, yodo, hierro y folato afectan significativamente el desarrollo cognitivo de los niños en edad escolar (DeLange, 2000; Bryan et al. 2004, Pollitt y Gorman, 1994). La figura 3-1, tomada de Sorhaindo y Feinstein (2006), muestra formalmente la relación entre la nutrición y los resultados escolares.

Sorhaindo y Feinstein (2006) realizaron una revisión de literatura y recopilaron los resultados de un amplio conjunto de estudios, los cuales utilizaron diferentes métodos para analizar la importancia de la nutrición en el desarrollo de los niños, así como sus implicaciones en el ámbito de la política. Sobre la ingesta de alimentos y su relación con el rendimiento académico escolar, los autores mencionan nueve hallazgos:

1. Existe una compleja interrelación entre la nutrición, los factores económicos y sociales, la salud y la educación, ya que los gustos y las preferencias en cuanto a los alimentos están determinados por los factores sociales y familiares.
2. Las deficiencias nutricionales que presentan los niños antes de ingresar a la escuela tienen el potencial de afectar sus resultados cognitivos en la edad escolar y en la adolescencia.
3. Los niños con deficiencias nutricionales son particularmente susceptibles a los cambios metabólicos que alteran la capacidad cognitiva y el rendimiento del cerebro.

<sup>4</sup> En México en 2014 se firmó un acuerdo mediante el cual se establecieron los lineamientos generales para el expendio y la distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del Sistema Educativo Nacional (*Diario Oficial de la Federación*, 16/05/2014).

<sup>5</sup> Medida como años de vida ajustados por discapacidad en países desarrollados.

**Figura 3-1** Modelo conceptual de la relación entre la nutrición y los resultados escolares

Fuente: Sorhaindo y Feinstein (2006).

4. Mantener los niveles adecuados de glucosa a lo largo del día contribuye a optimizar la cognición del niño.
5. La nutrición en el corto plazo tiene un impacto en la concentración del niño y en sus niveles de actividad.
6. El desarrollo de las preferencias alimenticias en los niños depende de factores biológicos y sociales, por lo que se requiere de intervenciones diseñadas para promover los buenos hábitos de alimentación desde temprana edad.
7. Las preferencias alimenticias, las cuales se forman durante la niñez, reciben influencia directa de la publicidad y la comercialización fuera del ámbito escolar.
8. Los bajos niveles de ingreso familiar crean barreras para forjar buenos hábitos alimenticios.
9. Finalmente, la obesidad tiene fuertes implicaciones adversas para la salud, además de repercusiones sociales en la juventud.

En la literatura se ha encontrado una gran cantidad de evidencia empírica sobre la relación entre una mejor alimentación y el rendimiento escolar. Por ejemplo, Soemantri, Pollitt y Kim (1985) realizaron un estudio en el que se administró hierro durante tres meses a 139 niños para determinar si el incremento en los niveles de ese mineral tenía efecto en el aprovechamiento escolar. De los 139 niños, 78 padecían anemia y 61, no. El estudio se realizó en un área rural de bajos recursos en Java Central, Indonesia. Los investigadores registraron los niveles hematológicos y de conducta antes y después de la administración de hierro, y encontraron que los

niños con anemia presentaron cambios significativos en sus niveles de hemoglobina y en su rendimiento escolar.

Posteriormente, Sandstead (2000) utilizó la National Health and Nutrition Examination Survey de Estados Unidos (NHANES III) para determinar la relación entre el consumo de alimentos que contienen hierro (en específico la carne roja) y la insuficiencia neuropsicológica (como discapacidades en el desarrollo y trastornos de déficit de atención). El autor encontró que entre 9 y el 11 por ciento de las niñas (con edades de entre 12 y 19 años), así como 9 por ciento de los niños pequeños (en edad preescolar), fueron los más afectados al tener un escaso consumo de alimentos que contienen hierro y un alto consumo de alimentos que incluyen inhibidores del hierro y del zinc (como el fitato, ciertas fibras dietéticas y el calcio).

Halterman y sus colaboradores (2001) investigaron la relación entre la deficiencia de hierro y las pruebas cognitivas en niños y adolescentes de entre 6 y 16 años. Los datos se obtuvieron de la National Health and Nutrition Examination Survey III de Estados Unidos (NHANES III) para los años 1988 y 1994. Se utilizaron medidas estandarizadas para clasificar el nivel de hierro de los niños en tres categorías: normal, con deficiencia de hierro pero sin anemia, y con deficiencia de hierro y anemia. Los autores encontraron que la prevalencia de la deficiencia de hierro es mayor en las adolescentes (8.7 por ciento) y que, en promedio, las puntuaciones de las pruebas de matemáticas fueron menores en los niños con deficiencia de hierro con y sin anemia (86.7 y 87.4, respectivamente), en comparación con los resultados de los niños con niveles normales de hierro (quienes obtuvieron 93.7 en promedio). Los investigadores utilizaron también una regresión logística tomando en cuenta las tres categorías, y encontraron que los niños con deficiencia de hierro tienen más del doble de riesgo de tener una calificación por debajo del promedio en matemáticas que los niños con un nivel normal (efecto marginal 2.3 para niños sin anemia y 2.4 con anemia).

Belot y James (2011) analizaron los efectos del consumo de alimentos saludables sobre el rendimiento escolar. El estudio se realizó en una ciudad del Reino Unido en 2004, en donde se llevó a cabo la campaña “Jamie Oliver, Feed Me Better”, que consistía en cambiar drásticamente la comida que se ofrecía en las escuelas. Originalmente, en los planteles escolares se servían alimentos procesados de bajo costo, con alto contenido de grasas saturadas, sal y azúcar; el cambio consistió en ofrecer opciones más saludables sugeridas por el famoso chef Jamie Oliver. Para llevar a cabo dicho estudio, los autores utilizaron el método de diferencias en diferencias y la base de datos nacional de alumnos (National Pupil Database, NPD). Los resultados indican que la campaña incrementó el rendimiento escolar de los alumnos de 3 a 8 por ciento en la materia de ciencias.

En Perú, Chong y sus colaboradores (2016) realizaron un experimento en 2009 con 219 estudiantes de primer año pertenecientes a una secundaria ubicada en el área rural. El 42 por ciento de los varones presentaban anemia, mientras que en las niñas el porcentaje era de 41 por ciento. Los resultados indicaron que para los alumnos que no tenían anemia, el hecho de tomar pastillas de hierro no tuvo impacto significativo en sus calificaciones; sin embargo, se encontró un efecto grande y significativo para el grupo con anemia, ya que el promedio que obtuvo en las materias de matemáticas, inglés, ciencias sociales, ciencias y comunicaciones mejoró en 0.45 desviaciones estándar. Los autores concluyen que la combinación de esfuerzos y programas que ofrezcan suplementos de hierro puede ser un método efectivo para reducir los niveles de anemia entre los adolescentes.

Otro estudio sobre una mejora en la alimentación es el de Corcoran, Elbel y Schwartz (2016), quienes examinaron los efectos de proporcionar el desayuno en el salón de clases en lugar de servirlo en la cafetería antes del inicio de la jornada escolar, como parte del programa

federal *School Breakfast Program* (SBP). Dicho programa se puso en marcha gracias a un subsidio del gobierno de la Ciudad de Nueva York. Los investigadores utilizaron cuatro bases de datos del Departamento de Educación de la Ciudad de Nueva York que incluían fechas de inicio del programa en las escuelas y su cobertura; datos longitudinales de los planteles escolares, como la cantidad de alimentos servidos; información administrativa; y características de los alumnos. Los autores encontraron que para los alumnos de la escuela primaria, el programa ocasionó un incremento de 0.07 desviaciones estándar en 100 días; además, se determinó que a medida que se extiende la cobertura del programa, mayor será el efecto en el aprovechamiento escolar.

También se ha analizado en la literatura la relación entre una mala alimentación (reflejada de manera específica en el peso) y el rendimiento académico. Por ejemplo, Aturupane, Glewwe y Wisniewski (2013) investigaron los determinantes del aprovechamiento escolar en alumnos de 4to. grado de Sri Lanka en 2003. Los investigadores utilizaron una muestra de 939 escuelas y aplicaron exámenes de matemáticas, inglés y lenguaje. Midieron la variable *salud*<sup>6</sup> de dos formas: retraso del crecimiento (baja estatura para la edad) y pérdida de peso (bajo peso para la talla). Los autores encontraron que los niños que no mostraban retraso en el crecimiento, es decir, que tenían un crecimiento adecuado, obtuvieron mejores calificaciones en las tres pruebas. En específico, conforme se incrementaba esa medida, la calificación aumentaba en 0.1 desviaciones estándar. En contraste, la medida pérdida de peso se utilizó como estado actual nutricional y resultó no ser significativa para determinar el aprovechamiento escolar.

Finalmente, Taras y Potts-Datema (2005) realizaron una recopilación de artículos que analizaban la relación entre la obesidad y el rendimiento escolar. Para su estudio, eligieron informes de investigación que cumplieran con tres criterios: **1.** que hicieran referencia a escuelas con alumnos de entre 5 y 18 años; **2.** que tuvieran menos de 10 años de publicados (1994-2004); y **3.** que incluyeran datos sobre rendimiento escolar, asistencia o alguna medida de habilidad cognitiva. Los autores concluyeron que el sobrepeso y la obesidad están asociados con un bajo rendimiento escolar.

### 3. MARCO TEÓRICO

A causa de la mala alimentación o desnutrición, en particular los niños son mucho más vulnerables ante la enfermedad y la muerte. De acuerdo con la OMS (2017d), existen cuatro tipos principales de desnutrición: emaciación (peso insuficiente respecto de la talla), retraso del crecimiento (talla insuficiente respecto de la edad), insuficiencia ponderal (niños que pesan menos de lo que corresponde a su edad), y carencias de vitaminas, minerales y hierro.

Las vitaminas, los minerales y el hierro son algunos de los nutrientes necesarios para el crecimiento y el desarrollo adecuados del cuerpo, además de que ayudan a prevenir enfermedades. Los nutrientes se dividen en macronutrientes y micronutrientes. Entre los primeros se encuentran el agua, los carbohidratos, las grasas y las proteínas; los micronutrientes incluyen vitaminas y minerales como calcio, magnesio, hierro, cobre y zinc. Los micronutrientes son los que generan el desarrollo cognitivo de la persona, el cual se manifiesta en la capacidad de atención, la concentración y la memoria.

Un buen aprovechamiento escolar por parte de los niños incrementa las posibilidades de éxito cuando se conviertan en adultos y se incorporen al mercado laboral, y una buena alimentación

<sup>6</sup> También consideraron si el alumno tenía problemas auditivos o si padecía alguna enfermedad grave como la malaria, etcétera.

podría tener un efecto positivo en el aprovechamiento escolar. Sin embargo, quienes toman las decisiones referentes a una buena alimentación no son los niños, sino sus padres. Suponiendo que los padres de familia procuran el bienestar de sus hijos y buscan maximizar la utilidad en su ciclo de vida, ésta depende de diversos bienes y servicios, así como de la salud y la educación que el niño reciba en cada periodo. Además, la función de utilidad intertemporal del niño está restringida, entre otras cosas, por su capacidad de internalizar la información recibida en su formación académica, es decir, está limitada por la capacidad de aprendizaje, la cual está en función de las características particulares del niño (como sexo, edad, año escolar que estudia), de su situación familiar y disponibilidad de recursos en el hogar (como una buena alimentación, tener a ambos padres en casa, el número y orden de los hermanos, el ingreso familiar, y el interés de los padres en la educación de sus hijos), de los recursos e insumos proporcionados por su escuela (como la preparación académica del profesor y la calidad de los programas escolares), y de sus habilidades innatas. De acuerdo con Hanushek (1979), la función de producción del aprendizaje está dada por la siguiente ecuación:

$$A_{i,s} = f(B_i, P_i, S_{i,s}, I_i) + u_s + u_i \quad (\text{ecuación 1})$$

donde  $A_{i,s}$  es el aprovechamiento escolar del estudiante  $i$  en la escuela  $s$ ;  $B_i$  es un vector de características particulares del estudiante  $i$ ;  $P_i$  es un vector de influencia del hogar del estudiante  $i$ ;  $S_{i,s}$  es un vector de insumos proporcionados por la escuela  $s$  del estudiante  $i$ ;  $I_i$  es un vector de habilidades innatas no observables del estudiante  $i$ ;  $u_s$  es la parte del error que comparten todos los estudiantes de la escuela  $s$ ; y  $u_i$  es un error idiosincrático  $\sim iid N(0, \sigma^2)$ . Las variables de salud, deporte y alimentación son parte del vector de características particulares del estudiante  $i$ ,  $B_i$ .

Para medir el impacto que tiene la ingesta de diversos alimentos en el rendimiento escolar de los niños, se utilizó el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) realizado por la UNESCO en 2013 y coordinado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Dicho estudio forma parte de un proyecto integral internacional que se realiza desde 1997 para mejorar la calidad y equidad de la educación en Latinoamérica. El objetivo del TERCE es dar cuenta de la calidad de la educación en la región y guiar la toma de decisiones en políticas públicas educativas.<sup>7</sup> El TERCE se realizó en 15 países latinoamericanos<sup>8</sup> y se aplicó a estudiantes de 3er. y 6to. grado. Se evaluó el desempeño escolar de los alumnos en tres aspectos: matemáticas, lenguaje y ciencias.<sup>9</sup>

Adicionalmente a las pruebas, se aplicaron cuatro cuestionarios dirigidos a los propios alumnos, sus padres de familia, profesores y directores, en los cuales se incluía información socioeconómica, aspectos culturales, psicológicos y familiares, infraestructura de las escuelas, políticas educativas y procesos de la dinámica escolar.

#### 4. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Para la presente investigación se utilizaron los resultados de las pruebas y de los cuestionarios de 95,000 estudiantes de 6to. grado provenientes de 3,065 escuelas y 5,037 profesores de los 15 países considerados en el estudio. De los 95,000 alumnos, 62,199 presentaron las tres pruebas;

<sup>7</sup> Para cumplir con este objetivo, el estudio no sólo consiste en la aplicación de pruebas para medir logros de aprendizaje, sino también incluye cuestionarios de contexto para entender las circunstancias en las cuales ocurre el aprendizaje. Para mayor información, visite el sitio [www.unesco.org](http://www.unesco.org).

<sup>8</sup> Los países incluidos en la prueba del TERCE son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay.

<sup>9</sup> Para los alumnos de tercer grado sólo se evaluaron las áreas de matemáticas y lectura.

y se cuenta además con información de 35,785 de ellos procedente de cuestionarios de alumnos, padres, profesores y directores.

El cuadro 3-1 presenta la media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo de las variables que se utilizaron en este estudio. Las variables están ordenadas en cinco grupos. El primero presenta las estadísticas descriptivas de las tres variables dependientes ( $A_{i,s}$ ) que reportan el aprovechamiento escolar. El puntaje promedio de los 35,785 alumnos de 6to. grado que presentaron las tres pruebas y sobre los que se tiene información de los cuatro cuestionarios fue 719 en ciencias, 720 en lectura y 719 en matemáticas. Las pruebas TERCE tienen una calificación mínima de 0 puntos y máxima de 1150 puntos.

El segundo grupo del cuadro 3-1 muestra las estadísticas descriptivas de las características del alumno ( $B_i$ ) que están relacionadas con la calidad de su alimentación y con las actividades físicas que realiza. El 59 por ciento de los alumnos de la muestra consumen *leche o derivados* con una frecuencia mayor a 3 veces por semana. El 60 por ciento consume carnes, pescados o huevo (*carnes o huevo*) con una frecuencia mayor a 3 veces por semana. Asimismo, 46 por ciento consume cereales, frutos secos o legumbres (*cereales o legumbres*); 82 por ciento consume papas, arroz, fideos o pan (*arroz, papas o harinas*); 67 por ciento consume *frutas o verduras*; 55 por ciento consume aceites, margarinas o manteca (*aceites*); y 32 por ciento consume bebidas gaseosas o golosinas (*comida chatarra*) más de 3 veces por semana.

El 12 por ciento de los alumnos no hacen deporte o lo practican únicamente una vez a la semana (*rara vez*); 38 por ciento afirmó hacer deporte de 2 a 3 veces por semana; y 50 por ciento practica deporte 4 veces o más por semana.

El tercer grupo del cuadro 3-1 muestra las estadísticas descriptivas del resto de las características del alumno ( $B_i$ ) consideradas en el estudio. El 50 por ciento de los alumnos son del sexo *femenino*; la *edad* promedio es de casi 12 años, con un mínimo de 10 y un máximo de 15 años; 17 por ciento *reprobó* algún año escolar en el pasado; 41 por ciento *trabaja*; y 61 por ciento informa que *navega en internet* más de 3 veces por semana, ya sea en su casa o escuela, en un cibercafé o en algún otro lugar.

El cuarto grupo del cuadro 3-1 presenta las estadísticas descriptivas de tres de las cinco variables que se incluyen para medir la influencia del hogar del estudiante ( $P_i$ ). En 49 por ciento de los casos, la *madre trabaja*; en 41 por ciento de los casos, el *padre estudió* hasta primaria, en 40 por ciento hasta secundaria, y en 19 por ciento hasta preparatoria o más. El 61 por ciento de los alumnos *vive con ambos padres*. Las otras dos variables pertenecientes a este vector son el *ingreso del hogar*, dividido en 10 rangos, y el *número de libros* que la familia tiene en casa (independientemente del tipo de libros o de que el miembro de la familia sea propietario o no de ellos), dividido en 6 grupos.<sup>10</sup> Esta última variable, aunque puede estar estrechamente relacionada con la escolaridad de los padres o con el ingreso familiar, se incluye como una forma de aproximar el interés de los padres por fomentar la cultura educativa en sus hijos. Ya que tanto ingerir comida chatarra y no hacer ejercicio, como obtener puntajes bajos en las pruebas académicas podrían ser consecuencia de la falta de atención de los padres en el desarrollo de sus hijos, entonces el efecto de la mala alimentación o de la falta de ejercicio en el rendimiento escolar de los hijos en realidad se sobrestima.

El último grupo del cuadro 3-1 presenta estadísticas descriptivas de las características del profesor y de la escuela ( $S_{i,s}$ ). El 36 por ciento de los alumnos estudian en *escuela privada*; 23 por ciento tienen *profesor del sexo femenino*; en 64 por ciento de los casos el profesor tiene

<sup>10</sup> Se asigna 1 si no hay libros en casa; 2 si hay entre 1 y 10 libros; 3 si hay de 11 a 20 libros, 4 si hay de 21 a 30 libros; 5 cuando hay de 31 a 50 libros; y 6 si hay más de 50 libros en casa.



Cuadro 3-1 Estadísticas descriptivas

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Puntaje ciencias	35,389	719	103	250	1150
Puntaje lectura	35,785	720	102	256	1089
Puntaje matemáticas	35,374	719	103	250	1150
Leche o derivados	35,785	0.59	0.492	0	1
Carnes o huevo	35,785	0.60	0.491	0	1
Cereales o legumbres	35,785	0.46	0.498	0	1
Arroz, papas o harinas	35,785	0.82	0.384	0	1
Frutas o verduras	35,785	0.67	0.471	0	1
Aceites	35,785	0.55	0.497	0	1
Comida chatarra	35,785	0.32	0.468	0	1
Hace deporte 1 (rara vez)	35,785	0.12		0	1
Hace deporte 2 (2-3 veces p/s)	35,785	0.38		0	1
Hace deporte 3 (4 o +veces p/s)	35,785	0.50		0	1
Mujer	35,785	0.50	0.500	0	1
Edad	35,785	11.86	0.905	10	15
Reprobó	35,785	0.17	0.373	0	1
Trabaja	35,785	0.41	0.492	0	1
Navega en internet	35,785	0.61	0.487	0	1
Madre trabaja	27,921	0.49	0.500	0	1
Padre estudió 1 (hasta primaria)	30,906	0.41		0	1
Padre estudió 2 (secundaria)	30,906	0.40		0	1
Padre estudió 3 (preparatoria o más)	30,906	0.19		0	1
Vive con ambos padres	34,463	0.61	0.487	0	1
Escuela privada	34,282	0.36	0.481	0	1
Profesor del sexo femenino	32,977	0.23	0.420	0	1
Profesor con licenciatura	30,696	0.64	0.481	0	1
Profesor contento	34,917	0.93	0.258	0	1
Profesor escucha	35,009	0.96	0.197	0	1
Transporte escolar	33,860	0.28	0.450	0	1
Asistencia médica	33,937	0.36	0.480	0	1
Sala de arte	34,058	0.19	0.393	0	1
Escuela urbana	34,282	0.69	0.462	0	1

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

estudios de *licenciatura* o más; 93 por ciento de los niños reportan que su profesor siempre o casi siempre está *contento* al dar la clase; 96 por ciento de los estudiantes informan que su profesor siempre o casi siempre los *escucha* con atención cuando hacen alguna pregunta; 28 por ciento dispone de servicio de *transporte escolar*; 36 por ciento dispone de *asistencia médica* en la escuela; y 19 por ciento dispone de una *sala de arte y/o música* en la escuela. Finalmente, 69 por ciento de los alumnos asisten a una escuela en el área *urbana*.

Con base en una distinción por países, el cuadro 3-2 presenta los resultados promedio de las tres pruebas, así como el número de alumnos participantes. Chile, Ecuador y Perú participaron con más de 3,000 alumnos cada uno, seguidos de Colombia, Guatemala y Uruguay con más de 2,500 alumnos cada uno. México participó con 2,356 alumnos con las tres pruebas completas y los cuatro cuestionarios contestados, colocándose por encima de la media en las tres pruebas. Chile obtuvo el mayor puntaje promedio en las tres pruebas, seguido de Costa Rica para ciencias y lectura, y de México para matemáticas. Además, México obtuvo el cuarto lugar en ciencias, el tercero en lectura y el segundo en matemáticas.

**Cuadro 3-2** Puntajes promedio por país

País	Observaciones	%	Puntaje promedio		
			Ciencias	Lectura	Matemáticas
Argentina	2,142	6%	707	713	724
Brasil	1,732	5%	722	737	727
Chile	3,212	9%	776	782	799
Colombia	2,811	8%	747	743	722
Costa Rica	2,330	7%	768	766	741
Ecuador	3,128	9%	713	706	711
Guatemala	2,856	8%	681	675	674
Honduras	2,186	6%	701	703	695
<b>México</b>	<b>2,356</b>	<b>7%</b>	<b>746</b>	<b>753</b>	<b>783</b>
Nicaragua	1,990	6%	689	679	659
Panamá	1,811	5%	711	706	676
Paraguay	1,945	5%	674	683	664
Perú	3,218	9%	708	709	727
Rep. Dominicana	1,488	4%	669	665	652
Uruguay	2,580	7%	729	734	758
Total	35,785	100%	719	720	719

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

El cuadro 3-3 presenta el puntaje promedio de las tres pruebas por rango de ingreso. Como era de esperarse, el puntaje promedio en los tres casos sube de manera consistente con el nivel de ingreso.

**Cuadro 3-3** Puntajes promedio por rango de ingreso

Rango de ingreso	Observaciones	%	Puntaje promedio		
			Ciencias	Lectura	Matemáticas
1	9,210	27%	701	698	702
2	4,857	14%	708	708	709
3	3,135	9%	713	714	715
4	2,752	8%	717	720	720
5	2,631	8%	721	723	717
6	2,117	6%	725	728	723
7	2,138	6%	732	735	731
8	1,845	5%	742	744	739
9	1,863	6%	748	751	746
10	3,250	10%	763	766	761
Total	33,798	100%	719	720	719

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

El cuadro 3-4 divide algunas de las variables utilizadas en el estudio. El 32 por ciento de los alumnos encuestados consumen comida chatarra, mientras que 60 por ciento consume carnes o huevo. Los alumnos que consumen comida chatarra obtienen en promedio 2 puntos menos en los resultados que los que no consumen comida chatarra, mientras que los que consumen carnes

o huevo obtienen en promedio 24 puntos más en los resultados que los que no consumen esos alimentos. En cuanto a la variable *hacer deporte*, se observa que los alumnos que nunca realizan ejercicio, aunque representan sólo 9 por ciento de la muestra, obtienen resultados entre 4 y 7 puntos menores que los que sí realizan ejercicio. Las mujeres obtienen resultados ligeramente mayores que los hombres en lectura, pero ligeramente menores en matemáticas, y sin una diferencia notable en ciencias. Las zonas urbanas presentan resultados entre 12 a 16 puntos mayores que las zonas rurales. Y los alumnos de escuelas privadas obtienen alrededor de 70 puntos más en sus resultados que los de escuelas públicas. Este último resultado, el cual implica la diferencia más notable entre los dos grupos de una variable dicotómica, amerita un análisis independiente en la sección de resultados para las escuelas públicas y privadas.

**Cuadro 3-4** Puntajes promedio por grupos de variables seleccionadas

Variables dicotómicas seleccionadas	Observaciones	%	Puntaje promedio		
			Ciencias	Lectura	Matemáticas
Comida chatarra: Sí	11,432	32%	718	720	718
No	23,957	68%	720	720	720
Carnes o huevo: Sí	21,135	60%	728	730	728
No	14,254	40%	706	705	706
Hace deporte: Nunca	2,975	9%	717	719	716
A veces	13,453	40%	722	723	721
Siempre	17,607	51%	720	720	721
Hombre	17,633	50%	720	718	722
Mujer	17,756	50%	719	722	716
Rural	13,778	39%	712	710	711
Urbana	21,611	61%	724	726	724
Escuela pública	21,536	64%	697	695	696
Escuela privada	12,378	36%	764	769	763

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

Finalmente, el cuadro 3-5 presenta los puntajes promedio dividiendo la muestra de acuerdo con el número de libros que hay en casa. Uno de cada cinco niños (21 por ciento) reporta vivir en un hogar donde hay más de 50 libros, mientras que uno de cada tres niños (6 + 28 por ciento) reporta vivir en un hogar donde hay entre 0 y 10 libros. De forma similar a lo que sucede con el ingreso familiar, el puntaje promedio en las tres pruebas se incrementa con el número de libros que hay en casa, cruzando el promedio alrededor de los 20 libros.

**Cuadro 3-5** Puntajes promedio por grupo de número de libros en casa

Número de libros en casa	Observaciones	%	Puntaje promedio		
			Ciencias	Lectura	Matemáticas
(1) No hay	2,227	6%	691	687	692
(2) 10 o menos	9,744	28%	702	701	703
(3) De 11 a 20	6,858	20%	715	716	714
(4) De 21 a 30	4,835	14%	723	726	722
(5) De 31 a 50	3,991	11%	734	734	734
(6) Más de 50	7,453	21%	743	746	743
Total	35,108	100%	719	720	719

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

## 5. MARCO EMPÍRICO

Para medir el impacto que tienen la alimentación y el deporte en el rendimiento escolar de los niños y adolescentes de 10 a 15 años de edad en Latinoamérica, se estima el siguiente modelo mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO):

$$A_{i,s} = \alpha + \beta_0 B_{0i} + \beta_1 B_{1i} + \beta_2 P_i + \beta_3 S_{i,s} + \delta D_i + \varepsilon_i + \varepsilon_s \quad (\text{ecuación 2})$$

donde:

$A_{i,s}$  es el puntaje en ciencias, lectura o matemáticas del alumno  $i$  en la escuela  $s$ ;

$B_{0i}$  es la parte del vector de características del alumno ( $B_i$ ) que incluye las variables dicotómicas de consumo de los siete grupos de alimentos antes mencionados: *leche y derivados*; *carnes y huevo*; *cereales y legumbres*; *arroz, papas y harinas*; *frutas y verduras*; *aceites*; y *comida chatarra*. Todas estas variables toman el valor de 0 si el alumno consume alguno de esos alimentos con una frecuencia de hasta dos veces por semana, y el valor de 1 si el alumno consume alguno de estos alimentos más de 3 veces por semana. Se incluyen también dos de las tres variables dicotómicas sobre la realización de ejercicio de parte del alumno: *hace deporte 2 (2 a 3 veces p/s)* y *hace deporte 3 (4 o + veces p/s)*. La variable *hace deporte 1 (rara vez)* se toma como grupo base.

$B_{1i}$  es el resto del vector de características del alumno ( $B_i$ ) incluidas en el estudio: *edad*; *mujer*; *reprobó algún año escolar*; *trabaja y navega en internet*.

$P_i$  es el vector de características del hogar que incluye si la *madre trabaja*; si el alumno *vive con ambos padres*; y dos de las tres variables dicotómicas sobre el nivel de estudios del padre: *el padre estudió 2 (hasta secundaria)* y *el padre estudió 3 (preparatoria o más)*. La variable *el padre estudió 1 (hasta primaria)* se toma como grupo base. También se incluyen seis de las siete variables dicotómicas que indican el número de *libros en casa*, donde 0 libros es el grupo base, y nueve de las diez variables dicotómicas que indican el rango de ingreso del hogar, de acuerdo con el nivel de ingreso de cada país.

$S_{i,s}$  es el vector de características del profesor y la escuela  $s$  del alumno  $i$  que son: *escuela privada*, *profesor del sexo femenino*, *profesor con licenciatura*, *profesor contento*, *profesor escucha*, *transporte escolar*, *programa médico*, *sala de arte* y *escuela urbana*.

$D_i$  es el vector de 14 variables dicotómicas por país; y  $\varepsilon_i$  y  $\varepsilon_s$  son el error idiosincrático  $iid N(0, \sigma^2)$  de cada alumno y el error que comparten los alumnos de la misma escuela, respectivamente.

## 6. RESULTADOS

Para entender mejor el comportamiento de los coeficientes estimados ante diferentes grupos de datos, la ecuación 2 se dividió en tres modelos dependiendo del tipo de variables independientes incluidas: el modelo (1) que incluye únicamente características del alumno; el modelo (2) que incluye, además de características del alumno, características de su hogar; y el modelo (3) que incluye, además de características del alumno y de su hogar, características de su escuela y profesor. Todos los modelos incluyen variables dicotómicas de países.

El cuadro 3-6 presenta los resultados de los tres modelos para las tres pruebas: ciencia, lectura y matemáticas. Por cuestiones de espacio, en dicho cuadro los coeficientes estimados que se presentan en negro son significativos a 95 por ciento de confianza, mientras que los coeficientes estimados que se presentan en gris no alcanzan a ser significativos a 95 por ciento de confianza. Las primeras nueve variables que se presentan en el cuadro 3-6 son el grupo de interés que incluye la frecuencia de consumo de los siete grupos de alimentos y la frecuencia de realización de algún deporte.

**Cuadro 3-6** Resultados de los tres modelos para las tres pruebas: Ciencia, lectura y matemáticas

Puntaje en:	Ciencias			Lectura			Matemáticas		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Leche o derivados	12.38	4.20	2.48	13.60	5.23	2.02	9.72	3.03	-0.07
Carnes o huevo	8.55	1.30	1.06	10.25	1.92	0.78	10.55	4.30	4.45
Cereales o leguminosas	4.53	1.36	0.51	4.68	0.96	0.30	4.77	1.33	0.07
Arroz, papas o harinas	3.99	5.13	5.71	2.81	4.23	3.39	1.68	3.02	2.90
Frutas o verduras	4.39	2.32	0.37	3.56	0.57	-0.74	5.00	3.17	2.37
Aceites	-0.50	-0.07	0.19	-1.47	-2.02	0.86	-3.28	-4.30	-2.94
Comida chatarra	-8.12	-8.03	-7.45	-6.13	-5.40	-5.14	-4.61	-2.90	-1.97
Hace deporte 2	8.18	4.85	0.91	8.68	7.97	4.50	10.54	8.95	5.72
Hace deporte 3	5.70	1.47	-4.01	6.19	4.65	0.98	8.00	6.16	2.54
Mujer	-3.37	-3.93	-4.25	1.62	1.76	2.15	-8.30	-9.68	-10.15
Edad	-1.46	-0.45	0.43	-2.23	-0.40	1.95	-2.79	-1.98	-0.63
Reprobó	-17.33	-13.82	-9.39	-20.56	-17.45	-16.83	-17.56	-11.75	-9.44
Trabaja	-10.57	-10.09	-7.77	-12.09	-11.00	-7.98	-9.71	-7.98	-6.73
Navega en internet	15.79	7.23	-0.04	18.11	9.75	2.68	11.17	1.79	-5.25
Madre trabaja		0.17	-0.08		5.13	2.68		0.31	-1.50
Padre estudió 2		11.33	2.89		11.58	1.99		8.84	1.23
Padre estudió 3		25.87	14.61		27.59	14.26		21.51	10.87
Vive c/ambos padres		0.53	1.39		5.67	6.41		3.56	3.16
Libros en casa 2		6.83	6.52		9.14	7.70		7.68	7.17
Libros en casa 3		12.99	11.28		10.55	9.17		13.67	12.40
Libros en casa 4		17.24	12.08		19.08	14.46		20.74	17.45
Libros en casa 5		23.18	19.46		22.04	19.56		24.90	21.32
Libros en casa 6		23.79	20.47		23.76	19.29		25.81	22.43
Rangos de ingreso		Sí	Sí		Sí	Sí		Sí	Sí
Escuela privada			45.17			46.67			44.13
Profesor del sexo femenino			-4.31			-5.47			-2.29
Profesor licenciatura			11.47			13.68			10.82
Profesor contento			16.92			10.51			8.07
Profesor escucha			6.16			10.45			6.64
Transporte escolar			-0.46			-1.56			-2.34
Programa médico			0.54			0.68			-0.64
Sala de arte			3.44			3.29			1.51
Escuela urbana			25.90			33.99			25.50
Dummies de país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Constante	697.35	667.84	627.33	708.43	664.14	604.92	735.49	704.58	668.46
Observaciones	35,389	23,201	17,832	35,785	23,451	18,047	35,374	23,177	17,991
F	70.6	47.4	58.0	88.7	62.6	72.9	99.4	66.2	68.7
R2	0.13	0.16	0.22	0.16	0.19	0.27	0.20	0.23	0.29

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

Los coeficientes en negro son significativos a 95 por ciento de confianza.

En cuanto a la frecuencia de consumo de los siete grupos de alimentos incluidos se observa que, al incluir variables del *hogar* y de la *escuela*, la significancia estadística del consumo de algunos grupos de alimentos se pierde, a excepción del grupo de arroz, papas o harinas, del grupo de carnes o huevo, y del grupo de aceites que permanecen significativos para una de las pruebas, y del grupo de comida chatarra que permanece significativo para dos de las tres pruebas.

Una vez que se controlan las características del hogar y de la institución educativa, se encuentra que el consumo de carnes o huevo y de arroz, papas o harinas incrementa el rendimiento escolar de los alumnos, mientras que el consumo de aceites y de comida chatarra lo reduce. Cabe mencionar que el consumo de comida chatarra es el único grupo de alimentos que mantiene su significancia estadística (en este caso negativa) para más de una prueba.

Consumir carnes, pescado o huevo más de 3 veces por semana incrementa la puntuación de la prueba de matemáticas en 4.45 puntos. Consumir arroz, papas o harinas más de 3 veces por semana incrementa la puntuación de la prueba de ciencias en 5.71 puntos. Sin embargo, consumir aceites, mantequillas o manteca más de 3 veces por semana reduce la puntuación de la prueba de matemáticas en 2.94 puntos en promedio. En el caso de la comida chatarra, consumir gaseosas o golosinas más de 3 veces por semana reduce la puntuación de la prueba de ciencias en 7.45 puntos y la puntuación de la prueba de lectura en 5.14 puntos.

Observe que los resultados de estas regresiones son acordes con la literatura mencionada anteriormente, según la cual el proceso de aprendizaje está positivamente relacionado con el consumo de hierro (carnes o huevo) y con la realización de ejercicio, y negativamente relacionado con el consumo de grasas (aceites) y comida chatarra.

En cuanto al resto de las características del estudiante que se consideran en el estudio, los resultados son congruentes con la literatura previa. Vale la pena notar que navegar en internet más de 3 veces por semana reduce la puntuación de la prueba de matemáticas, mas no la de ciencias ni la de lectura.

En cuanto a las características del hogar se encontró, tal como se esperaba, que el nivel de escolaridad del padre, vivir con ambos padres, y un mayor ingreso familiar incrementa el puntaje del alumno en alguna de las pruebas o en todas. No se encontró evidencia de que el hecho de que la madre trabaje fuera de casa incremente o reduzca el puntaje en alguna de las pruebas, mientras que el número de libros que hay en casa (como una proxy imperfecta del interés de los padres en la cultura y el estudio en el hogar) tiene un efecto importante en la puntuación de todas las pruebas.

Y en relación con las características de la institución educativa, se encontró que los alumnos de escuelas privadas presentan puntuaciones entre 44 y 46 puntos mayores que los de las escuelas públicas, mientras que los alumnos de escuelas urbanas obtuvieron puntuación entre 25 y 34 puntos mayores que los alumnos de escuelas rurales. Las características del profesor sí tienen un impacto en el rendimiento escolar de los alumnos, mientras que no se encontró evidencia de que los programas de asistencia escolar y la infraestructura de la escuela (después de controlar si la escuela es pública o privada) tengan algún efecto en el rendimiento escolar de los alumnos. Cabe mencionar que la mayoría de los indicadores de programas y actividades escolares que se encontraban disponibles en la base de datos no pudieron incluirse en las regresiones debido a los altos niveles de endogeneidad que presentan; por ejemplo, en la mayoría de los países considerados en el estudio, los desayunos escolares son dirigidos, ex ante, a las escuelas con mayores problemas de aprendizaje.

Finalmente, el cuadro 3-7 presenta los resultados de las regresiones para ciencias, lectura y matemáticas, pero dividiendo los datos en escuelas públicas y privadas. Al igual que en el cuadro 3-6,

los coeficientes estimados en negro son significativos a 95 por ciento de confianza, mientras que los coeficientes estimados presentados en gris no lo son. Para ahorrar espacio, sólo se presentan los coeficientes estimados de las variables de consumo de alimentos y de realización de ejercicio. Los coeficientes estimados del resto de las variables no sufren cambios importantes y pueden solicitarse directamente a los autores.

A diferencia de los resultados anteriores, en el caso de las escuelas públicas, el consumo frecuente de leche o derivados tiene un efecto positivo y significativo en el aprovechamiento escolar en ciencias. Un alumno que consume leche o derivados más de 3 veces por semana tiene una puntuación en ciencias 5.09 puntos mayor que sus compañeros que no lo hacen.

**Cuadro 3-7** Resultados para escuelas públicas y privadas

Puntaje en:	Ciencias			Lectura			Matemáticas		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
<i>Escuelas públicas</i>									
Leche o derivados	7.24	5.06	5.09	6.44	4.00	3.40	3.66	2.56	1.84
Carnes o huevo	3.47	1.46	1.51	4.42	1.62	1.25	5.25	4.58	5.78
Cereales o legumbres	1.53	0.45	-0.63	2.74	2.40	1.26	1.29	0.21	-1.20
Arroz, papas o harinas	5.76	4.92	4.95	3.79	3.14	0.53	4.75	4.70	3.43
Frutas o verduras	0.70	1.43	0.05	-0.30	-0.66	-1.14	0.40	0.53	1.34
Aceites	-0.03	-0.28	1.08	-1.43	-2.48	-0.17	-2.56	-4.10	-2.92
Comida chatarra	-5.82	-7.06	-7.00	-2.89	-3.44	-4.23	-3.32	-2.56	-2.92
Hace deporte 2	10.57	6.94	4.61	10.84	10.02	6.22	8.26	7.65	4.65
Hace deporte 3	8.22	3.76	0.36	8.93	7.51	3.12	5.70	4.28	1.35
Observaciones	21,536	13,195	10,607	21,803	13,307	10,716	21,502	13,139	10,629
F	54.0	30.8	31.8	69.7	37.8	38.2	82.6	49.5	36.4
R2	0.10	0.11	0.13	0.14	0.14	0.18	0.18	0.19	0.21
<i>Escuelas privadas</i>									
Leche o derivados	7.40	1.10	-0.59	10.08	4.35	0.08	4.78	-0.77	-1.68
Carnes o huevo	6.33	-1.85	-0.79	6.61	-1.71	-0.48	9.40	0.87	1.67
Cereales o legumbres	5.16	1.02	1.97	3.14	-2.51	-1.34	5.44	0.97	1.68
Arroz, papas o harinas	0.57	4.50	6.41	2.84	6.24	7.22	-3.71	-0.38	0.81
Frutas o verduras	4.90	2.65	0.53	1.19	-0.49	-0.22	4.49	2.66	2.86
Aceites	-0.85	-0.61	-0.74	2.15	1.22	2.75	-1.50	-2.25	-2.48
Comida chatarra	-7.64	-7.52	-7.27	-6.08	-5.24	-5.35	-2.33	-1.04	-0.22
Hace deporte 2	-1.36	-4.55	-5.25	2.51	3.35	0.93	11.73	7.81	7.69
Hace deporte 3	-4.20	-7.72	-10.78	-1.47	-0.58	-2.61	10.14	6.99	5.51
Observaciones	12,378	9,050	7,225	12,479	9,166	7,331	12,358	9,036	7,362
F	37.0	29.6	23.3	34.5	25.2	22.5	48.9	35.5	23.9
R2	0.12	0.14	0.14	0.14	0.15	0.16	0.22	0.24	0.24

Fuente: Cálculos de los autores con base en datos del TERCE.

Los coeficientes en negro son significativos a 95 por ciento de confianza.

Por otra parte, en ambos tipos de escuelas, el consumo frecuente de carnes o huevo y el consumo frecuente de arroz, papas o harinas mantienen su significancia estadística positiva en matemáticas y ciencias, respectivamente. Asimismo, en ambos tipos de escuelas, el consumo

frecuente de comida chatarra mantiene su significancia estadística negativa en ciencias y en lectura. Cabe hacer notar que el consumo frecuente de comida chatarra en los alumnos de las escuelas privadas tiene un efecto negativo más importante que en los alumnos de las escuelas públicas (7.27 frente a 7.00 en ciencias, y 5.35 frente a 4.23 en lectura).

Hacer deporte regularmente no presenta un efecto estadísticamente significativo en el aprovechamiento escolar de los alumnos de las escuelas públicas, pero al contrario de lo que indica la intuición, hacer deporte más de 3 veces por semana reduce el aprovechamiento escolar en ciencias de los alumnos de las escuelas privadas.

## 7. CONCLUSIONES

Con base en información de 15 países latinoamericanos del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) realizado por la UNESCO en 2013, este capítulo investiga la relación entre la calidad de la alimentación y la realización de deporte, por un lado, y el aprovechamiento escolar de los niños que cursan el 6to. año de educación básica, por el otro. El TERCE evalúa el desempeño escolar de los estudiantes por medio de tres pruebas estandarizadas en ciencias, lectura y matemáticas, e incluye cuatro cuestionarios adicionales dirigidos a los propios estudiantes, sus padres, profesores y directores, en los cuales se recopila información sobre las características de los estudiantes, de su hogar, de la dinámica en su salón de clases, y de los servicios e infraestructura de su escuela. El cuestionario aplicado a los estudiantes recaba información adicional relacionada con sus hábitos alimenticios y deportivos.

Se encontró que el consumo frecuente de alimentos ricos en hierro (carnes, pescados o huevo) incrementa ligeramente el rendimiento escolar de los alumnos en matemáticas, principalmente en las escuelas públicas. Por otro lado, la práctica frecuente de deporte moderado (de 2 a 3 veces por semana) incrementa ligeramente el rendimiento escolar en lectura en las escuelas públicas, y en matemáticas en las escuelas privadas. Sin embargo, también se encontró que el consumo frecuente de alimentos con bajo o nulo aporte nutricional, como los aceites y la comida chatarra (bebidas gaseosas y golosinas), reducen el rendimiento escolar en todas las pruebas: ciencias, lectura y matemáticas. Los resultados de la variable *comida chatarra* presentan coeficientes estimados muy consistentes, tanto en las escuelas públicas como privadas, principalmente en las pruebas de ciencias y lectura.

Cabe mencionar que aunque se intenta controlar con un amplio arsenal de características familiares, el efecto de la alimentación y del ejercicio en el rendimiento escolar de los hijos podría explicarse con otras características familiares no incluidas en el modelo, como la atención y la preocupación de los padres en el desarrollo integral de sus hijos, lo que implica procurarles una buena salud (mediante una alimentación balanceada y la práctica del deporte) y una buena educación. Por ejemplo, el efecto negativo del consumo frecuente de comida chatarra en el rendimiento escolar podría no ser más que un efecto indirecto de la falta de atención de los padres a sus hijos. Ambos sucesos, comer comida chatarra y obtener puntajes bajos en las pruebas académicas, podrían ser simplemente el resultado simultáneo de dicha falta de atención. Al incluir variables como la escolaridad de los padres o el número de libros que hay en casa se intenta controlar esa posibilidad, al menos parcialmente.

Como era de esperarse, mayores niveles de ingreso familiar, de recursos disponibles tanto en casa como en la escuela y de escolaridad de los padres incrementan el aprovechamiento escolar del estudiante. Sin embargo, es interesante notar que la frecuencia de uso de internet reporta resultados ambiguos: positivo para ciencias y lectura, pero negativo para matemáticas. El uso supervisado de internet puede ser una herramienta muy útil para ayudar al estudiante en su



proceso de aprendizaje de ciencias y lenguaje por la importante y oportuna cantidad de información que pone en sus manos. No obstante, al parecer, el aprendizaje y el desarrollo del razonamiento matemático no requieren mucho de esa herramienta; por el contrario, internet compete con el estudio de matemáticas por el tiempo del adolescente.

Aunque la buena preparación y disposición del profesor presenta resultados positivos en el aprovechamiento escolar de los alumnos, no se encontró evidencia de que los programas de asistencia de las escuelas (transporte escolar, programa médico, etcétera) tuvieran un efecto en el rendimiento académico de los alumnos. Como la asignación de estos programas en las diferentes escuelas sigue razones específicas de política pública (por ejemplo, tal vez las escuelas más pobres y con promedios menores de aprovechamiento escolar reciban primero los desayunos escolares), la estimación de tales efectos podría estar sujeta a serios problemas de endogeneidad o doble causalidad, lo cual requeriría la utilización de técnicas estadísticas más complejas.

Finalmente, conviene hacer hincapié en que las políticas públicas encaminadas a mejorar la salud de los adolescentes en general, a incrementar la ingesta de hierro y la práctica de algún deporte, o a reducir el consumo de comida chatarra en particular tendrán un efecto positivo en la formación de capital humano en América Latina. Es importante crear conciencia sobre la importancia de una buena salud para la formación de mejores oportunidades en el futuro. Es indispensable emprender acciones y difundir información a los adolescentes y sus familias a través de las instituciones de salud (con programas de fomento a la alimentación y el deporte) y de las instituciones educativas (por ejemplo, organizando cooperativas saludables).

## REFERENCIAS

- Anderson, P. y Butcher, K. (2006). Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of Children*, pp.19-45.
- Aturupane, H., Glewwe, P. y Wisniewski, S. (2013). The Impact of School Quality, Socioeconomic Factors, and Child Health on Students' Academic Performance: Evidence from Sri Lankan Primary Schools. *Education Economics*, 21(1), 2-37.
- Belot, M. y J. James. (2011). Healthy School Meals and Educational Outcomes. *Journal of Health Economics*, 30, 489-504.
- Bryan, J., Osendarp, S., Hughes, D., Calvaresi, E., Baghurst, K. y Van Klinken, J. (2004). Nutrients for Cognitive Development in School-aged Children. *Nutrition Reviews*, 62(8): 295-306.
- Chong, A., Cohen, I., Field, E., Nakasone, E. y Torero, M. (2016). Iron Deficiency and Schooling Attainment in Peru. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(4), 222-255.
- ConSuAcción (2009). Recuperado de: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/red-icean/docs/Investigaci%C3%B3n%20comida%20chatarra%20en%20los%20centros%20escolares\\_2010.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/red-icean/docs/Investigaci%C3%B3n%20comida%20chatarra%20en%20los%20centros%20escolares_2010.pdf)
- Corcoran, S., Elbel, B. y A. Schwartz. (2016). The Effect of Breakfast in the Classroom on Obesity and Academic Performance: Evidence from New York City. *Journal of Policy Analysis and Management*, 35(3), 509-532.
- Datar, A. y N. Nicosia, (2012). Junk Food in Schools and Childhood Obesity. *Journal of Policy Analysis and Management*, 31(2), 312-337.
- Delange, F. (2000). The Role of Iodine in Brain Development. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59: 75-79.
- Fox, M., Dodd, A., Wilson, A. y Gleason, P. (2009). Association between School Food Environment and Practices and Body Mass Index of US Public School Children. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(2), S108-S117.

- Halterman, J., Kaczorowski, J., Aligne, A., Auinger, P. y Szilagyi, P.(2001). Iron Deficiency and Cognitive Achievement among School-aged Children and Adolescents in the United States. *Pediatrics*, 107(6): 1381-1386.
- Hanushek, E. (1979). Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions. *Journal of Humans Resources*, 351-388.
- OMS (2017a). Recuperado de: <http://www.who.int/nutrition/global-target-2025/es/>
- \_\_\_\_\_ (2017b). Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- \_\_\_\_\_ (2017c). Recuperado de: <http://www.who.int/topics/nutrition/es/>
- \_\_\_\_\_ (2017d). Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/malnutrition/es/>
- Pollitt, E., Cueto, S. y Jacoby, E. (1998). Fasting and Cognition in Well- and Undernourished School Children: A Review of Three Experimental Studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67: 779S-784S.
- Sandstead, H. (2000). Causes of Iron and Zinc Deficiencies and Their Effects on the Brain. *Journal of Nutrition*, 130: 347S-349S.
- Schanzenbach, D. (2009). Do School Lunches Contribute to Childhood Obesity? *Journal of Human Resources*, 44(3), pp 684-709.
- Soemantri, A., Pollitt, E. y Kim, I. (1985). Iron Deficiency Anemia and Educational Achievement. *The American journal of clinical nutrition*, 42(6), 1221-1228.
- Sorhaindo, A. y L. Feinstein (2006). *What is the Relationship Between Child Nutrition and School Outcomes? Wider Benefits of Learning Research Report No.18*, Centre for Research on the Wider Benefits of Learning.
- Taras, H. y Potts-Datema, W. (2005). Obesity and student performance at school. *Journal of School Health*, 75(8), 291-295.
- UNICEF. Recuperado de: [https://www.unicef.org/devpro/files/SOWC\\_2011\\_Main\\_Report\\_SP\\_02092011.pdf](https://www.unicef.org/devpro/files/SOWC_2011_Main_Report_SP_02092011.pdf)