

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
Departamento de Economía

ÁREA, GRUPO O SEMINARIO

Seminario “Laboratorio CUANTI: Métodos cuantitativos en economía aplicada”

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

Aplicaciones econométricas en los problemas del desarrollo

PROYECTO: N°1125

LGAC: DESARROLLO ECONÓMICO

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

**La escolaridad como modificador del consumo energético y de
micronutrientes en los hogares mexicanos**

Investigadores

OWEN ELI CEBALLOS MINA

HUMBERTO GUADARRAMA GÓMEZ

Presentación

Este documento representa un avance del proyecto de investigación vigente “Financiamiento y consumo de los hogares mexicanos”, registrado ante el Consejo Divisional de la División de Ciencias Sociales y Humanidades y con número de registro 1,125 ante la Coordinación Divisional de Investigación. Dicho proyecto está vinculado al programa de investigación “Aplicaciones econométricas en los problemas del desarrollo” de la Línea de Generación y Aplicación de Conocimiento Desarrollo Económico, que se vincula, a su vez, al Seminario de investigación “Laboratorio Cuanti: métodos cuantitativos en economía aplicada”. Su objetivo es caracterizar y relacionar la conducta del consumo de las familias mexicanas con sus factores explicativos.

El presente reporte de investigación, que lleva por título “La escolaridad como modificador del consumo energético y de micronutrientes en los hogares mexicanos”, parte de la aplicación de modelos semiparamétricos usando los datos de la ENIGH de 2018 para caracterizar el desempeño nutricional de los hogares mexicanos sobre la distribución de riqueza y la escolaridad del jefe de familia. Los resultados muestran el rol de la escolaridad sobre el consumo de calorías y nutrientes de los hogares aún después de haber controlado por sus niveles de riqueza.

Dr. Sergio Cámara Izquierdo
Jefe del Departamento de Economía

Noviembre de 2020

La escolaridad como modificador del consumo energético y de micronutrientes en los hogares mexicanos

[Versión: abril de 2020]

Owen Eli Ceballos Mina*

Humberto Guadarrama Gómez**

Resumen

Este trabajo caracteriza el consumo de calorías y de cinco micronutrientes sobre la distribución de riqueza de los hogares mexicanos y el nivel de escolaridad del jefe de familia. Usando datos de la ENIGH-2018 se estiman regresiones semiparamétricas del consumo calórico y de micronutrientes a lo largo de la distribución de gastos y los años de educación del jefe de hogar. Se muestra que con mayor nivel económico hay más consumo de calorías y de micronutrientes, pero cuando se controla por la escolaridad se observa que los hogares con menor educación realizan consumos energéticos elevados en detrimento de la ingesta de nutrientes. Conforme la escolaridad se incrementa, los hogares consumen cantidades calóricas cercanas a las recomendadas por los organismos internacionales y muestran una mayor preferencia por alimentos variados ricos en micronutrientes.

Palabras clave: gastos, alimentos, educación, nutrición, México

Clasificación JEL: C14, D12, I12,

* Profesor Investigador del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco; correo: oeem@azc.uam.mx.

** Estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Económicas la Universidad Autónoma Metropolitana; correo: humb.gg@gmail.com. Los autores agradecen a Berenice Ruíz García ayudante del proyecto “Laboratorio Cuanti” de la UAM-Azcapotzalco, por su asistencia de investigación.

1. Introducción

Durante las últimas décadas, la malnutrición se ha convertido en un problema cada vez complejo y de alcance mundial (OMS, 2018). Si bien en América Latina la desnutrición solía ser el fenómeno más extendido en la región, hoy en día se observa lo que la CEPAL define como la doble carga de la malnutrición; esto es, la coexistencia de malnutrición tanto por déficit como por exceso de calorías y nutrientes (Fernández, Martínez y et al., 2017). Aunque existen varias explicaciones que dan cuenta de los cambios en el perfil nutricional de los mexicanos (Torres, 2017), en el país el tema no es de menor importancia, pues ya desde comienzos del año 2000 los índices de sobrepeso y obesidad han venido incrementado en forma drástica (Rivera, Campos, Barquera y González, 2017), mientras que la desnutrición aún afecta a casi 24% de la población (CONEVAL, 2015).

La mayor parte de los trabajos que estiman el consumo de calorías y nutrientes en hogares sugieren que la capacidad financiera de las familias es uno de los principales factores que influyen en el consumo de alimentos (Drewnowski y Darmon, 2005; Drewnowski y Specter, 2004; Hernandez, Minor y Aranda, 2017). Aunque dichos estudios han arribado a resultados relevantes sobre la importancia del ingreso para analizar disparidades en el consumo de calorías, aún hay poca claridad sobre los efectos del nivel socioeconómico sobre el consumo de micronutrientes. Por otro lado, tampoco se han incluido en ese tipo de análisis otros controles sociodemográficos que pueden incidir en la manera en que las familias se alimentan. Un ejemplo de ello es la escolaridad, una variable que no sólo informa sobre la acumulación de capital humano en el hogar, sino que también es indicadora de muchas de las capacidades a las que los miembros de un hogar tienen acceso.

El objetivo de este trabajo es caracterizar el perfil de consumo de calorías y de micronutrientes a lo largo de la distribución socioeconómica de los hogares mexicanos y estimar los efectos de la escolaridad sobre el mencionado consumo. Para ello, se emplean datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2018, referentes a las cantidades de alimento consumidos dentro y fuera del hogar. A diferencia de las estimaciones tradicionales que sólo se

concentran en cuestiones asociadas al consumo de energía, este trabajo incluye información adicional sobre hierro, zinc, calcio, vitamina A y vitamina C. La estrategia identificación de este ensayo parte de la transformación de cantidades de alimentos en consumo calórico y de micronutrientes; con ello, se estiman regresiones no paramétricas y semiparamétricas de dichos consumos sobre la distribución de gasto y sobre los años de educación del jefe de familia, controlando por otras características sociodemográficas de los hogares.

Los resultados muestran que, a mayor nivel de gasto y nivel socioeconómico hay un mayor consumo de calorías y micronutrientes en los hogares en general; sin embargo, cuando se controla por el nivel de escolaridad del jefe de hogar, se observa que los hogares con baja o nula escolaridad tienden a realizar un consumo energético elevado por encima de los estándares recomendados, a costa de empeorar el consumo de micronutrientes. A su vez, conforme la escolaridad se incrementa, los hogares consumen cantidades calóricas cercanas a los recomendados por diversos organismos de salud, y muestran una mayor preferencia por alimentos ricos en micronutrientes. Dichos hallazgos coinciden con otros trabajos aplicados al caso de México, como los de Hernandez et al., (2017), Pérez y Minor, (2011) y Martínez y Villezca, (2005).

Este artículo se estructura en cinco secciones incluyendo esta introducción, en la segunda se presenta una revisión de la literatura sobre nutrición, nivel económico y escolaridad, tanto en México como en otros países; en el tercer apartado se desarrolla la estrategia de identificación, se inicia una descripción del perfil nutricional adulto equivalente de las familias en la ENIGH-2018 y se presentan las estrategias no paramétricas y semiparamétricas usadas para el análisis de los efectos de la escolaridad sobre el consumo de calorías y micronutrientes; en la cuarta sección, se exponen los resultados de las estimaciones de los modelos sobre los determinantes del consumo de calorías y micronutrientes; en la quinta y última, se discuten las implicaciones desigualdades de las educativas y nutricionales de los hogares en México y las conclusiones del trabajo.

2. Estudios sobre nutrición, nivel económico y escolaridad

La nutrición es uno de los factores con mayor influencia en los resultados de vida de las personas; el estado nutricional posee efectos sobre el aprendizaje y la productividad de los individuos, por lo que el análisis de su comportamiento es de gran interés para el crecimiento y el desarrollo económico. El consumo energético y de nutrientes se ha considerado en la literatura económica como una inversión en capital humano (Schultz, 1961 y 1962); sin embargo, enfoques más recientes como el de capacidades, tratan los aspectos nutricionales de las personas como una de las capacidades básicas que influyen en la manera en que éstas pueden alcanzar estados del ser y realizar actividades valiosas (Nussbaum, 2011).

En general, la relación entre los salarios y el consumo energético se plantea de forma bidireccional; por un lado, los salarios definen la cantidad y calidad de calorías y de nutrientes que consumen los hogares; y por otro, la cantidad y calidad de la alimentación de las personas puede influir sobre su productividad y por tanto en los salarios. La mayoría de los estudios sobre nutrición y economía no abordan los problemas de endogeneidad presentes en la omisión de factores que afectan ambas variables, sino que se concentran en correlaciones entre variables como el estatus socioeconómico y el consumo de calorías y nutrientes. A manera de consenso, la literatura sobre consumo de alimentos sugiere que la ingesta de calorías está relacionada con la capacidad financiera de las familias (Drewnowski y Darmon, 2005; Hernandez et al., 2017). Sin embargo, aún hay poca claridad sobre cómo es dicho consumo de calorías y micronutrientes a lo largo de la distribución de gasto en particular.

Sobre la relación entre ingreso, consumo de calorías y padecimiento de enfermedades crónico-degenerativas, Drewnowski y Darmon (2005), afirman que las altas tasas de obesidad en Estados Unidos no son el resultado de una falla biológica, sino de un fenómeno sociodemográfico y económico; hogares más pobres suelen consumir alimentos con alta densidad calórica, ricos en grasas y azúcares y con bajo aporte nutricional. Ello se debe a que las personas de bajos ingresos suelen establecer el consumo de alimentos en términos de costo y sabor, dejando de lado otros aspectos como la variedad y el impacto de éstos sobre la

salud. Aunque los resultados alcanzados por estos autores son importantes, cabe destacar que únicamente se concentran en el nivel socioeconómico en términos del ingreso y dejan de lado otras variables que pueden incidir en el consumo diario de calorías.

Para el caso mexicano, en los últimos años se han desarrollado algunos estudios que, aplicando técnicas de carácter principalmente descriptivo calculan el consumo energético de los hogares, así como el costo de las calorías. Por lo general, dichos estudios recurren a la ENIGH, como fuente de información ya que ésta permite obtener datos sobre el ingreso y el gasto monetario del hogar, así como de las cantidades de diversos tipos de alimentos adquiridos semanalmente por la familia. Igual que en el caso estadounidense, los estudios en México se han concentrado fundamentalmente en variables monetarias como indicadores del nivel socioeconómico, mientras que, en lo que respecta a los aspectos nutricionales, dichos análisis les dan más peso a las calorías que a los micronutrientes.

Hernandez et al. (2017) por ejemplo, encuentran que el costo de las calorías ha disminuido en el país entre 1992 y 2010, que los patrones de consumo de alimentos varían a lo largo del tiempo, que los hogares más pobres prefieren alimentos con baja variabilidad en el precio, y que dichos hogares obtienen la mayor parte de las calorías que consumen de alimentos con alta densidad calórica por lo que son más propensos a padecer malnutrición por exceso de calorías. Por otro lado, Martinez y Villezca (2005) muestran que, los hogares más pobres no consiguen cubrir el total de sus requerimientos energéticos y nutricionales, a pesar de que destinan más de la mitad de su ingreso corriente a dicho fin; mientras los hogares más ricos casi satisfacen sus requerimientos proteínicos e incluso superan los calóricos con apenas una quinta parte de su ingreso.

Pérez y Minor (2011) muestran que, a la luz del encarecimiento de los alimentos durante la crisis de 2006 y 2008, los hogares rurales en México sustituyeron los alimentos costosos por otros más baratos, con mayor contenido energético y menor aportación nutrimental. A diferencia de Martinez y Villezca (2005), Pérez y Minor (2011) analizan la composición del gasto en alimentos de un

sector poblacional de referencia, para identificar cuáles son los alimentos que se consideran como básicos y, posteriormente, analizar los cambios en el consumo de dichos productos ante los cambios en precios, derivados de la crisis internacional de los alimentos. Uno de los aspectos a destacar de este trabajo es que incluye en su análisis información relativa a algunos minerales y vitaminas, lo que no se observa en los trabajos antes mencionados.

Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, Valencia y Ortiz (2014) señalan que el acceso a una alimentación variada y saludable es deficiente en hogares mexicanos de bajos ingresos y poca escolaridad. Al igual que ocurre con Pérez y Minor (2011), los autores ofrecen evidencia de un efecto sustitución, en el sentido que los hogares con mayor inseguridad alimentaria compensan la carencia de frutas y verduras, carnes y lácteos con productos que satisfacen el hambre de sus integrantes, como el maíz y el pan. Esto refuerza la idea de que la capacidad financiera de las familias está relacionada con la cantidad y calidad de los alimentos que consumen sus integrantes.

Cabe mencionar que, en México son escasos los estudios que incorporan la educación como elemento diferenciador del consumo de calorías y nutrientes. Experiencias en otros países sugieren que la escolaridad de los individuos puede significar un freno a la obesidad. El trabajo de Monteiro, Conde y Popkin (2001) para Brasil sugiere que en regiones con bajos niveles de desarrollo, una mayor escolaridad puede disminuir el riesgo de padecer obesidad puesto que los individuos pueden tomar mejores decisiones sobre su dieta. Harding, Aguayo, Masters y Webb (2018) analizan la relación entre la escolaridad materna y el estatus del consumo de micronutrientes de sus hijos en edad infantil, para varios países; encuentran que la escolaridad materna está asociada con menores deficiencias en el estatus nutricional de los hijos, en especial en lo que se refiere al consumo de vitamina A, hierro, zinc y yodo. Sin embargo, señalan que los resultados varían según el nivel de ingreso de los países.

Esta revisión da cuenta de cómo la capacidad financiera está relacionada con el consumo energético y de micronutrientes, pero también de la existencia de

heterogeneidad no observable en la relación entre estado nutricional y la posición socioeconómica familiar. No hay claridad sobre si el estatus nutricional determina los resultados de vida de las personas (Figueroa, 2009). En este trabajo, se propone que la riqueza financiera por sí sola no representa de manera adecuada el estatus socioeconómico del hogar, por ello se incluye la escolaridad del jefe de familia como una variable con información no sólo sobre el nivel socioeconómico, sino también sobre las ventajas, desventajas y capacidades de las familias.

3. Identificación: nutrición en la ENIGH y modelos estadísticos

Este artículo se ocupa de las cantidades de calorías y micronutrientes que se consumen en los hogares mexicanos según sus niveles de gasto y la escolaridad del jefe de familia, usando datos de la ENIGH-2018. Por un lado, las calorías representan la cantidad de energía que el consumo de los alimentos aporta para mantener el funcionamiento del organismo y llevar a cabo diversas tareas; por otro, los micronutrientes son elementos que forman parte de la dieta y en cantidades pequeñas resultan esenciales para un correcto funcionamiento del organismo. Existe evidencia de que un consumo excesivo o deficitario de energía y de micronutrientes puede tener consecuencias negativas asociadas con un menor desarrollo físico, cognitivo o incluso con el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas.

Las tablas 1 y 2 muestran los consumos de calorías y micronutrientes - vitaminas y minerales según su composición química- recomendados por especialistas según el grupo etario y el sexo de la población. Los valores corresponden al promedio de las ingestas relativas a actividad física sedentaria y moderada dada la poca actividad física que muestra la población mexicana, sin excluir por completo a las personas que realizan algún esfuerzo físico. Estas cantidades de referencia son importantes porque en los casos en los que no se

satisfacen las ingestas sugeridas de micronutrientes, las personas pueden padecer malnutrición, independientemente de que las cuotas calóricas sean satisfechas.¹

Tabla 1

Requerimiento energético por grupos de edad

Edad	Clasificación	Mujer	Hombre
1 a 11 años	Menores	1,510	1,619
12 a 17 años	Adolescentes	2,250	2,810
18 a 64 años	Adultos	2,219	2,681
	Adultos		
65 años o más	mayores	1,950	2,213

Nota: kilocalorías relativas al promedio entre actividad física sedentaria y moderada.

Fuente: elaboración propia con base en Bonvecchio et al., (2015)

Tabla 2

Requerimiento de micronutrientes para adultos y adultos mayores

Micronutriente	Adulto		Adulto mayor	
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Vitamina A	600 µg	600 µg	800 µg	1,000 µg
Vitamina C	100-200 mg	100-200 mg	100-200 mg	100-200 mg
Hierro	21 mg	9.1 mg	21 mg	9.1 mg
	1,000 - 1,200			
Calcio	mg	1,000 - 1,200 mg	1,000 - 1,200 mg	1,000 - 1,200 mg
Zinc	10 mg	10 mg	10 mg	10 mg

Fuente: elaboración propia con base en Martínez-Puga y Lendoiro, (2005).

A diferencia de otros trabajos que han vinculado el consumo de calorías y de micronutrientes con el estatus económico (Drewnowski y Darmon, 2005; Monteiro et al., 2001), este ensayo se centra en los efectos de la educación sobre el consumo energético y de micronutrientes a lo largo de la distribución del nivel económico y

¹ Los micronutrientes incluidos en este trabajo de forma conjunta influyen en la capacidad de memoria, atención y estimulación motora, en especial durante la infancia temprana. Para profundizar en la importancia y las funciones de los micronutrientes véase Martínez-Puga y Lendoiro (2005), Rosado et al., (1999), FAO (2003).

de los años de educación del cabeza de familia. La estrategia de análisis se centra en regresiones polinómicas no paramétricas y semiparamétricas que se controlan por las características socioeconómicas y demográficas del hogar, tanto para el consumo de calorías como para el consumo de los cinco micronutrientes seleccionados: hierro, calcio, zinc y vitaminas A y C.

Primero, se estiman modelos no paramétricos del consumo de calorías sobre las distribuciones de gasto y de los años de escolaridad del jefe de hogar como variables indicadoras de la riqueza y del capital humano de las familias. Posteriormente, se realizan regresiones semiparamétricas en dos etapas; en la primera se estima el consumo de calorías y micronutrientes controlando por características demográficas y económicas según corresponda; en la segunda etapa, se realizan estimaciones no paramétricas como las del primer modelo, pero después de haber controlado por las variables de la primera etapa.

3.1. Nutrición de los hogares mexicanos en la ENIGH-2018.

Uno de los principales objetivos de la ENIGH es ser fuente de información detallada sobre el consumo de los hogares mexicanos; en este trabajo en particular, para calcular el consumo de calorías y micronutrientes se toman las cantidades de alimento reportadas en el módulo de gasto de la encuesta y se multiplican por el aporte calórico y nutricional de cada alimento tomado de las tablas de composición nutrimental propuestas por Muñoz de Chávez et al., (2010).² También se toma en cuenta que el consumo entre hogares y al interior depende del número y la edad de sus miembros, por lo que se incorpora la escala de equivalencia paramétrica ocde-oxford³ propuesta por Mancero (2001), reconociendo que la satisfacción de necesidades de cada individuo requiere distintas cantidades de recursos y así

² Esta metodología de cálculo es desarrollada con base en Hernandez et al. (2017). Las cantidades de alimento semanales se dividen entre siete y se multiplican por la cantidad de calorías o nutrientes de las tablas de nutrición disponibles en Muñoz de Chávez et al., (2010).

³ La escala de equivalencia ocde-oxford, determina la porción del consumo total que realiza cada uno de los miembros del hogar; asigna un valor de 1 al primer adulto, 0.7 por cada adulto adicional y 0.5 del primer adulto por cada niño menor de 12 años.

obtener el consumo aparente diario equivalente de calorías y micronutrientes por hogar.⁴

El módulo de gastos en alimentos y bebidas de la ENIGH-2018 incluye 39 categorías que se dividen en 236 subgrupos. La encuesta organiza dicha información en ocho grupos alimenticios: *i)* pan, tortillas y cereales; *ii)* carnes; *iii)* pescados y mariscos; *iv)* leche, derivados de leche y huevo; *v)* aceites y grasas vegetales; *vi)* frutas y hortalizas; *vii)* azúcar, café y refrescos envasados; y *viii)* otros alimentos. En este trabajo, en lugar de clasificar la población por ingreso, se divide en tres grupos adicionales por nivel de educación; *i)* baja escolaridad: hogares con jefes de familia con educación básica primaria o menos; *ii)* media escolaridad: hogares con cabezas de familia que hayan cursado más que primaria hasta preparatoria o menos; y *iii)* alta escolaridad: familias con jefes de hogar con estudios superiores, universitarios o de posgrado.

La tabla 3 muestra el monto del gasto en alimentos, su participación en el consumo total y las características sociodemográficas de los hogares mexicanos, por los grupos de escolaridad. Se observa que 42% de los hogares son encabezados por jefes con baja escolaridad, 45% de los jefes de familia cuentan con nivel secundaria o preparatoria y sólo 13% han alcanzado estudios superiores. La mayor parte de los hogares con baja escolaridad se encuentran en localidad rurales; la jefatura de hogar es mayoritariamente masculina sin importar el estrato de escolaridad, aunque en los hogares con baja escolaridad hay mayor participación de mujeres cabezas de familia. Asimismo, el promedio de edad de los jefes de hogar es mayor en familias de baja escolaridad.

⁴ Consumo aparente, ya que suele asumirse que las cantidades reportadas en la encuesta se consumen en su totalidad por los miembros del hogar, aunque no de manera homogénea (Martínez y Villezca, 2005).

Tabla 3

Gasto en alimentos y demografía por nivel de escolaridad del jefe

Características del hogar	Baja escolaridad	Media escolaridad	Alta escolaridad	Promedio
Gasto mensual promedio en alimentos	\$ 2,871	\$ 3,769	\$ 5,652	\$ 3,750
Gasto en alimentos como proporción del gasto total	46%	41%	33%	42%
Jefatura masculina	67%	74%	74%	71%
Edad del jefe de hogar	58.1	44.1	46.0	49.8
Localidad rural	37%	18%	5%	23%
Proporción de hogares por nivel escolaridad del jefe	42%	45%	13%	100%
Observaciones	31,236	33,312	10,099	74,647

Fuente: cálculos propios con base en la ENIGH-2018.

En lo que respecta al gasto mensual en alimentos, se identifica una clara correlación entre los hogares encabezados por personas con alta escolaridad y un mayor gasto mensual en alimentos pese a que la participación de dicho gasto como proporción del total cada vez es menor. El gasto en alimentos en los hogares de escolaridad alta es cerca del doble de los hogares con jefes con educación primaria o menos. Una primera evidencia acerca de las diferencias estructurales en el consumo por nivel de escolaridad es aquella verificación empírica atribuida a Engel en sus estudios sobre el consumo (Engel y Kneip, 1996; García, 2013), en la que el gasto en alimentos es cada vez una proporción menor del gasto total a medida que se incrementa el ingreso.

La tabla 4 presenta la proporción de gasto y aporte calórico de los alimentos por nivel de escolaridad del jefe de familia agrupando por su densidad energética; los alimentos se clasificaron en grupos de alto, medio y bajo contenido calórico⁵. La tabla muestra que la proporción de consumo de alimentos de alto contenido calórico y el monto de calorías consumidas disminuyen significativamente con el incremento de la escolaridad del jefe de hogar; también se observa un comportamiento inverso en términos del conjunto de alimentos de bajo contenido calórico que incrementa su proporción de consumo hasta en 20 puntos porcentuales entre los hogares con jefes de baja escolaridad y los hogares encabezados por personas con estudios de nivel superior o posgrado.

Tabla 4

Proporción de gasto y aporte calórico diario por densidad energética de los alimentos y nivel de escolaridad del jefe de familia

Densidad energética	Baja escolaridad		Media escolaridad		Alta escolaridad		Promedio	
	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>
Alto contenido calórico	21%	1,462	18%	1,055	13%	940	18%	1,190
Contenido calórico medio	34%	1,175	31%	1,239	22%	1,107	30%	1,192
Bajo contenido calórico	45%	417	51%	458	65%	578	52%	463
Total	100%	3,054	100%	2,752	100%	2,625	100%	2,845

Fuente: cálculos propios con base en la ENIGH-2018.

Destaca que la mayor parte de las calorías consumidas por las familias con jefes de baja escolaridad provienen de alimentos con alta densidad energética, lo cual normalmente se asocia con el incremento de la probabilidad de consumo de alimentos con bajo impacto nutricional. Por el contrario, las familias con media y alta

⁵ Con base en Hernandez et al., (2017), se agruparon los alimentos por la cantidad de calorías que contienen en porción de 100 gramos o mililitros así: baja densidad energética de 4 a 145 calorías por cada 100g o ml; media densidad energética de 145 a 300 calorías por cada 100g o ml; y alta densidad energética de 300 a 900 calorías por cada 100g o ml.

escolaridad satisfacen sus requerimientos calóricos con base principalmente en alimentos de media densidad energética. Cabe mencionar que estos hallazgos coinciden con los resultados de Hernandez et al., (2017) para los años de 1992, 2000 y 2010, lo que permite anticipar que no hay cambios importantes en los patrones de satisfacción de los requerimientos calóricos del país en cerca de los 30 años que se cubren con estos ejercicios cuantitativos.

La tabla 5 presenta la proporción del gasto diario equivalente por grupo alimenticio y su respectivo aporte calórico. Se observan similitudes en la distribución del gasto de modo que los hogares asignan la mayor parte al consumo de carnes, harinas (pan, tortillas, cereales), vegetales y lácteos; sin embargo, también se observa una disminución del consumo de harinas conforme incrementa el nivel educativo del jefe de hogar acorde con la disminución de los alimentos de alta densidad energética. En cuanto al aporte calórico, a mayor nivel educativo, menor es el consumo de calorías provenientes de harinas y azúcar; esto parece sugerir que hogares con mayor capital humano privilegian el consumo de alimentos más ricos en nutrientes como pescados, frutas y hortalizas, frente al aporte calórico de estos alimentos, mientras que hogares con jefes de baja escolaridad sacrifican nutrientes en favor de alimentos con alto contenido calórico dado su precio.

En general, la tabla 5 sugiere que los diferentes estratos educativos se vinculan con la variedad de la dieta que consumen los individuos día con día. Si bien la proporción del consumo de carne parece constante a lo largo del nivel de escolaridad del jefe de hogar, para el estrato de baja escolaridad, la mayor parte del consumo de calorías proviene de tres fuentes adicionales, a saber, harinas, azúcar, café y refrescos, y frutas y hortalizas. Para el estrato de media escolaridad, las fuentes de energía son las mismas que en el caso anterior, pero dan un peso importante adicional al consumo de lácteos y otros alimentos. Por último, el estrato de alta escolaridad revela que la cantidad de calorías se distribuye de manera más uniforme entre los ocho grupos alimenticios.

Tabla 5

Proporción de gasto y aporte calórico diario por grupo de alimentos y nivel de escolaridad del jefe de familia

Grupo de alimentos	Baja escolaridad		Media escolaridad		Alta escolaridad		Promedio	
	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>	<i>Proporción del gasto</i>	<i>Aporte calórico</i>
Pan, tortilla y cereales	21%	1,186	18%	831	13%	638	18%	933
Carnes	22%	227	24%	266	23%	266	23%	251
Pescados y mariscos	2%	18	2%	17	4%	33	2%	20
Leche y derivados	13%	264	14%	307	14%	354	14%	299
Aceites y grasas	2%	216	1%	163	1%	116	1%	175
Frutas y hortalizas	19%	345	17%	286	18%	309	18%	312
Azúcar, café y refrescos	12%	586	12%	624	11%	573	12%	601
Otros alimentos	9%	212	12%	258	16%	336	12%	254
Total	100%	3,054	100%	2,752	100%	2,625	100%	2,845

Fuente: cálculos propios con base en la ENIGH-2018.

Las tablas de esta sección en conjunto, dan indicios sobre las relaciones entre el monto, la proporción de gasto y el contenido calórico por nivel de escolaridad; en general se evidencia que la relación entre escolaridad del jefe de hogar y consumo energético equivalente es inversa, ya que las personas que pertenecen a familias con bajo nivel educativo consumen en promedio 3,054 calorías al día, mientras que en los casos de media y alta escolaridad los consumos son de 2,752 y 2,625 calorías respectivamente; también se observa que dicha disminución del consumo de calorías conforme incrementa el nivel educativo del jefe es acompañada de un respectivo incremento del monto del gasto en alimentos y una menor participación de dicho gasto en el total de consumo como se muestra en la tabla 3; mientras los hogares con alta escolaridad gastan cerca de \$188 diarios en 2,625 calorías, los hogares con jefes menos educados gastan sólo \$96 para consumir 3,054 calorías diarias en promedio.

En resumen, se destaca que hogares con menor capital humano acumulado (baja escolaridad del jefe de familia) dedican mayor proporción del gasto y consumen más calorías que provienen de alimentos con alto contenido energético y bajo impacto nutricional; estos productos menos convenientes en el proceso nutricional hacen a los miembros de estos hogares más propensos a padecer sobrepeso u obesidad como sugieren Hernandez et al., (2017). En contraste, los hogares de media y alta escolaridad prefieren reducir la ingesta calórica derivada de harinas y azúcares para darle más peso a otros alimentos como pescados, lácteos y vegetales que resultan más ricos en macro y micronutrientes, disminuyendo la propensión al desarrollo de enfermedades asociadas con la nutrición. Sin duda, lo anterior son indicios claros de que las desigualdades educativas en el país participan de forma importante en la explicación de las desigualdades nutricionales en el país.

3.2. Modelos no paramétricos y semiparamétricos

Para estimar los efectos de la escolaridad sobre el consumo energético y de nutrientes de los hogares se observa el comportamiento del consumo de calorías, hierro, calcio, zinc y vitaminas A y C sobre el nivel de educación del jefe de hogar y la distribución de gasto, sin asignar una forma funcional preconcebida. Se estiman modelos no paramétricos como los usados por Delgado y Miles (1997) y García (2012), usando estimadores polinómicos derivados de una función Kernel así:

$$nutr_i = m(edujh_i/gast_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

La variable $nutr_i$ en la ecuación (1) refiere al consumo de calorías, hierro, calcio, zinc, vitaminas A o C del hogar i . El residual ε_i es aleatorio e independiente de la variable explicativa. La función $m(edujh_i/gast_i)$ es una función no paramétrica de los años de educación del jefe de hogar ($edujh_i$) o del logaritmo del gasto ($gast_i$) del hogar i , y se estima usando polinomios locales. Si se define la variable $X_j = edujh_j$ o $X_j = gast_j$, entonces para un nivel de educación o nivel de gasto x_o de la ecuación $nutr_j = m(X_j) + \varepsilon_j$ se tiene una aproximación $m(x_o)$:

$$\operatorname{argmin} m(x_o) = \sum_{j=1}^N F_j^2 K(X_j - x_o) \quad (2)$$

donde K es una función Kernel que da mayor peso a los hogares cuya edad del jefe (o gasto familiar) tiene valores cercanos a x_o . Con base en la propuesta de Gutierrez, Linhart y Pitblado (2003), la ecuación (2) para cada punto x_o de los años de educación o del logaritmo del gasto, estima una aproximación $m(x_o)$, por lo que la función $m(\text{edujh}_i/\text{gast}_i)$ resulta muy flexible para capturar variaciones del consumo de calorías y micronutrientes sobre la escolaridad y el nivel económico de los hogares⁶.

Como una estrategia de contraste para dilucidar los efectos del nivel de escolaridad del jefe de hogar sobre el comportamiento del consumo de calorías y de micronutrientes a lo largo del nivel socioeconómico del hogar, se estiman regresiones semiparamétricas usando un modelo lineal parcial en dos etapas como el propuesto por Speckman (1988); el método combina estimadores paramétricos que se obtienen a partir de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y estimadores no paramétricos derivados de una función Kernel como los expuestos en la ecuación (1) de la primera parte de este ejercicio de identificación. La regresión semiparamétrica general por estimar es:

$$\text{nutr}_i = \pi X_i + m(\text{edujh}_i/\text{gast}_i) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Igual que en la ecuación (1), la variable nutr_i refiere al consumo de calorías, hierro, calcio, zinc, vitaminas A o C del hogar i ; y $m(\text{edujh}_i/\text{gast}_i)$ es función no paramétrica de los años de educación del jefe de familia o del logaritmo del gasto del hogar, que se estima usando polinomios locales como se explicó en la ecuación (2) del modelo no paramétrico. X_i es un vector de características que incluye el sexo, la edad y la edad al cuadrado del jefe de familia; el número de integrantes y ocupados del hogar; si el hogar se encuentra en una localidad urbana o rural; la participación de los

⁶ Gutierrez et al., (2003) plantean: $\operatorname{argmin} m(x_o) = \sum_{i=1}^N \{Y_i - \sum_{j=0}^p \beta_j (X_i - x_o)^j\}^2 K(X_i - x_o)$. La ecuación (2) fija el grado de polinomio p en 0 y usa una función Kernel Epanechnikov; una configuración. Común en la aplicación de este tipo de modelos.

alimentos en el total de gastos familiares; e incluye un control sobre el decil de gasto (regresión sobre la escolaridad) o los años de escolaridad del jefe de hogar (regresión sobre el logaritmo del gasto). Finalmente, el residual ε_i es aleatorio e independiente de las variables explicativas.

Una diferencia importante entre la regresión no paramétrica de la ecuación (1) y la regresión semiparamétrica en la ecuación (3) es que la última se estima en dos etapas; en la primera etapa se calculan de forma paramétrica los efectos de la escolaridad del jefe de hogar sobre el consumo de calorías y micronutrientes controlando por todas las características del vector X_i ; en la segunda etapa se estiman de forma no paramétrica los efectos no lineales de la escolaridad y del nivel económico sobre el consumo de calorías y de micronutrientes, después de controlar por las características del hogar, es decir usando los valores predichos en la primera etapa.

Las regresiones propuestas en las ecuaciones (1) y (3) ofrecen la ventaja de su eficiencia para capturar los efectos no lineales del nivel de educación y del nivel económico (representados en la escolaridad del jefe de hogar y en el gasto familiar) sobre el consumo de calorías y micronutrientes, sin imponer restricciones y suposiciones previas sobre el comportamiento de los datos. Incluso, la pérdida de eficiencia de una estimación en dos etapas del modelo semiparamétrico frente a una de etapa única es un sacrificio justificado dadas las ventajas de la metodología lineal parcial para capturar los efectos no lineales del nivel socioeconómico sobre el consumo calórico y de micronutrientes.

4. Perfiles de consumo energético y de micronutrientes

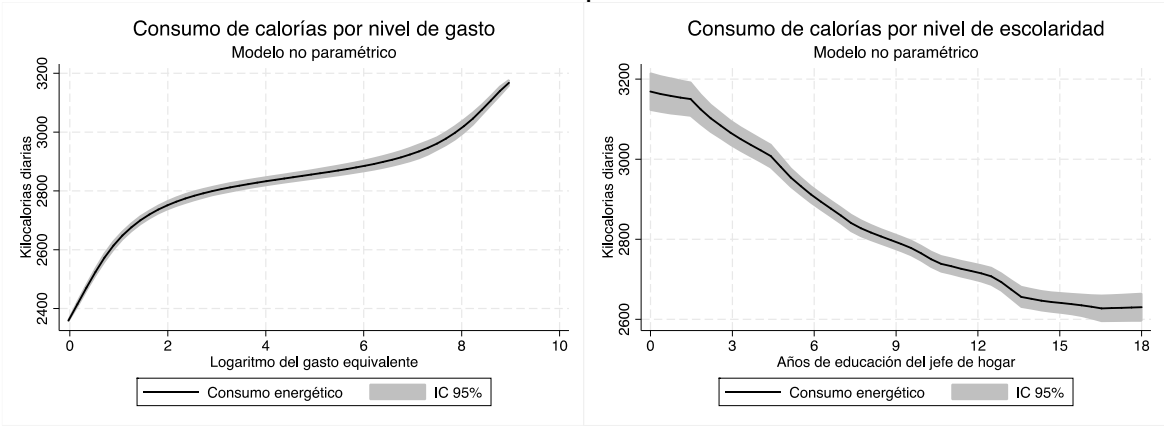
En esta sección presentamos los resultados gráficos de las estimaciones no paramétricas y semiparamétricas propuestas en la estrategia de identificación para aproximar los efectos del nivel socioeconómico y de la educación sobre el consumo calórico y de nutrientes de los hogares mexicanos con los datos de la ENIGH 2018. La sección se divide en dos subapartados; en el primero se presentan los perfiles del consumo de calorías sobre los años de educación del jefe de familia y sobre el

logaritmo de gasto del hogar; en el segundo se hace la revisión de los perfiles del consumo de minerales y vitaminas sobre el nivel socioeconómico del hogar representado en la escolaridad del jefe y el nivel de gasto.

4.1. Escolaridad del jefe de familia y nivel de gasto del hogar sobre el consumo equivalente de calorías diarias en el hogar.

La gráfica 1 en sus dos paneles muestra las estimaciones no paramétricas de los perfiles del consumo aparente de calorías diarias sobre el nivel socioeconómico de las familias mexicanas; del lado izquierdo se observa el consumo equivalente de kilocalorías diarias (kcd) a lo largo del logaritmo del gasto como una representación del nivel económico de las familias; del lado derecho se observa cómo cambia dicho consumo de kcd con los años de educación del jefe de familia como representación del capital humano en los hogares; en ambos casos se modela el consumo energético sin imponer ninguna restricción adicional sobre su comportamiento tal y como se propuso en la ecuación (1).

Gráfica 1
Consumo energético por nivel de gasto y educación
Modelos no paramétricos



Fuente: Cálculos propios con datos de las ENIGH-2018

Las estimaciones no paramétricas muestran que el consumo de calorías aumenta desde 2,400 hasta 3,200 kcd con el incremento del nivel económico a lo largo del logaritmo del gasto de los hogares; se identifica que familias con bajo nivel económico no alcanzan los umbrales de consumo energético recomendados,

mientras dichos umbrales son superados en el extremo opuesto denotando efectos de la doble carga de malnutrición por condiciones económicas. Del lado derecho, con el incremento de los años de educación del jefe de familia, el consumo diario equivalente de calorías disminuye desde 3,200 kcd por persona en hogares con cabezas de familia con bajo nivel educación, hasta alrededor de 2,600 kcd a medida que el nivel de escolaridad del jefe de hogar se acerca a estudios superiores o posgrado. Estos comportamientos opuestos del consumo de calorías a lo largo del nivel educativo y del nivel gasto, representan los efectos directos y sin controles adicionales del nivel económico de los hogares y su acumulación de capital humano; de este modo, mientras el consumo aparente de calorías por persona en el hogar aumenta con el incremento del nivel económico familiar, disminuye con los años de educación del jefe de hogar, de forma que incluso se aproxima a los umbrales recomendados por los organismos internacionales.

Tabla 6
Consumo de calorías sobre el nivel de gasto y de educación
Modelos semiparamétricos - Primera etapa

Controles Sociodemográficos	(1) Consumo de energético sobre la educación (kcd)	(2) Consumo de energético sobre el gasto (kcd)
Localidad rural	506.15*** (16.93)	436.35*** (17.47)
Número de integrantes del hogar	-168.12*** (5.33)	-171.56*** (5.59)
Número de ocupados en el hogar	106.42*** (8.00)	87.10*** (8.48)
Jefatura masculina	12.14 (16.67)	98.55*** (17.53)
Edad del jefe de hogar	33.69*** (3.08)	30.97*** (3.21)
Edad al cuadrado	-0.25*** (0.03)	-0.30*** (0.03)
Proporción de alimentos en el total gasto	57.92*** (0.69)	40.22*** (0.61)
Logaritmo del ingreso per	-319.38***	345.66***

cápita del hogar	(15.33)	(15.16)
Logaritmo del gasto monetario del hogar	831.43*** (12.67)	2da. Etapa
Años de educación del jefe de hogar	2da. etapa	-16.24*** (2.12)
Constante	-1,652.02*** (103.87)	-781.05*** (105.82)
Observaciones	74,573	74,573
R-cuadrado	0.2083	0.1287

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 Errores estándar robustos en paréntesis.

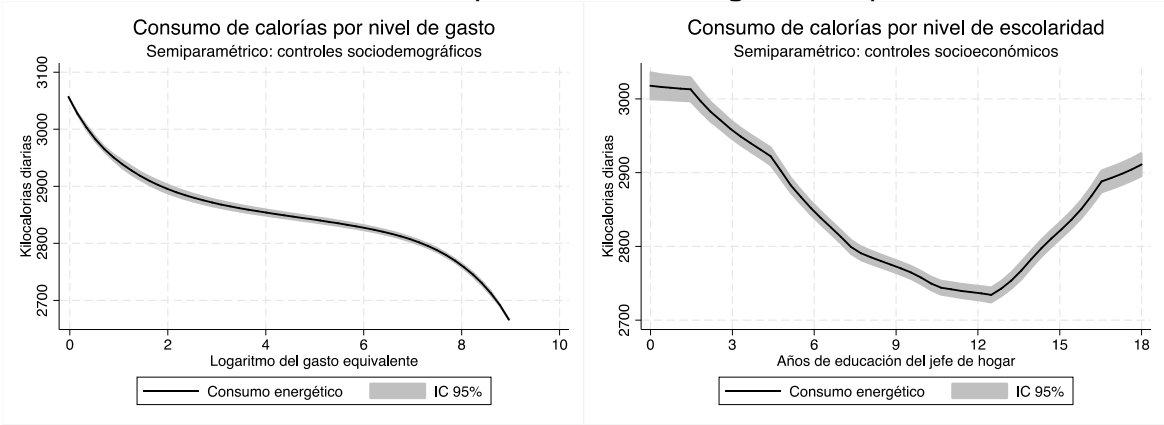
Fuente: Cálculos propios con datos de las ENIGH-2018

Tal y como se ha mencionado, son muchas las variables que intervienen en la determinación del consumo energético del hogar; partiendo de ello, una cuestión inmediata es si los comportamientos del consumo de calorías a lo largo del nivel de gasto y de educación del jefe de familia del modelo no paramétrico, se mantienen después de controlar por otros factores sociodemográficos como se propuso con la estrategia semiparamétrica. La tabla 6 presenta las estimaciones MCO de la primera etapa de los modelos del consumo energético (1) sobre la escolaridad del jefe de hogar y (2) sobre el nivel de gasto de los hogares. Se controló por la localización geográfica de los hogares, identificando que personas en zonas rurales en promedio consumen entre 436 y hasta 506 kcd más que aquellos individuos en zonas urbanas. Un integrante adicional en el hogar disminuye el consumo energético por individuo alrededor de 170 kcd, mientras un ocupado adicional en la familia incrementa dicho consumo en alrededor de 100 kcd. Efectos positivos más pequeños se identifican con la jefatura masculina del hogar y con el incremento de la edad del cabeza de familia, mientras un incremento de 1% en el gasto en alimentos como proporción del total de gasto aumenta entre 40 y cerca de 58 kcd.

Al controlar el consumo de calorías por el ingreso per cápita del hogar en la primera etapa de los modelos semiparamétricos aparecen efectos diferenciados dada la alta correlación del ingreso con el gasto familiar; un incremento de 1% el ingreso per cápita disminuye en 3.19 kcd el consumo equivalente en el modelo semiparamétrico sobre la educación, cuando se controla por el gasto; mientras que

aumenta dicho consumo energético en 3.45 kcd cuando el gasto no se incluye en la ecuación del modelo semiparamétrico del nivel económico. El gasto y la educación del jefe de familia confirman efectos positivos y negativos respectivamente tal como lo indicaban los modelos no paramétricos. En general los efectos de la primera etapa en ambos casos muestran comportamientos bastante intuitivos y con los signos esperados alrededor de los efectos sociodemográficos sobre el consumo energético.

Gráfica 2
Consumo energético sobre el nivel de gasto y de educación
Modelos semiparamétricos - Segunda etapa



Fuente: Cálculos propios con datos de las ENIGH-2018

Después de controlar en la primera etapa por el conjunto de factores sociodemográficos tal y como muestra la tabla 6, la gráfica 2 presenta los resultados gráficos del modelo semiparamétrico en la segunda etapa; del lado izquierdo muestra que el consumo de calorías de los hogares mexicanos a lo largo del logaritmo del gasto tiene un comportamiento decreciente entre 3,100 y hasta cerca de 2,600 kcd; es decir, una vez incorporamos controles sociodemográficos en el análisis del consumo energético sobre el nivel gasto, se observa que a mayor nivel económico, el consumo de kcd por persona más se acerca a los niveles recomendados para una buena nutrición. En el caso del consumo energético a lo largo del nivel de la escolaridad del jefe de hogar después de incorporar los controles de la primera etapa, el modelo semiparamétrico muestra que el comportamiento del consumo equivalente de calorías mantiene una pendiente

negativa en principio; es decir a mayor educación menor consumo calórico, igual que en el caso no paramétrico; sin embargo, después de que el jefe completa estudios de nivel preparatorio el comportamiento cambia generando una forma de “U” del consumo energético a lo largo del nivel educativo.

4.2. Escolaridad del jefe de familia sobre el consumo de micronutrientes

En este apartado se presentan los perfiles de consumo de vitaminas y minerales de los hogares mexicanos a lo largo de la escolaridad el jefe de hogar de forma semiparamétrica, es decir, después de controlar en la primera etapa por variables sociodemográficas igual que se hizo con el consumo de calorías.

Tabla 7
Consumo de micronutrientes sobre la educación del jefe de familia
Modelos semiparamétricos - Primera etapa

Controles Sociodemográficos	(1) <i>Consumo de hierro (mg)</i>	(2) <i>Consumo de calcio (mg)</i>	(3) <i>Consumo de zinc (mg)</i>	(4) <i>Consumo vitamina A (µg)</i>	(5) <i>Consumo vitamina C (mg)</i>
Localidad rural	2.56*** (0.21)	92.28*** (6.84)	1.37*** (0.17)	33.44*** (8.89)	5.30*** (1.42)
Número de integrantes del hogar	-2.11*** (0.08)	-25.25*** (2.16)	-1.29*** (0.06)	-35.92*** (2.63)	-0.56 (0.38)
Número de ocupados en el hogar	1.55*** (0.11)	-22.60*** (3.31)	1.10*** (0.09)	31.04*** (4.19)	-2.87*** (0.62)
Jefatura masculina	-0.97*** (0.20)	-48.93*** (6.83)	-0.17 (0.16)	-51.80*** (9.00)	-10.86*** (1.22)
Edad del jefe de hogar	0.33*** (0.03)	11.72*** (1.08)	-0.18*** (0.02)	14.43*** (1.43)	2.38*** (0.21)
Edad al cuadrado	-0.00*** (0.00)	-0.07*** (0.01)	-0.00*** (0.00)	-0.10*** (0.01)	-0.02*** (0.00)
Proporción de alimentos en el total gasto	0.48*** (0.01)	16.85*** (0.24)	0.31*** (0.01)	14.36*** (0.30)	2.03*** (0.05)
Logaritmo del ingreso per cápita del hogar	-4.38*** (0.24)	-85.95*** (5.70)	-2.40*** (0.21)	-70.18*** (7.18)	7.81*** (1.09)
Logaritmo del gasto monetario del hogar	7.11*** (0.18)	256.90*** (4.38)	4.82*** (0.15)	220.67*** (5.93)	37.47*** (0.91)
	-3.10**	-477.29***	-3.84***	-682.08***	-223.83**

Constante	(1.19)	(38.21)	(4.24)	(52.63)	(8.78)
Observaciones	74,573	74,573	74,573	74,573	74,573
R-cuadrado	0.1065	0.1166	0.0750	0.0546	0.0728

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 Errores estándar robustos en paréntesis.

Fuente: Cálculos propios con datos de las ENIGH-2018

La tabla 7 presenta las estimaciones MCO del consumo en miligramos (mg) y microgramos (μg) diarios de hierro, calcio, zinc, vitamina A y vitamina C, cada uno explicado por las características sociodemográficas de los hogares. Tal y como ocurre con el consumo energético, se observa que el consumo equivalente de los cinco micronutrientes en localidades rurales es mayor que en localidades urbanas, mientras que con el incremento del tamaño del hogar dicho consumo disminuye. El incremento del número de ocupados en el hogar aumenta el consumo de micronutrientes con excepción del consumo de calcio y de vitamina C que disminuyen en 22.60 y 2.87 mg respectivamente.

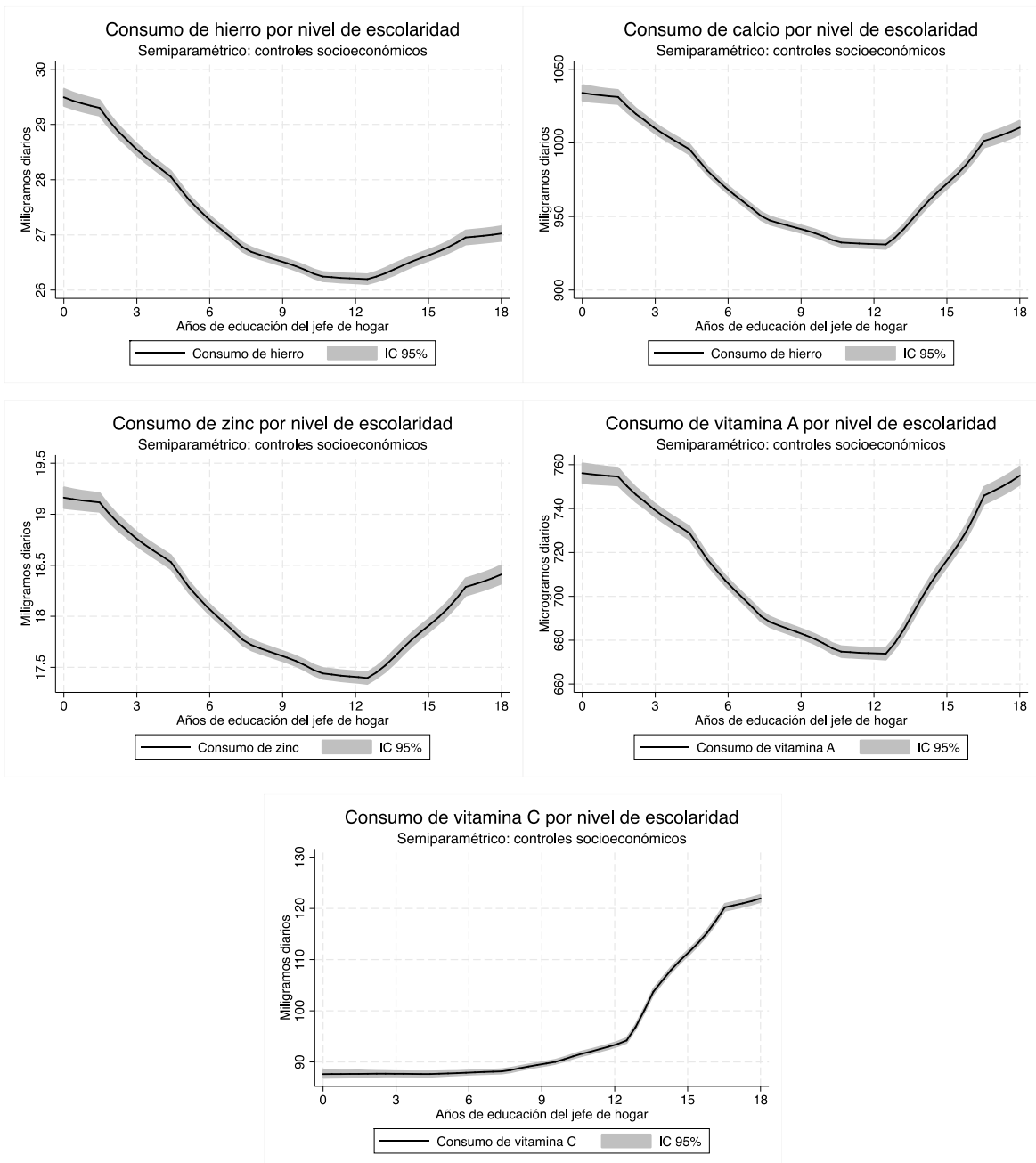
Destaca en esta primera etapa del modelo consumo de micronutrientes sobre el gasto y la escolaridad del jefe de familia que, si bien la jefatura masculina incrementa el consumo energético del hogar, claramente disminuye el de los tres minerales y las dos vitaminas analizadas. El resto de los factores sociodemográficos se comportan con efectos en la misma dirección del consumo calórico; es decir, con el aumento de la edad del jefe de familia, de la proporción del gasto en alimentos y del gasto total del hogar, se incrementa el consumo de micronutrientes mientras que con el incremento del ingreso per cápita disminuyen dichos consumos con excepción de la ingesta de vitamina C -o ácido ascórbico-.

Finalmente, la gráfica 3 de este conjunto de resultados presenta los perfiles de consumo equivalente de hierro, calcio, zinc, vitamina A y vitamina C, a lo largo de la escolaridad del cabeza de familia. Similar al comportamiento del consumo de calorías sobre el nivel de educación, el consumo de minerales (hierro, calcio, zinc) y de vitamina A, tiene forma de "U"; en principio, con el aumento de los años de escolaridad del jefe de hogar, el consumo de minerales y de vitamina A tienen un comportamiento decreciente hasta que la escolaridad sobrepasa el nivel de

educación preparatoria (12 años) y el consumo de hierro, calcio y zinc empieza a elevarse con el aumento de la escolaridad.

Gráfica 3

Consumo de micronutrientes por nivel de educación
Modelos semiparamétricos - Segunda etapa



Fuente: Cálculos propios con datos de las ENIGH-2018

En el caso particular del consumo equivalente de vitamina C, el perfil sencillamente es creciente con el incremento de los años de educación del jefe de familia, con una marcada aceleración del consumo de esta vitamina, después de que el cabeza de familia supera los 12 años promedio de escolaridad y se inserta en estudios de nivel superior y posgrado.

5. Conclusiones

Este ensayo aportó evidencia estadística acerca de los factores que determinan el consumo de energía y de micronutrientes en los hogares mexicanos. Con el fin de estudiar la relación entre nivel socioeconómico y nutrición, se estiman modelos semiparamétricos del consumo de calorías y de micronutrientes sobre un conjunto de variables representativas de la riqueza y el capital humano de las familias; para ir más allá de la dimensión monetaria y lo acostumbrado por la literatura previa, el análisis hace especial énfasis en la identificación de los efectos de la escolaridad del jefe de hogar sobre el comportamiento del consumo calórico y de micronutrientes. Los resultados indican que la escolaridad actúa como un modificador de la alimentación y la nutrición de los hogares a lo largo de la distribución de gastos familiares; en particular, se observa que con el incremento del logro educativo del jefe del hogar después de la formación preparatoria, las familias controlan el consumo excesivo de calorías, mientras incrementan el consumo de micronutrientes como hierro, calcio, zinc, vitamina A y vitamina C.

En el mismo sentido de Hernandez et al. (2017), este trabajo aportó evidencia estadística de la importancia de la capacidad financiera para explicar la configuración del consumo alimentario y nutricional de las familias mexicanas. En general, el consumo de calorías y micronutrientes incrementa con la riqueza monetaria de los hogares cuando no se introducen controles adicionales (modelo no paramétrico); sin embargo, una vez se toman en cuenta las variables sociodemográficas del hogar (modelo semiparamétrico), las familias con bajos ingresos ubicadas en la parte baja de la distribución del gasto monetario, consumen

dietas que por exceso calorías y por déficit de micronutrientes, están alejadas de los niveles recomendados por los expertos y los organismos internacionales; mientras, los hogares con altos ingresos ubicados en la parte alta de la distribución de gastos consumen dietas variadas y cercanas a los niveles que recomiendan los organismos de salud.

Los resultados evidencian que el nivel de riqueza familiar puede afectar positiva o negativamente el consumo de energía y de micronutrientes según el logro académico alcanzado por el cabeza de familia. Cuando no se imponen restricciones, el modelo no paramétrico muestra que el consumo de calorías siempre disminuye con el incremento de los años de educación del jefe de hogar; pero incluso, después de controlar por variables sociodemográficas incluyendo la riqueza en el modelo semiparamétrico, se confirma que con el incremento del nivel de educación del jefe, disminuye el consumo de calorías; esto ocurre al menos hasta llegar al nivel de educación preparatoria, porque después de los 12 años de educación formal hay un leve repunte del consumo energético generando una distribución en forma de “U”. Asimismo, la forma de “U” sobre los años de educación es un comportamiento que se replica en el modelo semiparamétrico para el caso del consumo de micronutrientes con excepción del consumo de vitamina C que es creciente a lo largo de toda la distribución.

Del conjunto de resultados del análisis se destacan al menos tres implicaciones; por un lado, la limitada capacidad de la riqueza (representada en el gasto monetario) para determinar por si sola el consumo energético y de micronutrientes de los hogares; segundo, el papel fundamental del capital humano, en particular del nivel educativo como determinante de los resultados alimentarios y nutricionales de las familias mexicanas; y por último, que los resultados sugieren la existencia de una acumulación de ventajas y desventajas basadas en la correlación entre la dimensión educativa y los estados nutricionales de las familias. En el caso de las dos primeras implicaciones este trabajo presentó evidencia de que el incremento del ingreso y los gastos del hogar en ausencia del capital humano no necesariamente conduce a niveles nutricionales adecuados.

La implicación sobre las correlaciones entre nivel educativo y nutrición, podría analizarse desde la perspectiva de lo que Wolff y De-Shalit (2007) definirían como capacidades fértiles y desventajas corrosivas en el marco del enfoque de capacidades y la teoría de la desventaja; en este sentido, habría que hacer referencia a los efectos positivos que trae consigo el fortalecimiento de una dimensión de vida relacionada con el capital humano o los resultados negativos que se desencadenan con el debilitamiento de dicha dimensión representada en el menor nivel educativo del jefe de hogar. De igual forma, se debe aclarar que, no es que la educación por sí sola corrija las deficiencias o excesos de la ingesta alimenticia; tal y como muestran los resultados, parecen existir umbrales -como la educación preparatoria del jefe de familia- que se asocian con preferencias por dietas que privilegian el consumo de vitaminas y minerales. Estos hallazgos son indicativos de que la escolaridad puede constituir un freno al riesgo de padecer obesidad y sobrepeso como lo sugirieron Monteiro et al. (2001).

Los motivos por los que mayor escolaridad del jefe de hogar puede constituir un aliciente para una buena alimentación son variados, pero pueden resumirse en función de los fines instrumentales e intrínsecos que la educación persigue (Robeyns, 2006). En este caso, los estudios preparatorios y superiores no sólo cumplen con una mayor acumulación de conocimientos y habilidades valiosos para la producción, sino que también promueven una mayor valoración de otras dimensiones de vida, que no se expresan en términos monetarios, como la salud corporal o la esperanza de vida. Estos hallazgos también sugieren que las desigualdades se acumulan en términos de la escolaridad alcanzada por el jefe de familia; es decir, la escolaridad juega un doble papel en la manera en que las familias enfrentan su contexto socioeconómico.

El nivel de educación alcanzado por el jefe de familia genera efectos diferenciados, de modo que puede fungir como una capacidad fértil o como una desventaja corrosiva. En particular, estudios preparatorios y superiores generan mejores resultados nutricionales en las familias, por lo que un fortalecimiento de la escolaridad repercute favorablemente en la salud de las personas, vía mejores

hábitos alimenticios. En cambio, los niveles académicos asociados con menores niveles de escolaridad colocan a las familias en una situación de desventaja corrosiva, en la cual la configuración de la dieta genera resultados negativos que podrían desencadenar la misma dirección en otras dimensiones de vida. Bajo la reflexión previa y ante los alarmantes niveles de sobrepeso, obesidad y desnutrición que se observan en el país, resulta inaplazable revisar e incentivar el diseño de políticas públicas direccionadas sobre los niveles de escolaridad en hogares vulnerables y a su vez el consumo de dietas equilibradas y variadas, a fin de romper y evitar la formación de desventajas corrosivas en dichos hogares.

Bibliografía

- Bonvecchio, A., Fernández, A., Belausteguigoitia, M., Kaufer, M., Pérez, A., y Rivera, J. (2015). *Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad de la población mexicana*, Ciudad de México: Conacyt.
- CONEVAL. (2015). Diagnóstico sobre alimentación y nutrición: informe ejecutivo. En *Diagnóstico sobre alimentación y nutrición* (pp. 1–75). Ciudad de México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/ECNCH/Documents/Diagnostico_sobre_alimentacion_y_nutricion_270715.pdf
- Delgado, M. A., y Miles, D. (1997). Household characteristics and consumption behaviour: A nonparametric approach. *Empirical Economics*, 22(3), 409–429. <https://doi.org/10.1007/BF01208831>
- Drewnowski, A., y Darmon, N. (2005). Food Choices and Diet Costs: An Economic Analysis. *The Journal of Nutrition*, (135), 900–904. <https://doi.org/10.1017/jfm.2011.395>
- Drewnowski, A., y Specter, S. (2004). Poverty and obesity: The role of energy density and energy costs. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79(1), 6–16. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.1.6>
- Engel, J., y Kneip, A. (1996). Recent approaches to estimating Engel curves. *Journal of Economics*, 63(2), 187–212. <https://doi.org/10.1007/BF01258672>
- FAO. (2003). Perfiles nutricionales por países: México. En *Perfiles nutricionales por países* (p. 23). Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Recuperado de <http://www.fao.org/3/aq028s/aq028s.pdf>
- Fernández, A., Martínez, R., y et al. (2017). *Impacto social y económico de la*

- doble carga de la malnutrición*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de http://es.wfp.org/sites/default/files/es/file/espanol_estudiopiloto_abril_2017.pdf
- Figuroa, D. (2009). Obesidad y pobreza Marco conceptual para su análisis en latinoamérica. *Saude e Sociedade*, 18(1), 103–117. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902009000100011>
- García, R. (2012). Medidas de desempeño en regresiones no paramétricas de curvas de Engel. *Comunicaciones En Estadística*, 5(2), 153–168.
- García, R. (2013). Sobre las curvas de Engel: Una breve revisión de su evolución histórica. *Ensayos de Economía*, 22(42), 175–190.
- Gutierrez, R., Linhart, J. M., y Pitblado, J. (2003). From the help desk : Local polynomial. *The Stata Journal*, 3(4), 412–419.
- Harding, K., Aguayo, V., Masters, W., y Webb, P. (2018). Education and micronutrient deficiencies: An ecological study exploring interactions between women’s schooling and children’s micronutrient status. *BMC Public Health*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5312-1>
- Hernandez, G., Minor, E., y Aranda, R. (2017). Determinantes económicos: evolución del costo de las calorías en México. En J. A. Rivera, M. Hernández, C. A. Aguilar, F. Vadillo, y C. Murayama (Eds.), *Obesidad en Mexico. Recomendaciones para una política de Estado* (pp. 177–205). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mancero, X. (2001). Estudios estadísticos y prospectivos. Escalas de equivalencia: reseña de conceptos y métodos. *Estudios Estadísticos y Prospectivos de La CEPAL*, (8), 3–51.
- Martínez-Puga, E., y Lendoiro, R. (2005). Ingestas recomendadas de micronutrientes: vitaminas y minerales. En U. da Coruña (Ed.), *Fisiología y fisiopatología de la nutrición: I Curso de Especialización en Nutrición* (pp. 87–100). Coruña-España: Universidade da Coruña. Recuperado de <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/2183/11338/1/CC-77 art 7.pdf>
- Martínez, I., y Villezca, P. (2005). La alimentación en México. Un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares y de las Hojas de Balance Alimenticio de la FAO. *Ciencia UANL*, 8(2), 196–208.
- Monteiro, C. A., Conde, W. L., y Popkin, B. M. (2001). Independent Effects of Income and Education on the Risk of Obesity in the Brazilian Adult Population. *The Journal of Nutrition*, (131), 881–886. <https://doi.org/10.1136/adc.88.8.671>
- Muñoz de Chávez, M., Ledesma, J., Chávez, A., Pérez, F., Méndoza, E., Calvo, C., ... Melo, V. (2010). *Composición de Alimentos Miriam Muñoz de Chávez. Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo*. (J. Ledesma, A. Chávez, F. Pérez, E. Méndoza, C. Calvo, A. Ávila, ... V. Melo, Eds.) (Segunda). México: McGraw-Hill.
- Nussbaum, M. (2011). The Central Capabilities. En *Creating Capabilities: The*

- Human Development Approach* (pp. 17–44). Massachusetts: Harvard University Press. <https://doi.org/10.1080/13691457.2012.705970>
- OMS. (2018). Informe de la Nutrición Mundial 2018. Resumen ejecutivo. En *Informe de la Nutrición Mundial 2018* (pp. 1–12). Development Initiatives Poverty Research Ltd. Recuperado de https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018_Global_Nutrition_Report_Executive_Summary_sp.pdf?ua=1
- Pérez, C., y Minor, E. (2011). Cambio en los patrones de consumo alimentario en zonas rurales ante la crisis de precios de alimentos en México. En G. Felix-Verduzco y G. Aboites-Manrique (Eds.), *Dimensiones socioeconómicas de la pobreza en México*. Saltillo, Coahuila: Universidad Autónoma de Coahuila.
- Rivera, J., Campos-Nonato, I., Barquera, S., y González, T. (2017). Epidemiología de la obesidad en México: magnitud, distribución, tendencias y factores de riesgo. En J. A. Rivera, M. Hernández, C. A. Aguilar, F. Vadillo, y C. Murayama (Eds.), *Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado* (pp. 92–118). Ciudad de México: UNAM.
- Robeyns, I. (2006). Three models of education: Rights, capabilities and human capital. *Theory and Research in Education*, 4(1), 69–84. <https://doi.org/10.1177/147787850606060683>
- Rosado, J. L., Rivera, J., Lopez, G., Solano, L., Rodriguez, G., Casanueva, E., Maulen, I. (1999). Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios para el Programa de Educación, Salud y Alimentación. *Salud Pública de México*, 41(3), 153–162. <https://doi.org/10.1590/s0036-36341999000300003>
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51(1), 1–17.
- Schultz, T. (1962). Reflections on Investment in Man. *Journal of Political Economy*, 70, 1. Recuperado de <https://econpapers.repec.org/RePEc:ucp:jpolec:v:70:y:1962:p:1>
- Speckman, P. (1988). Kernel Smoothing in Partial Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 50(3), 413–436. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2345705>
- Torres, F. (2017). Transformación de la demanda alimentaria como factor de la obesidad en México. In J. A. Rivera, M. Hernández, C. A. Aguilar, F. Vadillo, y C. Murayama (Eds.), *Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado* (pp. 152–176). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valencia, R. G., y Ortiz, L. (2014). Disponibilidad de alimentos en los hogares mexicanos de acuerdo al grado de inseguridad alimentaria. *Salud Pública de México*, 56(2), 154–164.
- Wolff, J., y De-Shalit, A. (2007). *Disadvantage*. OUP Oxford.