

## EL PESO DE LOS NIÑOS Y ADOLESCENTES Y EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN MÉXICO\*

*Nelly Aguilera  
y María Quintana\*\**

### RESUMEN

La incidencia de sobrepeso y obesidad está aumentando en todo el mundo, lo que estimula un programa de investigación enfocado en comprender sus causas, consecuencias y las mejores políticas públicas para hacer frente al problema. Desafortunadamente, en la actualidad se conoce muy poco acerca de la relación entre sobrepeso-obesidad y el rendimiento escolar e intelectual. Esto es muy problemático ya que, en ausencia de datos adecuados, las políticas públicas no pueden adaptarse con éxito a situaciones específicas. Este artículo contribuye a cerrar la brecha en la investigación al analizar la asociación entre el peso y las tasas de deserción escolar, la repetición del año y el rezago escolar en niños de 12 a 14 años y adolescentes de 15 a 18 años. Como tal, es el primer estudio que trata este tema en México. Los hallazgos sugieren que no existe una relación clara entre sobrepeso-obesidad y el rendimiento escolar, ya que el sobrepeso y la obesidad no tienen efectos en algunas variables y tienen efectos negativos en otras.

\* *Palabras clave:* sobrepeso y obesidad, rendimiento escolar e intelectual. *Clasificación JEL:* I12, I20. Artículo recibido el 9 de marzo de 2009 y aceptado el 9 de junio de 2010 [traducción del inglés de Karina Azanza y Brian McDougall]. Agradecemos los comentarios de dos dictaminadores de EL TRIMESTRE ECONÓMICO y a la Conagua por proporcionararnos información del clima en las estaciones de supervisión para 2002-2006.

\*\* N. Aguilera, coordinadora del Área de Investigación del Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social (CIESS) (correo electrónico: nelly.aguilera@ciss.org.mx). M. Quintana, asistente del Área de Investigación del CIESS (correo electrónico: maria.quintana@ciss.org.mx).

## ABSTRACT

Overweight and obesity are increasing throughout the world, spurring a research agenda focused on understanding its causes, consequences, and the most appropriate public policies for addressing these problems. Unfortunately, very little remains known about the relationship between overweight/obesity and intellectual and academic outcomes. This is very problematic, as public policies cannot be successfully tailored to specific situations in the absence of adequate data. This paper helps narrow this research gap by analyzing the relationships between weight and school dropout rates, held back a year and increase in falling behind in school for children aged 12 to 14 and adolescents aged 15 to 18. As such, it is the first study addressing this topic in Mexico. The findings suggest that there is no clear relationship between overweight/obesity and intellectual/academic outcomes, as overweight/obesity has no effects on some variables and negative effects on other variables.

## INTRODUCCIÓN

El mundo se enfrenta en la actualidad a una tendencia al alza en la incidencia de sobrepeso y obesidad. Este fenómeno ha dado lugar a un número importante de estudios que buscan comprender las causas y consecuencias de la obesidad, así como en identificar sus costos privados y sociales, además de las políticas públicas que pueden controlarla efectivamente.<sup>1</sup> Muchos estudios han encontrado que las altas tasas de obesidad de los países desarrollados se asocian con peores resultados en el mercado laboral, como salarios o ingresos más bajos (Cawley, 2004; Cawley, Markus y Lillard, 2005), menor acumulación de riqueza (Zagorsky, 2005) y menor posibilidad de encontrar empleo (Burkhauser y Cawley, 2008). Aunque existen factores que podrían explicar la relación entre sobrepeso-obesidad y los resultados del mercado laboral, como la discriminación en el lugar de trabajo, una posible razón es que los trabajadores con sobrepeso no hayan adquirido suficiente capital humano cuando eran estudiantes con sobrepeso.

Estudios de distintas disciplinas han sugerido que el sobrepeso y la obesidad pueden llevar a rendimientos escolares tanto peores como mejores. El sobrepeso y la obesidad pueden tener una asociación negativa con el logro escolar, porque pueden bajar la autoestima y la concentración, fomentar

<sup>1</sup> Philipson y Posner (2008) presentan un excelente resumen de los temas centrales que los investigadores han analizado durante los pasados 10 años.

la discriminación de parte de los profesores y/o los condiscípulos, o bien conducir a enfermedades relacionadas con la obesidad que reducen el logro cognitivo e incrementan el ausentismo. En contraste, el sobrepeso y la obesidad pueden hacer que se les dedique más tiempo a actividades educativas, al reducir las oportunidades que tienen los estudiantes con sobrepeso u obesos de participar en relaciones y actividades sociales y/o impedir que realicen actividades físicas.

Desafortunadamente, los pocos estudios que existen del tema no nos permiten llegar a una conclusión respecto a esta relación. Distintos estudios han encontrado diferentes efectos que difieren en cuanto a su validez estadística y magnitud, lo que sugiere que los resultados podrían depender del grupo analizado, principalmente en cuanto a la media de edad y el sexo, pero también de la especificación econométrica (Grossman y Kaestner, 2008). Esta falta de datos imposibilita el avance de las políticas públicas que se necesitan para abordar los problemas a los que se enfrentan los estudiantes con sobrepeso u obesos.

La finalidad de este artículo es aportar pruebas de la asociación entre el peso de los adolescentes y el rendimiento escolar, las tasas de deserción escolar, la repetición del año y el rezago escolar. Se enfocó en niños de entre 12 y 14 años de edad y adolescentes de entre 15 y 18 años (en México, alumnos de secundaria y preparatoria, respectivamente), quienes respondieron la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares en México (ENNVIH) en 2002 y 2006. Usar una encuesta que incluye medidas longitudinales del logro escolar y distintas variables demográficas nos permitió superar algunos de los desafíos que han llevado a la escasez de estudios acerca del tema (Datar y Sturm, 2006).

Este artículo no sólo contribuye a la bibliografía de la relación entre sobrepeso-obesidad y los rendimientos escolares, sino que, al ser el primer estudio en México en investigar esta relación, también contribuye al desarrollo de políticas públicas para abordar dos de los problemas sociales más importantes a los que se enfrenta México: la obesidad, respecto a la cual México ocupa el segundo lugar —después de los Estados Unidos— en cuanto a su incidencia nacional según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008) y la escolaridad, respecto a la cual México ocupa el último lugar —según los resultados de la prueba PISA— entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2008).

Este artículo está organizado de la siguiente manera. La sección I presenta una revisión de la bibliografía, la sección II describe la estrategia empírica, la sección III presenta los hallazgos y por último se analiza las conclusiones de los hallazgos.

## I. BIBLIOGRAFÍA

Los estudios que han evaluado la relación entre el peso y los rendimientos escolares han obtenido resultados diversos. Por ejemplo, Mo Suwan, Lebel, Puetpaiboon y Junjana (1999) encontraron que en Tailandia el sobrepeso estaba asociado con notas escolares medias más bajas entre los adolescentes, mas no entre los niños. Falkner *et al* (2001) encontraron que las niñas obesas de los grados décimo, decimoprimer y decimosegundo tenían una probabilidad 1.51 veces mayor de tener que repetir el año que las niñas no obesas, pero no encontraron la misma asociación en el caso de los niños. Mediante los datos de la Encuesta Longitudinal Nacional de Salud Adolescente (National Longitudinal Survey of Adolescent Health), Sabia (2007) encontró que la obesidad tenía una correlación negativa con la nota media entre los adolescentes de 14 a 17 años, aunque las pruebas más sólidas y convincentes se limitaron a las adolescentes blancas. Sigfusdottir, Kristjansson y Allegrante (2006) encontraron que un índice de masa corporal (IMC) alto, considerado como 1 o 2 desviaciones estándar del IMC medio, estaba asociado con calificaciones más bajas entre adolescentes de 14 y 15 años de edad en Islandia.

Datar y Sturm (2006) encontraron que desarrollar sobrepeso entre el momento en que un niño comienza su educación preescolar y termina el tercer año de escuela básica tiene una asociación significativa con un descenso en las calificaciones en las pruebas de matemáticas y lectura, así como con calificaciones más bajas en cuanto a las apreciaciones de los maestros respecto a los resultados socioconductuales y de los enfoques de aprendizaje en el caso de las niñas, mas no de los niños. Cawley y Spiess (2008) encontraron que entre los niños de apenas 2 a 4 años de edad la obesidad está asociada con una disminución de las capacidades verbales, sociales y motoras y de las actividades de la vida diaria; mientras que, en el caso de las niñas, la obesidad únicamente tiene una correlación negativa con una reducción en las capacidades de expresión oral. En contraste con los numerosos investigadores que han encontrado distintos resultados en el caso de niños con sobrepeso y

obesos comparados con niños de peso normal, Grossman y Kaestner (2008) encontraron que los niños con sobrepeso u obesos de entre 5 y 12 años obtenían calificaciones similares a las de los niños de peso normal.

¿Cómo podemos interpretar estos resultados contradictorios? Grossman y Kaestner (2008) sugirieron que es difícil interpretar los resultados dado que, a excepción de su análisis, ninguno de los demás estudios logró establecer un modelo conceptual que relacione el peso con los resultados escolares. Los autores argumentaron que las siguientes preguntas no se han abordado adecuadamente: ¿deberían esperarse resultados distintos en individuos de distintas edades? ¿Es el cambio en el peso lo que influye en el logro escolar o es el peso en sí? ¿Existe una relación continua entre el peso y los resultados o se trata de una relación discontinua; es decir, los resultados se afectan únicamente si la obesidad alcanza un cierto umbral? De ser así, ¿debería este umbral definirse en términos absolutos o relativos?

En respuesta a estas preocupaciones, Grossman y Kaestner (2008) modelaron la relación entre la obesidad y el logro escolar mediante el uso de la teoría estándar del hogar y la calidad de los niños. Los autores proponen comenzar con la siguiente función de la producción del hogar:

$$E_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \sum_{k=0}^t (\tau_k \text{propias}_{ik} + \beta_k \text{salud}_{ik} + \delta_k \text{par}_{ik}) + \sum_{k=0}^t (\lambda_k \text{enseñanza}_{ik} + \pi_k \text{peer}_{ik} + Z_{ik} \Gamma_k) + u_{it} \quad (1)$$

en la que  $E_{it}$ , el logro escolar de un niño  $i$  en el momento  $t$ , depende de la dotación personal del niño ( $\alpha_i$ ), la edad de desarrollo en el momento  $t$  ( $\gamma_t$ ), la suma de las actividades educativas propias, como el tiempo dedicado al estudio desde el nacimiento hasta la edad  $t$ , la suma de la salud del niño desde el nacimiento hasta la edad  $t$ , la suma de actividades familiares dedicadas a la educación del niño (par) desde el nacimiento hasta la edad  $t$  (por ejemplo, el tiempo que, desde el nacimiento del niño, la madre le ha dedicado anualmente o la cantidad y calidad de la educación), las aportaciones de maestros y condiscípulos desde el nacimiento hasta la edad  $t$ , así como otros bienes de mercado ( $Z$ ) desde el nacimiento hasta la edad  $t$  invertidos en educación.

Grossman y Kaestner (2008) destacan dos consecuencias de la ecuación (1). Primero, los determinantes de la educación tendrán efectos distintos, según la edad del niño. Segundo, dado que el efecto es acumulativo en el

tiempo, implícitamente se da por hecho que no hay depreciación del capital humano.

Como se mencionó en la Introducción el sobrepeso puede afectar los rendimientos escolares de manera positiva o negativa mediante distintos canales, como una disminución en la autoestima, mayor discriminación, disminución de la salud y una distinta asignación del tiempo entre actividades competidoras. En la ecuación (2) Grossman y Kaestner (2008) incorporaron todas las vías posibles de los factores hacia el logro educativo mediante un modelo de forma cuasi reducida en el que el peso permanece endógeno. La tilde en la variable denota un parámetro de la forma reducida.

$$E_{it} = \tilde{\alpha}_i + \tilde{\gamma}_t + \sum_{k=0}^t (\rho_k \text{Peso}_{ik} + Z_{ik} \tilde{\Gamma}_k) + \tilde{\mu}_{it} \quad (2)$$

Los autores argumentan que, con esta especificación, el coeficiente del peso mide el efecto del peso que opera por medio de los cambios en la cantidad o calidad de los insumos educativos. Como tal, recomiendan que esta especificación sea la que debiera usarse en estudios subsiguientes del tema. Este artículo emplea el modelo conceptual que se muestra en la ecuación (2) para evaluar la asociación entre el sobrepeso y la obesidad y *i*) las tasas de deserción escolar, *ii*) las tasas de repetición del año y *iii*) el aumento en el rezago escolar (medido como el cambio en la edad entre las dos rondas de la encuesta menos 7 años de escolaridad). La estrategia empírica se describe en la siguiente sección.

## II. ESTRATEGIA EMPÍRICA

### 1. *Modelo econométrico*

Este estudio emplea la especificación determinada en la ecuación (2). Una limitación de esta especificación es que el peso podría estar correlacionado con el término de error porque capta determinantes exógenos no medidos de insumos que podrían afectar los resultados escolares de la ecuación (1). Una segunda limitación en el uso de la ecuación (2) es que requiere la recabación de datos durante la vida de los agentes, lo cual con frecuencia es difícil o imposible de hacer. Grossman y Kaestner (2008) establecieron el siguiente modelo, mismo que, al analizar los cambios en el logro escolar entre dos edades, supera estos desafíos al menos de manera parcial:

$$E_{it} - E_{i(t-1)} = (\gamma_t - \gamma_{t-1}) + \rho_t \text{peso}_{it} + Z_{it} \Gamma_t + (u_{it} - u_{i(t-1)}) \quad (3)$$

Grossman y Kaestner (2008) destacan tres aspectos de la ecuación (3). Primero, el cambio en el logro escolar depende de los insumos entre  $t - 1$  y  $t$ . Segundo, dado que muchos insumos escolares no se miden, algunas variables sustitutas entran en la ecuación incluso si son invariables en el tiempo, como la escolaridad de la madre, que sustituye el insumo de la calidad del tiempo de los padres. La razón por la que las variables fijas en el tiempo entran en la ecuación obedece a los efectos específicos de la edad de los insumos de la ecuación (1). Tercero, mientras que la ecuación (3) lleva a estimaciones no sesgadas del coeficiente del peso si las características no observadas son invariables en el tiempo, no hace lo mismo si son variables en el tiempo.

Una solución a este problema es el uso de estimaciones de variables instrumentales (VI). Varios artículos han buscado instrumentos que determinen la obesidad y el sobrepeso y que no se relacionen con el resultado de interés, en este caso, los resultados escolares cognitivos y no cognitivos. Grossman y Kaestner (2008) usan los insumos antes de  $t - 1$ , ya que emplearon tres rondas de la encuesta. Rashad (2006) usa datos estatales para los precios de restaurantes, el impuesto al tabaco, la temperatura en enero, la temperatura en julio, cuatro variables ficticias o dicotómicas que indican si está prohibido o no fumar en lugares privados, oficinas de gobierno, restaurantes y otros lugares públicos — como el transporte público — como instrumentos al momento de evaluar los determinantes de la obesidad. En este artículo nos basamos en Rashad (2006), ya que empleamos características exógenas locales, como veremos en la siguiente sección. Se proporciona pruebas que evalúan la validez de los instrumentos.

## 2. Datos

Analizamos los datos de 2002 y 2006 tomados de la Encuesta Nacional sobre Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIH), un proyecto continuo cuyo objetivo es generar una base de datos longitudinales de los mexicanos que viven en México y los Estados Unidos que sea representativa a nivel nacional, regional y urbano-rural (puede consultarse toda la información de la ENNVIH en el sitio <http://www.ennvih-mxfls.org>). La encuesta recaba información de las características personales, familiares, escolares y socioeconómicas de

la población mexicana. En cuanto a obesidad y sobrepeso la encuesta recaba datos relativos a peso, estatura, uso del tiempo y características del hogar y la escuela. Limitamos nuestro análisis a los datos concernientes a individuos de entre 12 y 14 años de edad, así como de entre 15 y 18 años en 2002, ya que queríamos analizar la población escolar. No pudimos incluir a niños de entre 6 y 11 años a pesar de que estaban en primaria porque a este grupo poblacional no se le hizo una pregunta importante (días a la semana en que hacen ejercicio físico) y en este grupo poblacional hay muchas observaciones faltantes para la pregunta acerca del número de alumnos por salón de clases, lo que impide usar la variable. Además, existe poca variabilidad en algunas de las variables de interés, como la repetición del año y la deserción escolar para este grupo.

Clasificamos a los individuos como de peso normal o con sobrepeso-obesos de conformidad con los lineamientos de la OMS, que clasifican a las personas según el IMC.<sup>2</sup> Incluimos a personas clasificadas como obesas en la categoría de sobrepeso debido al reducido número de individuos obesos. También descartamos de nuestra muestra a los individuos clasificados como de bajo peso (con un IMC menor a 18.5) debido a que conformaban un grupo muy reducido. Descartamos de la muestra a las mujeres embarazadas porque el IMC tiene un significado distinto para las mujeres que están en este estado. Por último, sólo analizamos a los individuos que eran estudiantes en 2002, independientemente de si seguían estudiando o no en 2006.

Estratificamos el análisis por edad, sexo y condiciones geográficas (zonas urbanas o rurales). Según la especificación estipulada en la ecuación (3), empleamos covariables en términos de niveles. Usamos las tasas de 2002 únicamente porque no sabemos el año exacto entre 2002 y 2006 en el que el estudiante abandonó la escuela, reprobó un año o aumentó sus años de rezago escolar. Sin embargo, el uso de variables de 2002 para explicar el comportamiento en 2002-2006 podría mermar su poder explicativo. Examinamos las siguientes variables personales, de uso del tiempo, del hogar y escolar (consúltese el apéndice para una descripción detallada de cada una): para las características personales y el uso del tiempo empleamos el cambio en la edad entre las dos rondas de la encuesta, el origen étnico (que es igual a 1 si el individuo es indígena), la escolaridad medida como indicador del

<sup>2</sup> Según los lineamientos de la OMC (2008), una persona con un IMC de menos de 18.5 presenta bajo peso, una persona con un IMC entre 18.5 y 24.9 está en su peso normal, una persona con un IMC entre 25 y 29.9 tiene sobrepeso, y una persona con un IMC de más de 30 es obesa.



grado al que asiste (por ejemplo 0 = sin estudios, y 6 = posgrado), las horas por semana que el niño ve televisión, los días por semana que el niño hace ejercicio físico (no está disponible para niños de 12 a 14 años) y las horas por semana que el niño hace ejercicio físico fuera de la vivienda. Para las características del hogar empleamos el número de hermanos, el orden de nacimiento (1 si el individuo es el mayor y 2 si fue el segundo en nacer y así sucesivamente), una variable ficticia o dicotómica que indica si se trata o no de una familia monoparental, el índice de masa corporal de la madre, la escolaridad de la madre (registrado de la misma manera que para los sujetos de la encuesta), un indicador de la situación laboral de la madre, la escolaridad del padre (registrado de la misma manera que para los sujetos de la encuesta), el ingreso familiar y una variable ficticia que indica si la familia es o no derechohabiente del seguro social. Incluimos la variable de las prestaciones del seguro social porque en una economía con un mercado laboral informal amplio, el hecho de que el padre o la madre trabajen en una empresa formal podría reflejar si él o ella le asignan valor al trabajo formal y a los estudios necesarios para adquirirlo. Para las características escolares tomamos el número de alumnos por grupo (no disponible para niños de 12 a 14 años debido a la gran cantidad de observaciones faltantes). Estas variables se emplean comúnmente en modelos que analizan los determinantes del logro escolar (véase el caso de México en Parker y Pederzini, 2000).

El cuadro 1 muestra la estadística descriptiva no ponderada de mujeres y hombres, y de zonas urbanas y rurales, respectivamente, para individuos de entre 12 y 14 años para las tasas de deserción escolar, las tasas de repetición del año y el aumento en el número de años de rezago escolar. El cuadro 2 presenta la misma información para el grupo de adolescentes de entre 15 y 18 años de edad.

Los datos indican que no existe ninguna diferencia estadística entre personas con peso normal y personas con sobrepeso en ninguna de las muestras en términos de las medias simples no ponderadas de las tasas de deserción y el aumento en el rezago escolar. En cuanto a las tasas de repetición del año observamos que hay una diferencia estadística entre las personas con peso normal y las personas con sobrepeso en el caso de las mujeres de zonas urbanas de 15 a 18 años de edad.

En cuanto a las características y hábitos personales, así como las características de la escuela, los datos indican que no hubo ninguna diferencia en la mayoría de las variables entre personas con peso normal y personas con

CUADRO 1. Estadística descriptiva de las tasas de deserción escolar, repetición del año, aumento en el rezago escolar y covariables, 12-14 años

Variable	Mujeres				Hombres					
	Peso normal		Sobrepeso y obesidad		Peso normal		Sobrepeso y obesidad		Diferencia media	
	(1) Media	(2) Desv. est.	(3) Media	(4) Desv. est.	(1) Media	(2) Desv. est.	(3) Media	(4) Desv. est.		
				Diferencia media						
<i>Zonas urbanas</i>										
Tasa de deserción escolar	0.31	0.46	0.31	0.46	-0.00	0.29	0.45	0.25	0.44	0.04
Tasa de repetición	0.15	0.36	0.15	0.36	-0.00	0.33	0.47	0.32	0.47	0.00
Aumento en el rezago escolar	0.67	1.03	0.80	1.13	-0.12	0.84	1.34	0.81	1.36	0.02
<i>Características y hábitos personales</i>										
Cambio en la edad	3.39	0.49	3.34	0.47	0.05	3.39	0.49	3.37	0.48	0.02
Etnicidad 2002 (indígena = 1)	0.04	0.21	0.03	0.17	0.01	0.04	0.21	0.04	0.21	0.00
Escolaridad 2002	2.67	0.47	2.68	0.46	-0.01	2.64	0.47	2.62	0.48	0.01
Horas de televisión que ve a la semana 2002	14.87	10.94	14.42	12.25	0.44	14.89	10.24	13.09	10.19	1.80
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana 2002	1.48	3.10	1.19	2.48	-0.23	2.24	4.42	3.32	5.85	-1.08
<i>Características del hogar</i>										
Número de hermanos 2002	2.32	1.53	2.03	1.34	0.29	2.28	1.48	1.62	1.23	0.65***
Orden de nacimiento 2002	1.95	1.15	1.93	1.20	0.01	2.04	1.16	1.86	0.15	0.18
Familia monoparental 2002	0.22	0.42	0.18	0.38	0.04	0.15	0.36	0.18	0.39	-0.03
IMC de la madre 2002	28.12	5.16	31.33	5.83	-3.21***	29.44	4.87	31.71	5.04	-2.26***
Escolaridad de la madre 2002	2.05	1.34	1.95	1.47	0.10	2.00	1.30	2.02	1.10	-0.01
Situación laboral de la madre 2002	0.25	0.43	0.21	0.41	0.04	0.25	0.43	0.27	0.45	-0.02
Escolaridad del padre 2002	1.89	1.40	2.03	1.43	-0.13	1.91	1.34	2.00	1.46	-0.08
Ingreso familiar 2002	53 135	53 497	53 355	53 401	-219	41 568	31 498	55 223	61 304	-13 655**

Seguro social 2002	0.62	0.48	0.60	0.49	0.02	0.64	0.48	0.67	0.47	-0.034
Número de observaciones	167		61			164		43		
<i>Zonas rurales</i>										
Tasa de deserción escolar	0.44	0.49	0.32	0.47	0.11	0.43	0.49	0.46	0.51	-0.03
Tasa de repetición	0.15	0.36	0.12	0.34	0.02	0.28	0.45	0.26	0.45	0.02
Aumento en el rezago escolar	0.77	1.14	0.54	1.52	0.23	1.01	1.39	0.80	0.77	0.21
<i>Características y hábitos personales</i>										
Cambio en la edad	3.38	0.48	3.41	0.50	-0.02	3.45	0.50	3.53	0.51	-0.07
Etnicidad 2002 (indígena = 1)	0.12	0.33	0.09	0.30	0.02	0.10	0.30	0.06	0.25	0.03
Escolaridad 2002	2.63	0.48	2.77	0.42	-0.13	2.58	0.49	2.53	0.51	0.05
Horas de televisión que ve a la semana 2002	13.45	11.02	14.41	11.03	-0.96	11.35	8.89	11.26	7.47	0.08
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana 2002	1.50	3.60	1.61	2.62	-0.10	1.75	3.24	1.66	3.55	0.08
<i>Características del hogar</i>										
Número de hermanos 2002	2.57	1.80	2.29	1.48	0.28	2.40	1.38	2.13	2.06	0.27
Orden de nacimiento 2002	1.97	1.11	1.77	0.84	0.19	2.03	1.08	1.66	0.89	0.36
Familia monoparental 2002	0.15	0.36	0.22	0.42	-0.06	0.12	0.33	0.00	0.00	
IMC de la madre 2002	29.58	5.83	32.26	4.93	-2.67**	29.65	4.88	30.31	6.44	-0.66
Escolaridad de la madre 2002	1.59	1.11	1.64	1.08	-0.05	1.68	1.14	1.66	1.17	0.01
Situación laboral de la madre 2002	0.18	0.38	0.19	0.40	-0.01	0.12	0.33	0.20	0.41	-0.07
Escolaridad del padre 2002	1.53	1.26	1.45	1.05	0.08	1.56	1.20	1.60	1.40	-0.03
Ingreso familiar 2002	26.231	42.064	24.212	27.941	2.019	27.108	2.387	38.904	11.404	-11.796
Seguro social 2002	0.34	0.47	0.51	0.50	-0.17	0.39	0.49	0.53	0.51	-0.14
Número de observaciones	177		31			125		15		

\* Significativo a 10 por ciento.

\*\* Significativo a 5 por ciento.

\*\*\* Denota una diferencia significativa a 1% entre quienes tienen peso normal y quienes tienen sobrepeso o son obesos basada en una prueba *t* de dos colas.

CUADRO 2. Estadística descriptiva de las tasas de deserción escolar, repetición del año, aumento en el rezago escolar y covariables, 15-18 años

Variable	Mujeres				Hombres				
	Peso normal		Sobrepeso y obesidad		Peso normal		Sobrepeso y obesidad		
	(1) Media	(2) Desv. est.	(3) Media	(4) Desv. est.	(1) Media	(2) Desv. est.	(3) Media	(4) Desv. est.	
								Diferencia media	
<i>Zonas urbanas</i>									
Tasa de deserción escolar	0.44	0.49	0.43	0.50	0.47	0.50	0.42	0.50	0.04
Tasa de repetición	0.03	0.17	0.13	0.34	0.09	0.29	0.12	0.33	-0.03
Aumento en el rezago escolar	1.70	1.80	1.73	2.25	1.73	1.71	1.60	1.76	0.13
<i>Características y hábitos personales</i>									
Cambio en la edad	3.34	0.47	3.28	0.45	3.37	0.48	3.30	0.46	0.07
Etnicidad 2002 (indígena = 1)	0.07	0.26	0.07	0.25	0.03	0.19	0.10	0.30	-0.06
Escolaridad 2002	3.61	0.61	3.52	0.62	3.73	0.55	3.60	0.59	0.13
Horas de televisión que ve a la semana 2002	13.24	10.14	13.34	9.05	14.31	11.62	11.37	8.25	2.93
Días a la semana en que hace ejercicio físico 2002	1.08	1.85	1.29	1.99	1.81	2.10	1.35	1.83	0.46
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana 2002	2.56	9.04	3.14	7.72	4.90	7.38	3.92	5.45	0.98
<i>Características del hogar</i>									
Número de hermanos 2002	2.04	1.45	2.00	1.71	2.00	1.23	1.80	1.04	0.20
Orden de nacimiento 2002	1.77	1.01	1.78	1.06	1.86	0.90	1.67	0.88	0.19
Familia monoparental 2002	0.20	0.40	0.22	0.42	0.18	0.38	0.20	0.40	-0.01
IMC de la madre 2002	28.18	5.18	31.50	5.88	28.61	5.57	31.56	6.10	-2.94***
Escolaridad de la madre 2002	2.57	1.14	2.75	1.07	2.69	1.24	2.62	1.35	0.06
Situación laboral de la madre 2002	0.43	0.49	0.42	0.49	0.42	0.49	0.47	0.50	-0.04
Escolaridad del padre 2002	2.37	1.47	2.19	1.50	2.71	1.60	2.52	1.63	0.19
Ingreso familiar 2002	46 122	45 672	45 220	48 865	58 905	50 053	61 510	55 411	-2 605
Seguro social 2002	0.53	0.50	0.59	0.49	0.63	0.48	0.62	0.49	0.01

*Características de la escuela*

Alumnos por grupo 2001	37.57	9.75	38.31	14.74	-0.73	37.12	9.00	41.3	11.28	-4.17**
Número de observaciones	130		57			127		40		

*Zonas rurales*

Tasa de deserción escolar	0.63	0.48	0.60	0.49	0.02	0.48	0.50	0.60	0.50	-0.11
Tasa de repetición	0.03	0.18	0.00	0.00		0.08	0.28	0.21	0.41	-0.12
Aumento en el rezago escolar	1.61	1.96	1.26	1.28	0.35	1.61	1.77	1.45	1.39	0.16
Cambio en la edad	3.40	0.49	3.21	0.42	0.18*	3.36	0.48	3.30	0.47	0.06

*Características y hábitos personales*

Etnicidad 2002 (indígena = 1)	0.24	0.43	0.17	0.38	0.07	0.23	0.42	0.05	0.22	0.18*
Escolaridad 2002	3.42	0.62	3.39	0.72	0.03	3.73	0.63	3.50	0.51	-0.12
Horas de televisión que ve a la semana 2002	11.34	9.12	14.52	11.39	-3.17	11.91	8.87	14.25	9.25	-2.33
Días a la semana en que hace ejercicio físico 2002	0.99	1.77	0.91	1.53	0.07	1.63	2.19	1.55	2.89	0.08
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana 2002	1.38	2.87	0.78	1.88	0.60	3.65	6.58	1.80	2.26	1.85

*Características del hogar*

Número de hermanos 2002	2.41	1.61	2.47	1.92	-0.06	2.25	1.82	2.35	1.26	-0.10
Orden de nacimiento 2002	1.85	1.08	1.69	0.70	0.15	1.63	0.86	1.65	0.87	-0.01
Familia monoparental 2002	0.17	0.37	0.30	0.47	-0.13	0.16	0.37	0.00	0.00	
IMC de la madre 2002	28.79	6.07	30.57	4.92	-1.87	27.84	5.25	31.24	8.21	-3.49**
Escolaridad de la madre 2002	2.21	1.12	2.21	1.04	-0.00	2.23	1.02	1.90	0.71	0.33
Situación laboral de la madre 2002	0.29	0.45	0.39	0.49	-0.10	0.37	0.48	0.20	0.41	0.17
Escolaridad del padre 2002	1.81	1.36	1.34	1.30	0.46	1.83	1.44	1.90	0.91	-0.06
Ingreso familiar 2002	26 874	28 756	24 153	34 930	2 720	29 030	30 687	28 960	21 569	70
Seguro social 2002	0.44	0.49	0.52	0.51	-0.07	0.34	0.47	0.45	0.51	-0.10

*Características de la escuela*

Alumnos por grupo 2002	29.58	12.29	30.30	9.96	-0.72	29.52	10.16	30.70	10.20	-4.17
Número de medidas	117		23			72		20		

\* Significativo a 10 por ciento.

\*\* Significativo a 5 por ciento.

\*\*\* Denota una diferencia significativa entre quienes tienen peso normal y quienes tienen sobrepeso o son obesos con una prueba de 1% de significación basada en una prueba *t* de dos colas.

sobrepeso en relación con el grupo etario, sexo y localización (zona urbana o rural). La excepción más común es la del IMC de la madre, que es mayor en los alumnos con sobrepeso u obesidad en todos los grupos y es estadísticamente significativo en todos los casos, salvo en el grupo de hombres de 12 a 14 años de zonas rurales y mujeres de 15 a 18 años de zonas rurales. Las estadísticas descriptivas indican que la relación entre sobrepeso-obesidad y el rendimiento escolar no es clara. Para analizar esta relación más a fondo, procedimos a realizar un análisis de regresión.

### III. RESULTADOS DE LAS REGRESIONES

Para examinar el efecto del sobrepeso-obesidad en los resultados escolares realizamos una regresión lineal simple de los resultados en las covariables y una variable ficticia que indica si la persona tiene peso normal, es decir, la ecuación 3. Una posible desventaja de esta estrategia, como se dijo líneas arriba, es que este indicador podría ser endógeno, incluso después de hacer la regresión en primeras diferencias. Por ejemplo, puede ser que a medida que una persona sube de peso su percepción de sí misma también cambia de manera que pudiera afectar su rendimiento escolar.

Para superar este posible problema instrumentamos la variable que indica si la persona tiene sobrepeso-obesidad con variables que pueden afectar la probabilidad de que tenga sobrepeso pero no influir en el rendimiento escolar. Empleamos instrumentos que varían un poco entre sí, dependiendo del grupo etario que se analiza, porque descubrimos que esta estrategia dio mejores resultados en términos del ajuste de la primera etapa. Los instrumentos empleados en la muestra de niños de 12-14 años fueron: los precios de las verduras y los precios de la comida chatarra en la comunidad registrados en la ENNVIH,<sup>3</sup> la temperatura mínima y máxima en enero, la precipitación pluvial en enero y en julio por municipio.<sup>4</sup> Los instrumentos empleados en la muestra de adolescentes fueron: la temperatura mínima y máxima en enero,

<sup>3</sup> La ENNVIH registra los precios de diferentes artículos en tres tiendas de cada comunidad. Los precios están disponibles para la ronda de 2006. Creemos que constituyen una buena aproximación de los precios de 2002.

<sup>4</sup> La Conagua registra estos indicadores para sus estaciones de supervisión meteorológica. Puede ser el caso que en algunos municipios haya varias estaciones, mientras que en otras no haya ninguna. En el primer caso, calculamos el promedio de todas las estaciones y en el segundo (que fueron menos de 7% de los casos) imputamos el promedio de los registros del municipio más cercano en donde hubiera estaciones de supervisión.

la precipitación pluvial en enero y en julio por municipio. La temperatura y la precipitación pluvial en enero (un mes frío y seco, por lo general) y julio (un mes húmedo y caluroso) pueden afectar las actividades físicas que las personas realizan al aire libre y, por ende, su peso; asimismo, los precios de las verduras y de la comida chatarra pueden afectar el consumo y, por tanto, aumentar el peso. Se adoptó un enfoque similar al de Rashad (2006).

El cuadro 3 muestra los resultados del efecto del peso en las tasas de deserción escolar, repetición del año y aumento en el rezago escolar entre la población de 12-14 años, así como las estimaciones del valor  $F$  de los instrumentos, el estimador de sobreidentificación de Davidson-MacKinnon (1993) y el estimador Durbin-Wu-Hausman de congruencia de los modelos de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) relativos al de dos etapas. El cuadro 4 muestra la misma información para el caso de los adolescentes de 15-18 años de edad.

Cuando usamos la variable ficticia que indica peso normal descubrimos que el peso normal tiene coeficientes mixtos: para la deserción escolar en el caso de mujeres de 12-14 años de zonas rurales es positivo y significativo; para la repetición del año, es positivo y significativo en el caso de hombres de 12-14 años y mujeres de 15-18 años de zonas rurales, y es negativo y significativo en el caso de mujeres de 15-18 años de zonas urbanas. Por último, para mujeres de 12-14 años de zonas rurales el coeficiente es positivo y significativo en el caso del aumento en el rezago escolar.

Cuando instrumentamos el indicador de peso normal observamos que los resultados cambian: el peso normal está asociado con una menor probabilidad de deserción escolar en el caso de mujeres de zonas urbanas en ambos grupos etarios de la población (12-14 años y 15-18 años), y el peso normal también está asociado con una menor probabilidad de repetir el año en el caso de mujeres urbanas en el grupo etario de 15-18 años y una menor probabilidad de repetir el año en el caso de hombres rurales del mismo grupo etario. En ninguno de los demás casos encontramos algún otro coeficiente que fuese estadísticamente significativo. Todos los coeficientes positivos que fueron estadísticamente significativos con la especificación MCO cambian de signo y/o se tornaron no estadísticamente significativos con la especificación MCO en dos etapas.

Para probar la validez de nuestros instrumentos realizamos tres análisis. Primero, confirmamos que los instrumentos son conjuntamente significativos en las ecuaciones de la primera etapa. Los valores  $F$  indican que los

CUADRO 3. Coeficiente del efecto de tener peso normal en la deserción escolar, la repetición del año y el aumento en el rezago escolar, 12-14 años<sup>a</sup>

	<i>Mujeres</i>		<i>Hombres</i>	
	<i>MCO</i>	<i>MCO en dos etapas</i>	<i>MCO</i>	<i>MCO en dos etapas</i>
<i>Zonas urbanas</i>				
Deserción escolar	-0.112 (0.094)	-0.821* (0.450)	0.004 (0.085)	-1.222 (1.327)
Repetición del año	-0.019 (0.075)	-0.454 (0.364)	-0.175 (0.143)	0.526 (2.252)
Aumento en el rezago escolar	-0.285 (0.198)	-0.028 (0.796)	-0.011 (0.320)	-0.511 (2.553)
Valor F en instrumentos		2.92		1.26
Valor de $\chi^2$ de sobreidentificación				
Deserción escolar		3.28		1.99
Repetición del año		12.92		4.68
Aumento en rezago escolar		4.92		5.48
Durbin Wu-Hausman (congruencia)				
Deserción escolar		-2.057		-0.946
Repetición del año		-1.096		0.188
Aumento del rezago escolar		-0.702		-0.319
Número de observaciones		228		207
<i>Zonas rurales</i>				
Deserción escolar	0.302*** (0.093)	0.524 (0.560)	-0.006 (0.189)	-0.208 (0.388)
Repetición del año	-0.004 (0.079)	-0.067 (0.531)	0.242** (0.118)	0.295 (0.293)
Aumento en el rezago escolar	0.635*** (0.214)	1.886 (1.292)	0.010 (0.305)	-0.863 (0.730)
Valor F en instrumentos		1.01		1.26
Valor de $\chi^2$ de sobreidentificación				
Deserción escolar		9.90		13.46
Repetición del año		15.06		7.90
Aumento en rezago escolar		4.82		0.71
Durbin Wu-Hausman (congruencia)				
Deserción escolar		0.754		-0.887
Repetición del año		-0.378		1.112
Aumento del rezago escolar		1.318		-1.374
Número de observaciones		208		140

<sup>a</sup> Todas las regresiones incluyen como covariables el cambio en la edad y las siguientes variables al nivel de 2002: variable ficticia de origen étnico, logro escolar, horas de televisión que ve, ejercicio físico fuera de la vivienda, número de hermanos, orden de nacimiento, de familia monoparental, IMC de la madre, escolaridad de la madre, variable ficticia de la situación laboral de la madre, escolaridad del padre, ingreso familiar e indicador de seguro social. Todas las regresiones emplean las ponderaciones de 2002. Errores estándar sólidos entre paréntesis. En el caso de la repetición del año, el número de observaciones es de 203 para las mujeres y de 136 para los hombres debido a una falta de datos. En este caso, los instrumentos con valor F de la primera etapa cambian un poco sin que se modifiquen las conclusiones acerca de la validez de los instrumentos. Las variables exógenas medidas en 2002 son: precios de frutas y verduras, precios de la comida chatarra, temperatura máxima en enero, temperatura mínima en enero, precipitación pluvial en enero y precipitación pluvial en julio.

\* Significativo a 10%. \*\* Significativo a 5%. \*\*\* Significativo a 1 por ciento.



CUADRO 4. Coeficiente del efecto de tener peso normal en la deserción escolar, la repetición del año y el aumento en el rezago escolar, 15-18 años<sup>a</sup>

	<i>Mujeres</i>		<i>Hombres</i>	
	<i>MCO</i>	<i>MCO en dos etapas</i>	<i>MCO</i>	<i>MCO en dos etapas</i>
<i>Zonas urbanas</i>				
Deserción escolar	-0.009 (0.107)	-0.687* (0.409)	0.092 (0.114)	-0.042 (0.470)
Repetición del año	-0.118** (0.059)	-0.374** (0.170)	-0.016 (0.071)	0.344 (0.370)
Aumento en el rezago escolar	-0.184 (0.444)	-0.138 (1.272)	-0.010 (0.398)	-0.346 (1.333)
Valor <i>F</i> en instrumentos		2.30		2.77
Valor de $\chi^2$ de sobreidentificación				
Deserción escolar		1.55		4.91
Repetición del año		3.13		0.24
Aumento en rezago escolar		1.55		4.86
Durbin Wu-Hausman (congruencia)				
Deserción escolar		-1.719		-0.293
Repetición del año		-1.608		0.992
Aumento del rezago escolar		0.038		0.287
Número de observaciones		187		167
<i>Zonas rurales</i>				
Deserción escolar	0.135 (0.142)	-0.099 (0.352)	-0.236 (0.120)	-0.172 (0.421)
Repetición del año	0.072** (0.042)	-0.277 (0.194)	-0.164** (0.105)	-0.629** (0.250)
Aumento en el rezago escolar	0.327 (0.358)	-0.091 (1.490)	0.299 (0.337)	0.633 (0.793)
Valor <i>F</i> en instrumentos		1.16		1.64
Valor de $\chi^2$ de sobreidentificación				
Deserción escolar		3.92		1.17
Repetición del año		1.51		0.24
Aumento en rezago escolar		7.53		5.55
Durbin Wu-Hausman (congruencia)				
Deserción escolar		-0.727		0.159
Repetición del año		-1.838		-2.052
Aumento del rezago escolar		-0.289		0.464
Número de observaciones		140		92

<sup>a</sup> Todas las regresiones incluyen como covariables el cambio en la edad y las siguientes variables al nivel de 2002: variable ficticia de etnicidad, logro escolar, horas de televisión que ve, ejercicio físico fuera de la vivienda, número de hermanos, orden de nacimiento, familia monoparental, IMC de la madre, escolaridad de la madre, variable ficticia de la situación laboral de la madre, escolaridad del padre, ingreso familiar e indicador de seguro social y número de alumnos por grupo. Todas las regresiones emplean las ponderaciones de 2002. Errores estándar sólidos entre paréntesis. En el caso de la repetición del año, el número de observaciones es de 175 para las mujeres y de 163 para los hombres debido a una falta de datos. En este caso, los instrumentos con valor *F* de la primera etapa cambian un poco sin que se modifiquen las conclusiones acerca de la validez de los instrumentos. Las variables exógenas medidas en 2002 son: temperatura mínima y máxima en enero, precipitación pluvial en enero y en julio.

\* Significativo a 10%. \*\* Significativo a 5%. \*\*\* Significativo a 1 por ciento.

CUADRO 5. Resultados de las regresiones para deserción escolar y repetición del año<sup>a</sup>

	Deserción escolar				Repetición del año			
	Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres	
	MCO	MCO en dos etapas	MCO	MCO en dos etapas	MCO	MCO en dos etapas	MCO	MCO en dos etapas
<i>Zonas urbanas (12-14 años)</i>								
Peso normal	-0.112 (0.094)	-0.831* (0.450)	0.004 (0.085)	-1.222 (1.327)	-0.019 (0.075)	-0.454 (0.364)	-0.175 (0.143)	0.526 (2.252)
<i>Características y hábitos personales</i>								
Cambio en la edad	0.080 (0.081)	0.066 (0.086)	0.032 (0.070)	-0.062 (0.153)	-0.060 (0.057)	-0.073 (0.065)	0.102 (0.101)	0.116 (0.101)
Etnicidad (indígena = 1)	0.330** (0.157)	0.398** (0.202)	0.215 (0.163)	-0.011 (0.346)	0.255** (0.128)	0.289** (0.136)	-0.155 (0.193)	-0.041 (0.473)
Escolaridad 2002	0.093 (0.078)	0.105 (0.089)	-0.095 (0.074)	-0.162 (0.142)	-0.095* (0.055)	-0.069 (0.068)	0.019 (0.102)	0.092 (0.256)
Horas de televisión que ve a la semana 2002	-0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)	-0.000 (0.003)	0.006 (0.007)	-0.000 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.004 (0.004)	0.000 (0.010)
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana 2002	0.028*** (0.010)	-0.019* (0.010)	0.017** (0.007)	0.015 (0.012)	-0.014** (0.006)	-0.007 (0.009)	0.012 (0.009)	0.011 (0.008)
<i>Características del hogar</i>								
Número de hermanos 2002	0.038 (0.038)	0.052 (0.039)	0.054 (0.037)	0.114 (0.077)	0.009 (0.024)	0.012 (0.030)	0.058 (0.045)	0.024 (0.122)
Orden de nacimiento 2002	0.019 (0.053)	0.008 (0.054)	0.023 (0.049)	0.041 (0.062)	0.018 (0.032)	0.018 (0.036)	0.038 (0.057)	0.022 (0.080)
Familia monoparental 2002	0.210** (0.096)	0.115 (0.128)	-0.152* (0.082)	-0.233 (0.196)	0.044 (0.082)	0.007 (0.073)	0.094 (0.166)	0.208 (0.270)
IMC de la madre 2002	-0.003 (0.008)	-0.023 (0.014)	-0.001 (0.007)	-0.018 (0.020)	0.004 (0.004)	-0.009 (0.011)	0.004 (0.009)	0.012 (0.030)
Escolaridad de la madre 2002	-0.065* (0.034)	-0.071** (0.036)	0.029 (0.041)	-0.011 (0.078)	0.029 (0.034)	0.030 (0.033)	0.025 (0.046)	0.032 (0.051)
Situación laboral de la madre 2002	-0.058 (0.093)	0.026 (0.122)	-0.215*** (0.079)	-0.180 (0.124)	-0.072 (0.084)	-0.045 (0.079)	0.082 (0.121)	0.081 (0.122)
Escolaridad del padre 2002	0.051 (0.032)	0.034 (0.033)	-0.033 (0.034)	-0.008 (0.058)	0.010 (0.027)	-0.007 (0.030)	-0.014 (0.040)	-0.038 (0.121)
Ingreso familiar 2002	-0.001 (0.0007)	-0.001* (0.0005)	0.001 (0.0008)	-0.000 (0.002)	-0.0008 (0.0005)	-0.0009* (0.0004)	-0.001 (0.001)	-0.0003 (0.003)
Seguro social 2002	-0.063 (0.082)	-0.028 (0.095)	0.078 (0.065)	0.061 (0.107)	0.144** (0.159)	0.169** (0.661)	0.082 (0.099)	0.133 (0.158)
Número de observaciones	228	228	207	207	219	219	196	196



CUADRO 6. *Regresión de primera etapa urbana, 12-14 años y 15-18 años<sup>a</sup>*

(Variable dependiente peso normal)

	12-14 años		15-18 años	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Cambio en la edad	-0.005 (0.075)	-0.086 (0.087)	0.072 (0.084)	-0.038 (0.107)
Etnicidad (indígena = 1)	0.138 (0.138)	-0.167 (0.151)	-0.037 (0.135)	-0.141 (0.149)
Escolaridad	0.015 (0.077)	-0.060 (0.081)	0.069 (0.057)	0.116 (0.075)
Horas de televisión que ve a la semana	0.000 (0.002)	0.005* (0.002)	-0.000 (0.003)	0.008*** (0.003)
Días a la semana en que hace ejercicio físico			-0.008 (0.017)	-0.006 (0.023)
Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana	0.012 (0.008)	-0.001 (0.006)	0.003 (0.002)	0.000 (0.005)
Número de hermanos	0.005 (0.028)	-0.045 (0.028)	-0.010 (0.027)	0.015 (0.044)
Orden de nacimiento	-0.005 (0.036)	0.016 (0.036)	-0.053 (0.041)	-0.007 (0.063)
Familia monoparental	-0.129 (0.094)	-0.067 (0.108)	-0.140 (0.105)	0.123 (0.109)
IMC de la madre	-0.028*** (0.005)	-0.013*** (0.006)	-0.025*** (0.007)	-0.020*** (0.008)
Escolaridad de la madre	-0.007 (0.031)	-0.035 (0.042)	-0.044 (0.036)	0.051 (0.044)
Situación laboral de la madre	0.126 (0.085)	0.038 (0.080)	0.032 (0.072)	-0.005 (0.092)
Escolaridad del padre	-0.015 (0.030)	0.019 (0.034)	0.014 (0.024)	0.020 (0.032)
Ingreso familiar	-0.0007 (0.0007)	-0.0008 (0.001)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
Seguro social	0.058 (0.073)	-0.018 (0.066)	-0.122 (0.077)	-0.063 (0.097)
Alumnos por grupo			-0.001 (0.003)	-0.010*** (0.004)
Precios de frutas y verduras	-0.014 (0.015)	-0.008 (0.016)		
Precios de la comida chatarra	-0.014 (0.008)	-0.003 (0.007)		
Temperatura mínima, enero 2002	0.002 (0.010)	0.001 (0.012)	-0.013 (0.011)	0.024* (0.012)
Temperatura máxima, enero 2002	-0.017 (0.015)	-0.002 (0.015)	0.006 (0.018)	-0.004 (0.019)
Precipitación pluvial, enero 2002	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.002)	0.009*** (0.002)	-0.001 (0.002)
Precipitación pluvial, julio 2002	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)		
Temperatura máxima, julio 2002			0.020** (0.009)	0.003 (0.012)
Número de observaciones	228	207	187	167

<sup>a</sup> Todas las regresiones emplean las ponderaciones de 2002. Errores estándar sólidos entre paréntesis.

\* Significativo a 10%. \*\* Significativo a 5%. \*\*\* Significativo a 1 por ciento.

instrumentos son conjuntamente significativos a 5% en el caso de las mujeres de 12-14 años de zonas urbanas y en toda la muestra urbana de 15-18 años, y a 10% en el caso de los hombres de zonas rurales en el mismo grupo etario. Los instrumentos no funcionan bien en el caso de personas de 12-14 años de zonas rurales ni en el de mujeres de 15-18 años. En segundo lugar, empleamos la prueba de sobreidentificación de Davidson y MacKinnon (1993). El estadístico que proponen los autores se calcula como el  $R^2$  de la regresión de los residuos del modelo de MCO en dos etapas en todas las variables exógenas multiplicado por el número de observaciones. Este estadístico sigue la distribución de  $\chi^2$  con grados de libertad iguales al número de variables exógenas menos el número de variables endógenas. La hipótesis nula es que los instrumentos son válidos. El valor de  $\chi^2$  para 5 grados de libertad a 5% es de 11.07 y de 7.82 con 3 grados de libertad a 5%. En ninguno de los casos es posible rechazar la hipótesis nula de que nuestros instrumentos son válidos en el caso del grupo de adolescentes de 15-18 años. Los instrumentos también son válidos en el caso del grupo de 12-14 años, a excepción de los casos de repetición del año en mujeres de zonas urbanas y rurales y deserción escolar en hombres rurales. Por último, las pruebas de Durbin-Wu-Hausman indican que los modelos de MCO son congruentes.

El cuadro 5 muestra los resultados completos de los modelos de MCO y MCO en dos etapas para el caso de deserción escolar y repetición del año para la población urbana en los dos grupos etarios analizados, que según descubrimos es el resultado más interesante y sólido.<sup>5</sup> En el cuadro 6 se muestra los resultados de la primera etapa en ambos casos.

Para el caso del grupo etario de mujeres de 12-14 años, la variable más importante que aumenta la probabilidad de deserción escolar o repetición del año es la de ser indígena. Asimismo, la escolaridad de la madre y el ingreso familiar reducen la probabilidad de deserción escolar. Las relaciones son mucho menos claras en el caso de los hombres. En el caso del grupo etario de 15-18 años observamos que para las mujeres, cuanto mayor sea la escolaridad de la madre, mejores serán los ingresos y el hecho de que la familia sea derechohabiente del seguro social reduce la probabilidad de deserción escolar. Además, ser indígena aumenta la probabilidad de tener que repetir el año, el número de hermanos reduce la probabilidad de repetición, y cuanto mayor sea la escolaridad de la madre y más bajo su IMC, menor será la probabilidad de repetición. En el caso de los hombres, las relaciones

<sup>5</sup> Los cuadros con los resultados de los demás casos están disponibles a solicitud del interesado.

son mucho menos claras. De hecho, el ingreso familiar es la única variable que afecta la decisión de abandonar la escuela o repetir el año ( $t = -1.59$ ). En el cuadro 6 se muestra los resultados de la primera etapa para estas muestras.

Encontramos que la variable que más influye en el peso es el IMC de la madre: cuanto más alto sea el IMC de la madre, menor será la probabilidad de tener peso normal en mujeres y hombres de ambos grupos etarios. Sorprendentemente, no hallamos ninguna asociación contundente entre los días de ejercicio físico a la semana, las horas de ejercicio físico fuera de la vivienda y las horas de televisión que ve el sujeto y el indicador de tener peso normal. Todos los demás coeficientes no son estadísticamente significativos o su signo depende de la muestra analizada. El análisis de los factores determinantes en el peso es un campo de investigación que amerita más atención.

### CONCLUSIONES

Las relaciones entre el peso y las capacidades escolares e intelectuales no se han identificado claramente. Mientras que las teorías psicológicas y médicas han hipotetizado cierto número de relaciones positivas y negativas, la mayoría de los estudios empíricos señalan una relación negativa entre sobrepeso u obesidad y el rendimiento escolar, aunque estos estudios están en escrutinio por su falta de modelos teóricos y datos adecuados.

Empleamos un modelo teórico de producción familiar para intentar determinar la relación entre sobrepeso-obesidad y el rendimiento escolar, para lo cual usamos datos obtenidos de una base de datos longitudinal y estimadores de variables instrumentales, lo que dio por resultado estimaciones no sesgadas. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que se centra en la relación entre la incidencia de sobrepeso y obesidad en México —una preocupación creciente— y el rendimiento escolar e intelectual en el país, que son bajos cuando se comparan con los estándares internacionales.

De allí surgen dos hallazgos interesantes. Primero, las estimaciones por MCO en dos etapas difieren marcadamente de las estimaciones por MCO, lo que resalta la importancia de controlar por la endogeneidad al evaluar esta clase de estudios, incluso si primero se diferencian los datos. Segundo, nuestros resultados fueron mixtos. Encontramos una pequeña asociación negativa entre peso normal y las tasas de deserción escolar y repetición del año en mujeres de 12-14 años y de 15-18 años que viven en comunidades urbanas, así como una asociación negativa entre tener peso normal y la re-

petición del año en hombres de 15 a 18 años de comunidades rurales. No obstante, no encontramos ninguna asociación entre tener peso normal y el aumento en el número de años de rezago escolar en ninguna de las submuestras. Nuestros resultados coinciden con estudios anteriores, en particular los de Falkner *et al* (2001) y Sabia (2007), que, como mencionamos líneas arriba, indican que el sobrepeso está más significativamente asociado con el rendimiento escolar de las mujeres que con el de los hombres.

Uno de los argumentos que indican que el sobrepeso y la obesidad pueden estar asociados con un bajo rendimiento escolar es que el sobrepeso y la obesidad reducen la concentración. En regresiones no presentadas en este artículo<sup>6</sup> probamos si el peso está asociado con la concentración y la capacidad intelectual, medidas mediante la prueba de Raven.<sup>7</sup> También realizamos estimaciones de MCO y de MCO en dos etapas. No encontramos ninguna relación entre el peso y el cambio en la concentración<sup>8</sup> y la mejora en los resultados de la prueba de Raven en ninguna de las submuestras analizadas.

Muchos países están pensando en aplicar políticas públicas enfocadas en abordar el problema del sobrepeso y la obesidad y sus consecuencias. Nuestros resultados sugieren que, por lo menos en el caso de México, también debemos considerar políticas complementarias en el ámbito de la educación, ya que tener sobrepeso u obesidad puede llevar a que los jóvenes —sobre todo las mujeres— abandonen la escuela o reprobren el año. Nuestros resultados también sugieren que quizás ameriten instrumentarse políticas específicas para cada sexo, ya que las maneras en que el sobrepeso y la obesidad interactúan con otras características en los hombres no son las mismas que en el caso de las mujeres. Es evidente que, se necesita más investigaciones para identificar las acciones específicas requeridas, por lo que esperamos que el presente estudio anime a los investigadores y a los encargados de formular políticas a que dediquen más recursos al estudio de la relación entre el sobrepeso y la obesidad y el rendimiento escolar e intelectual en México.

<sup>6</sup> Los resultados de las regresiones están disponibles a solicitud del interesado.

<sup>7</sup> Las matrices progresivas de Raven son pruebas de opción múltiple de razonamiento abstracto. Estas 12 matrices se elaboraron para medir la capacidad cognitiva de las personas, independientemente de su capacidad para leer y escribir. En cada reactivo de la prueba se le pide al examinado que identifique la pauta de una serie. Cada conjunto de reactivos va aumentando su grado de complejidad de modo que se requiere una mayor capacidad cognitiva de codificación y análisis.

<sup>8</sup> Únicamente se pudo hacer la evaluación del grupo de personas de 15-18 años, debido a que se les hizo la pregunta sólo a personas mayores de 15 años de edad.

## APÉNDICE

*Descripción de las variables*

*Status de peso.* Tomamos los datos del peso y la estatura de todos los niños y adolescentes participantes en el estudio de la ENNVIH. Los datos del peso y la estatura de cada adolescente fueron registrados por personal especializado y cuidadosamente capacitado para tal propósito. Empleamos el IMC, que se calcula al dividir el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros, para clasificar a los adolescentes en grupos de peso normal o con sobrepeso-obesidad. Clasificamos a los individuos con un IMC igual o mayor a 18.5 pero menor a 25 como de peso normal, y a aquellos con un IMC igual a o mayor a 25 como con sobrepeso-obesidad.

*Prueba de Raven.* La ENNVIH mide las capacidades cognitivas de los adolescentes, independientemente de su capacidad para leer y escribir, por medio de un libro que contiene 12 matrices progresivas de Raven, que son pruebas de opción múltiple de razonamiento abstracto. Cada reactivo de la prueba le pide al examinado que identifique la pauta de una serie. Cada conjunto de reactivos va aumentando su grado de complejidad, de modo que requiere una mayor capacidad cognitiva de codificación y análisis. Para lograr la mayor concentración posible entre los examinados, los encargados de realizar la encuesta designaron un área tranquila en donde no hubiera interrupciones durante la aplicación de la prueba. Para poder construir la variable sumamos el número de reactivos que cada examinado contestó correctamente en las pruebas de 2002 y 2006 antes de obtener la diferencia entre las calificaciones de los dos años para estratificar las variables como 1 = disminución de las capacidades cognitivas, 2 = sin cambios en las capacidades cognitivas y 3 = mejora de las capacidades cognitivas.

*Concentración.* Para medir la concentración la ENNVIH les pregunta a los adolescentes si nunca, a veces, con frecuencia o siempre tienen dificultad para concentrarse. Como hicimos con los resultados de la prueba de Raven, calculamos la diferencia entre las respuestas de los dos años y estratificamos la variable como 1 = disminución en la concentración, 2 = sin cambios en la concentración y 3 = mejora en la concentración.

*Deserción escolar.* De acuerdo con la ENNVIH, los “desertores” son niños o adolescentes que afirmaron ser estudiantes en 2002 pero que no seguían acudiendo a la escuela en 2006.

*Repetición.* La ENNVIH 2006 les pregunta a los niños o adolescentes si han repetido un año en primaria, secundaria o preparatoria desde 2002.

*Rezago escolar.* Se calcula al restarle siete años de escuela a la edad. Empleamos las diferencias en las dos rondas de la encuesta.

*Cambio en la edad.* La ENNVIH pregunta la edad de todos los miembros de la familia. Dado que obtuvimos la diferencia de edades entre 2002 y 2006, el cambio



en la edad tuvo un valor de entre tres y cuatro años, dependiendo de cuándo se haya entrevistado al niño o adolescente.

*Status indígena/étnico.* De acuerdo con la ENNVIIH, se considera que una persona es indígena si pertenece a un grupo indígena o es miembro de una minoría étnica.

*Escolaridad.* Para medir la escolaridad, la ENNVIIH pregunta cuál es el máximo grado de estudios obtenido. Estratificamos la variable de la siguiente manera: 0 = sin estudios, 1 = preescolar, 2 = primaria, 3 = secundaria, 4 = preparatoria, 5 = universidad y 6 = posgrado.

*Sigue estudiando/asistiendo a la escuela en 2006.*

*Horas de televisión que ve a la semana.*

*Días en que hace ejercicio físico a la semana.*

*Horas de ejercicio físico fuera de la vivienda a la semana.*

*Zona urbana.* La ENNVIIH tiene una variable que se llama “estrato” y que clasifica la comunidad en que se ubica cada familia, de acuerdo con su urbanización. Definimos una zona urbana como una comunidad con una población de más de 2 500 habitantes y una zona rural como una comunidad con una población de menos de 2 500 habitantes.

*Número de hermanos.* La ENNVIIH no pregunta explícitamente cuántos hermanos tienen los sujetos. Por tanto, obtuvimos este dato a partir de la pregunta pertinente de la encuesta.

*Orden de nacimiento.* Dado que obtuvimos los datos del número de hermanos y la edad de cada uno, pudimos determinar el orden de nacimiento. Estratificamos la variable como 1 = primogénito, 2 = segundo y así sucesivamente.

*Familia monoparental.* De acuerdo con la ENNVIIH, se considera que un adolescente vive en una familia monoparental si uno de sus padres ha fallecido o no vive en el hogar.

*IMC de la madre.* Calculamos el IMC de la madre de la misma manera en que calculamos el IMC del adolescente.

*Escolaridad de la madre.* Estratificamos esta variable de la misma manera en que estratificamos la escolaridad del adolescente.

*Situación laboral de la madre.* La ENNVIIH pregunta si la persona trabaja o si está desempleada al momento de contestar la encuesta.

*Escolaridad del padre.* Estratificamos esta variable de la misma manera en que estratificamos la escolaridad del adolescente.

*Ingreso familiar.* Obtuvimos este dato mediante la suma del ingreso anual de cada miembro de la familia, según se haya declarado en la ENNVIIH.

*Seguro social.* De acuerdo con la ENNVIIH, esta variable indica si una persona recibe algún tipo de seguro social, como IMSS, ISSSTE, Pemex o Sedena.

*Alumnos por grupo.* La ENNVIIH les pregunta a los adolescentes cuántos alumnos hay en su grupo.

*Temperaturas máximas y mínimas y precipitación pluvial.* Obtuvimos este dato de la Conagua. Son los datos mensuales de cada estación de supervisión para 2002-2006.

*Precios de frutas y verduras.* La ENNVIIH 2006 tiene una base de datos comunitarios que contiene información de bienes y servicios en distintos establecimientos comerciales de la localidad. Para construir esta variable sumamos los precios de todas las frutas y verduras multiplicados por el peso ponderado correspondiente según datos del Banco de México para cada comunidad.

*Precios de la comida chatarra.* Hicimos lo mismo que con los precios de frutas y verduras, pero en este caso sumamos los precios ponderados de pan, pasteles, masa, harina, arroz, aceite, galletas, mantequilla y refrescos, entre otros, para cada localidad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burkhauser, R., y J. Cawley (2008), "Beyond BMI: The Value of More Accurate Measures of Fatness and Obesity in Social Science Research", *Journal of Health Economics*, 27, pp. 519-529.
- Cawley, J. (2004), "The Impact of Obesity on Wages", *Journal of Human Resources*, 39, pp. 451-474.
- , G. Markus y D. Lillard (2005), "A Comparison of the Relationship between Obesity and Earnings in the US and Germany", *Schmollers Jahrbuch*, 125, pp. 119-129.
- , y C. K. Spiess (2008), "Obesity and Skill Attainment in Early Childhood", Artículo de Trabajo de la NBER, núm. 13997.
- Datar, A., y R. Sturm (2006), "Childhood Overweight and Elementary School Outcomes", *International Journal of Obesity*, 30, pp. 1449-1460
- Davidson, R., y J. MacKinnon, (1993), *Estimation and Interference in Econometrics*, Nueva York, Oxford.
- Falkner, N. F., D. Neumark-Sztainer, M. Story, R. W. Jeffery, T. Beuhring y M. D. Resnick (2001), "Social, Educational, and Psychological Correlates of Weight Status in Adolescents", *Obesity Research*, 9(1), pp. 33-42.
- Grossman, M., y R. Kaestner (2008), "Effects of Weight on Children's Educational Achievement", Artículo de Trabajo de la NBER, núm. 13764.
- Mo Suwan, L., L. Lebel, A. Puetpaiboon y C. Junjana (1999), "School Performance and Weight Status of Children and Young Adolescents in a Transitional Society in Thailand", *International Journal of Obesity*, 23, pp. 272-277.
- Organización Mundial de la Salud (2008), *The World Health Report 2008* ([http:// www.who.int](http://www.who.int)), accesado el 30 de septiembre.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2008), (GEeD Factbook 2008), *Economic, Environmental and Social Statistics*, París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

- Parker, Susan W., y C. Pederzini (2000), "Gender Differences in Education in Mexico", Banco Mundial (disponible en línea en [http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources1278200-1099079877269/547664-1099080014368/Gender\\_differences\\_ed\\_MexicoEnOO.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources1278200-1099079877269/547664-1099080014368/Gender_differences_ed_MexicoEnOO.pdf)).
- Philipson, T., y R. Posner (2008), "Is the Obesity Epidemic a Public Health Problem? A Decade of Research on the Economics of Obesity", Artículo de Trabajo de la NBER, núm. 14010.
- Rashad, I. (2006), "Structural Estimation of Caloric Intake, Exercise, Smoking, and Obesity", Artículo de trabajo de la NBER, núm. 11957.
- Sabia, J. (2007), "The Effect of Body Weight on Adolescent Academic Performance", *Southern Economic Journal*, 73(4), pp. 871-900.
- Sigfusdotirr, I. D., A. L. Kristjansson y J. P. Allegrante (2006), "Health Behavior and Academic Achievement in Icelandic School Children", *Health Education Research*, 22(1), pp. 70-80.
- Zagorsky, J. L. (2005), "Health and Wealth: The Late 20<sup>th</sup> Century Obesity Epidemic in the U.S.", *Economics and Human Biology*, 3, pp. 296-313.