

AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN IGNACIO H. DE LARRAMENDI

CONVOCATORIA AÑO 2019
(Salud)

MEMORIA FINAL

Investigador Principal: Manuel Franco Tejero

Entidad: Universidad de Alcalá

País: España

Fundación
MAPFRE

RESIDENTIAL AND SCHOOL URBAN
ENVIRONMENTS IN RELATION TO DIET,
PHYSICAL ACTIVITY, AND OBESITY IN MADRID
SCHOOL-CHILDREN: THE MUCH-NEEDED
URBAN PREVENTION APPROACH

MANUEL FRANCO TEJERO
JULIA DÍEZ ESCUDERO

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

AUTORES

MANUEL FRANCO TEJERO

Licenciado en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Epidemiología por la Universidad Johns Hopkins (EE.UU.). Actualmente trabaja como Profesor Titular Universitario en la Universidad de Alcalá donde también coordina el grupo de investigación en Salud Pública y Epidemiología. Sus líneas de investigación se centran en la epidemiología social aplicada a las enfermedades cardiovasculares y sus principales factores de riesgo (tabaquismo, dieta, actividad física y consumo de alcohol). En la actualidad lidera varios proyectos de investigación sobre entorno urbano, desigualdades y enfermedades crónicas. Su actividad científica ha dado lugar a resultados científicos de impacto internacional, en forma de 96 publicaciones originales en revistas de primer nivel, así como libros y comunicaciones en congresos. Manuel tiene un gran interés por la transferencia del conocimiento y por ello dedica parte de su actividad a la divulgación en medios de comunicación nacionales e internacionales.

JULIA DÍEZ ESCUDERO

Graduada en Biología Sanitaria (Universidad de Alcalá), Máster Universitario en métodos cuantitativos de investigación en epidemiología (Universidad Autónoma de Madrid), y Doctora en Epidemiología y Salud Pública (Universidad de Alcalá). Actualmente adscrita a la Universidad de Alcalá (UAH), dentro del grupo de investigación en Salud Pública y Epidemiología, como investigadora posdoctoral. Fruto de su actividad investigadora destacan 27 artículos publicados en revistas del JCR (11 de primera autora), alineados en torno a la línea de investigación en barrios y salud. También ha publicado dos capítulos de libro en sendas enciclopedias/tratados de nutrición de reconocido prestigio; y participado como en 10 proyectos de investigación de financiación competitiva (tanto nacionales como europeos).

ÍNDICE

AUTORES	1
OBJETO Y ALCANCE	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	5-7
OBJETIVOS	7-8
METODOLOGÍA	8-13
RESULTADOS	14-16
DISCUSIÓN	17-19
CONCLUSIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	20
ANEXOS	21-25

OBJETO Y ALCANCE

La siguiente memoria presenta los resultados del estudio «*Residential and school urban environments in relation to diet, physical activity, and obesity in Madrid schoolchildren: the much-needed urban prevention approach*» (acrónimo: SUECO). Este proyecto fue financiado por las Ayudas a la Investigación Ignacio H. de Llarramendi en la convocatoria del 2019.

En España, la epidemia de obesidad infantil representa un grave problema de salud pública. Por ello, diseñar y elaborar estrategias preventivas poblacionales, que incluyan el entorno urbano como área de intervención, debe ser una prioridad en la agenda política y social. Así, los resultados de este estudio contribuirán a avanzar en la prevención de la obesidad infantil en nuestro territorio.

El objetivo principal de este estudio ha sido estudiar el entorno obesogénico de los y las participantes en la «Encuesta nutricional en la población infantil de la ciudad de Madrid» según diferentes factores contextuales: el entorno socioeconómico, el entorno de alimentación, y el entorno de actividad física. Además, se estimó la asociación de dichos factores contextuales y diferentes factores individuales de los niños y las niñas: la realización de actividad física, la calidad de la dieta, y el estado ponderal (sobrepeso/obesidad).

Para ello se diseñó un estudio epidemiológico multinivel. Se utilizaron los microdatos de la «Encuesta nutricional en la población infantil de la ciudad de Madrid», realizada por el Ayuntamiento de Madrid en 2017. La muestra analítica la compusieron 5.961 niños y niñas, de entre 3 y 12 años, escolarizados/as en alguno de los 60 centros educativos participantes en la encuesta. Así, las variables individuales (hábitos dietéticos, práctica de actividad física, estado ponderal) se obtuvieron a partir de la encuesta, mientras que las variables contextuales, del entorno urbano, se obtuvieron de las diferentes fuentes secundarias que fueron integradas en un sistema de información geográfica. El plan de análisis estadístico incluyó diferentes modelos de regresión multinivel multivariantes, diferenciando para cada variable dependiente – hábitos dietéticos, práctica de actividad física, estado ponderal – cuatro modelos: 1) modelo vacío (término de efectos aleatorios); 2) modelo con variables contextuales; 3) modelo con variables individuales; 4) modelo completo con todas las variables anteriores.

ABSTRACT

Modern cities constitute unhealthy living environments for many people, especially among the urban poor and vulnerable sub-groups (e.g., young children). Current unhealthy living environments compromise children's diets and physical activity, increasing their future risk to develop chronic diseases.

The overall aim of this project was to investigate the relationships between residential- and school-level environment features and individual-level dietary behaviors, physical activity, and body mass index (BMI) among young children in Madrid, Spain. We explored features of the built environment (related to the physical activity environment and to the food environment) and the socioeconomic environment to evaluate whether these were associated with each outcome above expected individual-level determinants.

We designed a multilevel study in a representative sample of school-age children in the city of Madrid (2017; n = 5,961 children ages 3-12). Main outcome variables included anthropometrics (body mass index, waist circumference, and body fat), healthy and unhealthy consumption measures, and physical activity measures. The primary explanatory variables were grouped into food environment (e.g., unhealthy food retailers' density) and physical activity environment (e.g., walkability, physical activity opportunities) variable categories. Multilevel models were applied to calculate the associations between each indicator and obesity and physical inactivity.

Our study extends the current literature by including young children living in an urban setting experiencing persistent socioeconomic and health disparities. We did also contribute to the literature by including objectively measured BMI, reported health behaviors, and locally collected multilevel predictor variables capturing a full range of residential and school level environmental factors. Thereby, this project has contributed to 1) analyze data from the Nutritional Health Survey in School-aged Children in Madrid by linking their anthropometric and behavioral measures to their residential and school environment; and 2) analyze both residential and school urban environments.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La obesidad infantil supone uno de los mayores retos actuales para la salud pública a nivel mundial ⁽¹⁾. No solamente afecta a los países industrializados, sino que progresivamente está afectando también a países de bajos y medianos ingresos, sobre todo debido a la creciente y descontrolada urbanización. La obesidad infantil afecta los derechos de la infancia y supone un factor de riesgo para diferentes problemas de salud, como la presión arterial elevada, diabetes mellitus tipo 2, o dislipemia, entre otros ^(2,3). Además, el sobrepeso/obesidad se relaciona con diferentes problemas psicosociales en la infancia (ej.: discriminación, acoso escolar). Los costes de estas enfermedades, tanto directos como indirectos, así como los de su prevención, suponen ya y seguirán suponiendo un reto para la salud pública, la economía y la política mundial en un futuro cercano ⁽⁴⁾.

Mientras que en 1975 la prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil era del 4%, en 2016 esta prevalencia había aumentado a más del 18%. En Europa, aproximadamente el 20% de la población infantil presenta exceso de peso (obesidad o sobrepeso) ^(5,6). En España, estas cifras son aún mayores. Según los datos de la última Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE 2017), la prevalencia de exceso de peso era del 27% en niños y niñas, y del 19% en adolescentes, en 2017 ⁽⁷⁾. Específicamente, los mismos datos reflejan que, en la Comunidad de Madrid, uno de cada cuatro niños/as presentaba exceso de peso en el mismo año.

Los datos también han confirmado que la obesidad infantil presenta un claro gradiente social: la población infantil con bajo nivel de estudios y/o socioeconómico familiar tiene un mayor riesgo de presentar sobrepeso/obesidad. Según los datos de la ENSE 2017, la proporción de menores con obesidad era del 5,4% en la clase social ocupacional más aventajada (frente al 15,4% en la clase social ocupacional más baja). Los datos del estudio ALADINO 2019 también señalan que la obesidad está asociada con el bajo nivel educativo y con el bajo poder adquisitivo familiar.

Todos estos datos proporcionan una idea de la magnitud del problema de la obesidad infantil, no solo a nivel mundial, sino dentro del Estado español. Abordar la problemática de la obesidad

desde la edad escolar ayudaría a que no se agraven sus consecuencias en la edad adulta; y a poder conseguir una mejor calidad de vida de esta población infantil.

Entre los principales factores de riesgo detrás de las enfermedades no transmisibles, y especialmente del sobrepeso y la obesidad, destacan la alimentación no saludable y la inactividad física ^(8,9). Estos factores son sinérgicos y se retroalimentan con las características del entorno urbano, que promueve, por un lado, el acceso y la abundancia de productos calóricos a bajo precio y, por otro, el sedentarismo. Así, sobre ambos factores influyen otros relacionados con el entorno urbano (físico, económico, y sociocultural)^(10,11). Por tanto, el abordaje de la obesidad infantil requiere un enfoque poblacional, multidisciplinar, y adaptado a las circunstancias socioculturales del contexto ⁽¹²⁾.

Sin embargo, la mayoría de las estrategias implementadas hasta ahora para afrontar la epidemia de obesidad se han centrado en el riesgo a nivel individual. Las cifras crecientes de exceso de peso, en población adulta e infantil, demuestran que dichas intervenciones están siendo insuficientes. Por esto, se están buscando estrategias poblacionales de prevención que puedan sumar su efecto⁽¹³⁾. Los enfoques poblacionales de prevención de enfermedad, en contraposición a las estrategias en individuos con alto riesgo, tratan de modificar la distribución de la enfermedad en toda la población^(11,13). Para ello, el foco de las estrategias poblacionales son los factores contextuales, los que afectan a la población en su conjunto.

Por todo eso, en las últimas décadas, ha resurgido el interés por estudiar y entender cómo influye el 'entorno obesogénico', término acuñado por Swinburn y cols. a finales de los años 90, sobre los hábitos dietéticos y la salud de la población⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. El entorno obesogénico es, por tanto, aquel que promueve hábitos de conducta no saludables, facilitando el acceso a alimentos no saludables, y desincentivando la realización de actividad física⁽¹⁵⁾. El último informe publicado por la Comisión de la Organización Mundial de la Salud para acabar con la obesidad infantil apoya la existencia del denominado entorno obesogénico.

En este contexto, las administraciones están empezando a actuar para contrarrestar estos entornos obesogénicos^(17,18). En España, el Gobierno aprobó una Ley sobre seguridad alimentaria y nutrición para reducir el sobrepeso y la obesidad infantil en 2011 ⁽¹⁹⁾. Esta Ley,

por ejemplo, prohíbe los alimentos con altos niveles de ácidos grasos saturados, sal y azúcares en los centros educativos. Esta medida busca modificar la distribución de la enfermedad a nivel poblacional, teniendo en cuenta los factores contextuales que afectan a toda la población (como el entorno escolar). Sin embargo, un estudio reciente realizado en la Comunidad de Madrid, ha demostrado que los productos ofertados siguen siendo mayoritariamente ricos en energía, con alto contenido en grasas, azúcares o sal y pobre en micronutrientes y fibra⁽²⁰⁾.

En otras ciudades europeas, como Londres, a partir de este año, los locales de comida rápida no solo estarán obligados a cumplir unos estándares mínimos de calidad nutricional, si no que tendrán que establecerse a una distancia mínima de 400 metros de los centros educativos. En la ciudad de Madrid, un estudio previo ha demostrado que el 95% de los centros escolares tienen en sus alrededores establecimientos que venden productos no saludables; que están, de media, a menos de 100 metros⁽²¹⁾. Por otro lado, en Portugal, se ha prohibido la publicidad y marketing de comida no saludable en las áreas de mayor influencia para los menores (parques, colegios, etc.). Este tipo de medidas permiten desnormalizar la ubicuidad de la comida no saludable, tal y como se ha hecho con la publicidad y marketing del tabaco en las últimas décadas.

Estos estudios resaltan la necesidad de potenciar políticas que aborden la inequidad social y ayuden a crear entornos saludables para evitar el desarrollo de enfermedades que son prevenibles, como la obesidad infantil. Para ello, es necesario conocer de forma exhaustiva la dimensión y características de esta problemática en la ciudad de Madrid, a fin de diseñar y poner en marcha medidas concretas y operativas.

OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto ha sido estudiar si las características obesogénicas del contexto urbano (tanto alrededor del área de residencia como del centro educativo) están asociadas con la obesidad infantil en Madrid.

Los objetivos secundarios fueron:

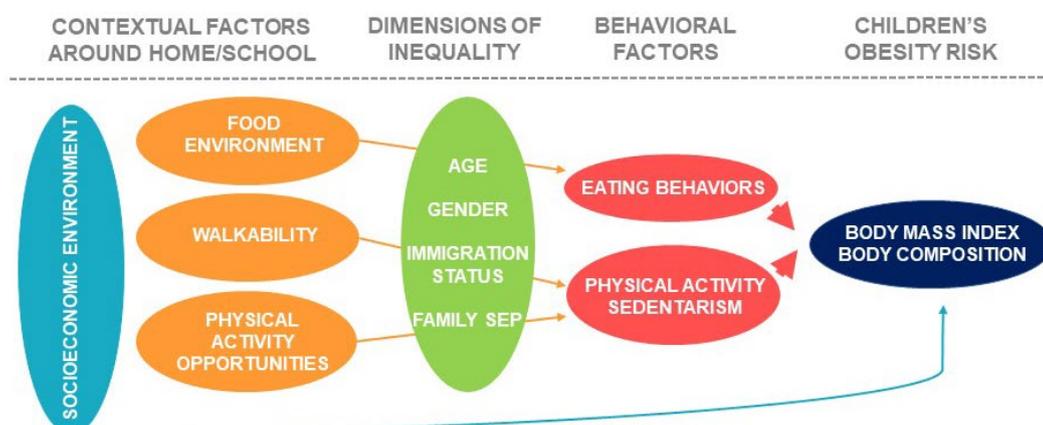
1. Analizar la asociación entre la accesibilidad a un entorno de alimentación no saludable y el exceso de peso en la población escolar (3-12 años) en la ciudad de Madrid.
2. Analizar la asociación entre la accesibilidad a un entorno favorable para realizar actividad física (caminable, con parques e instalaciones deportivas) y el exceso de peso en la población escolar (3-12 años) en la ciudad de Madrid.
3. Estudiar las desigualdades por género y por nivel socioeconómico de estas asociaciones entre entorno urbano y exceso de peso en población escolar (3-12 años) en la ciudad de Madrid.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal con intención analítica, en 2021. Se utilizaron: 1) datos ecológicos de los entornos de alimentación (establecimientos de venta, y de venta y consumo, de comidas y bebidas no alcohólicas) y actividad física del municipio de Madrid (caminabilidad, parques, áreas infantiles e instalaciones deportivas); y 2) datos individuales obtenidos de los y las participantes de la Encuesta del Estado Nutricional en la población infantil de la ciudad de Madrid, realizada por Madrid Salud (Ayuntamiento de Madrid) en el año 2017. La figura 1 presenta el marco conceptual del estudio.

Figura 1. Marco conceptual del estudio



El ámbito de estudio fue la ciudad de Madrid, dividida administrativamente en 2017 en 21 distritos, 128 barrios y 2415 secciones censales. En este mismo año, Madrid tenía una población de aproximadamente 3.182.981 residentes, de los que 623.450 eran niños/as que cursaban educación infantil o primaria.

Población y muestra

La población de estudio la constituyó todos los niños y niñas, de entre 3 y 12 años, que estuviesen escolarizados/as en educación infantil o primaria de Madrid. Se excluyó a aquella población institucionalizada, desplazada, y/o con su lugar de residencia fuera de los términos municipales.

Se realizó un muestreo de conglomerado polietápico con estratificación de las unidades de primera etapa, que fue el colegio. La unidad de segunda etapa fue el aula, y el elemento muestral el alumno/a. Se calculó un tamaño muestral de 5.500 casos (en una muestra estimada de 75 y 375 aulas). La selección de las unidades de primera etapa (colegios) se realizó mediante muestreo con probabilidad proporcional al tamaño (medido en número de alumnos estimado de infantil y primaria por centro). La selección de las aulas por curso en cada colegio se realizó mediante muestreo aleatorio simple y la de los elementos muestrales (niños y niñas de 3 a 12 años) vino determinada por la selección de centro y aula, al no realizar submuestreo en cada grupo seleccionado. Finalmente se seleccionaron 60 centros educativos, y 5.961 niños y niñas.

Variables independientes e instrumentos de recogida de datos

Entorno alimentario. Se midió el acceso a comercios de alimentación no saludables (que venden alimentos y bebidas de alta densidad calórica) en todo el municipio de Madrid. Se evaluó la densidad de estos establecimientos alrededor del centro escolar, en un buffer de 400m, y al lugar de la residencia de los y las escolares. Se operacionalizó esta variable de manera categórica, estableciendo una primera categoría de "no acceso", y dividiendo el resto en terciles, creando así otras tres categorías: accesibilidad baja, media, y alta.

La fuente de datos fue la base de datos secundaria del Censo de Locales y Actividades del Ayuntamiento de Madrid, que categoriza los establecimientos por tipo según su disponibilidad de alimentos y bebidas no saludables (por ejemplo, establecimientos de comida rápida).

Entorno de actividad física. Se midió la accesibilidad a espacios de práctica de actividad física (parques, áreas infantiles, instalaciones deportivas), en términos de disponibilidad (densidad de espacios) y de accesibilidad (distancia, en metros, al espacio más cercano). Además, se midió la caminabilidad (a nivel de sección censal), alrededor del área de residencia y del centro educativo.

Los parques y espacios verdes se midieron como aquellos espacios verdes, definidos por el Plan General de Ordenación Urbana actualizado a 2016. En el caso de las áreas infantiles se usó la base de datos disponible a través del portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid del año 2017; esta base de datos recoge la localización y características de todas las áreas infantiles municipales. Para las instalaciones deportivas, se utilizó la base de datos sobre todas las instalaciones deportivas de Madrid y sus características (localización, precio) cedida por la consultora 'MAS Servicios Integrales'. En el caso de la caminabilidad, se calculó un índice compuesto por densidad de población, densidad residencial, conectividad de las calles, y densidad de destinos a los que ir caminando, previamente utilizado por el equipo⁽²²⁾.

Entorno socioeconómico. Se midió a nivel de sección censal (para el año 2017), mediante un índice socio-económico, compuesto por 7 indicadores: 1) bajo nivel educativo (definido como % de población mayor de 25 con estudios primarios o menores), 2) alto nivel educativo (% de población mayor de 25 años con estudios universitarios o superiores), 3) empleo a tiempo parcial (% de trabajadores en empleos temporales), 4) empleo temporal (% trabajadores en trabajo temporal), 5) clase social baja (% trabajadores en empleos manuales o no cualificados), 6) precio medio de la vivienda (por m²), y 7) tasa de desempleo ⁽²¹⁻²³⁾.

Variables dependientes e instrumentos de recogida de datos

Variables sociodemográficas: edad (a partir de la fecha de nacimiento y fecha de exploración), sexo (niño/niña), país de nacimiento del menor (España/otro país), nivel socioeconómico familiar (medido a través de la escala *Family Affluence Scale*)⁽¹⁴⁾. La versión usada en este trabajo constaba de seis preguntas y asignaba el nivel socioeconómico (alto, medio y bajo) a las familias a las que pertenecían los escolares.

Variables antropométricas: estado ponderal (utilizando las tablas de IMC por sexo y edad de la OMS). Se seleccionaron los criterios de la OMS por ser uno de los criterios de clasificación a nivel internacional más utilizados y así facilitar la comparación con otros estudios tanto nacionales como internacionales

Variables de alimentación/nutrición. Se seleccionaron diferentes variables de hábitos dietéticos, incluyéndose el consumo de frutas, el consumo de bebidas azucaradas, el consumo de comida rápida, y la inseguridad alimentaria de acceso en el hogar (IAEA). Esta variable se midió mediante una escala derivada del cuestionario “Household Food Security Survey Module” (HFSSM) (figura 4) ⁽²⁹⁾, que se incluye en la encuesta continua de salud (NHANES) de Estados Unidos. Esta herramienta se compone de nueve preguntas que clasifican a los hogares en: sin inseguridad, inseguridad leve, inseguridad moderada o inseguridad severa.

Las variables de frecuencia de consumo (En una semana normal, ¿con qué frecuencia toma su hijo/a fruta fresca / refrescos con azúcar / comida rápida?), se recodificaron y dicotomizaron para el análisis estadístico: 1) consumo no adecuado frente a consumo adecuado de fruta si se contestaba que el/la menor consumía fruta todos los días, con independencia del número de piezas; 2) consumo moderado frente a consumo excesivo de bebidas azucaradas, si se contestaba que el/la menor consumía estos refrescos con azúcar casi todos o todos los días; y 3) consumo moderado/excesivo de comida rápida si se contestaba que el/la menor acudía una vez o más a la semana a una hamburguesería o restaurante de comida rápida.

Práctica de actividad física. Se midió mediante las preguntas incluidas en el cuestionario sobre el tiempo total dedicado (durante la semana) a la práctica de actividad física, y sobre el tiempo dedicado a actividades sedentarias. Además, se obtuvo información sobre el medio de transporte hacia/desde el colegio.

La información sobre las variables antropométricas se recogió en los centros educativos, mediante exploración física del niño/a. Se impartió un curso formativo para garantizar la homogeneidad en la recogida de datos y las mediciones antropométricas, y se diseñó un protocolo de medidas. Las mediciones se realizaron en el centro escolar, utilizando un tallímetro (Tallímetro portátil MZ 10042) y báscula (Báscula TANITA, modelo UM-076).

El resto de la recogida de la información se llevó a cabo mediante un cuestionario que se entregaba a los niños/as para que lo llevaran a sus hogares y fueran cumplimentados por las familias. Los cuestionarios fueron supervisados telefónicamente para comprobar datos anómalos, o falta de información, pudiendo así completar muchos de los cuestionarios que no venían correctamente cumplimentados, en muchos casos por no entender el idioma o la formulación de las preguntas. Los datos de la encuesta se han cedido, desde el Ayuntamiento de Madrid, para este estudio.

Análisis de datos

Se construyó una base de datos para realizar los análisis espaciales y estadísticos, que además se integró dentro de un Sistema de Información Geográfica debido a su naturaleza espacial. Todos los análisis se realizaron usando los softwares estadísticos STATA 15.0 y/o R. El tratamiento y análisis de datos espaciales se hizo mediante el software ArcGIS 10.

Mediante técnicas SIG se realizaron los análisis de accesibilidad, tanto de densidad (p.ej. densidad de establecimientos de comida rápida) como de distancia (p.ej. la distancia, en metros, a la instalación deportiva más cercana) desde el centro educativo (para los análisis del entorno escolar) y desde el área de residencia del niño/a (utilizando el portal de la vivienda).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables individuales mediante frecuencias y porcentajes, o bien, medidas de tendencia central y dispersión, según naturaleza y distribución de la variable a describir, con sus correspondientes intervalos de confianza. Se calculó y describió la prevalencia para las variables comportamentales (dieta y actividad física) y biológicas (sobrepeso-obesidad).

Para estudiar la relación entre la densidad y distancia a los diferentes elementos del entorno obesogénico y las variables comportamentales (y de salud), se realizaron modelos de regresión multinivel, con el niño/a (o el centro educativo) en el nivel 1 y las variables contextuales en el nivel 2. Estos modelos se construyeron de forma progresiva, empezando por un modelo vacío. Se testó por confusión y modificación del efecto por características individuales (edad, sexo, características sociodemográficas), así como contextuales (nivel socioeconómico del área de residencia, densidad de población).

Aspectos éticos

El estudio se desarrolló conforme a lo establecido en la legislación vigente y cumpliendo los principios éticos promulgados por la declaración de Helsinki de 1964, así como sus enmiendas y aclaraciones disponibles hasta 2012. Antes de su inicio recibió la aprobación del Comité de Ética y de Investigación de la Universidad de Alcalá (Cód. CEI: CEI/HU/2019/35).

Se aseguró la confidencialidad y anonimato de los datos, según la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y según el Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679. Los datos recogidos a nivel individual fueron incorporados a una base de datos en la que no constaba ninguna referencia a la identidad de los sujetos, para su posterior manejo con los programas de análisis estadístico. El Ayuntamiento de Madrid, responsable de la encuesta realizada en el año 2016, y en la que se recogieron los datos individuales, obtuvo consentimiento expreso para ello.

RESULTADOS

Se incluye en el anexo el manuscrito ya publicado de este estudio que presenta el protocolo del estudio. Además de este, estamos finalizando la escritura de otros tres artículos científicos en los que se publicarán los resultados del estudio. A continuación, se presenta un resumen de los resultados principales.

La prevalencia de exceso de peso en los/as menores fue del 41,6% (el 24,2% presentaba sobrepeso, y el 17,4% obesidad). En el caso del exceso de peso, la prevalencia en las niñas era del 39,5% y en los niños era del 43,6%, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.003$). Además, la prevalencia de exceso de peso aumentaba con la edad. Al analizar las variables socioeconómicas respecto al estado ponderal, el porcentaje de población infantil con obesidad aumentó según empeoraban los indicadores de la posición socioeconómica de la familia. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación al lugar de residencia: mayor prevalencia de sobrepeso/obesidad en los/a niños/as que vivían en zonas más desfavorecidas respecto a los/as que vivían en zonas de mayor desarrollo.

La prevalencia de consumo adecuado de fruta en zonas con alta densidad de comercios de comida no saludable fue del 24,51% frente al 37,60% en zonas con acceso bajo a este tipo de comercios. En el modelo de regresión logística multinivel observamos que la probabilidad de tener un consumo adecuado de frutas disminuía según aumentaba la accesibilidad en el entorno escolar a comida/bebida no saludable. Al ajustar el modelo (por sexo, edad, nivel socioeconómico y densidad de población), se observó que la probabilidad de que los niños/as tuviesen un consumo adecuado de fruta disminuía si el centro escolar tenía un entorno alimentario menos saludable, es decir, con un mayor número de tiendas de comida no saludable a su alrededor.

En cuanto al consumo de bebidas azucaradas, obtuvimos que, en el modelo crudo, la probabilidad de tener un consumo moderado aumentaba según aumentaba la exposición a comercios de comida no saludable en el entorno escolar. Al ajustar este modelo, se observó

que conforme aumentaba la accesibilidad a este tipo de comercios, lo hacía también la probabilidad de consumo moderado de refrescos azucarados en los niños/as. Sin embargo, estos resultados no fueron estadísticamente significativos.

Por último, la prevalencia de consumo excesivo de comida rápida fue de un 30,77% en zonas con alta densidad y un 4,52% en lugares con nulo acceso de comercios de comida no saludable. Al realizar los análisis obtuvimos que conforme aumentaba el número de comercios de comida no saludable alrededor del colegio, los niños/as presentaban una probabilidad mayor de tener un consumo moderado de comida rápida. Ajustando el modelo por las variables sexo, edad, nivel socioeconómico y densidad de población; la probabilidad de los/las escolares de tener un consumo moderado de comida rápida aumentaba conforme lo hacía el número de comercios no saludables alrededor de su centro escolar. Sin embargo, estos resultados, no fueron estadísticamente significativos.

En resumen, hemos observado que el alumnado que acudía a un centro educativo con una densidad de comercios de comida no saludable alta en su alrededor tenía una probabilidad mayor de presentar obesidad (OR = 4.04; IC95% = 1.63 - 10.06) en comparación con aquellos que acudían a centros educativos sin estos comercios en su alrededor (grupo de referencia). Además, hemos observado un gradiente: la probabilidad de presentar obesidad aumentaba en tanto que aumentaba la accesibilidad a comida no saludable alrededor del centro educativo. Por otro lado, hemos visto que una mayor disponibilidad de comida no saludable alrededor del centro disminuye la probabilidad del alumnado de tener un consumo de fruta adecuado (OR = 0.45; IC95% = 0.25 – 0.83) en comparación con aquellos que acudían a centros educativos sin estos comercios en su alrededor (grupo de referencia).

La prevalencia global de inseguridad alimentaria (leve, moderada, y severa) se situó en un 18,9% (IC95% 17,9 - 20,0). Según los diferentes grados, un 5,9% (IC95% 5,3 – 6,3) de los y las participantes presentaba inseguridad leve, un 6,7% (IC95% 6,1 – 7,5) inseguridad moderada, y un 6,3% (IC95% 5,7 – 6,9) inseguridad severa. La prevalencia de inseguridad alimentaria global fue muy similar en niñas (50,4%) y niños (49,6%). En relación con el grado

de inseguridad alimentaria tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas por sexo. Tampoco se observó un patrón en relación a la edad: la prevalencia de inseguridad alimentaria fue mayor en el grupo de menor edad, de 3 a 5 años, disminuyendo en el grupo siguiente, 6 a 7 años, para luego aumentar con la edad en los grupos de 8 a 10 (y de 10 a 12) años. Esta evolución se presentó tanto en niñas como en niños y en todos los grados de inseguridad alimentaria. Por último, se observaron diferencias en función del país de nacimiento: en aquellos/as nacidos/as fuera de España fue mayor la prevalencia de inseguridad alimentaria.

La prevalencia de inseguridad alimentaria aumentó según empeoraban los indicadores socioeconómicos, por lo que aquellos niños/as que vivían en hogares de menor nivel adquisitivo presentaban una mayor probabilidad de sufrir inseguridad alimentaria en el hogar. Este gradiente social también se identificó en base al país de nacimiento del/de la menor: la probabilidad de sufrir inseguridad alimentaria fue 1,8 veces mayor en niños/as nacidos/as fuera de España que en nacidos/as en España. También se observó una asociación estadísticamente significativa entre la inseguridad alimentaria y el estado ponderal de los/as menores: los/as niños/as con sobrepeso y obesidad presentaban, respectivamente, una probabilidad 1,6 y 2,7 mayor de sufrir inseguridad alimentaria que los/as niños/as con un peso normal.

El 66,7% de los/as niños/as iba caminando o en bicicleta al colegio, el 33,2% era llevado/a en vehículo privado, y el 12,9% utilizaba transporte público o autobús escolar. Según las familias, un 61,3% de los niños y niñas realizaba actividad física o deportiva fuera del horario escolar. En este sentido, aquellos/as con sobrepeso/obesidad declaraban realizar actividad física con menor frecuencia.

DISCUSIÓN

En este estudio teníamos como objetivo principal evaluar si las características obesogénicas del contexto urbano (tanto alrededor del área de residencia como del centro educativo) se asociaban con la obesidad infantil en la ciudad de Madrid. Nos gustaría destacar que casi todos los objetivos específicos han sido alcanzados en contenido y forma. Algunos de ellos, sin embargo, se alcanzarán fuera de tiempo – una vez finalizado el periodo de estudio financiado por Fundación Mapfre. También queremos destacar que se ha establecido una sólida colaboración con Madrid Salud, donde trabaja un equipo humano de trabajo competente, muy colaborador y concienciado con las necesidades y demandas de la población madrileña.

Según los resultados analizados hasta ahora, nuestro estudio muestra que una mayor accesibilidad a un entorno alimentario no saludable alrededor del centro escolar se asocia, a su vez, con una mayor probabilidad de presentar obesidad. Además, tener un entorno alimentario no saludable alrededor del centro escolar se asoció a una menor probabilidad de tener un consumo de fruta adecuado. Estos resultados coinciden con estudios previos como señala la reciente revisión sistemática realizada por Matsuzaki et al ⁽²⁴⁾. En la mayoría de los estudios incluidos en esta revisión también se señala la asociación positiva entre tener un entorno obesogénico cerca de los colegios y presentar exceso de peso.

Sin embargo, la mayoría de los estudios – como refleja la revisión sistemática - se han realizado en contextos anglosajones, mayoritariamente Estados Unidos, Reino Unido, Australia, y Canadá. Estos países tienen entornos alimentarios de características muy diferentes a los europeos y especialmente mediterráneos, como es el caso de España ⁽²⁵⁾. En Europa, y particularmente en los países del Sur de Europa, la estructura urbana compacta de las ciudades fomenta el comercio de proximidad y un uso menos extendido de los grandes supermercados como en los países anglosajones que, se caracterizan contrariamente, por su dispersión urbana. Las tiendas especializadas y con fácil acceso a pie no tienen, por lo general, tantos productos ultraprocesados como las grandes superficies a las que solo se puede

acceder en transporte. Por todo ello, las características de influencia del entorno no serán las mismas en unos países que en otros. Es cierto, que estas características del entorno mediterráneo están cambiando hacia el modelo anglosajón, con cada vez mayor presencia y uso de grandes establecimientos y cambiando sus hábitos alimentarios hacia menos saludables; por esta razón también es importante estudiar cómo están afectando estos cambios al exceso de peso y dieta de la población.

En España, un estudio previo realizado por este equipo investigador también encontró una asociación entre el nivel socioeconómico del entorno del centro educativo y su disponibilidad de comida no saludable alrededor del mismo ⁽²⁶⁾. Sin embargo, este estudio amplía este conocimiento previo y permite conocer mejor la situación de los niños y niñas de la ciudad de Madrid. Así, puede servir para apoyar aquellas medidas (ej.: la Ley sobre seguridad alimentaria y nutrición de 2011) que se han comenzado a tomar para contrarrestar el efecto de estos entornos obesogénicos sobre la salud, específicamente, sobre la salud de la población infantil.

Limitaciones y fortalezas

Este estudio cuenta con una serie de limitaciones. En primer lugar, la información utilizada para medir las variables comportamentales (ej. los hábitos dietéticos) de los/las niños/as fue recogida el cuestionario relleno por los/as padres/madres. Por ello, no se pueden descartar posibles sesgos de información. Tampoco se recogió información sobre la composición del hogar. Por otra parte, este estudio, por su diseño transversal, no permite establecer causalidad en las asociaciones estudiadas.

Una de las principales fortalezas de este trabajo es el tamaño muestral y la representatividad de la muestra. La información recogida por el Ayuntamiento de Madrid ha permitido realizar un análisis con los determinantes socioeconómicos más relevantes descritos en la literatura (nivel adquisitivo de las familias, estatus migratorio) de manera conjunta con otras variables potencialmente confusoras (ej.: edad del niño/a).

Además, aunque estudios previos (ej. Estudio ALADINO o estudio PASOS) han evaluado el estado nutricional de la población infantil, ninguno examina el entorno alimentario alrededor de los centros escolares y/o lugares de residencia del alumnado. En Estados Unidos, por ejemplo, Sánchez et al. sí encontraron que una mayor disponibilidad de comida no saludable alrededor de los colegios se asociaba con un mayor consumo de productos de alto contenido energético o poco saludables ⁽²⁷⁾

Los resultados de este estudio también han mostrado que casi 1 de cada 5 niños/as sufre inseguridad alimentaria en la ciudad de Madrid. Además, esta problemática es más frecuente entre los/las que presentan una peor situación socioeconómica. Los estudios precitados, referentes a nivel nacional, tampoco recogen información sobre inseguridad alimentaria.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el estudio han aportado un mayor conocimiento del entorno obesogénico de la ciudad de Madrid. Esta evidencia servirá para mejorar el diseño y la implementación de medidas preventivas frente a la obesidad infantil en áreas urbanas. Por otro lado, este estudio señala la importancia de adoptar un enfoque de salud en todas las políticas y la necesidad del trabajo intersectorial entre las áreas de salud, urbanismo y servicios sociales de las actuales ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, et al. (2019) The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet* **393**, 791–846.
2. Owen CG, Whincup PH, Orfei L, et al. (2009) Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *Int. J. Obes.* **33**, 866–877.
3. Park MH, Falconer C, Viner RM, et al. (2012) The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes. Rev.* **13**, 985–1000.
4. Smith R (2012) Why a macroeconomic perspective is critical to the prevention of noncommunicable disease. *Science (80-.)*, 1501–1503.
5. Ahrens W, Pigeot I, Pohlmann H, et al. (2014) Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *Int. J. Obes.* **38**, S99–S107.
6. Lien N, Henriksen HB, Nymoel LL, et al. (2010) Availability of data assessing the prevalence and trends of overweight and obesity among European adolescents. *Public Health Nutr.* **13**, 1680–1687.
7. Ministerio de SCBS (2018) *Encuesta Nacional de Salud España 2017*. España: .
8. Birch LL & Fisher JO (1998) Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics* **101**, 539–49.
9. Jiménez-Pavón D, Kelly J & Reilly JJ (2010) Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Int. J. Pediatr. Obes.*
10. Booth SL, Sallis JF, Ritenbaugh C, et al. (2001) Environmental and Societal Factors Affect Food Choice and Physical Activity: Rationale... *Nutr. Rev.* **59**, S21–S39.
11. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, et al. (2011) The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet (London, England)* **378**, 804–14.
12. Franco M, Bilal U & Diez-Roux A V. (2015) Preventing non-communicable diseases through structural changes in urban environments. *J. Epidemiol. Community Health* **69**, 509–511.
13. Rose G (1985) Sick individuals and sick populations. *Int. J. Epidemiol.* **14**, 32–38.
14. Osei-Assibey G, Dick S, Macdiarmid J, et al. (2012) The influence of the food environment on overweight and obesity in young children: a systematic review. *BMJ Open* **2**, e001538.
15. Swinburn B, Egger G & Raza F (1999) Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev. Med. (Baltim)*. **29**, 563–570.
16. Williams J, Scarborough P, Matthews A, et al. (2014) A systematic review of the influence of the retail food environment around schools on obesity-related outcomes. *Obes. Rev.*
17. Greater London Authority (2016) London Plan, Spatial development strategy for London. *Mayor of London*.
18. Nykiforuk CIJ, Campbell EJ, Macridis S, et al. (2018) Adoption and diffusion of zoning bylaws banning fast food drive-through services across Canadian municipalities. *BMC Public Health* **18**, 137.
19. Estado BO del (2011) Ley 17/2011 de seguridad alimentaria y nutrición. *Estado, Boletín Of. del*, 13.
20. Monroy-Parada DX, Jácome-González ML, Moya-Geromini MÁ, et al. (2018) Adherence to nutritional recommendations in vending machines at secondary schools in Madrid (Spain), 2014-2015. *Gac. Sanit.* **32**, 459–465.
21. Díez J, Cebrecos A, Rapela A, et al. (2019) Socioeconomic Inequalities in the Retail Food Environment around Schools in a Southern European Context. *Nutrients* **11**, 1511.
22. Gullón P, Bilal U, Cebrecos A, et al. (2017) Intersection of neighborhood dynamics and socioeconomic status in small-area walkability: The Heart Healthy Hoods project. *Int. J. Health Geogr.* **16**.
23. Cereijo L, Gullón P, Cebrecos A, et al. (2019) Access to and availability of exercise facilities in Madrid: An equity perspective. *Int. J. Health Geogr.*
24. Matsuzaki M, Sánchez BN, Acosta ME, et al. (2020) Food environment near schools and body weight—A systematic review of associations by race/ethnicity, gender, grade, and socio-economic factors. *Obes. Rev.* **21**.
25. Barquera S, Hernández-Barrera L, Rothenberg SJ, et al. (2018) The obesogenic environment around elementary schools: food and beverage marketing to children in two Mexican cities. *BMC Public Health* **18**, 461.
26. Díez J, Cebrecos A, Rapela A, et al. (2019) Socioeconomic inequalities in the retail food environment around schools in a Southern European context. *Nutrients* **11**.
27. Sánchez BN, Sanchez-Vaznaugh E V., Uscilka A, et al. (2012) Differential Associations Between the Food Environment Near Schools and Childhood Overweight Across Race/Ethnicity, Gender, and Grade. *Am. J. Epidemiol.* **175**, 1284–1293.

ANEXOS