

Influencias del entorno alimentario de los centros educativos sobre el peso de los escolares.

Catalina Londoño Cañola

TESI DOCTORAL UPF / 2023

DIRECCIÓ DE LA TESI

Dr. Carles Ariza Cardenal (Agència de Salut Pública de Barcelona, CIBER en Epidemiología y Salud Pública).

Dra. Lucía Artazcoz Lazcano - Tutora (Agència de Salut Pública de Barcelona, CIBER en Epidemiología y Salud Pública, Departament de Ciències Experimentals i de la Salut, UPF).

DEPARTAMENT DE CIÈNCIES EXPERIMENTALS I DE LA SALUT



A mis padres, gracias por darme la vida.

A Santi, gracias por darme vida.

Agradecimientos

Recuerdo que mi primera visita a una universidad fue a los 8 años. Desde ese momento, no me imagino mi vida sin una constante búsqueda del conocimiento y un profundo amor por el estudio. Al iniciar mi carrera en Nutrición y Dietética a los 17 años, jamás pensé que realizaría un doctorado, y menos aún a miles de kilómetros de mi querida Medellín. Sin embargo, aquí me encuentro, a punto de concluir este viaje repleto de aprendizajes tanto académicos como personales, los cuales atesoro como valiosos regalos de la vida.

El Máster en Salud Pública en la Universidad Pompeu Fabra fue un momento decisivo en mi carrera, abriéndome las puertas a lo que sería mi lugar de práctica en la Agencia de Salud Pública de Barcelona. Fue precisamente en el SAMI donde, por primera vez, vislumbré el camino que ahora estoy a punto de completar. Fue también en este lugar donde conocí al Dr. Carles Ariza Cardenal, mi director de tesis a quien agradezco profundamente su generosidad conmigo en compartir su experiencia y conocimientos para mi formación. Carles, gracias por tu infinita paciencia, por comprenderme en los momentos difíciles, por estar siempre dispuesto a resolver cualquier duda, transformando las preguntas más simples en reflexiones profundas que desafiaban mi pensamiento crítico. Sin darte cuenta, te convertiste en un maestro de vida para mí.

En el SAMI, tuve la inmensa fortuna de conocer a personas que de alguna u otra manera acompañaron este proceso. Rosa, Berta, María José, Gabriel; Xavi, Mariona, Eli, Silvia; Francesca, y especialmente mi querida Gemma Serral, con quien desarrollé una relación que trascendió el compañerismo. Gemma, siempre te he expresado lo profundamente agradecida que estoy contigo. Hiciste este camino mucho más ameno con tu ayuda desinteresada, manteniendo viva mi esperanza en un mundo donde aún es posible encontrar personas maravillosas, amables, empáticas y bondadosas. Personas que ven más allá de la estudiante, que ven a la persona. Mi admiración por ti es inmensa.

A la Dra. Lucía Artazcoz Lazcano, a quien tuve el privilegio de conocer en una clase del máster y que, con el tiempo, se convirtió en mi tutora de tesis. Lucía, muchas gracias por el honor de haberte tenido como mentora.

A Natalia, Neus y María, del equipo de secretaría del doctorado en Biomedicina, gracias por el apoyo recibido. Mis incesantes solicitudes de certificados para Colciencias, Colfuturo y extranjería seguramente hicieron que mi nombre les resultara muy familiar a lo largo de estos años.

A mi amiga querida Ana, muchas gracias por estar siempre presente. Nuestros caminos se cruzaron en la adolescencia en la Universidad de Antioquia y, luego nos reencontramos en Barcelona. Fue maravilloso descubrir que aún compartíamos la misma pasión por el estudio, recordando aquellas noches en las que nos desvelábamos por exámenes y trabajos, mientras mi papá nos despertaba por la mañana con un desayuno para que nos fuéramos para clase. Ana, gracias por ser mi amiga, por ofrecerme la oportunidad de conocer a Juanca, y por los momentos compartidos llenos de risas, noches de estudio y reflexiones sobre el futuro, tanto en Barcelona como en Colombia.

A mi amiga Marce, a quien estimo profundamente por ser mi “parcera” desde hace muchos años. Marce, te agradezco porque a tu lado siempre encuentro la manera de simplificar las cosas. Gracias por introducirme en el mundo de la docencia; tu confianza en mí ha sido inquebrantable y siempre me has hecho sentir valorada como profesional. Y Marce, muchas de las habilidades que tengo hoy, las he aprendido de ti.

A mi gran amigo Alejo, con quien, a pesar de la distancia, hemos mantenido una amistad cercana y entrañable. Ale, te agradezco por esos audios interminables que me hacían compañía durante mis rutinas de ejercicio. Me encantaba escuchar tus aventuras en Australia y, a cambio, te contaba mis propias historias de Barcelona, al mejor estilo de 'Corín Tellado'. Tu presencia, aunque virtual, ha sido un valioso apoyo en mi vida.

A mis amigos en Colombia: Arza, Rozo, Alex, Yaneth, Ori, La flaca, Caridad, Edilson, Angela y Pipe. Con ustedes guardo los recuerdos más gratos de complicidad, amistad y pasión por nuestro trabajo. Gracias por ser esa ilusión constante de reencuentro cada vez que regreso a Medellín.

A mi amiga Lina Granados en Bogotá, quien ocupa un lugar especial en mi corazón y con quien recuerdo largas horas en la biblioteca durante el máster en Barcelona. Gracias, Lina, por ser mi refugio y apoyo en los momentos en que el camino académico se tornaba abrumador.

A Uriel, con quien comencé este viaje y a quien ahora la vida nos define de una manera distinta. Gracias por ser parte de este sueño, por tu firme creencia en que esta aventura era posible, y por ver en mí cualidades que ni yo misma reconocía. Te agradezco por los años de compañía, por las enseñanzas impartidas a menudo sin que lo supieras, por fortalecerme y por compartir conmigo un camino de crecimiento y aprendizaje mutuo.

A mi familia en Colombia, a mis tías Nena, Nuri, Sol, Gladis, y a mis tíos Alvaro, Anibal, Orlando. A la mamita Angela y la mamita Magola, quien ya no está físicamente pero sigue siendo una parte permanente de mi vida. Gracias por su amor y su apoyo incondicional.

A mis padres, infinitas gracias por estar a mi lado en todo momento, por ser mi soporte constante. Gracias por escucharme durante horas, brindándome consuelo con cada una de sus palabras en los días en que me sentía abrumada. Aprecio profundamente su guía en momentos de crisis y siento su presencia, aun en la distancia. Gracias por formarme en la mujer que soy hoy, y por hacerme sentir orgullosa cada vez que recuerdo mi infancia, una época llena de felicidad. Atesoro con cariño las palabras de mi madre: “Hija, eres muy inteligente”, y de mi padre: “Eres mi cerebritito”, como cariñosamente me llama. Los amo con todo mi corazón.

A mi familia en Barcelona, Dani, Vane, Luci, Ana, Dario, Eric, Alex muchas gracias por estar siempre a mi lado y por la paciencia que me han tenido con la tesis ¿Cuándo terminas?, es siempre su reclamo, pero porque sé que nos faltan horas para compartir tiempo juntos.

A mi querida Pao, a quien la vida designó como prima, pero que en mi corazón siempre ha sido mi hermana. Pao, mi gratitud hacia ti es inmensa, y este camino que he recorrido no habría sido lo mismo sin tu presencia y apoyo. Te quiero con todo mi corazón.

A Marc, a quien considero parte de mi familia, le extiendo mi más sincero agradecimiento por su apoyo incondicional en “The Thesis Journey”. Además, gracias a él tuve la oportunidad de conocer a mi gran amigo Javi, cuya amistad valoro profundamente y guardo con cariño entre mis recuerdos de mi prolongada estancia en Madrid.

A Raúl, a quien la vida me ha concedido el privilegio de coincidir. Rau, ocupas un lugar muy especial en mi corazón y has traído luz a mi vida. Gracias por estar a mi lado en este proceso, por hacer más llevaderas las largas jornadas de estudio, y por ese cafecito que siempre me preparas para mantenerme despierta. Por las notitas de ánimo que me ibas dejando, animándome a conseguirlo. Gracias por la oportunidad de compartir con Claudia y con Chloe y por abrirme tu familia y ser parte de ella. Contigo mi vida es más feliz.

Y finalmente, mi más profundo agradecimiento a Santi, mi amado hijo. Gracias cariño mío por acompañarme en esta aventura. Esta tesis no habría sido posible sin la fuerza y el ánimo que me das. Eres el motor de mi vida. Gracias, hijo mío, por estar siempre a mi lado y por hacerme sentir la mamá más orgullosa del mundo.

Resumen

La obesidad infantil se ha consolidado como una grave preocupación de salud pública a nivel mundial, cada vez más prevalente en las últimas décadas. La Organización Mundial de la Salud recomienda limitar la promoción de alimentos no saludables y crear entornos alimentarios saludables en las escuelas y sus alrededores.

Esta tesis tiene como objetivos evaluar el entorno alimentario alrededor de las escuelas de Barcelona en términos de proximidad y disponibilidad de establecimientos alimentarios y su relación con el nivel socioeconómico (NSE), así como analizar la relación entre la prevalencia de obesidad infantil y la proximidad de estos establecimientos, enfocándose en la promoción de alimentos de alta densidad calórica (ADC), considerando también el NSE del entorno. Para ello, se diseñó el "Proyecto Entorno Alimentario en el Contexto del Programa de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona" (EAL-POIBIN).

Los resultados indican que el 95% de los establecimientos alimentarios cercanos a las escuelas no son saludables, con una mayor prevalencia en barrios de NSE bajo. Así mismo, 3 de cada 4 establecimientos promocionan alimentos de ADC y bajo valor nutricional, encontrándose asociaciones entre la promoción de alimentos obesogénicos y la prevalencia de exceso de peso en los estudiantes de las escuelas de Barcelona.

Estos hallazgos facilitan la comprensión del entorno alimentario escolar, con el fin de diseñar intervenciones en salud pública eficaces para combatir la obesidad infantil en la población.

Resum

La obesitat infantil s'ha consolidat com una greu preocupació de salut pública a nivell mundial, cada vegada més prevalent en les últimes dècades. L'Organització Mundial de la Salut recomana limitar la promoció d'aliments no saludables i crear entorns alimentaris saludables a les escoles i els seus voltants.

Aquesta tesi té com a objectius avaluar l'entorn alimentari al voltant de les escoles de Barcelona en termes de proximitat i disponibilitat d'establiments alimentaris i la seva relació amb el nivell socioeconòmic (NSE), així com analitzar la relació entre la prevalença d'obesitat infantil i la proximitat d'aquests establiments, amb un enfocament en la promoció d'aliments d'alta densitat calòrica (ADC), tenint en compte també el NSE de l'entorn. Per a això, es va dissenyar el "Projecte Entorn Alimentari en el Context del Programa de Prevenció de l'Obesitat Infantil de Barcelona" (EAL-POIBIN).

Els resultats indiquen que el 95% dels establiments alimentaris propers a les escoles no són saludables, amb una major prevalença als barris de NSE baix. Així mateix, 3 de cada 4 establiments promocionen aliments d'ADC i baix valor nutricional, trobant-se associacions entre la promoció d'aliments obesogènics i la prevalença d'excés de pes en els estudiants de les escoles de Barcelona.

Aquests descobriments faciliten la comprensió de l'entorn alimentari escolar, amb l'objectiu de dissenyar intervencions en salut pública eficaces per combatre l'obesitat infantil a la població.

Abstract

Childhood obesity has become a serious global public health concern, increasingly prevalent in recent decades. The World Health Organization recommends limiting the promotion of unhealthy foods and creating healthy food environments in schools and their surroundings.

This thesis aims to evaluate the food environment around schools in Barcelona in terms of proximity and availability of food establishments and their relationship with socioeconomic status (SES). It also aims to analyze the relationship between the prevalence of childhood obesity and the proximity of these establishments, focusing on the promotion of high-calorie density (HCD) foods, while also considering the SES of the environment. To achieve this, the "Food Environment Project in the Context of the Childhood Obesity Prevention Program in Barcelona" (EAL-POIBIN) was designed.

The results indicate that 95% of food establishments near schools are not healthy, with a higher prevalence in low SES neighborhoods. Likewise, 3 out of 4 establishments promote HCD foods with low nutritional value, and associations are found between the promotion of obesogenic foods and the prevalence of overweight among students in Barcelona's schools.

These findings contribute to understanding the school food environment, with the goal of designing effective public health interventions to combat childhood obesity in the population.

Prefacio

La obesidad infantil es una preocupación creciente en la sociedad contemporánea, un desafío que ha surgido como una epidemia del siglo XXI, según la declaración de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta creciente preocupación por la salud pública y el bienestar de los niños y niñas ha motivado a numerosas investigaciones y esfuerzos en busca de soluciones efectivas.

La presente tesis se desarrolla en el marco del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBIN), una intervención diseñada y evaluada para prevenir el sobrepeso y la obesidad en escolares de etapa preescolar en 100 escuelas de la ciudad.

Para diferenciarlo dentro de su marco de investigación, el estudio se titula: "Proyecto Entorno Alimentario en el Contexto del Programa de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona" (EAL-POIBIN).

El estudio se sumerge en un análisis de las influencias del entorno alimentario de los centros educativos de la ciudad de Barcelona y su relación con la obesidad infantil y el nivel socioeconómico, evaluando tanto la proximidad y la disponibilidad de establecimientos con venta de alimentos no saludables, como la promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional en los comercios minoristas alrededor de los centros escolares de la ciudad.

Los resultados de esta tesis, alcanzados a partir de dos procesos metodológicos complementarios, proporcionan una visión detallada de las características de los establecimientos alimentarios asentados en las cercanías de las escuelas y la influencia que estos ejercen desde la promoción y publicidad de alimentos de alta densidad calórica a la prevalencia de obesidad infantil.

Estos hallazgos, enriquecen la investigación en este campo y ofrecen nuevas perspectivas en la formulación de políticas de salud pública alimentaria, especialmente en el entorno escolar.

La tesis es presentada según el Programa en Biomedicina del “Departament de Ciències Experimentals i de la Salut de la Universitat Pompeu Fabra” e incluye resumen en castellano, catalán e inglés; introducción; justificación; hipótesis; objetivos; métodos; resultados; discusión; conclusiones y recomendaciones; y bibliografía. Incluye además una publicación científica en la revista “International Journal of Environmental Research and Public Health” (IF de 5,40 al Cite score de Scopus) donde se presentan los resultados del primer proceso metodológico: “Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según nivel socioeconómico”

El proceso de investigación que dio lugar a este estudio fue riguroso y meticuloso. Participé activamente en todas las etapas del proyecto, desde la exhaustiva revisión bibliográfica, hasta el análisis detallado de la información, pasando por la recopilación de datos y la exploración de la ciudad de Barcelona para caracterizar sus establecimientos alimentarios. Todo ello culminó en los hallazgos y conclusiones presentados de esta memoria.

Desarrollada en el “Servei d'Avaluació i Mètodes d'Intervenció (SAMI)” de la Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) entre 2018 y 2023, mi relación con el SAMI comenzó en 2017 durante mi Máster de Salud Pública de la Universidad Pompeu Fabra (UPF), que me permitió realizar una estancia en este servicio.

Como nutricionista dietista, mi interés por descubrir las realidades alimentarias y nutricionales me llevó a explorar los entornos alimentarios, encontrando en Barcelona la inspiración para este proyecto

El apoyo económico del Gobierno Colombiano, a través del Sistema Nacional De Ciencia Tecnología E Innovación (SNCT e I), fue esencial para la continuación de mi doctorado en biomedicina en la UPF en Barcelona, España. La dirección experta del Dr. Carles Ariza Cardenal y la tutoría de la Dra. Lucía Artazcoz Lazcano han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Índice

	Pág.
Resumen.....	ix
Resum.....	x
Abstract.....	xi
Prefacio.....	xiii
Índice.....	xvii
Lista de figuras.....	xx
Lista de tablas.....	xxii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Sobrepeso y Obesidad.....	1
1.1.1. Transición nutricional y prevalencia del sobrepeso y la obesidad en España.....	2
1.1.2. Impacto en la población.....	7
1.2. Modelo conceptual de la obesidad.....	11
1.2.1. Nivel socioeconómico como determinante social de la obesidad.....	14
1.2.2. Carga de la obesidad en la salud pública.....	16
1.3. Entorno Alimentario.....	19
1.3.1. Entorno obesogénico.....	22
1.3.2. Modelo conceptual del entorno alimentario obesogénico.....	23
1.3.3. Herramientas metodológicas para medir el entorno alimentario.....	28
1.3.4. Promoción de alimentos obesogénicos en el entorno alimentario escolar.....	32
1.4. Políticas Públicas alimentarias e iniciativas orientadas a la reducción de la obesidad infantil.....	37
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	43
3. HIPÓTESIS.....	47
4. OBJETIVOS.....	49
4.1. Objetivos generales.....	49
4.2. Objetivos específicos.....	49

5. METODOLOGÍA.....	53
5.1. Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según nivel socioeconómico.....	54
5.1.1. Diseño del estudio.....	54
5.1.2. Población de estudio.....	54
5.1.3. Muestra.....	54
5.1.4. Variables del estudio.....	55
5.1.5. Fuentes de información y recogida de datos.....	61
5.1.6. Análisis de datos.....	62
5.2. Evaluación del entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, la obesidad infantil y el nivel socioeconómico.....	64
5.2.1. Diseño del estudio.....	64
5.2.2. Población de estudio.....	64
5.2.3. Muestra.....	64
5.2.4. Variables del estudio.....	67
5.2.5. Fuentes de información y recogida de datos.....	73
5.2.6. Análisis de datos.....	74
5.3. Consideraciones éticas.....	75
6. RESULTADOS.....	79
6.1. Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de las escuelas de Barcelona, según nivel socioeconómico.....	79
6.2. Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de las escuelas de Barcelona desde las perspectiva de la disponibilidad de elementos de promoción y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, según nivel socioeconómico.....	90
7. DISCUSIÓN.....	101
7.1. Principales resultados.....	101
7.2. Limitaciones y fortalezas.....	108

7.3. Futuras líneas de investigación en el ámbito de la salud pública.....	110
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
8.1. Conclusiones.....	113
8.2. Recomendaciones.....	115
9. BIBLIOGRAFÍA.....	117
10. ANEXOS.....	133
10.1. Anexo 1: Artículo publicado: Retail Food Environment around Schools in Barcelona by Neighborhood Socioeconomic Status: Implications for Local Food Policy.....	133
10.2. Anexo 2: Cuestionario NEMS-S_MED.....	147
10.3. Anexo 3: Manual de procedimientos NEMS-S-MED	153
10.4. Anexo 4: Cuestionario PEADC.....	169
10.5. Anexo 5: Manual de procedimientos PEADC.....	172
10.6. Anexo 6: Otras actividades y comunicaciones relacionadas con la tesis.....	183

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Comparación del IMC medio normalizado por edad en niños y adolescentes y en adultos.....	4
Figura 2. Evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso en la población española mayor de 18 años desde 1987 hasta 2020.....	8
Figura 3. Evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso en la población infantil española de 6 a 9 años desde 2011 hasta 2019.....	9
Figura 4. Modelo de los determinantes de la salud de Dalghren y Whitehead, 1991.....	14
Figura 5. Modelo de entorno alimentario en nutrición comunitaria	20
Figura 6. Modelo ANGELO.....	24
Figura 7. Modelo conceptual del Entorno Alimentario Obesogénico. Proyecto Entorno Alimentario en el Contexto del Programa de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona, (EAL-POIBIN).....	27
Figura 8. Cascada de efectos de la comercialización de alimentos.....	35
Figura 9. Ubicación espacial de las escuelas del estudio según NSE del barrio, el tipo de escuela y la prevalencia de obesidad, (Barcelona, 2019).....	60
Figura 10. Diagrama de flujo: muestra de establecimientos alimentarios.....	66
Figura 11. Diagrama del Índice de Promoción De Elementos Y Alimentos De Alta Densidad Calórica PEADC.....	71

Figura 12a. Distribución espacial de las escuelas de Barcelona (2019), densidad de establecimientos alimentarios en un radio de 400 m y nivel socioeconómico del barrio.....	86
Figura 12b. Proximidad de los establecimientos alimentarios no saludables alrededor de las escuelas de Barcelona (2019) en un radio de 400 m y nivel socioeconómico del barrio.....	87
Figura 13. Asociación entre el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) de cada establecimiento alimentario y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas utilizando regresión de Poisson.....	89
Figura 14. Asociación entre el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de cada establecimiento alimentario y la clasificación de peso de las escuelas, el tipo de escuela y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas utilizando la regresión de Poisson.....	98

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Puntuación de la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional en Tiendas para contextos mediterráneos (NEMS-S-MED).....	57
Tabla 2. Puntuación cuestionario de promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica (PEADC), EAL - POIBIN.....	68
Tabla 3. Distribución de establecimientos alimentarios por tipo en un radio de 400 m de las escuelas de Barcelona, del total de estudio y de los establecimientos clasificados como no saludables, (Barcelona, 2019).....	81
Tabla 4. Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) según la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional en Tiendas para contextos mediterráneos (NEMS-S-MED), (Barcelona, 2019).....	83
Tabla 5. Disponibilidad, Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) y distancia (m) a establecimientos no saludables (n= 146) alrededor de las escuelas, (Barcelona, 2019).....	84
Tabla 6. Asociación entre el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) de cada establecimiento alimentario y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas.....	89
Tabla 7. Establecimientos alimentarios alrededor de las escuelas en Barcelona (400m) para toda Barcelona, para la muestra del estudio y los que fue posible medir el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC), (Barcelona, 2019).....	91

Tabla 8. Establecimientos alimentarios alrededor de las escuelas en Barcelona (400m), según los diferentes componentes del Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) (Barcelona, 2019)	92
Tabla 9. Prevalencia media de exceso de peso del alumnado e Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de los establecimientos alimentarios en el entorno de los centros escolares de la muestra, según NSE del barrio y el tipo de escuela, (Barcelona, 2019).....	94
Tabla 10. Disponibilidad de establecimientos alimentarios, distancia desde las escuelas e Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) en el entorno alimentario de las escuelas, según el NSE del barrio, el tipo de escuela y la densidad de población (n=306), (Barcelona, 2019).....	96
Tabla 11. Asociación entre el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de cada establecimiento alimentario y la clasificación de peso de las escuelas, el tipo de escuela y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas.....	99

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Sobrepeso y Obesidad

La obesidad es una enfermedad crónica y multifactorial, caracterizada por una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal puede ser perjudicial para la salud. [1]. Este estado de salud se ha convertido en un problema prevalente a nivel mundial, afectando tanto a adultos como a la población infantil de países desarrollados como en vía de desarrollo [2,3]. Su complejidad radica en una combinación de factores genéticos, ambientales y conductuales, lo que hace que su prevención y tratamiento sean desafiantes [4,5].

El sobrepeso y la obesidad (exceso de peso), se asocian con numerosas comorbilidades que incluyen, pero no se limitan a, diabetes, enfermedades cardiovasculares como las cardiopatías coronarias, accidentes cerebrovasculares y algunos tipos de cáncer, lo que subraya la importancia de abordar eficazmente la obesidad a nivel individual y poblacional [6,7].

El Índice de Masa Corporal (IMC), es un indicador directo que se utiliza comúnmente para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por su altura en metros al cuadrado y según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un IMC de 25.0 a 29.9 kg/m² se considera sobrepeso, mientras que un IMC de 30.0 kg/m² o más se clasifica como obesidad. Esta herramienta de medición es ampliamente reconocida por su facilidad de uso y ha sido adoptada internacionalmente para evaluar el sobrepeso y la obesidad en la población adulta [6,8].

El IMC se destaca como una herramienta eficaz y ampliamente utilizada en estudios poblacionales para definir categorías específicas de masa corporal. Su principal ventaja radica en su facilidad de medición y aplicación en una variedad de entornos, lo que lo convierte en un método rápido y accesible para las evaluaciones de salud. Aunque el IMC no mide directamente la cantidad o distribución de la grasa corporal, su utilidad en la comparación de grupos poblacionales y en la evaluación general de la salud es

indiscutible. Dicho esto, para una comprensión más profunda y completa del estado de salud relacionado con el peso de una persona, es beneficioso complementar el IMC con otras medidas. Estas mediciones adicionales pueden ofrecer una visión más detallada de la composición corporal y los aspectos clave de la salud que el IMC por sí solo no puede proporcionar [5,9].

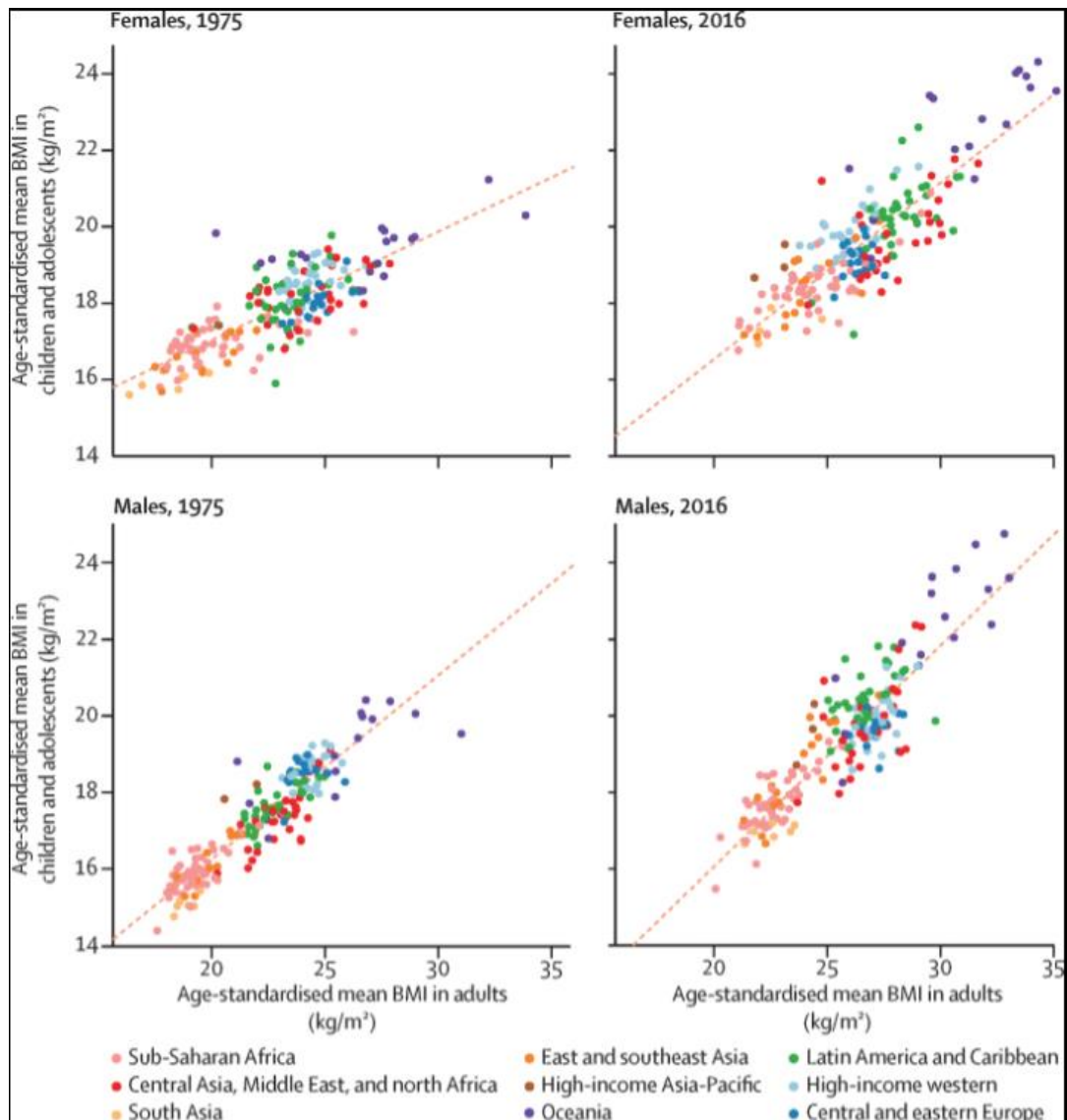
Para caracterizar adecuadamente el sobrepeso y la obesidad en niños, niñas y adolescentes, se adopta una metodología diferente en la clasificación del IMC, que atiende a las particularidades fisiológicas del crecimiento. Esto conduce a la definición de puntos de corte distintos a los utilizados en adultos. Por ello, se utilizan tablas de IMC específicas para considerar la variabilidad inherente a las distintas etapas de desarrollo, comparando con valores de referencia ajustados por sexo y edad. Dichas tablas establecen umbrales que facilitan la detección temprana de sobrepeso y obesidad en la población juvenil, considerando las fluctuaciones esperadas en los patrones de crecimiento y maduración [10].

1.1.1. Transición Nutricional y Prevalencia del Sobrepeso y la Obesidad en España

La obesidad ha experimentado una rápida transición epidemiológica y nutricional, convirtiéndose en uno de los desafíos más apremiantes en el ámbito de la salud pública del siglo XXI [11,12]. Según estimaciones de la carga mundial de morbilidad de 2017 de la OMS, el sobrepeso y la obesidad están relacionados con más de cuatro millones de muertes anuales [1]. Estas afecciones, que afectaban al 4% de la población infantil en 1975, han escalado alarmantemente al 18% en 2016, reflejando un aumento cuádruple en poco más de cuatro décadas [1,13]. Proyecciones recientes indican que para 2030, la obesidad podría impactar a más de mil millones de adultos y aproximadamente 250 millones de niños y adolescentes de entre 5 y 19 años a nivel global [4].

La Figura 1, en su comparativa del IMC medio normalizado por edad desde la infancia hasta la adultez, evidencia una marcada transición global en las tendencias de obesidad desde 1975 a 2016. Inicialmente, la mayoría de las observaciones tanto para hombres como para mujeres, se situaban por debajo de la línea discontinua, señalando un promedio de IMC en rangos inferiores durante la niñez y adolescencia. Sin embargo, el incremento sustancial de estos valores hacia el 2016, especialmente en países de altos ingresos occidentales y de la región Asia-Pacífico, ilustra un salto significativo hacia índices más altos, sugiriendo un patrón de obesidad creciente que se extiende hasta la etapa adulta como se evidencia en la progresión de izquierda a derecha del gráfico [13].

Figura 1. Comparación del IMC medio normalizado por edad en niños y adolescentes y en adultos.



Niños y adolescentes: entre 5 y 19 años. Adultos: 20 años o más. Cada punto muestra un país. La línea de puntos muestra la asociación lineal entre los dos resultados. BMI = IMC

Fuente: Lancet 2017 [13]

Un factor clave en el incremento de la obesidad global es el fenómeno de la transición nutricional, caracterizado por un cambio inverso en el perfil nutricional que comporta, un aumento de la obesidad y una reducción de la desnutrición. Este fenómeno se asocia con cambios en los factores ambientales que incluyen la urbanización, cambios económicos

y culturales, alteraciones en los patrones de comportamiento alimentario y de estilo de vida [14–16].

Las últimas décadas han sido testigo de transformaciones dietéticas significativas. La transición nutricional ha dado lugar al aumento en el consumo de bebidas calóricas, productos ultra procesados y alimentos de origen animal, mientras que la ingesta de frutas, verduras, legumbres, productos integrales, fibra y leche ha disminuido notablemente [17,18]. Esta transición está estrechamente ligada a la adopción de dietas occidentales y un incremento en el consumo de comida rápida, la cual tiene mecanismos implícitos relacionados con porciones alimentarias más grandes, de alta densidad energética y bajo aporte nutricional. Estos cambios dietéticos se acompañan de una disminución en la actividad física y un aumento en el consumo de bebidas y alimentos altamente procesados [14].

Los patrones dietéticos y de actividad física están experimentando cambios rápidos y significativos. Popkin et al. [15] observaron que, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, estas transformaciones ocurren a un ritmo acelerado, especialmente en las etapas iniciales del desarrollo económico y social. Este fenómeno está desplazando la carga de la obesidad hacia las poblaciones más desfavorecidas, contribuyendo así a alteraciones sustanciales en la prevalencia de la obesidad a nivel mundial. Paralelamente, se ha registrado un incremento acelerado en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil, especialmente en países en desarrollo que están atravesando rápidas transiciones socioeconómicas [2].

España ejemplifica perfectamente el efecto de la transición nutricional, ya que, es un país que ha experimentado cambios sociales y económicos muy rápidos durante el siglo XX [19]. Esta transición global en los hábitos alimenticios y estilos de vida se aleja gradualmente de la tradicional dieta mediterránea (DM), conocida por su riqueza en frutas, verduras, aceite de oliva, cereales integrales, pescado y aves de corral. Este desplazamiento dietético se ha dado en el contexto de varios factores socioeconómicos y culturales, que han remodelado las preferencias y prácticas alimentarias de la población [20].

A pesar de que la DM ha sido ampliamente reconocida por sus beneficios en la prevención de la obesidad y diversas enfermedades crónicas no transmisibles [21–23], la dieta actual en España ha mostrado una disminución en la adhesión a sus principios, optando en cambio por un aumento en el consumo de carnes y productos con altos contenidos de grasas animales, sodio y azúcares, características propias de una dieta occidental menos saludable [20,24]. Recientes investigaciones han evidenciado que el alejamiento de la DM es especialmente notable entre los sectores socialmente desfavorecidos en España, quienes, al adoptar estilos de vida poco saludables, se ven afectados por efectos sinérgicos adversos en su salud. Este cambio hacia hábitos alimenticios que comprometen el bienestar general de la población se ha intensificado en el contexto de un estilo de vida cada vez más sedentario. Factores como el estrés, la reducción de la actividad física, el proceso de urbanización, el incremento en la frecuencia de comidas fuera del hogar y la pérdida de las tradiciones culinarias saludables han contribuido a esta transformación, marcando una desviación significativa de las prácticas dietéticas que históricamente caracterizaban a la sociedad española [19,25].

La transición nutricional en España no se presenta como un fenómeno aislado, sino más bien como parte de una tendencia global que incide en países de todo el mundo. Esta evolución implica un desafío significativo para la de la salud pública, especialmente en la prevención del sobrepeso y la obesidad, requiriendo estrategias integrales que no solo se enfoquen en la calidad de la dieta, sino también en la importancia de la actividad física y el entorno alimentario. Estas estrategias deben ser cuidadosamente adaptadas para atender las particularidades culturales y económicas de cada región. Por ejemplo, los datos a nivel regional en Cataluña muestran que desde 2015 hasta 2019 el seguimiento de la dieta mediterránea muestra una tendencia decreciente, con un 56,7% de la población de 15 años y más haciendo un seguimiento adecuado de las recomendaciones de la dieta mediterránea, siendo esta dieta seguida por el 61,4% de las mujeres y el 51,9% de los hombres [26].

En este contexto, la dieta mediterránea, un pilar histórico de la cultura española y modelo de alimentación saludable, enfrenta el reto de mantener su relevancia ante un creciente consumo de alimentos procesados, caracterizados por su alta densidad energética, lo que

refleja cambios en el comportamiento alimenticio de la población española y un alejamiento de las prácticas dietéticas tradicionales. Este cambio hacia opciones alimenticias rápidas y cómodas, aunque nutricionalmente deficientes, subraya la necesidad de reevaluar y reforzar la importancia de dietas equilibradas y estilos de vida activos en la sociedad contemporánea [27–29].

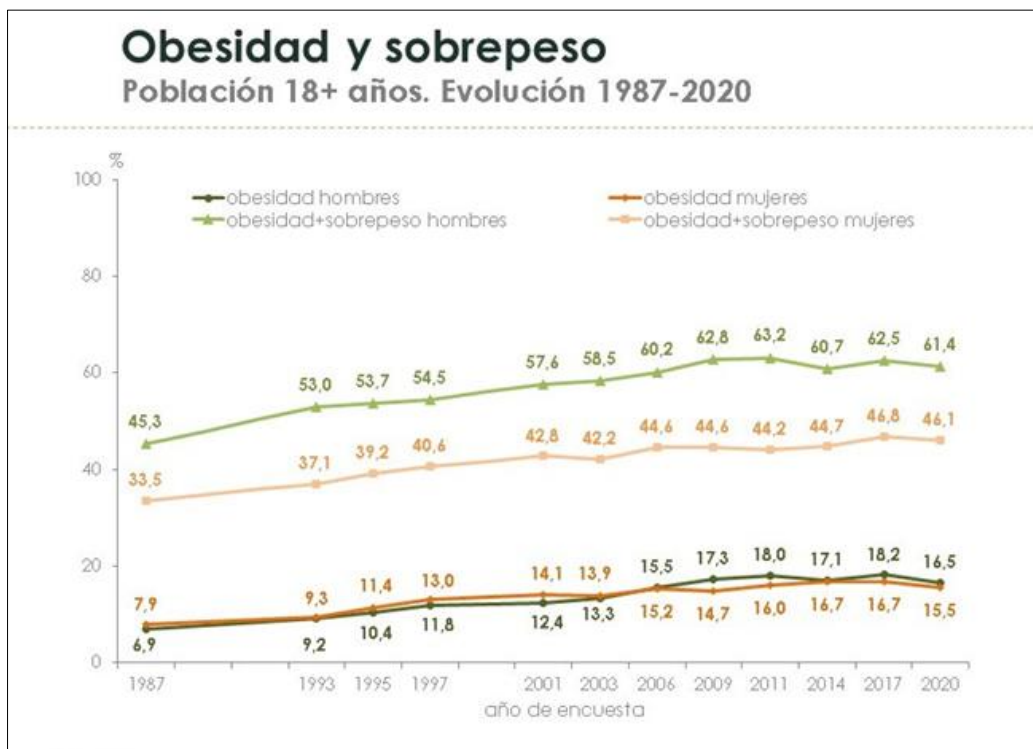
1.1.2. Impacto en la población

Europa presenta un panorama preocupante. El informe de la OMS de 2022 sobre la obesidad reveló que casi el 60% de los adultos y cerca de un tercio de los niños en la Región Europea padecen de sobrepeso u obesidad [30]. Estas cifras resaltan una crisis de salud pública que trasciende fronteras nacionales, afectando a una proporción significativa de la población en múltiples países.

En España, las tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad son notoriamente elevadas, impactando significativamente a la población adulta. Según los informes del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, en 2020, la prevalencia de obesidad en adultos alcanzó el 16,01%, mientras que la combinación de obesidad y sobrepeso (exceso de peso), afectó al 53,60% de esta población, con una distribución del 61,40% en hombres y 46,10% en mujeres [31].

La Figura 2 muestra la evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso en la población adulta española entre 1987 y 2020, destacando una tendencia general al alza en ambos indicadores a lo largo de este período. El análisis por sexo revela que, aunque la prevalencia de obesidad entre hombres ha escalado a un 16,50% y entre mujeres a un 15,54%, ha habido un descenso leve respecto a los datos de 2017. Esta disminución es más marcada en hombres, con una reducción de dos puntos porcentuales.

Figura 2. Evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso en la población española mayor de 18 años desde 1987 hasta 2020.



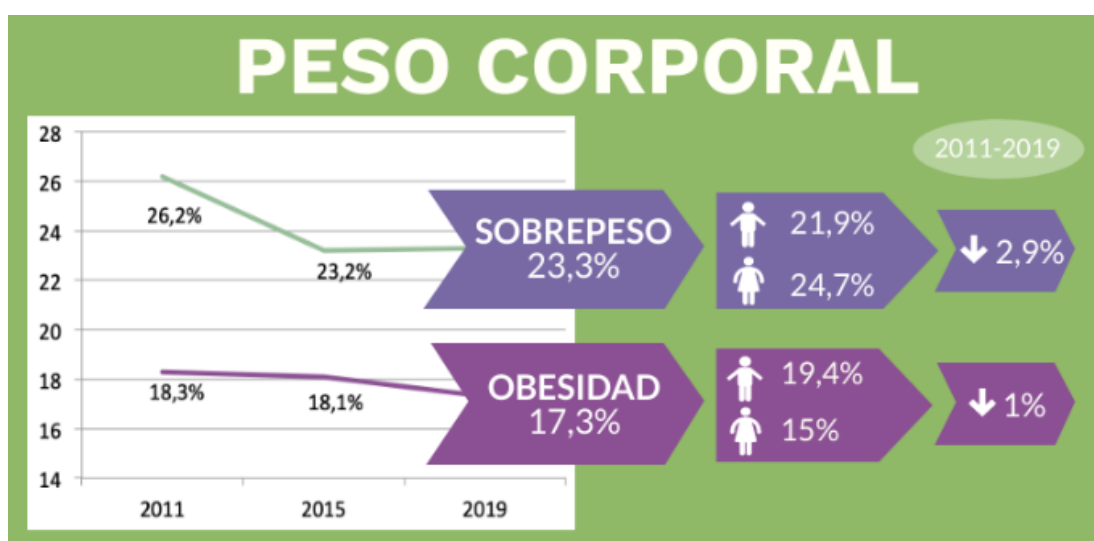
Fuente: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España, 2020 [31].

Por otra parte, la obesidad infantil se ha consolidado como una grave preocupación de salud pública a nivel mundial, marcando un alarmante incremento en su prevalencia en las últimas décadas [32]. Un estudio publicado por Swinburn et al. en 2019 destacó que, en los últimos cuarenta años, la prevalencia de la obesidad infantil se ha incrementado diez veces a nivel global [11].

En España, la situación de la obesidad infantil es especialmente preocupante. El estudio ALADINO [33], enfocado en la alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en escolares de 6 a 9 años, arroja luz sobre las tendencias de sobrepeso y obesidad infantil en España. Este estudio forma parte de la Iniciativa para la Vigilancia de la Obesidad Infantil (COSI), impulsada por la Oficina para la Región Europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y tiene como objetivo principal proporcionar una comprensión detallada del estado nutricional y el desarrollo de la población infantil.

En la Figura 3 se ilustra la evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso de esta población, mostrando una leve disminución en la prevalencia de estas condiciones entre 2011 y 2019. A pesar de esta reducción, con el sobrepeso bajando del 26,2% al 23,3% y la obesidad del 18,3% al 17,3%, estas cifras se consideran particularmente altas [33].

Figura 3. Evolución de las prevalencias de obesidad y sobrepeso en la población infantil española de 6 a 9 años desde 2011 hasta 2019.



Fuente: Estudio ALADINO, 2019 [33].

Los datos actuales, posicionan a España entre los países con mayores desafíos en términos de obesidad infantil en la región europea, según se desprende de los informes de Vigilancia de la Obesidad Infantil en Europa de la OMS [4,34]. Se estima que aproximadamente un 10,2% de las niñas y un 10,4% de los niños entre 2 y 17 años sufren de obesidad. Adicionalmente, el exceso de peso afecta al 28,4% de las niñas y al 28,7% de los niños, ubicándolos por encima de los valores de normopeso [35]. Estos datos subrayan la gravedad de la obesidad y el sobrepeso tanto en adultos como en niños en España, destacando la urgencia de implementar estrategias de salud pública más efectivas y centradas en la prevención para abordar este creciente problema de salud [36].

La Encuesta de Salud de Cataluña (ESCA) de 2022 [26], revela que en Cataluña, como en el resto de España, el exceso de peso afecta a la mitad de los adultos entre 18 y 74 años, con un 50% de la población presentando sobrepeso u obesidad. Esta problemática es especialmente pronunciada en los sectores socioeconómicos más desfavorecidos, donde la prevalencia de exceso de peso llega al 58,1%, en contraste con el 36,9% de la clase social más favorecida. En detalle, el sobrepeso afecta al 34,7% de los adultos, con una mayor incidencia en hombres (41,0%) que en mujeres (28,3%), y tiende a aumentar con la edad, desde un 29,8% en jóvenes adultos hasta un 46,0% en mayores de 65 a 74 años. La obesidad se sitúa en un 15,3% en la población adulta, sin diferencias significativas entre ambos sexos. A lo largo de la década pasada, la obesidad mostró un incremento hasta estabilizarse en 2018, seguido de una leve reducción desde 2020, manteniéndose estable en 2022 [26].

Por otro lado, en el caso de la población infantil de 6 a 12 años en Cataluña, el exceso de peso es también una preocupación considerable. Los niños presentan una tasa más alta de exceso de peso (42,3%) en comparación con las niñas (35,2%), y al igual que en los adultos, los niños de clases sociales más bajas experimentan mayores índices de sobrepeso y obesidad. El sobrepeso se observa en el 25,2% de los niños y niñas de este grupo de edad, mientras que la obesidad afecta al 13,7%, siendo más prevalente en los niños (17,3%) que en las niñas (9,8%) [26]. Estos hallazgos subrayan la importancia de intervenciones de salud pública que aborden tanto las disparidades socioeconómicas como las diferencias de género y edad en el manejo de la obesidad y el sobrepeso [36–38].

A nivel local, en la ciudad de Barcelona, la problemática de la obesidad infantil muestra cifras notables, particularmente entre los niños de 8 y 9 años, donde un 14,8% de los niños y un 10,8% de las niñas presentan obesidad [39]. Esta prevalencia es una señal clara de la necesidad de políticas de salud específicas para abordar este problema desde las primeras etapas de la vida. En las edades más tempranas, de 3 y 4 años, la obesidad afecta a un 7,1% de los niños y un 7,0% de las niñas, lo que indica que la condición comienza a afectar a los ciudadanos de Barcelona desde la etapa preescolar [40].

Estos datos subrayan la importancia de intervenciones tempranas y adaptadas a cada grupo etario, con un enfoque en la prevención y el tratamiento. Las estrategias podrían incluir la promoción de la actividad física y la nutrición equilibrada desde los primeros años de vida, además de programas educativos en colegios y comunidades que fomenten hábitos de vida saludables. La colaboración entre las autoridades de salud, el sistema educativo y las familias es fundamental para crear un entorno que apoye el bienestar y la salud de los niños y niñas de Barcelona, mitigando así el riesgo de obesidad infantil en la ciudad [36,39].

1.2. Modelo conceptual de la obesidad

Las causas de la obesidad son múltiples y complejas. Su etiología se extiende más allá de los hábitos y comportamientos individuales, siendo influenciada por un conjunto de factores sociales, como el nivel socioeconómico (NSE); aspectos del estilo de vida como la dieta, la práctica de actividad física, el sedentarismo y las horas de sueño; factores psicosociales como el estrés y el riesgo de estigmatización; las influencias genéticas y los factores del entorno que determinan un ambiente obesogénico [41,42].

Los Determinantes de Salud son un conjunto de factores que pueden influir positiva o negativamente en la salud a nivel individual y poblacional. Esta idea se fundamenta en la definición de salud de la OMS, que la describe como un estado de bienestar físico, mental y social [43]. Este enfoque representó un cambio significativo en la comprensión de la salud, alejándose de la noción de que la salud es meramente el resultado de las decisiones personales o la voluntad individual, y enfatizando la importancia de la interacción con el entorno.

El concepto de Determinantes de Salud, elaborado y desarrollado en profundidad por Marc Lalonde, quien se desempeñó como ministro de Sanidad de Canadá, destaca una variedad de factores esenciales que influyen en la salud [44]. Estos factores se agrupan en varias categorías fundamentales:

Estilo de Vida: Esta categoría engloba elementos cruciales como los hábitos alimentarios, la actividad física, el consumo de sustancias como tabaco y alcohol, y una variedad de comportamientos y prácticas culturales, incluyendo creencias y actitudes personales.

Biología Humana: En esta sección se contemplan factores como la herencia genética, la constitución física del individuo, los procesos inherentes al envejecimiento, el sexo, la edad y otros componentes inherentes al individuo.

Factores Medioambientales: Se refiere tanto a aspectos del entorno físico, tales como la calidad del aire, la disponibilidad de agua potable, las condiciones climáticas y las particularidades de los entornos urbanos y rurales, como a elementos del entorno social, que incluyen las relaciones interpersonales, el soporte social, la educación y el contexto económico en el que se desenvuelven las personas.

Sistema de Asistencia Sanitaria: Esta categoría abarca la organización y utilización de los recursos sanitarios, la accesibilidad y la disponibilidad de los servicios de salud, y la naturaleza de estos servicios, ya sean públicos o privados [44,45].

Este análisis profundo de los determinantes de salud realizado por Marc Lalonde y su aplicación en el campo de la salud pública, han revelado la naturaleza compleja y la interdependencia de los factores que la configuran. Desde los hábitos personales y la genética hasta el entorno en el que vivimos y el sistema de atención médica al que accedemos, cada aspecto juega un rol crítico en la conformación de la salud del individuo [44].

La comprensión de que la salud no es una entidad aislada, sino el resultado de una red ampliamente entrelazada de determinantes ha llevado a una aproximación más comprensiva y colaborativa en las políticas de salud. El enfoque de Lalonde subraya la necesidad de políticas públicas que no solo traten enfermedades individuales, sino que también fortalezcan los aspectos preventivos y promocionales de la salud, atendiendo a la totalidad de los factores que la determinan [46].

Los determinantes de la salud influyen en el estilo de vida de las personas, y su vez, estos desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la obesidad. En diferentes modelos conceptuales se explica este fenómeno desde un marco ecológico que representa las múltiples influencias sobre lo que comen las personas [5,47,48]. El modelo de determinantes de la salud de Dahlgren y Whitehead [48], ampliamente reconocido, propone un enfoque de capas concéntricas para entender estas influencias (Figura 4).

En la capa más interna, se encuentran los factores individuales, como las preferencias y comportamientos personales. La siguiente capa abarca los factores del entorno social, como las interacciones con familiares, amigos y compañeros, que pueden moldear las actitudes y prácticas alimentarias. Más allá, las condiciones de vida y de trabajo, así como los entornos físicos donde las personas adquieren y consumen alimentos, también juegan un rol significativo. Finalmente, en la capa externa, se sitúan las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales, que actúan sobre las otras capas.

Estos determinantes estructurales, como el nivel socioeconómico (NSE), no solo afectan directamente a los estilos de vida individuales, sino también a las condiciones de vida y trabajo, así como a las redes comunitarias. En contextos de bajos recursos, por ejemplo, la falta de acceso a alimentos saludables y a espacios seguros para la actividad física conduce a patrones dietéticos poco saludables y estilos de vida sedentarios [49].

La publicidad y la disponibilidad de alimentos procesados y de alta densidad energética, especialmente prevalentes en entornos urbanos, influyen en las elecciones dietéticas y contribuyen al aumento de la obesidad [7,50].

Este modelo integral demuestra que los determinantes de la obesidad son interdependientes y multidimensionales, influyendo colectivamente en los resultados de salud individual.

Figura 4. Modelo de los determinantes de la salud de Dalghren y Whitehead, 1991.



Fuente: Dalghren G, Whitehead M. Whitehead. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Future Studies. [48].

1.2.1. Nivel socioeconómico como determinante social de la obesidad

El nivel socioeconómico se ha establecido como un determinante social crítico de la obesidad [51,52], una condición que ahora trasciende las barreras geográficas y económicas para convertirse en un desafío de salud pública global [1]. Anteriormente vista como un problema de países de altos ingresos, la obesidad ahora muestra un incremento significativo en naciones de ingresos bajos y medios, con un crecimiento acelerado en zonas urbanas [2]. Este cambio en la distribución global de la obesidad subraya la complejidad de sus causas y la necesidad de abordarla a través de un enfoque multifactorial que considere tanto los determinantes sociales como los factores individuales y ambientales [44].

Los estudios han demostrado que el NSE desempeña un rol fundamental en la incidencia de la obesidad, influenciando una amplia gama de factores que impactan directamente en los hábitos de vida cotidianos. Estos incluyen la dieta y el acceso a alimentos saludables [53], las oportunidades en la práctica de actividad física, el sedentarismo, los patrones de sueño y el nivel de educación en salud y nutrición [54], todos ellos aspectos cruciales tanto para la prevención como para el manejo de la obesidad [15,18].

Las personas con un NSE más bajo a menudo enfrentan barreras significativas para mantener un estilo de vida saludable. Por ejemplo, investigaciones de la Universidad de Wisconsin destacan que las personas con menores ingresos a menudo enfrentan retos significativos en el acceso continuo a una alimentación adecuada, lo cual se asocia con efectos perjudiciales en la salud, como el incremento en el peso corporal [55]. Los hallazgos sugieren que la falta de recursos económicos puede limitar el acceso a alimentos nutritivos y frescos, favoreciendo la compra de alimentos procesados y de alta densidad energética que son más accesibles y económicos [56].

Por otra parte, numerosos estudios también han encontrado asociación entre los entornos de bajos ingresos socioeconómicos y la carencia y disponibilidad de espacios seguros y accesibles para la actividad física [57,58]. Estas condiciones contribuyen a la creación de entornos que favorecen la obesidad, donde las opciones poco saludables son la norma y las saludables son inaccesibles o inasequibles [5]. Esto sugiere que el NSE influye en la accesibilidad a alimentos saludables y en las oportunidades para llevar un estilo de vida activo. Este gradiente social en la obesidad plantea desafíos únicos para las intervenciones de salud pública, que deben considerar cómo los factores socioeconómicos pueden limitar o facilitar el acceso a opciones saludables.

En España, Sánchez-Martínez et al., (2018) [59], encontraron que la prevalencia de obesidad es significativamente mayor en grupos socioeconómicos más bajos, tanto en adultos como en niños. Y estos datos continúan la misma tendencia de disparidad socioeconómica según los resultados del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España, 2020 [31] donde hay claras diferencias por sexo y por NSE en la población española.

Este conjunto de hallazgos resalta la relevancia del NSE no solo como un indicador de riesgo, sino también como una clave para las estrategias de intervención en salud y bienestar nutricional [55]. La investigación ha demostrado que las dietas ricas en alimentos procesados y la falta de actividad física están fuertemente correlacionadas con el aumento de la prevalencia de obesidad en poblaciones de bajos ingresos [60,61].

Otros aspectos psicosociales como el estrés crónico, comúnmente experimentado por individuos de bajos ingresos debido a la inestabilidad financiera, la inseguridad laboral o condiciones de vivienda precaria, puede conducir a comportamientos alimentarios poco saludables y a un aumento en la acumulación de grasa abdominal [62,63]. La estigmatización social relacionada con la obesidad y el NSE bajo puede exacerbar estos problemas, creando un ciclo de aumento de peso y discriminación que dificulta la adopción de comportamientos saludables. Estudios recientes han resaltado la importancia de considerar estos factores psicosociales al abordar la obesidad en comunidades de bajos ingresos [64,65]

Considerando que el NSE es un determinante social crítico de la obesidad, es necesario un enfoque integral que aborde los factores de estilo de vida, psicosociales, genéticos y ambientales como medida es esencial para combatir con eficacia la obesidad, especialmente en comunidades de bajos ingresos donde estos factores están más entrelazados y presentan desafíos únicos [66,67].

1.2.2. Carga de la obesidad en la salud pública

La obesidad, como un desafío creciente en el ámbito de la salud pública mundial, se ha convertido en un foco de atención debido a su conexión con un gran variedad de enfermedades crónicas. Las enfermedades cardiovasculares, como las cardiopatías coronarias y los accidentes cerebrovasculares, son las principales causas de muerte a nivel mundial, y tanto el sobrepeso como la obesidad son factores de riesgo significativos para estas afecciones [36].

Las personas con obesidad pueden experimentar estigma y discriminación en sus comunidades. Estas experiencias pueden provocar estrés psicosocial crónico y aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas, depresión, ansiedad y accidentes cerebrovasculares [68].

La relación entre la obesidad y la diabetes es especialmente preocupante, ya que esta última puede provocar complicaciones graves como la ceguera, la necesidad de amputaciones de extremidades y la dependencia de la diálisis. Desde 1980, las tasas de incidencia de la diabetes han experimentado un alarmante aumento, cuadruplicándose a nivel global, lo que subraya la creciente carga de la obesidad en la salud pública [1].

Como se ha descrito anteriormente, la prevalencia de la obesidad está aumentando a un ritmo alarmante en todos los grupos poblacionales. Según el World Obesity Atlas 2022, publicado por la Federación Mundial de Obesidad [4], se proyecta que para el año 2030, mil millones de personas en todo el mundo vivirán con obesidad. Esto incluye a 1 de cada 5 mujeres y 1 de cada 7 hombres, lo que refleja una crisis de salud que trasciende las fronteras geográficas y demográficas.

Este aumento en las tasas de obesidad no solo implica un mayor riesgo de enfermedades crónicas entre la población adulta, sino que también conlleva costos significativos para los sistemas sanitarios a nivel mundial, tanto en términos de atención médica directa como en la pérdida de productividad [69,70]. Una revisión sistemática encontró que las personas obesas tenían costos médicos que eran aproximadamente un 30% mayores que sus pares de peso normal, lo que supone una carga económica considerable que amerita inversiones en investigación y en prevención [71].

La obesidad en la población infantil es un aspecto particularmente alarmante de esta crisis [32]. Los niños con sobrepeso u obesidad tienen una alta probabilidad de continuar con esta tendencia durante la adolescencia y la edad adulta, aumentando así su susceptibilidad a enfermedades crónicas no transmisibles. Estas enfermedades incluyen no solo la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, sino también ciertos tipos de cáncer [6,7,72].

La persistencia del sobrepeso y la obesidad desde la infancia hasta la edad adulta subraya la importancia de abordar este problema desde las primeras etapas de la vida. La prevención y el tratamiento temprano del sobrepeso y la obesidad en los menores, es crucial para reducir el riesgo de enfermedades crónicas en el futuro y mejorar la calidad de vida general [73].

El impacto de la obesidad en España no solo se limita a las implicaciones para la salud individual, sino que mantiene el mismo comportamiento global conllevando una carga económica significativa para el sistema sanitario [74]. El tratamiento de enfermedades relacionadas con la obesidad y la pérdida de productividad asociada a estos problemas de salud representan un desafío financiero considerable para el país, especialmente cuando la disparidad socioeconómica en la prevalencia de la obesidad en España es tan acusada en determinadas regiones como el Sur y del Sureste del país [31].

Dado este panorama mundial y nacional, para abordar efectivamente la creciente carga de la obesidad en la salud pública, se hace imperativo implementar estrategias preventivas y de tratamiento eficaces que puedan mitigar tanto los impactos sanitarios como económicos de la obesidad, donde dichas estrategias de salud incluyan políticas de alimentación y nutrición, promoción de la actividad física, educación en salud y programas orientados al entorno alimentario [75]. Es crucial que estas estrategias sean inclusivas y accesibles para todas las poblaciones, regionalizadas y adaptadas a las necesidades locales, especialmente aquellas en áreas con recursos limitados o en comunidades desfavorecidas.

La colaboración entre gobiernos, organizaciones de salud, educadores y la industria alimentaria es esencial para crear un entorno que facilite estilos de vida más saludables y reduzca la prevalencia de la obesidad a nivel global. Solo a través de un enfoque holístico y coordinado será posible enfrentar esta crisis de salud pública y sus repercusiones a largo plazo en la sociedad .

1.3. Entorno alimentario

El entorno alimentario puede definirse como el conjunto de circunstancias y factores que influyen en la forma en que los alimentos son accesibles, disponibles y promocionados en una comunidad o sociedad [76]. Esta definición incluye una combinación de entornos físicos, económicos, políticos y socioculturales, oportunidades y condiciones que influyen en las elecciones alimentarias de un individuo [77].

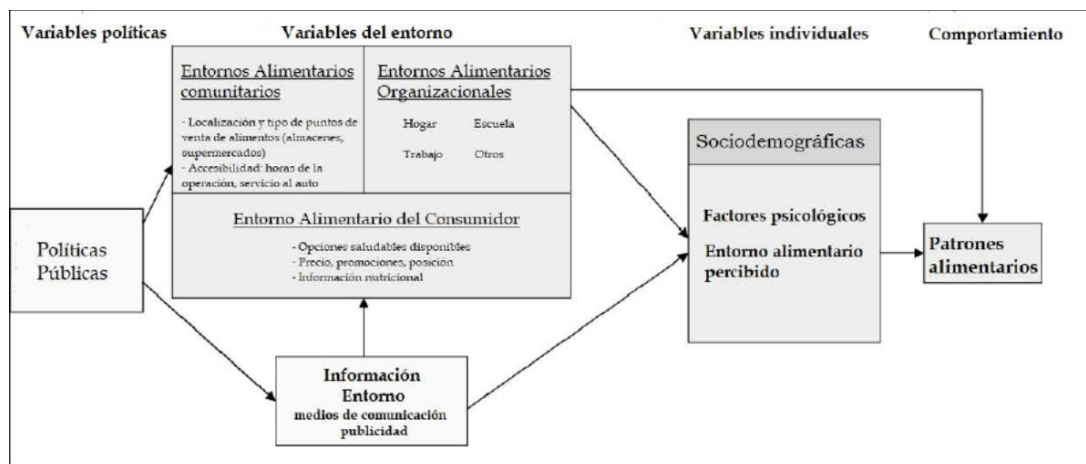
El concepto abarca varios entornos y factores que influyen en el acceso, la disponibilidad y la calidad de los alimentos, incluidos el hogar, la escuela, el lugar de trabajo, así como los entornos urbanos, rurales, minoristas e institucionales [78]. Además de la disponibilidad física y geográfica de los alimentos, el entorno alimentario también engloba aspectos como el marketing y la publicidad, los cuales son cruciales en la formación de las preferencias y decisiones alimentarias de las personas. En consecuencia, el entorno alimentario determina de manera significativa las elecciones de alimentos y bebidas de los individuos, impactando directamente en sus hábitos alimentarios y, en última instancia, su salud y bienestar general [79].

El "Modelo de entorno alimentario en nutrición comunitaria", desarrollado por Glanz et al. [80] (Figura 5), proporciona un marco integral que considera diversos factores que influyen en las elecciones y el consumo de alimentos, determinando así la conducta alimentaria de los individuos. Dentro de este modelo, se enfatiza el entorno comunitario, que se refiere al número, tipo, localización y accesibilidad de los diferentes establecimientos comerciales con oferta alimentaria, como supermercados, restaurantes y comidas rápidas, ubicados alrededor de los principales lugares de permanencia de la población, como el hogar o la escuela. Este aspecto es crucial en la configuración de las opciones alimentarias disponibles para los individuos [80,81].

El modelo también incluye factores como la percepción de la comunidad sobre su entorno y los factores psicosociales, constituyendo un paso intermedio entre los factores del entorno y la conducta alimentaria establecida. Además, destaca la importancia de los enfoques políticos y ambientales en la creación de entornos alimentarios y de consumo saludables [47]. Este enfoque holístico y multifacético es crucial para comprender cómo los diferentes elementos del entorno alimentario interactúan y se entrelazan para formar

los patrones alimentarios de una comunidad, ofreciendo así una base sólida para el diseño y la implementación de políticas y programas efectivos orientados a mejorar la nutrición y la salud pública.

Figura 5. Modelo de entorno alimentario en nutrición comunitaria.



Fuente: Glanz K. Healthy nutrition environments: concepts and measures. (Traducida al español) [80].

El entorno comunitario, especialmente el entorno alimentario minorista cercano a las escuelas, desempeña un papel fundamental en la promoción de hábitos alimentarios saludables y en la prevención de la obesidad infantil [82].

El entorno alimentario escolar ha sido descrito como un escenario importante en el desarrollo de los hábitos alimentarios de los estudiantes [83], donde los cambios en el entorno alimentario escolar pueden mejorar el comportamiento dietético de los niños, el índice de masa corporal (IMC) e influir en la reducción de la obesidad infantil [84].

Revisiones sistemáticas recientes han recopilado evidencia sobre la relación entre el entorno alimentario escolar y el estado nutricional de niños, niñas y adolescentes, destacando la importancia del entorno alimentario escolar y la calidad de los alimentos disponibles en o cerca de la escuela [84–86]. La mayoría de estos estudios se realizan en

el contexto anglosajón, con poca evidencia para el contexto europeo, especialmente en la región sur.

Diversos estudios describen también, la relación entre el estado nutricional de los menores y la densidad de establecimientos de alimentos no saludables en su entorno. Por ejemplo, un estudio en Inglaterra reportó una mayor densidad de establecimientos de comida rápida, alimentos de alta densidad calórica y otros alimentos no saludables en aquellos barrios con una mayor prevalencia de niños con sobrepeso u obesidad [87]. Vandevijvere (2016) demostró que, en Nueva Zelanda, seis de cada diez escuelas de la ciudad tenían un establecimiento de alimentos no saludables a una distancia a pie [88].

Además, la tipología de los establecimientos de alimentos estaba relacionada con el IMC de los escolares de 6 a 17 años. Cuanto mayor es la disponibilidad de supermercados cerca del área escolar, menor es el IMC entre los adolescentes, mientras que mayor es la densidad de tiendas de conveniencia, mayor es el IMC [89].

Se ha demostrado que el entorno geográfico también influye en el número y tipo de establecimientos de alimentos minoristas [90]. En España, un estudio realizado en la región de Madrid mostró una asociación entre la distribución de establecimientos de alimentos en la proximidad de las escuelas y el nivel socioeconómico del vecindario (NSE), siendo este último factor determinante sobre la prevalencia de establecimientos alimentarios no saludables en los alrededores de las escuelas. Las escuelas ubicadas en barrios con un NSE más bajo contaban con un mayor número de establecimientos de alimentos no saludables en su proximidad [90].

El análisis detallado del entorno alimentario es fundamental para comprender de manera integral cómo las personas interpretan e interactúan con este entorno. Dicho entendimiento es crucial para el desarrollo de intervenciones efectivas que mejoren el acceso a los alimentos [47]. El propósito principal de estas estrategias es minimizar las diferencias en la salud pública y, en particular, apuntar a una disminución significativa en la prevalencia de problemas como el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles en la población, con especial relevancia en la población infantil, donde

la prevención y educación temprana pueden tener un impacto duradero en la salud [73,91].

1.3.1. Entorno obesogénico

Los comportamientos alimentarios de los niños y niñas están moldeados por diferentes influencias físicas, socioculturales, económicas y políticas, como el entorno obesogénico, definido por Swinburn et al. como la suma de influencias del entorno y las oportunidades, o condiciones de vida, que promueven la obesidad en individuos o poblaciones [3]. Un elemento clave de un entorno obesogénico es un entorno alimentario minorista no saludable, caracterizado por la disponibilidad, accesibilidad y promoción de productos alimenticios y bebidas no saludables en las tiendas de alimentos circundantes [47].

El entorno físico, particularmente el entorno alimentario local, juega un papel significativo en la configuración de las preferencias y elecciones alimentarias de los adolescentes [92–94] El entorno alimentario alrededor de las escuelas, caracterizado por la disponibilidad de alimentos no saludables, influye a su vez en los hábitos alimenticios de los estudiantes [83,95], por lo que este escenario es considerado un punto clave de apalancamiento para la prevención de la obesidad en los menores [82].

El entorno obesogénico se ve influido también por factores externos que incluyen conductas alimentarias poco saludables y el sedentarismo. Según la OMS, la causa principal del sobrepeso y la obesidad radica en un desequilibrio energético, caracterizado entre las calorías ingeridas y las quemadas [49]. Este problema se agrava a nivel mundial debido al incremento en el consumo de alimentos de alta densidad calórica y en la reducción de la actividad física [7,96].

Estos cambios de hábitos están en gran parte influenciados por transformaciones ambientales y sociales, así como por la falta de políticas de apoyo en sectores clave como salud, agricultura, transporte, planificación urbana, medio ambiente, procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y educación [32,49].

La creación acelerada de un entorno obesogénico mundial es un factor clave en la epidemia de obesidad, lo que exige una respuesta inmediata para abordar sus causas estructurales. Es esencial que los gobiernos, se comprometan a asegurar el acceso a alimentos sanos y sostenibles a precios accesibles a nivel local. Además, se deben implementar medidas para facilitar una movilidad física segura y accesible en la vida diaria de las personas. Paralelamente, el sistema sanitario debe movilizarse eficazmente para prevenir, tratar y manejar la obesidad, contribuyendo así a contrarrestar las consecuencias de un ambiente obesogénico [30,34,49].

1.3.2. Modelo conceptual del entorno alimentario obesogénico

El término "entorno obesogénico" fue acuñado por Swinburn y Egger en 1997, describiéndolo como un entorno que promueve el exceso de peso en la población a través de la facilitación de comportamientos más sedentarios y/o una alimentación no saludable [97]. Este concepto ha evolucionado hasta abarcar factores sociales, culturales y de infraestructura urbana que influyen en la capacidad de los individuos para adoptar estilos de vida saludables.

Para conceptualizar y entender cómo el entorno obesogénico influye en el comportamiento individual, se desarrolló el modelo ANGELO (Analysis Grid for Environments Linked to Obesity) [5].

Este modelo comprende dos dimensiones (macro y micro) y cuatro niveles de entorno (físico, económico, político y sociocultural) que interactúan entre sí. En el macroentorno se consideran aspectos como: el diseño de tecnología; los medios de comunicación (revistas, televisión, etc.); la producción, marketing y distribución de alimentos; los servicios de catering; la industria del deporte; los sistemas de transporte; y el sistema de salud (Ministerio de salud, asociaciones profesionales, colegios profesionales, etc.).

De otra parte, el microentorno incluye espacios más próximos como la casa; el lugar de trabajo, las escuelas y universidades; los lugares comunitarios (parques, tiendas,

hospitales, etc.); los supermercados y restaurantes; las instalaciones deportivas; los barrios (camino de bici, seguridad de las calles); y los servicios de transportes (aeropuertos, bus, tren, etc.).

La Figura 6 muestra los ejemplos del entorno micro ambiental y los sectores macro ambientales del modelo ANGELO original, que pueden influir en el desarrollo de la obesidad.

Figura 6. Modelo ANGELO.

Examples of Microenvironmental Settings and Macroenvironmental Sectors	
Microenvironmental settings	Macroenvironmental sectors
Homes	Technology/design (e.g., labor-saving devices, architecture)
Workplaces	Media (e.g., women's magazines)
Schools	Food production/importing
Universities/tertiary institutions	Food manufacturing
Community groups (e.g., clubs, churches)	Food marketing (e.g., fast food advertising)
Community places (e.g., parks, shopping malls)	Food distribution (e.g., wholesalers)
Institutions (e.g., hospitals, boarding schools)	Food catering services
Food retailers (e.g., supermarkets)	Sports/leisure industry (e.g., instructor training programs)
Food service outlets (e.g., lunch bars, restaurants)	Urban/rural development (e.g., town planning, local councils)
Recreation facilities (e.g., pools, gyms)	Transport system (e.g., public transportation systems)
Neighborhoods (e.g., cycle paths, street safety)	Health system (e.g., Ministry of Health, medical schools, professional associations)
Transport service centers (e.g., airports, bus stations)	
Local health care (e.g., GP, hospital)	

Fuente: Egger G, Swinburn B. Dissecting Obesogenic Environments: The development and application of a Framework for Identifying and prioritizing environmental interventions for obesity [5].

En el marco de este estudio, se construyó el Modelo conceptual del Entorno Alimentario Obesogénico a partir del modelo de capas de influencias de los determinantes de la salud de Dahlgren y Whitehead de 1991 [48], el cual también sirvió como referente conceptual para el Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil en Barcelona (POIBA), 2010 [98].

Este modelo se basa en la idea de que las decisiones alimentarias de las personas están profundamente arraigadas en una serie de determinantes que se extienden más allá de la elección personal. En las capas intermedias del modelo, se identifican factores como el estilo de vida individual, que incluye hábitos alimentarios y niveles de actividad física, los cuales son susceptibles de cambio a través de la educación y la concienciación. Más allá de estos, en una capa aún más externa, se encuentran los factores sociales y comunitarios, que abarcan la cultura alimentaria, las normas sociales, y el apoyo comunitario para estilos de vida saludables.

La aplicación del modelo en el estudio EAL-POIBIN, permitió un enfoque holístico hacia el entorno alimentario obesogénico y la obesidad infantil, reconociendo que el fenómeno no se limita a la esfera personal o familiar, sino que está influenciado por una gama más amplia de factores socioambientales. Por ejemplo, se consideraron aspectos como la disponibilidad y accesibilidad a alimentos saludables en las comunidades, así como la falta de espacios para la práctica de la actividad física. Además, se tuvo en cuenta la importancia de las políticas públicas y las regulaciones, incluyendo la regulación de la publicidad alimentaria dirigida a los menores y la implementación de políticas urbanísticas que fomenten entornos propicios para la actividad física, resaltando así el papel crucial que juegan en la conformación de hábitos saludables desde la infancia.

En este sentido, en el modelo se incluyen determinantes de salud relacionados con la promoción de etiquetados claros y comprensibles en los productos alimenticios, la regulación en la exposición y venta de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, así como con la promoción y marketing de alimentos obesogénicos, tales como bebidas azucaradas y otros con características similares.

Así, el modelo construido permitió identificar qué determinantes podían ser abordados para dar respuesta a los objetivos del estudio.

Esta perspectiva integral es crucial para desarrollar estrategias efectivas que puedan impactar positivamente en la salud pública y reducir la prevalencia de la obesidad infantil en Barcelona desde la comprensión del entorno alimentario obesogénico en el contexto escolar. (Figura 7).

Figura 7. Modelo conceptual del Entorno Alimentario Obesogénico. Proyecto Entorno Alimentario en el Contexto del Programa de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona, (EAL-POIBIN).



Adaptación del modelo de los determinantes de la salud de Dahlgren y Whitehead, 1991, y del marco conceptual de la obesidad del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil en Barcelona (POIBA), 2010.

1.3.3. Herramientas metodológicas para medir el entorno alimentario

En la evaluación del entorno alimentario, es crucial comprender y medir con precisión las variables que definen un entorno obesogénico [99]. Esto es especialmente relevante en la lucha contra el sobrepeso y la obesidad [49,100]. El estudio y la caracterización del entorno alimentario obesogénico se ha realizado generalmente mediante el uso de cuestionarios y sistemas de información geográfica. Esta identificación y caracterización, a través de una variedad de instrumentos metodológicos, constituyen pasos cruciales para el desarrollo de estrategias de intervención efectivas. Además, la multiplicidad y diversidad de herramientas empleadas para medir el entorno alimentario reflejan una preocupación creciente por entender en profundidad cómo dicho entorno afecta los patrones alimentarios y en este escenario, la problemática creciente de obesidad, especialmente preocupante en la población infantil [91,101–104].

La investigación sobre entornos alimentarios obesogénicos ha empleado diversas herramientas métricas para evaluar y distinguir los distintos tipos de puntos de venta de alimentos. Estos estudios han revelado diferencias significativas en la clasificación de estos establecimientos; sin embargo, es difícil comparar la evidencia y caracterización científica del entorno, debido a la falta de herramientas comparables y validadas internacionalmente [91,105].

Varios autores señalan además, la necesidad de complementar estas herramientas métricas con metodologías cualitativas en la evaluación del entorno alimentario. Técnicas como encuestas alimentarias, entrevistas y grupos focales se consideran fundamentales para una comprensión más completa y detallada de las dinámicas en el entorno [91,106,107]. Este enfoque combinado es crucial, considerando que la interacción con entornos alimentarios obesogénicos está estrechamente relacionada con resultados de salud significativos, como el incremento en la prevalencia de obesidad [108,109].

Una de las razones por las que muchos de estos instrumentos carecen de validez y fiabilidad comprobadas, que dificulta la comparación entre ellos es porque los instrumentos son predominantemente desarrollados en Estados Unidos, que pueden no ser completamente aplicables a otros contextos culturales y geográficos.

Entre los instrumentos más reconocidos y ampliamente utilizados a nivel internacional para la evaluación del entorno alimentario están los desarrollados por Glanz et al., denominados Nutrition Environment Measures Surveys (NEMS). Estas herramientas se han destacado por su eficacia en la identificación y caracterización detallada del entorno alimentario, particularmente en establecimientos como tiendas y restaurantes.

El NEMS-S [99], por ejemplo, se centra en el entorno alimentario de los puntos de venta de alimentos, evaluando la disponibilidad, el precio y la calidad de las opciones alimentarias. Su utilidad ha sido reconocida en numerosos estudios, y ha sido adaptado en países como Australia, Canadá, Brasil y España [110–113]

El NEMS-R [114], otro instrumento importante, se enfoca en los restaurantes y ha sido adaptado en diversas regiones de Estados Unidos y en Australia. Su enfoque en los restaurantes es crucial, dado que estos lugares juegan un papel importante en los hábitos alimentarios de las personas. El NEMS-R evalúa aspectos como la disponibilidad de opciones saludables y la accesibilidad de alimentos saludables en los menús.

Además, también se ha desarrollado el NEMS-V [115] para evaluar las opciones alimentarias saludables en máquinas expendedoras. Este instrumento es particularmente útil en entornos institucionales donde las máquinas expendedoras son una fuente común de snacks y bebidas.

Finalmente, el instrumento NEMS-P [116], se distingue de otros instrumentos por su enfoque único en la percepción del entorno alimentario. Este enfoque cobra especial relevancia, considerando que la percepción individual ejerce una influencia considerable en las elecciones alimentarias. El NEMS-P se dedica a analizar cómo los adultos perciben su entorno alimentario, abarcando tiendas, restaurantes y en el hogar. Su marco conceptual representa una ampliación del modelo existente de Entorno Alimentario en

Nutrición Comunitaria [80], proporcionando así una perspectiva más profunda y contextualizada.

Herramientas metodológica en el entorno alimentario Español:

En España, se refleja un creciente interés por analizar el entorno alimentario, impulsando la realización de diversas investigaciones que utilizan una variedad de herramientas metodológicas que buscan comprender y abordar la problemática compleja y multifacética del entorno obesogénico. Estos estudios no solo han examinado la relación entre el entorno alimentario y resultados de salud como la obesidad, sino que también profundizan en la comprensión de las percepciones individuales sobre este entorno [117–119]. Este enfoque proporciona una visión más amplia y detallada de la complejidad del entorno alimentario, teniendo en cuenta su contexto social y cultural específico en España.

La evaluación del entorno alimentario en España, a pesar de su reconocida importancia, enfrenta ciertas limitaciones en cuanto a la adaptación y aplicación de herramientas metodológicas. Aunque se han empleado algunas herramientas para comprender y abordar la complejidad del entorno obesogénico en el país, la adaptación y validación de instrumentos internacionales sigue siendo escasa [103,110]. Este escenario resalta la necesidad de desarrollar y ajustar metodologías específicas que puedan captar de manera efectiva las particularidades del entorno alimentario español y su impacto en la salud pública. Dichas herramientas además, son esenciales para realizar un análisis exhaustivo de factores críticos como la disponibilidad de alimentos, las preferencias de consumo y la influencia del entorno en los patrones alimentarios. Al identificar estos aspectos clave, se contribuye significativamente a la formulación de estrategias adecuadas para enfrentar problemas de sobrepeso y obesidad en la población española.

Una de las herramientas metodológicas basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y adaptada al contexto español es la Facility List Coder (FLC) [103], que permite evaluar los entornos alimentarios comunitarios de manera automática utilizando datos provenientes de Google Maps y Open Street Maps, dos de los motores de búsqueda

geográficos más utilizados. Su aplicación resulta especialmente valiosa en áreas de estudio que carecen de otras fuentes de información secundaria, como censos de actividades económicas, o en situaciones donde los recursos para la investigación son limitados.

La FLC funciona mediante un proceso de cuatro etapas. Inicialmente, realiza una búsqueda espacial en una amplia base de datos, a menudo actualizada por los usuarios, para recopilar datos detallados sobre los establecimientos de alimentos. Posteriormente, se extrae un inventario completo de establecimientos en el área de interés, como tiendas, supermercados, bares y panaderías. Estos establecimientos son luego filtrados y clasificados automáticamente utilizando metadatos y un conjunto de palabras clave multilingües, basado en clasificaciones desarrolladas por la Generalitat de Cataluña y adaptadas a cuatro categorías principales para comparaciones internacionales (restaurantes de comida rápida, bares/restaurantes, supermercados, y tiendas de conveniencia y otros) [120]. Finalmente, la FLC emplea métodos de geocodificación para proporcionar mediciones de distancia, como la distancia de red y la distancia a pie, facilitando así la evaluación de la accesibilidad y proximidad de los establecimientos alimentarios en comunidades específicas. No obstante, el FLC no ofrece ninguna información sobre los entornos de consumo, ni evalúa de forma directa la oferta y disponibilidad de los alimentos [103].

Siguiendo la metodología del FLC basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG), un estudio realizado en Madrid se enfocó en evaluar la precisión de conjuntos de datos secundarios. Este análisis implicó el uso de la base de datos administrativa del Ayuntamiento de Madrid, la cual incluye información sobre todos los establecimientos autorizados, con el objetivo de medir con exactitud el entorno de venta de alimentos minorista en la ciudad [121].

Otra de las pocas herramientas metodológicas internacionales adaptadas para evaluar el entorno alimentario en España es la Encuesta de Medidas del Entorno Nutricional en Tiendas (NEMS-S), que ha sido adaptada por Martínez-García et al. al contexto urbano mediterráneo bajo la denominación NEMS-S-MED. Esta encuesta, enfocada en la salubridad de los establecimientos, utiliza una lista de observación para evaluar tanto la

disponibilidad como el costo de opciones de alimentación saludables en contraste con opciones menos saludables, proporcionando así una perspectiva detallada y contextualizada del entorno alimentario en España [110]. (Ver Anexo 2. Cuestionario NEMS-S_MED).

La adaptación de herramientas como el FLC y el NEMS-S para el contexto mediterráneo urbano, como se ha hecho en España, es un paso importante en esta dirección. Estas herramientas, son un ejemplo de cómo se pueden modificar las encuestas existentes para reflejar mejor las particularidades de diferentes contextos culturales y geográficos.

Es fundamental reconocer que, aunque las herramientas como el FLC y el NEMS proporcionan datos valiosos sobre el entorno alimentario, su efectividad se ve aumentada cuando se complementan con enfoques cualitativos tal como se comentaba anteriormente.

1.3.4. Promoción de alimentos obesogénicos en el entorno alimentario escolar

El entorno alimentario de las escuelas, saturado de productos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional, ejerce una influencia considerable en los hábitos alimenticios de los estudiantes [83,95]. Esta realidad, caracterizada por la prevalencia de alimentos no saludables en los alrededores de los centros educativos, se ha convertido en un tema de creciente preocupación para los profesionales de la salud pública y la educación [122]. Un estudio llevado a cabo en áreas urbanas de los Países Bajos reveló una alta prevalencia de establecimientos de comida rápida en las inmediaciones de las escuelas primarias. Esta situación se agravaba en los barrios con menores recursos económicos, donde se observó una mayor concentración de establecimientos caracterizados por vender alimentos hipercalóricos y de bajo valor nutricional, comúnmente referidos como alimentos obesogénicos, estaba asociada con la prevalencia de sobrepeso entre los menores [50].

En Inglaterra, un estudio similar encontró una correlación entre la densidad de establecimientos de comida rápida y la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población

infantil, sugiriendo que un ambiente rico en opciones alimentarias poco saludables promueve patrones de consumo que contribuyen a una dieta desequilibrada [87].

Estas investigaciones ponen de manifiesto cómo la proximidad y la abundancia de alimentos obesogénicos en el entorno escolar pueden influir negativamente en las elecciones alimentarias de los niños y, por extensión, en su salud a largo plazo [7,50,86]..

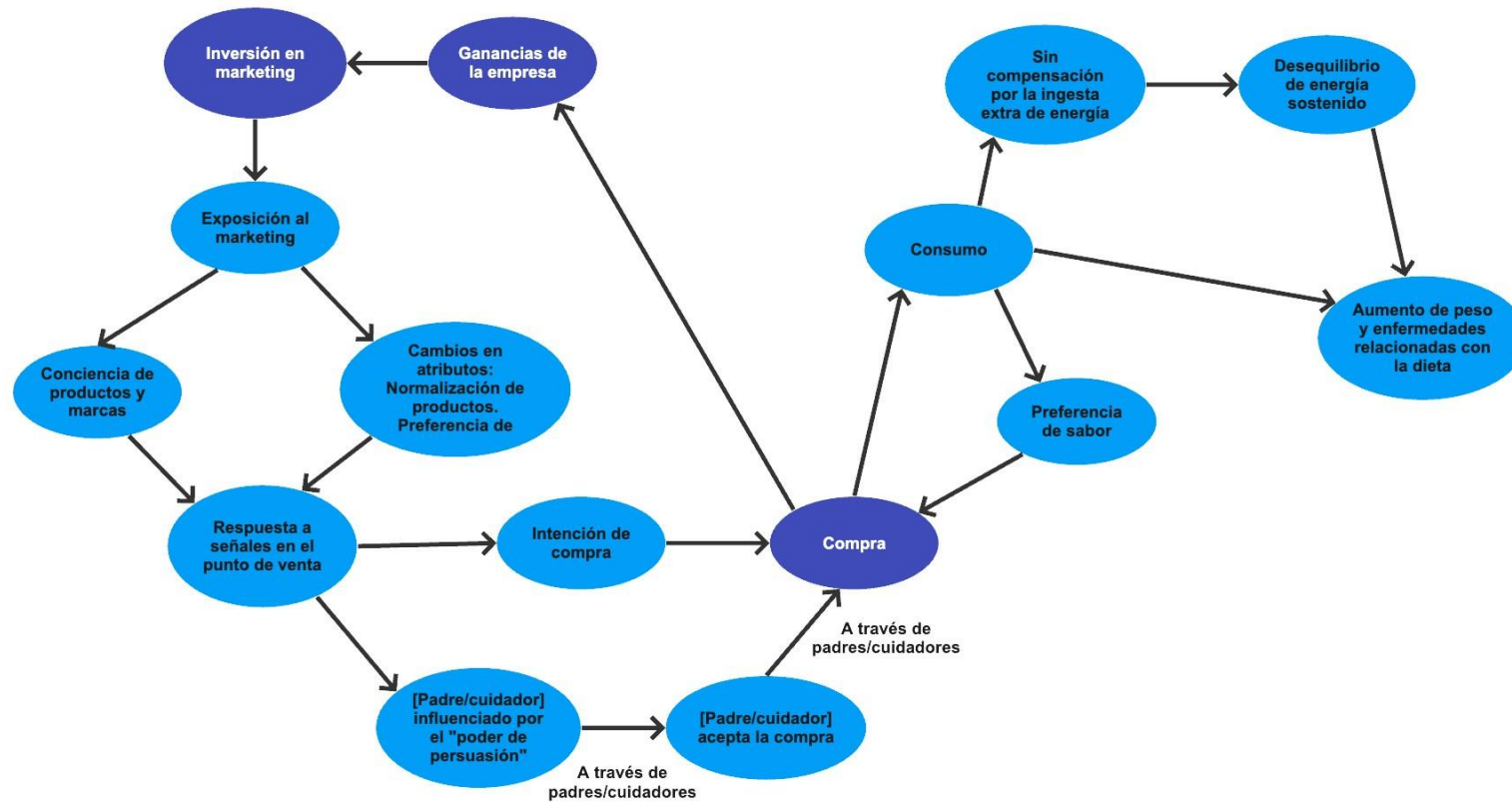
El marketing de alimentos de alta densidad calórica (ADC) desempeña un papel crucial en la normalización del consumo de productos no saludables, especialmente entre los niños. Este tipo de publicidad no solo influye en las actitudes y expectativas alimentarias, sino también en los comportamientos de compra y consumo a lo largo de la vida [30,123]. Un aspecto preocupante es la desproporcionada exposición de los niños de entornos socioeconómicos bajos a este tipo de publicidad, lo que agrava los efectos negativos en su ingesta alimentaria [124].

Según datos del Departamento de Nutrición y Seguridad Alimentaria (NFS por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), estudios realizados en el Reino Unido, Australia, Estados Unidos y Nueva Zelanda han evidenciado que la exposición al marketing alimentario varía en función del estatus socioeconómico, siendo más intensa entre los grupos de nivel socioeconómico más bajo [100]. La publicidad de alimentos a menudo promociona productos ricos en grasas saturadas, azúcares y sal, utilizando estrategias de marketing atractivas para los menores, por lo que la OMS recomienda proteger a los niños y niñas de todas las edades, de la comercialización de estos alimentos [100] Esta exposición continua y la promoción de establecimientos con venta de alimentos de ADC contribuyen a hábitos alimentarios pobres en los niños y enfermedades relacionadas con la dieta en etapas posteriores de la vida [123,125].

La Figura 8 ilustra una cascada de efectos por la cual la exposición al marketing de alimentos probablemente influya en el estado ponderal de los niños y en la probabilidad de desarrollar enfermedades no transmisibles (ENT) relacionadas con la dieta. Subraya la lógica comercial detrás del marketing de alimentos, que comienza con la inversión en publicidad y se traduce en mayores ganancias para las empresas. A medida que los niños

se exponen al marketing, aumenta su conciencia de productos y marcas, lo que cambia sus actitudes y preferencias. Esto conduce a la intención de compra y, a través de la influencia en los padres a menudo mediante la "presión de acoso" de los niños resulta en la compra de estos productos. El consumo frecuente de alimentos promovidos, generalmente altos en grasa, azúcar y sal, y bajos en micronutrientes, favorece una preferencia de sabor por estos y puede llevar a un desequilibrio energético sostenido. Esto puede resultar en un aumento de peso y enfermedades relacionadas con la dieta, ya que no hay compensación para la ingesta adicional de energía. La OMS reconoce que el marketing de alimentos altos en grasas, azúcares y sal (HFSS por sus siglas en inglés) afecta negativamente los derechos de los niños a la salud y a una alimentación adecuada y nutritiva, y aboga por regulaciones para protegerlos de dicha publicidad tanto en entornos digitales como físicos [100].

Figura 8. Cascada de efectos de la comercialización de alimentos



Fuente: Policies to protect children from the harmful impact of food marketing WHO guideline. (Traducida al español) [100].

La complejidad de evaluar la influencia del entorno alimentario en los hábitos de consumo de los estudiantes fue destacada por un estudio piloto en Nueva Zelanda, que examinó la publicidad y disponibilidad de alimentos 'obesogénicos' alrededor de escuelas secundarias. Este estudio puso de manifiesto los desafíos metodológicos al evaluar los establecimientos alimentarios, tanto interna como externamente, y resaltó la importancia de desarrollar herramientas validadas y metodologías robustas [122].

A pesar de las limitaciones metodológicas inherentes a la evaluación de las distintas condiciones de marketing en tiendas de alimentos, diversos estudios han abordado esta área de investigación adoptando diferentes enfoques [122,124,126–128]. Por ejemplo, una revisión sistemática analizó como la ubicación y colocación de productos en las estanterías de las tiendas de alimentos tienen un impacto significativo en las elecciones de los consumidores, así como en los resultados relacionados con la dieta [124]. Esta investigación subraya la importancia de la disposición de los alimentos en el entorno minorista y su relación con los hábitos alimentarios de las personas, lo que tiene implicaciones directas en la promoción de una alimentación saludable y en la prevención de enfermedades relacionadas con la dieta.

El estudio de Foster et al. [127]. en supermercados de barrios de bajos ingresos y étnicamente diversos también señala como las estrategias de colocación y promoción pueden incrementar la venta de productos más saludables. Por otra parte Ghirardelli et al. [126]. destacan la fiabilidad de una herramienta para medir el entorno nutricional de los consumidores en las tiendas de alimentación urbanas, incluida la evaluación de los artículos de la tienda y los anuncios en los escaparates.

En conjunto, estos estudios subrayan la importancia de estrategias detalladas y validadas para evaluar el entorno alimentario, especialmente en áreas cercanas a las escuelas. Sin embargo, existe una preocupación generalizada en la evaluación del entorno alimentario desde la perspectiva de la promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, debido a la falta de instrumentos validados y adaptados en este campo, particularmente en el contexto mediterráneo.

Investigaciones en España han explorado la exposición de los niños al marketing de alimentos no saludables, principalmente en términos de publicidad televisiva [129]. Sin

embargo, en ciudades como Barcelona, existe una notable falta de investigación sobre la relación entre el marketing de alimentos obesogénicos y la obesidad infantil, especialmente en lo que respecta a los establecimientos de alimentos ubicados alrededor de las escuelas.

La brecha existente en la investigación acerca del impacto del entorno alimentario escolar en la salud infantil en áreas urbanas significativas subraya la necesidad imperante de realizar estudios adicionales. Dichos estudios deben enfocarse en el desarrollo y la aplicación de herramientas metodológicas avanzadas para evaluar de forma integral el entorno alimentario, con el objetivo de fomentar opciones alimentarias más saludables. Asimismo, el análisis enfrenta retos metodológicos notables al evaluar los establecimientos alimentarios, tanto interna como externamente, resaltando la necesidad de instrumentos validados y metodologías robustas que faciliten la comparación entre distintos contextos. Esta es una condición esencial para una comprensión más profunda de las dinámicas que influyen en el entorno alimentario y para el desarrollo de estrategias efectivas que promuevan una alimentación saludable entre la población infantil y juvenil, punto de apoyo clave para combatir la obesidad.

1.4. Políticas públicas alimentarias en el marco del entorno alimentario e iniciativas orientadas a la reducción de la obesidad infantil

El entorno alimentario escolar juega un papel crucial en la formación de los hábitos alimentarios de los estudiantes y está relacionado con resultados de salud como el sobrepeso y la obesidad infantil [83]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha destacado la importancia de políticas públicas eficaces para contrarrestar el entorno obesogénico, especialmente en entornos escolares y comunidades a nivel global [4,49]. La OMS además, recomienda medidas como la limitación del marketing de alimentos poco saludables para niños, el fomento de entornos alimentarios saludables en las escuelas, y el establecimiento de normativas para la composición nutricional de los

alimentos procesados [100]. Estas políticas buscan modificar los elementos clave del entorno alimentario que influyen en las elecciones dietéticas de los niños y adolescentes.

Según el Observatorio Mundial de la Obesidad de la OMS las estrategias de prevención de la obesidad y la creación de entornos saludables deben desarrollarse, probarse y aplicarse a lo largo de toda la vida, pues invertir en la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil es vital para frenar una trayectoria de malos resultados sanitarios y sociales en la edad adulta, mientras que abordar la obesidad adulta puede prevenir el riesgo de que la obesidad se transmita de generación en generación [4].

A nivel mundial, diversos países han adoptado enfoques innovadores para abordar la obesidad infantil a través de políticas públicas alimentarias que son adaptadas para abordar las necesidades y desafíos específicos de cada contexto.

En Estados Unidos, la Ley de Alimentación Saludable y Libre de Hambre para Niños (Healthy, Hunger-Free Kids Act) de 2010 reformó los estándares nutricionales en las escuelas, aumentando la oferta de frutas, verduras y granos enteros, y limitando las calorías, grasas y sodio en las comidas escolares [130]. En Australia, el Plan de Acción Nacional sobre Obesidad pone énfasis en la promoción de entornos alimentarios saludables, la actividad física y el acceso a servicios de salud para manejar y prevenir la obesidad [131]. En América Latina, políticas como las implementadas en Chile, que incluyen la regulación del etiquetado de alimentos y la restricción de la publicidad de alimentos no saludables dirigida a niños, han demostrado ser pioneras y efectivas en la transformación del entorno alimentario [132].

En Europa, las iniciativas enfocadas en la reducción de la obesidad infantil a través del entorno alimentario han cobrado un énfasis significativo, siendo un ejemplo destacado la Estrategia Alimentaria de Londres [133]. Esta estrategia, impulsada por la Childhood Obesity Task Force de Londres, se centra en reducir la exposición de los niños a alimentos no saludables y restringir la publicidad de estos productos. Además, propone medidas concretas en las proximidades de las escuelas, como la limitación de puntos de venta de alimentos para llevar, creando así un entorno más saludable en un radio de 400 metros alrededor de los centros educativos. Estas acciones reflejan un compromiso proactivo

para abordar el problema creciente de la obesidad infantil, reconociendo la influencia del entorno alimentario en los hábitos y preferencias de los más jóvenes.

Complementando estas iniciativas, la Estrategia de la Unión Europea sobre Obesidad Infantil se enfoca en la promoción de dietas saludables y la actividad física en el ámbito escolar. Esta estrategia regional respalda programas como la distribución de frutas y verduras en las escuelas, enfatizando la importancia de una nutrición adecuada desde una edad temprana [96,134].

En el marco de las políticas públicas alimentarias y las iniciativas orientadas a la reducción de la obesidad infantil, la combinación de estrategias como las mencionadas anteriormente es fundamental y altamente recomendable para abordar esta problemática. Este enfoque integral que abarca desde la regulación del entorno alimentario hasta la educación y promoción de hábitos saludables destaca la importancia de una solución sostenible y de largo alcance para enfrentar el desafío de la obesidad infantil [30,49,100].

La efectividad de estas políticas depende de su capacidad para abordar los múltiples factores que contribuyen al entorno obesogénico, y su éxito requiere un enfoque holístico que involucre a múltiples sectores y niveles de gobierno. La cooperación internacional y el intercambio de mejores prácticas son esenciales para desarrollar estrategias efectivas y sostenibles que puedan adaptarse a los contextos locales y regionales, asegurando así un impacto positivo en la salud pública a largo plazo [32,34,100].

En España, se han propuesto diversas estrategias para promover un retorno a la actividad física regular y a los hábitos alimenticios saludables. Programas educativos, políticas públicas y campañas de concientización buscan recalcar la importancia de una dieta equilibrada y el ejercicio regular como pilares fundamentales para la prevención de enfermedades y la promoción de un estilo de vida saludable en la población [27–29]. La colaboración entre el gobierno, la industria alimentaria, los profesionales de la salud y la sociedad civil es considerada un punto de apoyo clave para garantizar que las generaciones futuras puedan adoptar y mantener estilos de vida saludables [20].

En este sentido, una de las iniciativas más conocidas orientadas a la reducción de la obesidad infantil es la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física y prevención de la

Obesidad), implementada en 2005 por el Ministerio de Sanidad y Consumo a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Unión Europea (UE), esta estrategia se enfoca en promover y facilitar opciones hacia una alimentación variada y equilibrada, así como hacia la práctica regular de actividad física. El objetivo principal de la Estrategia NAOS es ayudar a las personas, especialmente a los más jóvenes, a adoptar estilos de vida más saludables y activos, creando entornos que apoyen y fomenten estas elecciones [135].

En Cataluña, en paralelo a iniciativas nacionales como la Estrategia NAOS, se destaca el Plan para la Promoción de la Actividad Física Saludable (PAAS), impulsado desde 2004 por la Generalitat de Cataluña [136]. Este plan es una respuesta local a la Estrategia Global sobre Alimentación, Actividad Física y Salud de la OMS y tiene como objetivo principal sensibilizar a la población sobre la importancia de adoptar un estilo de vida saludable. Se enfoca en promover la práctica regular de actividad física y una alimentación equilibrada, a través del desarrollo de acciones informativas y educativas. Además, busca fomentar acuerdos y compromisos en distintos ámbitos, potenciando así estrategias de cooperación para aumentar la eficiencia en el uso de recursos dedicados a mejorar la salud pública. Este enfoque regional complementa las estrategias nacionales, subrayando la importancia de adaptar las políticas de salud a las necesidades específicas de cada comunidad para combatir eficazmente la obesidad infantil.

Junto a las iniciativas nacionales descritas anteriormente, se observa una tendencia global creciente hacia el desarrollo de políticas alimentarias y programas enfocados en la reducción de la obesidad infantil. Estas políticas tienden a centrarse en medidas fiscales y regulaciones que restringen el consumo de alimentos altos en calorías y bajo valor nutricional. Destacan iniciativas como la implementación de impuestos sobre las bebidas azucaradas y la reforma del etiquetado en alimentos y bebidas industrializados, mejorando así la información disponible para los consumidores [137,138]. Adicionalmente, en ciudades mediterráneas como Barcelona, se están promoviendo cambios en los espacios públicos para facilitar la actividad física, creando así entornos más saludables en los barrios urbanos [139].

Aunque estas medidas representan un avance significativo, aún constituyen una proporción menor en comparación con las políticas que abordan de manera más integral el entorno alimentario. En particular, son relativamente escasas las iniciativas políticas que imponen regulaciones estrictas sobre la venta de alimentos poco saludables en entornos escolares y las restricciones en la publicidad de productos alimenticios con alto contenido calórico. Para llenar este vacío, es crucial la implementación de estrategias globales que se complementen con iniciativas locales, involucrando tanto al sector privado como al gobierno. Este enfoque colaborativo y multidimensional es fundamental para desarrollar una lucha más efectiva contra la obesidad infantil, asegurando una intervención coherente en todos los niveles de la sociedad.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La obesidad infantil se ha convertido en una crisis de salud pública de proporciones globales, con un aumento alarmante en su prevalencia durante las últimas décadas [32]. Esta tendencia no solo plantea riesgos inmediatos para la salud de los niños [6,7,72], sino que también augura consecuencias a largo plazo para su bienestar futuro y para los sistemas de salud en general [69,70,74]. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido la urgencia de abordar este problema y ha recomendado acciones concretas, como la limitación de la promoción de alimentos no saludables y la creación de entornos alimentarios saludables, especialmente en contextos escolares [49,100].

En este contexto, la presente tesis se enfoca en la ciudad de Barcelona, un escenario urbano donde la interacción entre el entorno alimentario y el nivel socioeconómico (NSE) puede proporcionar insights valiosos para comprender y abordar la obesidad infantil [39,140]. La elección de Barcelona como área de estudio es particularmente pertinente debido a su diversidad socioeconómica y cultural, lo que permite un análisis detallado de cómo diferentes entornos pueden influir en las elecciones alimentarias y, en última instancia, en la salud de los niños [141].

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el entorno alimentario alrededor de las escuelas de Barcelona, centrándose en la proximidad y disponibilidad de establecimientos de alimentos y su asociación con el NSE. Además, este estudio busca analizar la relación entre la prevalencia de la obesidad infantil y la proximidad de estos establecimientos, con especial atención a la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional. Estos objetivos son fundamentales para entender cómo el entorno alimentario externo a las escuelas puede contribuir a patrones dietéticos que llevan a la obesidad infantil.

Para tener una evaluación detallada y específicamente adaptada a la realidad de los entornos alimentarios urbanos mediterráneos, en este estudio se emplearon instrumentos como la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional (NEMS-S) [99], la cual fue ajustada a través de la versión NEMS-S-MED [110]. Además, se utilizó el Cuestionario

de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (cuestionario PEADC), que posibilita una valoración integral de los establecimientos alimentarios, tanto desde perspectivas externas como internas, en términos de la promoción de alimentos y productos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional.

Este conjunto de herramientas garantiza una evaluación precisa y coherente con las características específicas de los entornos alimentarios de la ciudad, lo cual es crucial para la generación de datos relevantes y confiables. Estos resultados son fundamentales no solo para formular recomendaciones estratégicas dirigidas a políticas alimentarias en el contexto escolar, sino que también tienen el potencial de informar y guiar las políticas de salud pública, especialmente aquellas dirigidas a crear entornos alimentarios más saludables en las escuelas y sus alrededores. Este enfoque integral es clave para abordar eficazmente las necesidades nutricionales y los desafíos relacionados con la alimentación en las áreas escolares.

Este estudio representa una contribución vital y oportunamente dirigida a un problema de salud pública en aumento: la obesidad infantil. Su importancia radica en la capacidad de identificar áreas clave de preocupación y oportunidades para intervenciones eficaces, especialmente en Barcelona, una ciudad con especial interés en explorar el contexto alimentario escolar. La escasa evidencia científica en el área, especialmente en el contexto mediterráneo, hace que esta investigación sea no solo relevante, sino también esencial para comprender mejor y abordar las causas de la obesidad infantil en entornos urbanos.

Al analizar detalladamente el entorno alimentario de las escuelas en Barcelona, este estudio ofrece una comprensión más profunda de los factores que contribuyen a la obesidad infantil y, por extensión, proporciona una base sólida para orientar futuras intervenciones y políticas de salud pública. Además, los hallazgos tienen un potencial significativo para ser aplicados en contextos urbanos similares a nivel mundial, ampliando así su impacto y relevancia. En resumen, esta tesis no solo busca entender y abordar un problema de salud pública creciente en una ciudad específica, sino que también aspira a contribuir eficazmente a los esfuerzos globales para combatir la obesidad infantil.

3. HIPÓTESIS

Se estableció un conjunto de cinco hipótesis para el estudio.

1. Existe mayor densidad de establecimientos alimentarios alrededor de los centros escolares ubicados en barrios con mayor densidad de población y menor nivel socioeconómico.
2. Los establecimientos alimentarios alrededor de los centros escolares en barrios de baja densidad poblacional y nivel socioeconómico más bajo tienen una mayor disponibilidad de opciones de alimentos no saludables.
3. La obesidad infantil está relacionada con la proximidad y disponibilidad de establecimientos con venta de alimentos no saludables alrededor de los centros escolares especialmente en barrios de menor nivel socioeconómico.
4. Las estrategias de promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional son más prevalentes en los establecimientos alimentarios cercanos a centros escolares situados en barrios de menor nivel socioeconómico.
5. La exposición a la promoción de alimentos no saludables en los alrededores de los centros escolares está asociada con un aumento en la prevalencia de obesidad infantil, con un impacto más significativo en barrios de menor nivel socioeconómico.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivos generales

1. Evaluar el entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona desde la perspectiva de la proximidad y la disponibilidad de establecimientos con venta de alimentos y su asociación con el nivel socioeconómico.
2. Analizar la relación entre la prevalencia de obesidad infantil y la proximidad de establecimientos alimentarios alrededor de los centros escolares en Barcelona, en términos de promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, y considerando el nivel socioeconómico del entorno.

4.2. Objetivos específicos

1. Examinar y comparar la densidad y tipos de establecimientos alimentarios en los alrededores de los centros escolares de Barcelona, en barrios de diferentes densidades de población y niveles socioeconómicos, mediante procedimientos de geolocalización y datos censales de la ciudad. (Hipótesis 1).
2. Analizar la distribución geográfica de establecimientos con venta de alimentos no saludables alrededor de los centros escolares de Barcelona, teniendo en cuenta la densidad de población y el nivel socioeconómico. (Hipótesis 2).
3. Estudiar la relación entre la obesidad infantil y la proximidad y disponibilidad de establecimientos con venta de alimentos no saludables alrededor de los centros escolares de Barcelona, considerando el nivel socioeconómico. (Hipótesis 3).

4. Identificar y analizar las estrategias de promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional en los establecimientos cercanos a los centros escolares de Barcelona, teniendo en cuenta el contexto socioeconómico. (Hipótesis 4).

5. Evaluar la relación entre la exposición a la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional en los alrededores de los centros escolares de Barcelona y la obesidad infantil, con especial atención a las diferencias socioeconómicas. (Hipótesis 5).

5. METODOLOGÍA

La ciudad de Barcelona abarca un área total de 101.35 km² y tiene una densidad de población de 16,149 habitantes/km². En 2019/2020, la población de entre 0 y 14 años era de 204,754 (12.5% de la población total) [142]. Administrativamente, Barcelona se organiza en 10 distritos, subdivididos en 73 barrios y 1068 secciones censales [143]. Estas últimas constituyen las unidades geográficas más detalladas para el registro y publicación de datos poblacionales en España.

En el marco de esta investigación, enfocada en evaluar la influencia del entorno alimentario alrededor de los centros escolares en Barcelona y su relación con la obesidad infantil y el nivel socioeconómico, se implementaron dos enfoques metodológicos distintos pero complementarios. Cada uno de estos enfoques se concentró en aspectos particulares del entorno alimentario, brindando así una visión completa y detallada del contexto urbano de Barcelona.

El primer enfoque metodológico, desarrollado en el estudio, se centró en el análisis del acceso espacial a establecimientos que venden alimentos poco saludables alrededor de centros escolares. Este análisis incluyó la evaluación de la disponibilidad y proximidad de dichos establecimientos, utilizando técnicas de geolocalización avanzadas y un índice de disponibilidad de alimentos saludables (IDAS), adaptado al contexto Mediterráneo.

Por otro lado, el segundo enfoque metodológico, descrito en el estudio, se orientó hacia la identificación y análisis de estrategias de promoción de alimentos y elementos de alta densidad calórica (PEADC) y bajo aporte nutricional en establecimientos cercanos a los centros educativos. Este análisis implicó la observación directa de los establecimientos y la aplicación del cuestionario PEADC, diseñado para evaluar tanto la promoción externa como interna de alimentos poco saludables en los establecimientos alimentarios.

A continuación se describen las metodologías aplicadas en cada uno de los enfoques mencionados.

5.1. Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según nivel socioeconómico.

5.1.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal observacional de los establecimientos alimentarios de la ciudad de Barcelona (Cataluña, España) en los entornos escolares y su relación con el peso de los escolares de estos centros. El estudio se realizó entre 2019 y 2020 y se enmarca dentro del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBIN), correspondiente a la segunda fase del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBA) [144], una intervención diseñada y evaluada para prevenir el sobrepeso y la obesidad en escolares [59].

5.1.2. Población de estudio

Los centros escolares constituyeron la unidad de análisis del estudio. Entre un total de 100 escuelas incluidas en el proyecto POIBIN, dirigido a niños y niñas de etapa preescolar (4-5 años), se seleccionaron 22 centros educativos.

5.1.3. Muestra

Se identificaron 8154 establecimientos alimentarios minoristas en toda la ciudad de Barcelona, clasificados según su actividad en categorías como supermercados, tiendas de conveniencia, tiendas de frutas y verduras, carnicerías, pescaderías, panaderías y otras tiendas de alimentos especializadas

Se registraron 2047 establecimientos dentro del entorno alimentario, situados en un radio de 400 metros alrededor de las 22 escuelas contempladas en el estudio. Para la etapa de observaciones directas en el terreno, se seleccionaron únicamente aquellos establecimientos ubicados dentro de este radio específico.

Se calculó el tamaño de muestra para las observaciones, asumiendo un nivel de confianza del 95%, una probabilidad del 50% (considerando la máxima incertidumbre), un error de muestreo del 8%, y una pérdida estimada del 10% para establecimientos inaccesibles.

En consecuencia, la muestra final estuvo compuesta por 153 establecimientos alimentarios seleccionados para ser para ser visitados en terreno.

(Ver la Figura 10. Diagrama de flujo: muestra de establecimientos alimentarios página 66 apartado 5.2.3. Muestra).

5.1.4. Variables del estudio

A continuación, se presentan las variables principales del estudio en la primera fase, que incluye las variables dependientes e independientes, contextuales y de control:

Variables dependientes:

Acceso espacial a tiendas minoristas de alimentos y bebidas no saludables: se evaluó la disponibilidad y proximidad de tiendas que venden alimentos no saludables dentro de un radio de 400 metros (m) de los centros escolares, una distancia utilizada previamente en otros estudios [50,145,146]. Se examinó el acceso espacial en términos de disponibilidad (recuento) de tiendas que venden alimentos no saludables y proximidad basada en distancias en línea recta y en metros por tramo de calle desde la escuela hasta cada tienda de alimentos no saludables.

Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS): se utilizó el IDAS para evaluar la disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables en comparación con los menos saludables en los establecimientos alimentarios cercanos a los centros escolares. Para calcular la puntuación del IDAS en cada establecimiento, se aplicaron los procedimientos establecidos por Glanz et al. y Franco et al. [99,147]. Este índice otorga puntos fundamentándose en la variedad de categorías alimenticias presentes en la cesta de la compra, considerando tanto la disponibilidad como el precio para la puntuación global, y brinda puntos adicionales a las opciones alimenticias que son más saludables. El rango de puntuación del IDAS va de 0 a 49 puntos (Tabla 1), y los establecimientos alimentarios con una puntuación igual o inferior a 36 se categorizaron como no saludables.

De acuerdo con la puntuación total de cada establecimiento y siguiendo metodologías previas aplicadas en el contexto mediterráneo [148,149] y por Alyssa Ghirardelli et al. [126], fueron clasificadas como “tiendas de alimentos no saludables” a aquellas que comercializan productos con alta densidad calórica y bajo valor nutricional, como bebidas azucaradas, productos de panadería industrial, chocolates, dulces, y snacks tanto dulces como salados, entre otros.

Tabla 1. Puntuación de la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional en Tiendas para contextos mediterráneos (NEMS-S-MED)

Grupo de Alimentos	Disponibilidad	Precio
1. Fruta	<ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 variedades = 2 pt • Si 6-10 variedades = 3 pt • Si > 10 variedades = 4 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
2. Verduras	<p><i>Frescas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 variedades = 2 pt • Si 6-10 variedades = 3 pt • Si > 10 variedades = 4 pt <p><i>Congeladas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 variedades = 2 pt • Si 6-10 variedades = 3 pt • Si > 10 variedades = 4 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
3. Frutos secos	<ul style="list-style-type: none"> • Si frutos secos no procesados = 1 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
4. Bebidas (no alcohólicas)	<ul style="list-style-type: none"> • Si zumo 100% fruta = 1 pt 	<ul style="list-style-type: none"> • Si cola light \leq normal = 2 pt • Si zumo 100% fruta \leq néctar = 2 pt
5. Pan, cereales y bollería	<ul style="list-style-type: none"> • Si pan 100% integral = 1 pt • Si cereales bajos en azúcar = 1 pt 	<ul style="list-style-type: none"> • Si cereales bajos en azúcar \leq normales = 2pt
6. Leche y productos lácteos	<ul style="list-style-type: none"> • Si cualquier tipo de leche = 1pt • Si yogurt desnatado = 1pt • Si queso disponible = 1 pt 	<ul style="list-style-type: none"> • Si leche semidesnatada/ desnatada \leq leche entera = 2pt • Si leche semidesnatada/ desnatada = leche entera = 1pt
7. Huevos	<ul style="list-style-type: none"> • Si huevos = 1 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>

8. Aceite y mantequilla	<ul style="list-style-type: none"> • Si aceite de oliva virgen extra = 1 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
9. Arroz	<ul style="list-style-type: none"> • Si pasta integral = 2 pt • Si arroz integral = 1 pt 	<ul style="list-style-type: none"> • Si arroz integral \leq arroz blanco = 2pt
10. Legumbres	<ul style="list-style-type: none"> • Si legumbres = 1 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
11. Carnes y productos cárnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Si carne roja = 1 pt • Si carne de ave = 2 pt 	<ul style="list-style-type: none"> • Si carne de ave \leq carne roja = 2pt
12. Pescados	<p><i>Pescado Fresco</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 variedades = 2 pt • Si 6-10 variedades = 3 pt • Si > 10 variedades = 4 pt <p><i>Pescado Congelado</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 variedades = 2 pt • Si 6-10 variedades = 3 pt • Si > 10 variedades = 4 pt • Si atún en lata = 1 pt 	<i>No lleva puntuación, para comparar entre tipos de tienda</i>
Puntuación (0-49)	Disponibilidad: 0-37	Precio: 0-12

Variables independientes:

- ***Contextuales:***

Ubicación espacial de las escuelas: analiza datos de localización geográfica detallada de las escuelas dentro del radio de influencia. Incluye la selección de los 22 centros educativos en la ciudad de Barcelona, distribuidos equitativamente entre públicos y subvencionados, y ubicados estratégicamente en distintos barrios de cada uno de los 10 distritos de la ciudad.

Nivel socioeconómico (NSE) del barrio donde está ubicada cada escuela: se evaluó mediante el Índice de Ingresos Familiares Disponibles (IIFD) del barrio en que está emplazado cada escuela, siguiendo la metodología de estudios previos [59,150]. Este índice integra cinco variables ponderadas según distintos criterios: nivel educativo, medido por el número de graduados universitarios; situación laboral, representada por la proporción de desempleados respecto a la población en edad laboral; número de coches en relación con la población; potencia de coches nuevos comprados por los residentes; y precios del mercado de viviendas de segunda mano [151]. El IIFD sirve como un indicador del ingreso relativo de los residentes en los distintos barrios, ofreciendo una visión general de las desigualdades sociales con referencia a un valor medio de la ciudad situado en 100.

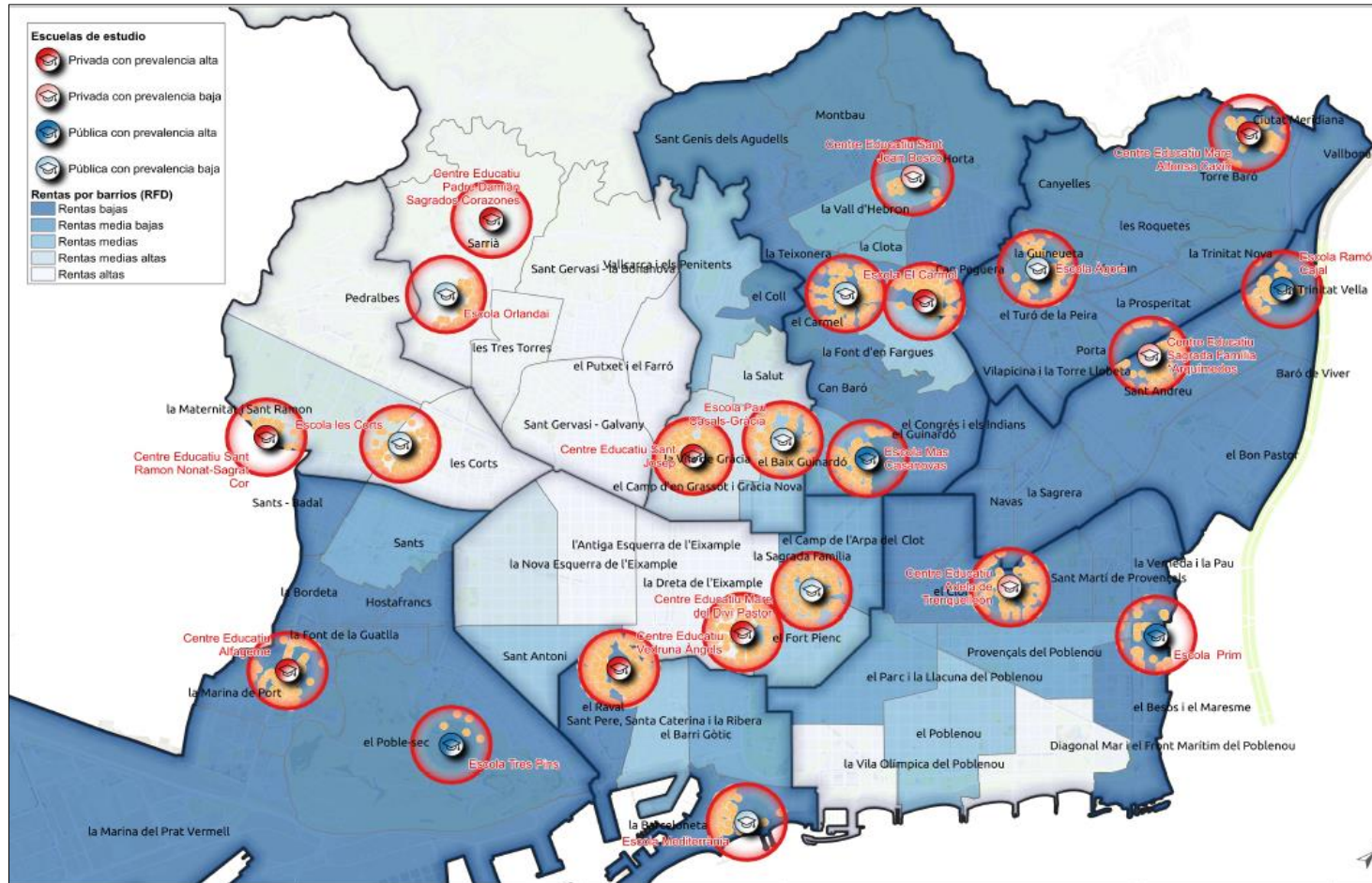
Sin embargo, en estudios previos sobre obesidad infantil realizados en la ciudad de Barcelona, se observó que el valor de referencia situado en 85 discriminaba mejor para los indicadores relacionados con el peso (Índice de Masa Corporal (IMC), adiposidad periférica) [59]. Los centros escolares fueron categorizados de acuerdo con el barrio donde estaban ubicados, considerándose como de alto NSE si el IIFD era igual o superior a 85 y de bajo NSE si era inferior a 85. Se empleó el IIFD como variable categórica basada en los quintiles de la distribución de Ingresos Familiares Disponibles de Barcelona [151].

Tipo de escuela: se tuvo en consideración si las escuelas eran públicas o concertadas (con ideario propio, pero parcialmente subvencionadas por el sistema educativo público).

Prevalencia de obesidad: la prevalencia de obesidad fue uno de los criterios clave en la selección de centros escolares para el estudio. Se evaluaron los datos de prevalencia media de obesidad en cada distrito de la ciudad, y se diferenciaron los centros escolares de cada distrito, según estaban por encima o por debajo de la prevalencia media, como de alta o baja prevalencia de obesidad. Este enfoque garantizó la representación equitativa de cada distrito mediante la inclusión de al menos un centro escolar con una prevalencia de obesidad en cada dirección. Las cifras de prevalencia se basaron en investigaciones previas realizadas en la ciudad de Barcelona [40].

La figura 9 ilustra espacialmente estas variables.

Figura 9. Ubicación espacial de las escuelas del estudio según NSE del barrio, el tipo de escuela y la prevalencia de obesidad, (Barcelona, 2019).



Categorías específicas de tipos de establecimientos alimentarios: clasificados según su actividad principal como supermercados, tiendas de conveniencia, tiendas de frutas y verduras, carnicerías, pescaderías, panaderías y otras tiendas de alimentos especializadas

- ***De Control:***

Distancia entre las escuelas y los establecimientos alimentarios: se calculó de dos formas: distancia en línea recta o distancia euclidiana, que permitió delimitar el radio de observación en terreno (400 m); y distancia por tramo de calle, que corresponde a la distancia caminable desde la escuela hasta los establecimientos alimentarios, teniendo en cuenta la disposición geográfica y urbanística del barrio.

Densidad de población a nivel de barrio: se consideró el número de residentes por kilómetro cuadrado dentro de cada barrio.

5.1.5. Fuentes de información y recogida de datos

La selección de los centros escolares se realizó siguiendo criterios clave: la ubicación en uno de los diez distritos de la ciudad; el NSE del barrio donde se ubica cada escuela; el nivel de prevalencia de obesidad en la muestra de la escuela, según estaba por encima o por debajo de la prevalencia de obesidad media del distrito [40]; y el tipo de institución educativa, distinguiendo entre públicas y concertadas, siendo estas últimas de gestión privada pero beneficiarias de subvenciones gubernamentales, tal como se ha indicado. Este proceso de selección permitió un equilibrio en la muestra, con la mitad de los centros educativos situados en barrios de alto NSE y la otra mitad en zonas de bajo NSE, así como de alta o baja prevalencia de obesidad respecto al distrito.

La ubicación de los establecimientos alimentarios se obtuvo del censo de locales y actividades económicas de la ciudad de Barcelona [152], gestionado por el Departamento

de Estadística y Difusión de Datos de la Oficina Municipal de Datos de Barcelona. Este recurso, disponible gratuitamente, se consultó en su versión de enero de 2018 [152].

Los datos sobre el entorno alimentario minorista se recopilaban mediante observaciones directas utilizando el instrumento NEMS-S-MED [110], una adaptación de la herramienta original de Glanz et al. [99], Esta herramienta evalúa la disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables frente a los menos saludables para 12 grupos de alimentos: (1) frutas frescas; (2) verduras; (3) frutos secos; (4) bebidas no alcohólicas; (5) pan, cereales y productos de panadería; (6) leche y productos lácteos; (7) huevos; (8) aceite y mantequilla; (9) arroz; (10) legumbres; (11) carnes y productos cárnicos; y (12) pescado y productos pesqueros.

(Ver Anexo 2. Cuestionario NEMS-S_MED).

Todos los datos fueron recogidos mediante Open Data Kit, una aplicación web de acceso libre que facilita la recogida de información en el lugar, con dispositivos portátiles (teléfonos inteligentes Android) conectados a una red inalámbrica [153].

Los datos demográficos se obtuvieron del Instituto de Estadística de Cataluña (Idescat) para el año 2016 [142]. La densidad de población a nivel de barrio se definió como el número de residentes por kilómetro cuadrado en cada barrio. Para calcular tanto el área de cada barrio en kilómetros cuadrados como las medidas de distancia, se utilizó el software QGIS (versión de escritorio 3.14 “Pi”).

5.1.6. Análisis de datos

Se realizaron análisis descriptivos para estudiar la distribución de la densidad alrededor de las escuelas (dentro de un radio de 400 m) de alimentos no saludables y las distancias desde las escuelas hasta el establecimiento de alimentos no saludables más cercano.

Se utilizaron las pruebas de Kruskal-Wallis de doble cara (IC 95) para comparar las medianas de ambas medidas según diferentes características de los centros escolares (tipo

de escuela, quintiles de NSE y terciles de densidad de población). Esto se completó para todos los tipos de puntos de venta de alimentos no saludables.

Para controlar factores relacionados con el entorno urbano, y en línea con estudios anteriores que también exploraron la relación entre el acceso espacial a locales de alimentos y el entorno alimentario [148,154], se incluyó la densidad de población en los modelos, dividiendo el número de residentes por el área del barrio (103 residentes/km²).

La asociación entre el IDAS y el NSE del barrio se examinó utilizando el modelo de regresión de Poisson. La variable independiente principal, el NSE del barrio, se trató como una variable categórica basada en terciles (bajo, medio, alto). El modelo se ajustó por densidad de población y distancia. Posteriormente, se ilustró la disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables en cada establecimiento alimentario para cada categoría de NSE (categoría de referencia: nivel medio de NSE del barrio).

Todos los análisis se realizaron con el software STATA/SE 15 (Stata Corp, College Station, TX, EE.UU.)."

5.2. Evaluación del entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, la obesidad infantil y el nivel socioeconómico.

5.2.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal observacional de los establecimientos alimentarios de la ciudad de Barcelona (Cataluña, España) en los entornos escolares y su relación con el peso de los escolares de estos centros. El estudio se realizó entre 2019 y 2020 y se enmarca dentro del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBIN), correspondiente a la segunda fase del Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBA) [144], una intervención diseñada y evaluada para prevenir el sobrepeso y la obesidad en escolares [59].

5.2.2. Población de estudio

Los centros escolares constituyeron la unidad de análisis del estudio. Entre un total de 100 escuelas incluidas en el proyecto POIBIN, dirigido a niños y niñas de etapa preescolar (4-5 años), se seleccionaron 22 centros educativos.

5.2.3. Muestra

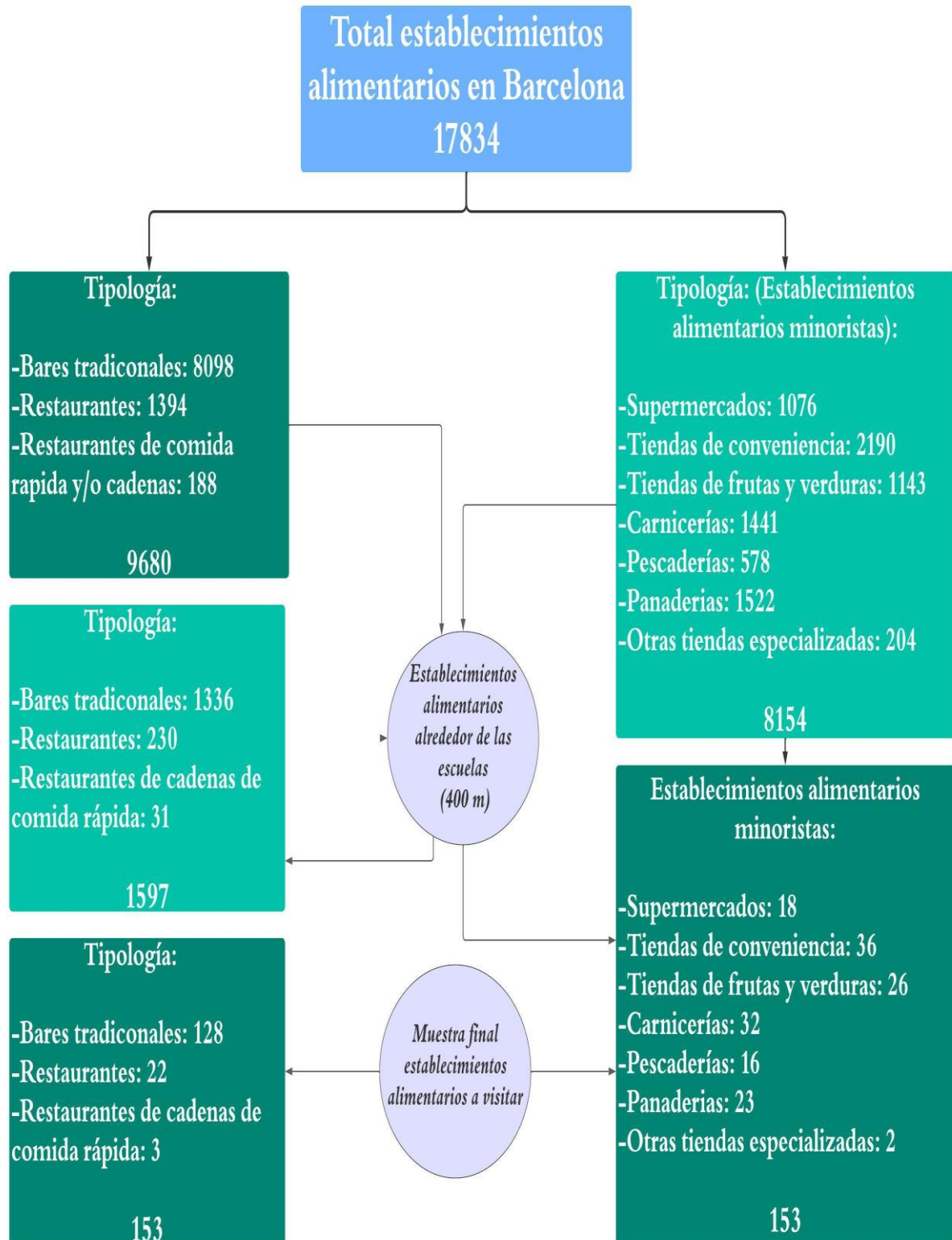
Se identificaron 17834 establecimientos con actividades alimentarias en la ciudad de Barcelona, clasificados según su actividad específica en supermercados, tiendas de

conveniencia, tiendas de frutas y verduras, carnicerías, pescaderías, panaderías, otras tiendas de alimentos especializadas, bares tradicionales, restaurantes y restaurantes de cadenas de comida rápida.

De los establecimientos identificados, se excluyeron aquellos ubicados fuera del radio de 400 m de cada centro escolar, resultando en un total de 3644 establecimientos.

Para determinar el tamaño de la muestra destinada a las observaciones de campo, se establecieron los siguientes parámetros: un nivel de confianza del 95%, una probabilidad del 50% para abarcar la incertidumbre máxima, un margen de error del 8% en la muestra y una previsión de que el 10% de los establecimientos no estarían disponibles para la visita. En consecuencia, se seleccionaron un total de 306 establecimientos alimentarios para ser inspeccionados en el estudio. Figura 10.

Figura 10. Diagrama de flujo: muestra de establecimientos alimentarios.



5.2.4. Variables del estudio

A continuación se presentan las variables principales del estudio en la segunda fase, que incluye las variables dependientes e independientes, contextuales y de control:

Variables dependientes:

Presencia de establecimientos alimentarios con promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional: se evaluó la presencia de establecimientos alimentarios que promocionan estos alimentos alrededor de las escuelas en Barcelona, dentro de un radio de 400 m. Se estudio la disponibilidad (basada en recuentos) y la proximidad basada en distancias en línea recta y en metros por tramo de calle desde la escuela hasta cada tienda de alimentos.

Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC): para calcular la puntuación del índice PEADC en cada establecimiento alimentario, se utilizó el cuestionario de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (cuestionario PEADC). El índice PEADC permite evaluar los establecimientos alimentarios tanto desde una perspectiva externa como interna en cuanto a la promoción de alimentos y elementos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional. Este índice PEADC se basa en un sistema de puntuación que valora la visibilidad de estos productos en cuatro componentes distintos: el primero, que evalúa la promoción de elementos y mobiliario asociados a alimentos y bebidas de alta densidad calórica, alcanzando una puntuación máxima de 20 puntos; el segundo, que mide la exhibición externa de alimentos y bebidas de alta densidad calórica, con un máximo de 13 puntos; el tercero, que examina la exhibición interna de estos alimentos, otorgando hasta 7 puntos; y el cuarto, que evalúa la exposición a alimentos saludables, aunque este último no contribuye a la puntuación total. Así, la escala de puntuación del Índice PEADC varía entre 0 y 40 puntos, donde una mayor puntuación indica una promoción más intensiva de alimentos de alta densidad calórica. (Tabla 2, Figura 11)

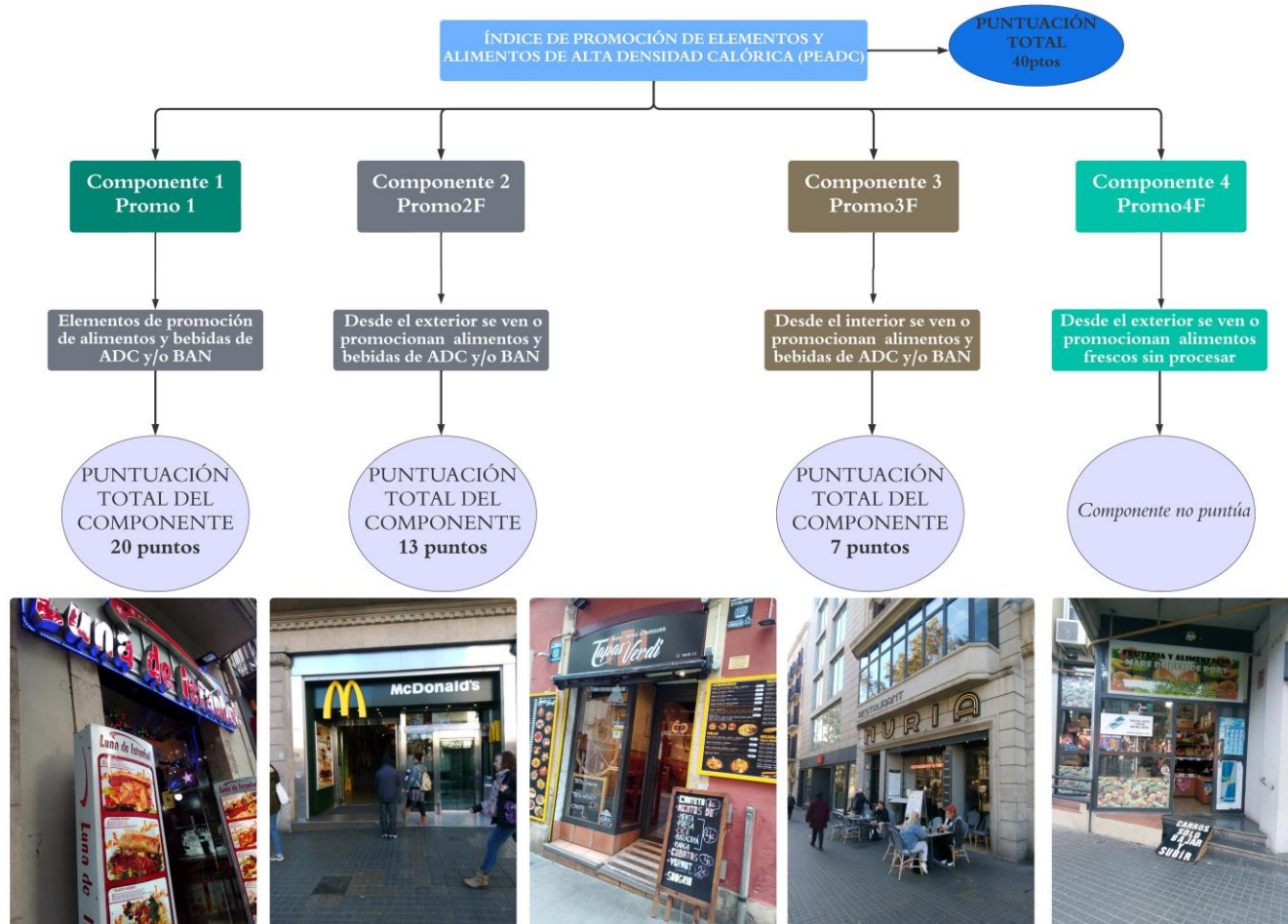
Tabla 2. Puntuación Cuestionario De Promoción De Elementos Y Alimentos De Alta Densidad Calórica (PEADC), EAL - POIBIN.

Variable Índice	Categoría	Puntuación	Observaciones
promo1	Elementos de promoción de alimentos y bebidas de alta densidad calórica (ADC) y/o bajo aporte nutricional (BAN)	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 3ptos 	
promo11_cat	Toldos, rótulos, logos de marcas comerciales de estos alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 2ptos 	
promo12_cat	Pegatinas, anuncios o poster que hacen alusión a estos alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Si ≤ 5 = 2ptos • Si 6-10 = 3ptos • Si > 11 = 4ptos 	
promo13_cat	Anuncios, ofertas de alimentos ADC y/o BAN (2x1, descuentos) asociados al establecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 2ptos 	
promo14_cat	Otros elementos o logos de marcas comerciales con referencia a estos alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 2ptos 	
promo14_1	Campo abierto para describir los otros elementos		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos.</i>
promo15_cat	Proporción de la imagen externa del local que ocupan los elementos de promoción indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • Si $\leq 25\%$ = 2ptos • Si $> 25\%$ - 50% = 3ptos • Si > 50 = 4ptos 	
promo16_cat	Altura en que se encuentran los elementos de promoción encontrados	<ul style="list-style-type: none"> • Si solo altura superior o de los pies = 2ptos • Si altura de los ojos o manos, más superior y/o de los pies = 3ptos 	
promo2F	Desde el exterior del establecimiento se ven o se promocionan alimentos/bebidas de ADC y/o BAN	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 1pto 	

promo2_cat	Alimentos/bebidas de ADC y/o BAN que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Bollería - Chocolates - Golosinas - Helados - Bebidas, refrescos o zumos - Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos - Galletas - Pizzas procesadas y precocinadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Si expone al menos un alimento y/o bebida = 2 ptos 	
promo2_o	Campo abierto: desde el exterior otros alimentos y/o bebidas de ADC y BAN		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos.</i>
promo21_cat	Desde el exterior del establecimiento: Proporción del local que ocupan los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • Si $\leq 25\%$ = 2ptos • Si $> 25\%$ - 50% = 4ptos • Si $> 50\%$ = 6ptos 	
promo22_cat	Desde el exterior del establecimiento: Altura en que se encuentran los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • Si solo altura superior o de los pies = 2ptos • Si altura de los ojos o de las manos = 4ptos 	
promo3F	Desde el interior del establecimiento se ven o se promocionan alimentos/bebidas de ADC y/o BAN	<ul style="list-style-type: none"> • Si = 1pto 	
promo3_cat	Alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional que se ven o se promocionan desde el interior del establecimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Bollería - Chocolates - Golosinas - Helados - Bebidas, refrescos o zumos - Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos - Galletas - Pizzas procesadas y precocinadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Si expone al menos un alimento y/o bebida = 1pto 	<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos.</i>

promo3_o	Campo abierto: desde el interior otros alimentos y/o bebidas de ADC y BAN		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos.</i>
promo31_cat	Desde el interior del establecimiento: Proporción del local que ocupan los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • Si $\leq 25\%$ = 1pto • Si $> 25\% - 50\%$ = 2ptos • Si > 50 = 3ptos 	
promo32_cat	Desde el interior del establecimiento: Altura en que se encuentran los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • Si solo altura superior o de los pies = 1pto • Si altura de los ojos o de las manos = 2ptos 	
promo4F	Desde el exterior del establecimiento se ven o se promocionan alimentos frescos sin procesar		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos</i>
promo4_cat	Alimentos frescos sin procesar que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Fruta - Verdura/Hortalizas - Pescado - Carne 		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos</i>
promo4_o	Campo abierto: desde el exterior otros alimentos frescos sin procesar		<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos.</i>
promo41_cat	Desde el exterior del establecimiento: Proporción del local que ocupan los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • p1 = $\leq 25\%$ • p2 = $> 25\% - 50\%$ • p3 = $> 50 =$ 	<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos</i>
promo42_cat	Desde el exterior del establecimiento: Altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente	<ul style="list-style-type: none"> • p1 = altura superior p2 = altura de los ojos • p3 = altura de las manos • p4 = altura de los pies 	<i>No tiene puntuación. Para comparar entre establecimientos</i>
PUNTUACIÓN: 0-40			

Figura 11. Diagrama del Índice de Promoción De Elementos Y Alimentos De Alta Densidad Calórica PEADC



ADC: Alta densidad calórica; BAN: Bajo aporte nutricional. Algunas fotografías de los establecimientos alimentarios. Proyecto EAL/POIBIN.

Prevalencia de obesidad: la prevalencia de obesidad fue uno de los criterios clave en la selección de centros escolares para el estudio. Se evaluaron los datos de prevalencia media de obesidad en cada distrito de la ciudad, y se diferenciaron los centros escolares de cada distrito, según estaban por encima o por debajo de la prevalencia media, como de alta o baja prevalencia de obesidad. Este enfoque garantizó la representación equitativa de cada distrito mediante la inclusión de al menos un centro escolar con una prevalencia de obesidad en cada dirección. Las cifras de prevalencia se basaron en investigaciones previas realizadas en la ciudad de Barcelona [40].

Para esta fase del estudio se consideraron también, las cifras de prevalencia media de sobrepeso de cada distrito y se categorizaron los datos en una sola variable denominada exceso de peso, que integra sobrepeso y obesidad.

Variables independientes:

- ***Contextuales:***

Ubicación espacial de las escuelas: analiza datos de localización geográfica detallada de las escuelas dentro del radio de influencia. Incluye la selección de los 22 centros educativos en la ciudad de Barcelona, distribuidos equitativamente entre públicos y subvencionados, y ubicados estratégicamente en distintos barrios de cada uno de los 10 distritos de la ciudad. (La Figura 9 ilustra espacialmente las escuelas del estudio según NSE del barrio, el tipo de escuela y la prevalencia de obesidad. Página 60)

Categorías específicas de tipos de establecimientos alimentarios: supermercados, tiendas de conveniencia, tiendas de frutas y verduras, carnicerías, pescaderías, panaderías, otras tiendas de alimentos especializadas, bares tradicionales, restaurantes y restaurantes de cadenas de comida rápida.

Nivel socioeconómico a nivel de barrio (NSE): medido a través del Índice de Ingresos Familiares Disponibles (IIFD), tal como se ha descrito en la metodología de la primera parte del estudio (página 59).

Tipo de escuela: se tuvo en consideración si las escuelas eran públicas o concertadas (con ideario propio, pero parcialmente subvencionadas por el sistema educativo público).

- ***De Control:***

Densidad de población a nivel de barrio: v se consideró el número de residentes por kilómetro cuadrado dentro de cada barrio.

Distancia entre las escuelas y los establecimientos alimentarios: se calculó de dos formas: distancia en línea recta o distancia euclidiana, que permitió delimitar el radio de observación en terreno (400 m); y distancia por tramo de calle, que corresponde a la distancia caminable desde la escuela hasta los establecimientos alimentarios, teniendo en cuenta la disposición geográfica y urbanística del barrio.

5.2.5. Fuentes de información y recogida de datos

La selección de los centros escolares y los establecimientos alimentarios se describe en la primera fase del estudio (página 61 apartado 5.1.5).

Se recopilaban datos sobre el entorno alimentario a través de observaciones directas, utilizando el cuestionario PEADC. Esta herramienta, específicamente diseñada para evaluar los establecimientos alimentarios, se enfoca en la promoción tanto exterior como interior de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional. El cuestionario se divide en cuatro partes principales: (1) promoción de productos calóricos a través del mobiliario; (2) exhibición externa de estos alimentos; (3) presentación interna de los

mismos; y (4) promoción exterior de opciones saludables. Los elementos exteriores incluyen objetos con logotipos o mensajes de alimentos calóricos, como vallas, señales luminosas, carteles y decoraciones de fachadas diseñadas para captar la atención desde fuera. La información recabada de los establecimientos incluyó nombre, tipo, ubicación y fotografías de su fachada.

Para clasificar los productos anunciados, se utilizó la metodología de Alyssa Ghirardelli et al. [126] y las Guías Dietéticas para la Población Española [155]. La evaluación se centró particularmente en artículos de reconocida alta densidad calórica y bajo valor nutritivo, tales como pasteles industriales, confitería, dulces, bebidas azucaradas, chocolates, helados, snacks de patata frita, donuts, pasteles, dulces, pizzas y refrescos, así como bebidas alcohólicas, siguiendo las directrices mencionadas. La recopilación de datos se llevó a cabo mediante el Open Data Kit, una herramienta web gratuita que permite la recolección de información en campo utilizando dispositivos móviles con conexión a internet [153].

Se utilizaron los datos demográficos del Instituto de Estadística de Cataluña (Idescat), correspondientes al año 2016 [142]. La densidad poblacional en cada barrio se determinó contabilizando la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado. Para efectuar los cálculos del área de cada barrio en kilómetros cuadrados y las diferentes mediciones de distancia, se empleó el software QGIS en su versión de escritorio 3.14 “Pi”.

5.2.6. Análisis de datos

Se realizaron análisis descriptivos para investigar la distribución tanto de la densidad como de la distancia de los establecimientos alimentarios respecto a su puntuación en el índice PEADC, en un radio de 400 m alrededor de las escuelas en Barcelona. Se analizó tanto la prevalencia media de exceso de peso por centro educativo como la puntuación media en el índice PEADC.

Para comparar las medianas del índice PEADC y la distancia desde las escuelas hasta los establecimientos alimentarios, se aplicaron pruebas de Kruskal-Wallis de doble cara (con un intervalo de confianza del 95%), considerando distintas características escolares, como el tipo de escuela, quintiles de NSE y terciles de densidad poblacional.

Se incorporó la densidad poblacional en los modelos, dividiendo el número de residentes por el área del barrio (103 residentes/km²). Esta inclusión tuvo como objetivo controlar factores ligados al entorno urbano, siguiendo la línea de estudios previos que abordaron la relación entre el acceso espacial a puntos de venta de alimentos y el entorno alimentario [140,148,154].

Se utilizó el modelo de regresión de Poisson para examinar la relación entre el índice PEADC; la clasificación, según prevalencia de obesidad de las escuelas; el tipo de escuela y el NSE del barrio donde se encuentra cada centro educativo. La clasificación de peso de los centros escolares se gestionó como una variable categórica entre peso normal y exceso de peso. El tipo de escuela se categorizó entre públicas y subvencionadas. El NSE se manejó como una variable categórica en terciles (Bajo-NSE, Medio-NSE, Alto-NSE). El modelo fue ajustado en función de la densidad de población y la distancia. Finalmente, se presentó gráficamente el índice PEADC para cada categoría de peso, tipo de escuela y NSE, empleando la categoría de referencia correspondiente para cada variable.

Todos los análisis se realizaron utilizando el software STATA/SE 15 (Stata Corp, College Station, TX, EE. UU.).

5.3. Consideraciones éticas

El presente estudio se ha llevado a cabo siguiendo estrictamente las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki. Este protocolo de investigación recibió la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica del Parc de Salut Mar (CEIC-Parc Salut Mar), bajo el número de referencia 2016/6711/I.

En el desarrollo de este estudio no se involucró a seres humanos ni a animales, respetando así los principios éticos para la investigación.

6. RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados derivados de una investigación minuciosa, que ha empleado metodologías complementarias para evaluar el entorno alimentario alrededor de los centros escolares en Barcelona, así como su relación con la obesidad infantil y el nivel socioeconómico de los barrios. Los enfoques metodológicos implementados en el estudio permiten una mejor comprensión de las dinámicas del entorno alimentario en un contexto urbano específico.

El primer enfoque metodológico de esta investigación se centró en analizar el acceso espacial a establecimientos que venden alimentos poco saludables alrededor de centros escolares, utilizando avanzadas técnicas de geolocalización y un Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS), especialmente adaptado al contexto Mediterráneo.

En esta primera parte del estudio, se presentan los hallazgos obtenidos de esta evaluación, focalizándose en el entorno alimentario minorista en las proximidades de las escuelas en Barcelona. Además, un análisis exhaustivo de los tipos y la distribución de los establecimientos alimentarios, prestando especial atención a su asociación con el nivel socioeconómico de los barrios donde se ubican las escuelas. Este enfoque no solo revela la disponibilidad geográfica de alimentos poco saludables, sino que también ilustra cómo este aspecto del entorno alimentario se entrelaza con las realidades socioeconómicas de las comunidades escolares.

Por otro lado, el segundo enfoque metodológico se orientó hacia la identificación y análisis de estrategias de promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica (PEADC) y bajo aporte nutricional. Esta parte de la investigación implicó la aplicación del cuestionario PEADC en los establecimientos alimentarios, proporcionando una evaluación detallada de la promoción tanto externa como interna de alimentos poco saludables.

En este apartado, se exponen los resultados obtenidos de este enfoque, analizando el entorno alimentario alrededor de los centros escolares en la ciudad de Barcelona. Este

análisis se enfoca en la disponibilidad y proximidad de establecimientos que ofrecen alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, considerando también el exceso de peso de los escolares y el nivel socioeconómico de los barrios en los que se ubican las escuelas. El estudio abarca una revisión pormenorizada de la distribución y características de diversos tipos de tiendas y su relación con el Índice PEADC. Los hallazgos que se presentan ofrecen una comprensión profunda de cómo las estrategias promocionales de alimentos poco saludables están distribuidas y cómo estas interactúan con el contexto socioeconómico y con el peso de los escolares.

Los resultados que se presentan a continuación.

6.1. Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según nivel socioeconómico.

La Tabla 3 presenta la frecuencia de los establecimientos según el tipo de tienda en Barcelona en su totalidad, en la muestra estudiada alrededor de los centros escolares y específicamente en los establecimientos clasificados como "no saludables". De los 153 establecimientos de alimentos ubicados alrededor de las 22 escuelas seleccionadas en este estudio, el 44% de los establecimientos se encontraban alrededor de escuelas públicas y el resto alrededor de escuelas subvencionadas. El tipo de establecimiento más observado fueron las tiendas de conveniencia (23.5%), seguidas por carnicerías o tiendas de huevos (20.9%), en línea con las frecuencias encontradas para la ciudad de Barcelona en su conjunto. Un total del 1% de los establecimientos correspondían a otros tipos tiendas especializadas (una vinoteca y un bar).

Tabla 3. Distribución de establecimientos alimentarios por tipo en un radio de 400 m de las escuelas de Barcelona, del total de estudio y de los establecimientos clasificados como no saludables, (Barcelona, 2019).

Tipo de tienda	Total Barcelona		Total Estudio		Tiendas de alimentación no saludables	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Supermercados	236	11.53	18	11.76	12	8.22
Tiendas de conveniencia	480	23.45	36	23.53	36	24.66
Tiendas de frutas y verduras	347	16.95	26	16.99	26	17.81
Carnicerías	439	21.45	32	20.92	31	21.23
Pescaderías	207	10.11	16	10.46	16	10.96
Panaderías	309	15.10	23	15.03	23	15.75
Otras tiendas de alimento especializadas	29	1.42	2	1.31	2	1.37
Total	2047	100	153	100	146	100

Según el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS), el 95% de los establecimientos de alimentos estudiados fueron clasificados como no saludables (n = 146). Solamente siete establecimientos de alimentos fueron clasificados como saludables de acuerdo con su tipología: una carnicería y seis supermercados.

En la Tabla 4 se presenta el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) utilizando la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional en Tiendas para contextos mediterráneos (NEMS-S-MED). Los resultados indican variaciones significativas en la disponibilidad y precio de alimentos saludables en función del tipo de tienda.

Los supermercados, con una mediana de disponibilidad de 26 (RIC= 20-31) y un puntaje de precio de 6 (RIC= 4-8), mostraron la oferta más alta de opciones saludables. En contraste, las panaderías y otras tiendas especializadas de alimentos reportaron la disponibilidad y precios más bajos, ambos con medianas de 1 (RIC= 0-2) en disponibilidad y 0 en precios, indicando una limitada oferta de opciones saludables.

El puntaje total del IDAS refleja claras diferencias significativas entre los establecimientos alimentarios estudiados ($p < 0.05$). En comparación con los supermercados, las tiendas de conveniencia, las tiendas de frutas y verduras, las carnicerías, las pescaderías, las panaderías y otras tiendas especializadas mostraron puntajes significativamente más bajos, con medianas que varían de 7 (RIC= 4-16) en tiendas de conveniencia a 1 (RIC=0-2) en panaderías y otras tiendas especializadas, lo que subraya la disparidad en la oferta de alimentos saludables entre diferentes tipos de establecimientos minoristas.

Tabla 4. Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) según la Encuesta de Medición del Entorno Nutricional en Tiendas para contextos mediterráneos (NEMS-S-MED), (Barcelona, 2019).

Componentes	Tipo de tienda							P-Valor ²
	Supermercados ¹ (n=18)	De Conveniencia ¹ (n=36)	Frutas y Verduras ¹ (n=26)	Carnicerías ¹ (n=32)	Pescaderías ¹ (n=16)	Panaderías ¹ (n=23)	Otras especializadas ¹ (n=2)	
Disponibilidad	26 (20-31)	7 (4-14)	8 (8-12)	3 (1-8)	4 (4-4)	1 (0-2)	1 (0-2)	0.0001
Precio	6 (4-8)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)	0.0001
Puntuación Global	31 (26-41)	7 (4-16)	8 (8-12)	3 (1-8)	4 (4-4)	1 (0-2)	1 (0-2)	0.0001

¹ Mediana (rango intercuartílico), ² p-valor corresponde a la prueba de Kruskal-Wallis.

Recuento, índice IDAS y distancia de establecimientos alimentarios no saludables:

Se encontró que el 90% de las escuelas cuenta con al menos dos establecimientos no saludables en un radio inferior a 400 m. La Tabla 5 muestra la disponibilidad, la puntuación del índice IDAS por tipo de escuela, el nivel socioeconómico a nivel del barrio (NSE), la densidad poblacional y la distancia desde las escuelas hasta los establecimientos no saludables (n = 146). El número de puntos de venta de alimentos no saludables alrededor de las escuelas en áreas de NSE bajo y medio-bajo fue mayor que en áreas de NSE alto y medio-alto (64 y 27 establecimientos no saludables, respectivamente).

Se observaron diferencias significativas en la distancia media a los establecimientos no saludables en función del NSE y la densidad poblacional ($p < 0.05$). Las escuelas situadas en barrios con NSE más bajo se encontraban más próximas a establecimientos no saludables que las situadas en barrios con NSE más alto (mediana = 248 m y 406 m, respectivamente). En cuanto al índice IDAS, no se hallaron diferencias significativas por tipo de escuela, NSE del barrio y densidad poblacional ($p > 0.05$).

Tabla 5. Disponibilidad, Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) y distancia (m) a establecimientos no saludables (n= 146) alrededor de las escuelas, (Barcelona, 2019).

Características	Disponibilidad	Índice IDAS		Distancia ³	
	<i>n</i> (%)	Mediana (RIC) ¹	<i>p</i> -Valor ²	Mediana (RIC) ¹	<i>p</i> -Valor ²²
Tipo de Escuela			0.1035		0.0558
Pública	64 (43.84)	7 (2–13)		318 (170–453)	
Concertada	82 (56.16)	4 (2–9)		390 (294–474)	
NSE			0.2974		0.0001
Bajo-NSE	34 (23.29)	7 (3–15)		248 (166–453)	
Medio-bajo	34 (23.29)	3 (2–7)		469 (411–525)	
Medio	51 (34.93)	7 (2–12)		369 (292–426)	
Medio-alto	9 (6.16)	5 (3–8)		177 (165–264)	
Alto-NSE	18 (12.33)	7 (2–17)		406 (150–482)	
Densidad de Población (103 residentes/km²)			0.1651		0.0164
Baja	44 (30.10)	7 (2–15)		363 (238–466)	
Media	55 (37.70)	6 (2–11)		338 (198–415)	
Alta	47 (32.20)	4 (2–8)		443 (264–526)	

¹ RIC = rango intercuartílico; ² *p*-valor corresponde a la prueba de Kruskal–Wallis; ³ Distancia calculada en metros por tramo de calle. NSE: nivel socioeconómico.

La distribución espacial de las escuelas y los establecimientos alimenticios, tanto saludables como no saludables, se evidencia en la Figura 12a. Esta representación incluye el área de influencia definida en un radio de 400 metros y el NSE de los barrios circundantes, donde los tonos azules oscuros indican áreas de NSE alto y el blanco, áreas de NSE bajo. Las escuelas situadas en áreas centrales de la ciudad presentan una mayor densidad de establecimientos en comparación con aquellas ubicadas en áreas periféricas.

Por otro lado, la Figura 12b detalla la proximidad de los establecimientos no saludables a los centros escolares según el NSE del barrio y utilizando tres escalas de distancia calculadas en metros por tramo de calle. La mayoría de los establecimientos que venden productos alimenticios no saludables se situaban a una distancia inferior a 318 metros de las instituciones educativas.

Figura 12a. Distribución espacial de las escuelas de Barcelona (2019), densidad de establecimientos alimentarios en un radio de 400m y nivel socioeconómico del barrio.

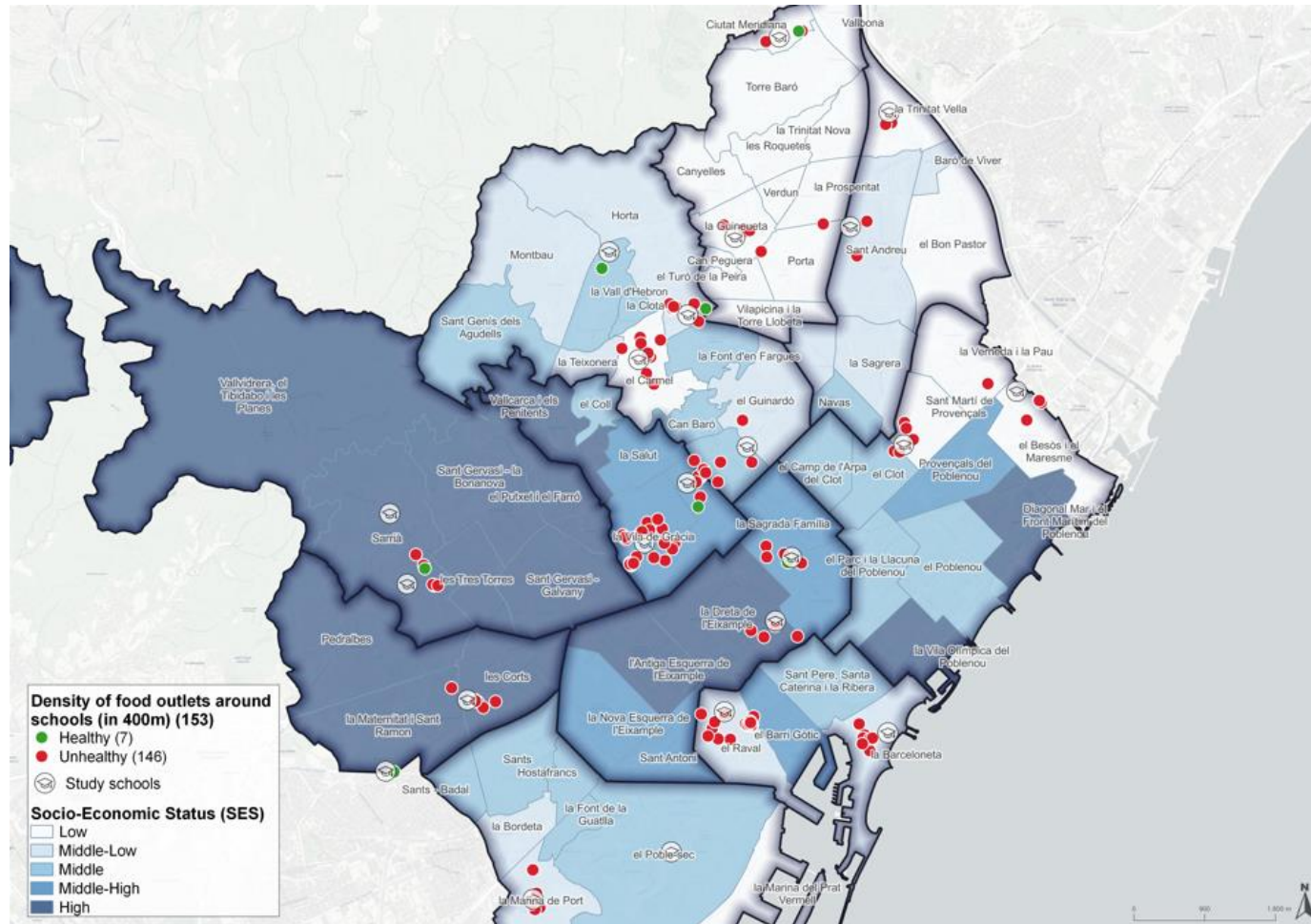
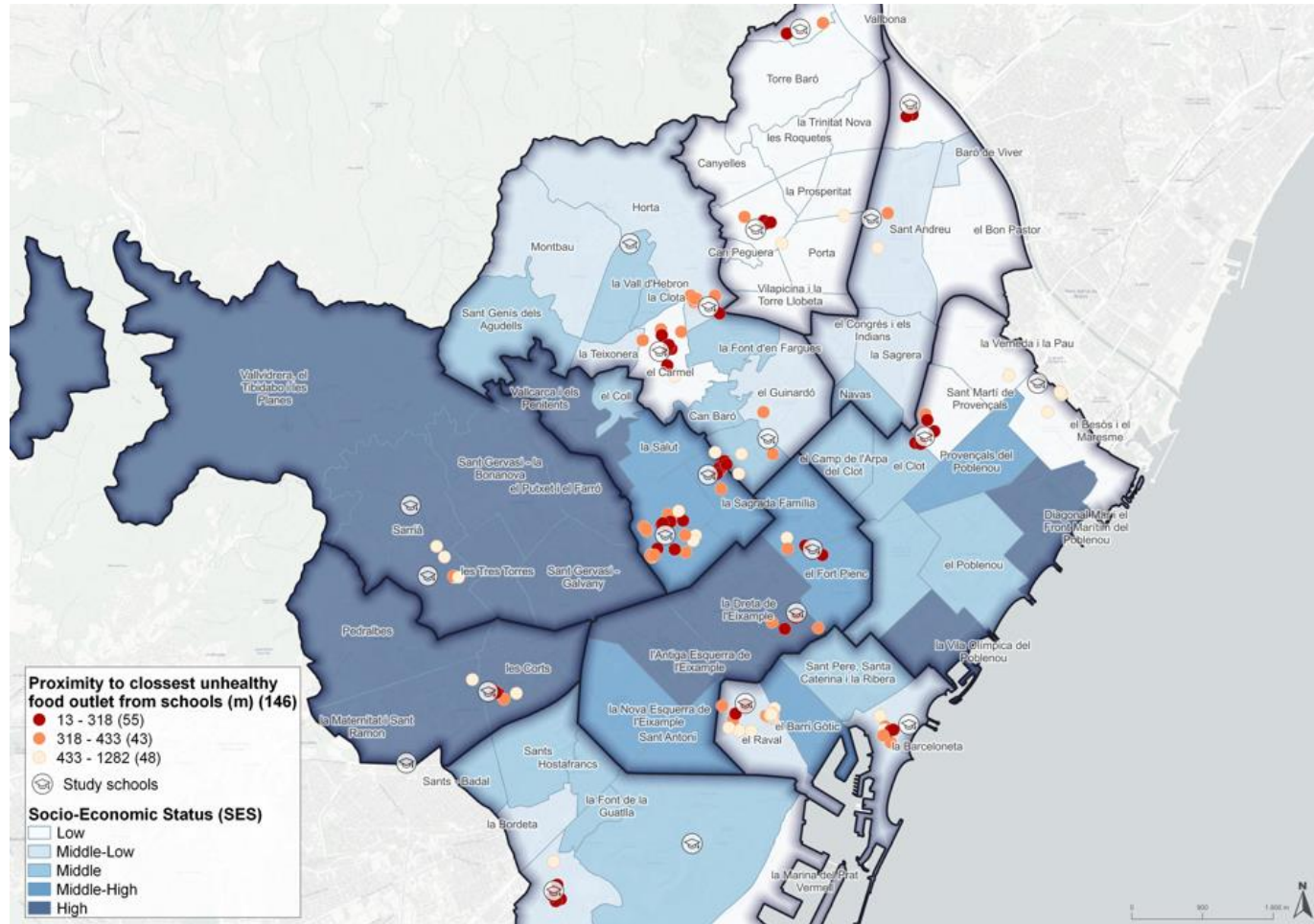


Figura 12b. Proximidad de los establecimientos alimentarios no saludables alrededor de las escuelas de Barcelona (2019) en un radio de 400m y nivel socioeconómico del barrio.



Asociación entre el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) y el Nivel Socioeconómico del Barrio (NSE)

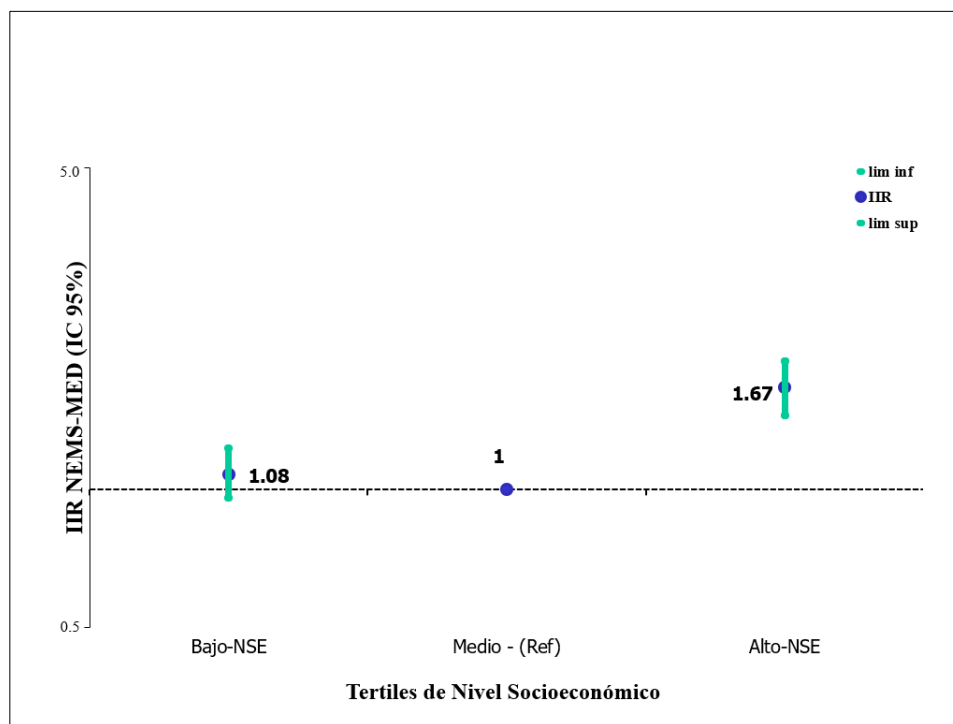
La Figura 13, complementada con los datos de la Tabla 6, exhibe de manera gráfica la asociación entre el NSE del barrio de las escuelas y las puntuaciones del IDAS de los establecimientos alimentarios circundantes, ajustando por variables de densidad poblacional y distancia, y medidas según el cuestionario NEMS-S-MED. La Figura 13 muestra la disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables en cada tienda de alimentación por NSE del barrio, utilizando la categoría media de NSE como referencia.

Se observó una asociación positiva entre puntuaciones más altas del IDAS y escuelas situadas en vecindarios más favorecidos en comparación con las escuelas ubicadas en la categoría de referencia de NSE del barrio. Es decir, se evidencia un gradiente ascendente de disponibilidad de alimentos saludables en concordancia con la renta familiar disponible de los barrios.

La disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables fue mayor en escuelas ubicadas en barrios de NSE favorecido (IIR = 1.67; IC del 95% = 1.45–1.91 $p = 0.000$). Por el contrario, aquellos establecimientos con menor disponibilidad y asequibilidad de productos alimenticios saludables tendían a ubicarse cerca de escuelas en barrios más desfavorecidos; sin embargo, esta tendencia no fue significativa en nuestro modelo (IIR = 1.08; IC del 95% = 0.96–1.23 $p = 0.183$).

La Tabla 6 detalla las estimaciones de estas asociaciones, subrayando que todas las medidas están mutuamente ajustadas por las variables mencionadas mediante regresión de Poisson. Los resultados numéricos apoyan las observaciones visuales proporcionadas por la Figura 13, ofreciendo una base sólida para las conclusiones derivadas de este análisis del entorno alimentario alrededor de las escuelas en Barcelona.

Figura 13. Asociación entre el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) de cada establecimiento alimentario y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas utilizando la regresión de Poisson.



Modelo ajustado por densidad de población y distancia.

Tabla 6. Asociación entre el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) de cada establecimiento alimentario y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas.

	IIR ¹	IC 95%	p-Valor
NSE			
Bajo-NSE	1.08	(0.96-1.23)	0.181
Medio	ref.		
Alto-NSE	1.67	(1.45-1.91)	0.000
Densidad de Población (103 residentes/km²)			
Media	0.92	(0.81-1.04)	0.191
Alta	0.73	(0.64-0.84)	0.000

¹IIR = Índice de Incidencia Relativa, CI 95% = Intervalo de Confianza del 95%, NSE: nivel socioeconómico. Todas las estimaciones están mutuamente ajustadas por distancia y por las variables citadas mediante la regresión de Poisson.

6.2. Evaluación del entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, la obesidad infantil y el nivel socioeconómico.

La Tabla 7 presenta una evaluación detallada de los establecimientos de alimentos dentro de un radio de 400 m de las escuelas en Barcelona en 2019, categorizados por tipo de tienda. Este análisis abarca Barcelona en su conjunto; los establecimientos de la muestra del estudio y los establecimientos en que se pudo medir el índice PEADC.

De los 306 establecimientos observados, la mitad pertenecía a la categoría de tiendas minoristas de alimentos y el resto se clasificó bajo el sector de la restauración, que incluye bares tradicionales, restaurantes y restaurantes de cadenas de comida rápida. En el grupo de tiendas minoristas de alimentos, las tiendas de conveniencia representaron la mayor proporción con un 11.7%. En el ámbito de la restauración, los bares tradicionales predominaron, constituyendo el 41.8% del segmento.

Otras tiendas de alimentos especializados y cadenas de restaurantes de comida rápida comprendían ambos menos del 1%, con un 0.65% y un 0.98% respectivamente. La puntuación en el índice PEADC fue cero para el 25% de los establecimientos.

Tabla 7. Establecimientos alimentarios alrededor de las escuelas en Barcelona (400m) para toda Barcelona, para la muestra del estudio y los que fue posible medir el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC), (Barcelona, 2019).

Tipo de tienda	Total Barcelona		Total Estudio		Tiendas con índice PEADC	
	N	%	n	%	n	%
Supermercados	236	6.48	18	5.88	14	6.09
Tiendas de conveniencia	480	13.17	36	11.76	31	13.48
Tiendas de frutas y verduras	347	9.52	26	8.50	8	3.48
Carnicerías	439	12.05	32	10.46	10	4.35
Pescaderías	207	5.68	16	5.23	0	0.00
Panaderías	309	8.48	23	7.52	23	10.00
Otras tiendas de alimento especializadas	29	0.80	2	0.65	2	0.87
Bares tradicionales	1336	36.66	128	41.83	123	53.48
Restaurantes	230	6.31	22	7.19	16	6.96
Restaurantes de cadenas de comida rápida	31	0.85	3	0.98	3	1.30
Total	3644	100	306	100	230	100

***76 establecimientos recibieron una puntuación de cero en el índice PEADC. Datos no exclusivos.**

La Tabla 8 muestra los establecimientos alimentarios ubicados en un radio de 400 m alrededor de las escuelas de Barcelona, categorizados según los diferentes componentes del índice PEADC. Este índice evalúa tres aspectos específicos en los establecimientos: en primer lugar, se examina la promoción externa que incluye elementos y mobiliario utilizados para la disposición, exhibición y/o almacenamiento, asociados a alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional; en segundo lugar, se analiza la exposición externa de alimentos que presentan estas características; y en tercer lugar, se evalúa la exposición interna de dichos alimentos.

Se observó que el 69.93% de los establecimientos presentaron exposición interna de estos alimentos, el 53.27% mostró exposición externa, y el 37.91% promovió elementos y mobiliario relacionados.

Estos porcentajes representan comparaciones individuales de cada categoría respecto al conjunto total de establecimientos analizados, enfatizando la independencia de cada bloque evaluado dentro del estudio.

En el análisis de los establecimientos alimentarios, se observaron variaciones notables entre los 3 componentes evaluados. Las panaderías y otras tiendas de alimentos especializados demostraron una exposición máxima del 100% tanto en áreas externas como internas. Para los supermercados, la exposición desde el exterior fue del 38.89%, mientras que aumentó al 72.22% internamente. Los restaurantes de cadenas de comida rápida mostraron una exposición máxima del 100% en los tres bloques analizados. Por el contrario, las pescaderías no registraron exposición en ninguno de los bloques estudiados.

Tabla 8. Establecimientos alimentarios alrededor de las escuelas en Barcelona (400m), según los diferentes componentes del Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC), (Barcelona, 2019).

Tipo de tienda	Promoción de elementos y mobiliario de ADC		Exposición externa de alimentos y bebidas de ADC		Exposición interna de alimentos y bebidas de ADC		Tiendas con índice PEADC
	N	%	n	%	n	%	n
Supermercados	8	44.44	7	38.89	13	72.22	14
Tiendas de conveniencia	19	52.78	29	80.56	29	80.56	31
Tiendas de frutas y verduras	1	3.85	5	19.23	8	30.77	8
Carnicerías	3	9.38	6	18.75	9	28.13	10
Pescaderías	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
Panaderías	11	47.83	23	100.00	23	100.00	23
Otras tiendas de alimento especializadas	0	0.00	2	100.00	2	100.00	2
Bares tradicionales	65	50.78	79	61.72	113	88.28	123
Restaurantes	6	27.27	9	40.91	14	63.64	16
Restaurantes de cadenas de comida rápida	3	100.00	3	100.00	3	100.00	3
Total	116	37.91	163	53.27	214	69.93	230

*ADC: Alta Densidad Calórica.

La tabla 9 presenta la prevalencia media de exceso de peso del alumnado de los centros escolares estudiados y la media del índice PEADC de los establecimientos del entorno de los centros escolares estudiados.

Se observó una tendencia que indica que las escuelas con una alta prevalencia de exceso de peso también tienden a tener un entorno alimentario con un índice PEADC más alto.

De los 22 centros escolares analizados, 4 (18.1%) tenían una prevalencia de exceso de peso superior al 40% combinada con un índice PEADC superior a 14. Adicionalmente, 5 de los centros reportaron una prevalencia de exceso de peso entre el 20% y el 40% (22.7%), y al mismo tiempo un índice PEADC en un rango medio de 10 a 15 puntos.

En contraste, 4 escuelas mostraron una prevalencia media de exceso de peso inferior al 15%, donde la puntuación máxima del índice PEADC fue de 12,50. De estas 4 escuelas con menor prevalencia de exceso de peso de la muestra, ninguna fue de tipo concertada.

Tabla 9. Prevalencia media de exceso de peso del alumnado e Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de los establecimientos alimentarios en el entorno de los centros escolares de la muestra, según NSE del barrio y el tipo de escuela, (Barcelona, 2019).

Distrito		Escuela	Prevalencia de exceso de peso*	Índice PEADC **
Nombre del Distrito	NSE	Tipo de Escuela	Media (%)	Media
1. Ciutat Vella	Bajo	Pública	16.60	12.76
		Concertada	41.60	10.83
2. Eixample	Alto	Pública	23.00	11.88
		Concertada	46.70	17.16
3. Sants-Montjuic	Bajo	Pública	0.01	11.00
		Concertada	46.70	14.66
4. Les Corts	Alto	Pública	19.10	16.00
		Concertada	29.60	14.00
5. Sarria-Sant Gervasi	Alto	Pública	22.70	10.30
		Concertada	17.20	30.00
6. Gracia	Alto	Pública	8.60	10.76
		Concertada	43.50	12.15
7. Horta-Guinardo	Alto/Bajo	Pública	16.00	13.14
		Concertada	50.00	23.28
		Pública	12.50	12.50
		Concertada	27.30	12.55
8. Nou Barris	Bajo	Pública	13.60	7.90
		Concertada	47.10	13.66
9. Sant Andreu	Bajo	Pública	28.50	18.20
		Concertada	16.10	15.87
10. Sant Martí	Bajo	Pública	47.30	18.71
		Concertada	18.20	20.18

Prevalencia de exceso de peso en escuelas: incluye datos sobre sobrepeso y obesidad. **Un índice PEADC más alto indica una mayor promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica en los establecimientos alimentarios.

Recuento, índice PEADC y distancia de los establecimientos alimentarios

La Tabla 10 detalla la disponibilidad del conjunto de establecimientos alimentarios analizados, presentando el índice PEADC de cada uno y la distancia, medida en metros por tramo de calle, según el NSE del barrio donde están las escuelas, el tipo de escuela y la densidad de población.

El índice PEADC no presentó diferencias estadísticamente significativas en ninguna de estas tres características ($p > 0.05$), mientras que la distancia, sí presenta variaciones significativas en función del tipo de escuela, el NSE y la densidad poblacional.

La distancia promedio de los centros escolares a los establecimientos alimentarios, fue de 368 m (RIC: 253m - 450m) para las escuelas públicas, y 395m (RIC: 298m - 466m) para las concertadas ($p < 0.05$).

Las escuelas situadas en zonas de bajo NSE cuentan con 60 establecimientos alimentarios en sus proximidades (19,61% del total), que presentan un índice PEADC de 11 y se encuentran a una distancia mediana de 342 m de las escuelas. Por otro lado, las escuelas en zonas de alto NSE muestran una situación diferente, con 54 establecimientos alimentarios cercanos (17,65% del total) y un índice PEADC de 16 y una mayor distancia de 407 m. Los resultados indican que las escuelas en áreas de NSE más alto tienden a estar rodeadas por establecimientos con un índice PEADC ligeramente más alto y se localizan a una distancia mayor en comparación con las escuelas en áreas de NSE más bajo.

En cuanto a la densidad de población, aunque el índice PEADC no varía significativamente en áreas de diferentes densidades ($p > 0.05$), la distancia a los establecimientos alimentarios sí lo hace ($p < 0.05$). Específicamente, las escuelas situadas en áreas menos densamente pobladas están a 387 m de dichos establecimientos, mientras las escuelas en áreas altamente pobladas a una distancia más lejana, de 396 m.

Tabla 10. Disponibilidad de establecimientos alimentarios, distancia desde las escuelas e Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) en el entorno alimentario de las escuelas, según el NSE del barrio, el tipo de escuela y la densidad de población (n=306), (Barcelona, 2019).

Características	Disponibilidad <i>n</i> (%)	Índice PEADC		Distancia ³	
		Mediana (RIC) ¹	<i>p</i> -Valor ²	Mediana (RIC) ¹	<i>p</i> -Valor ²
Tipo de Escuela			0.8878		0.0001
Pública	130 (42.84)	11 (4–23)		368 (253–450)	
Concertada	176 (57.52)	13 (0–23)		395 (298–466)	
NSES			0.0230		0.0001
Bajo-NSE	60 (19.61)	11 (4–18)		342 (202–429)	
Medio-bajo	65 (21.24)	11 (0–18)		416 (320–482)	
Medio	103 (33.66)	13 (4–23)		383 (310–456)	
Medio-alto	24 (7.84)	5 (0–12)		302 (221–421)	
Alto-NSE	54 (17.65)	16 (5–25)		407 (286–474)	
Densidad de Población (103 residentes/km²)			0.1627		0.0001
Baja	105 (34.31)	14 (4–23)		387 (297–451)	
Media	113 (36.93)	12 (4–21)		372 (260–449)	
Alta	88 (28.76)	11 (0–20)		396 (292–482)	

¹ RIC = rango intercuartílico; ² *p*-valor corresponde a la prueba de Kruskal–Wallis; ³ Distancia calculada en metros por tramo de calle. NSE: nivel socioeconómico.

Asociación entre el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) del entorno alimentario y la prevalencia de peso del alumnado.

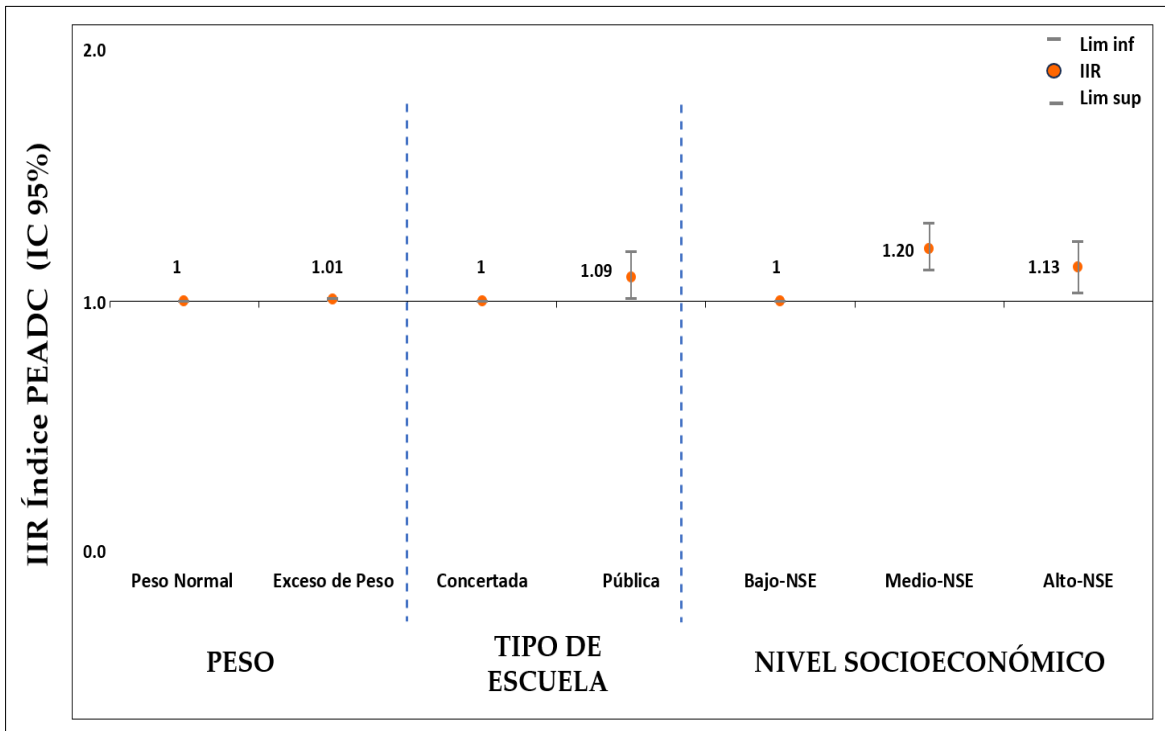
La Figura 14 complementada con los datos de la Tabla 11, muestra las asociaciones entre las puntuaciones del índice PEADC de cada establecimiento alimentario y la clasificación de la prevalencia media de peso del alumnado de las escuelas, el tipo de escuela y el NSE del barrio de las escuelas, ajustadas por densidad de población y distancia. En esta figura, se utilizan como categorías de referencia la prevalencia de peso normal, las escuelas subvencionadas y el bajo NSE.

Se observa una asociación positiva entre el exceso de peso (hay que ponerlo con IIR, igual que las demás variables), la categoría de escuela pública (IIR=1.09; IC del 95%=1.01-1.19) y un NSE medio o alto (IIR para NSE medio=1.20; IC del 95%=1.12-1.30) y (IIR para NSE alto=1.13; IC del 95%=1.03-1.22)) con un incremento del índice PEADC en comparación con sus respectivos grupos de referencia.

Por tanto, las escuelas ubicadas en barrios de NSE medio o alto, en contraste con aquellas ubicadas en barrios de bajo NSE, mostraron una asociación con un índice PEADC más elevado.

La Tabla 11 detalla las estimaciones de estas asociaciones, subrayando que todas las medidas están mutuamente ajustadas por las variables mencionadas mediante regresión de Poisson. Los resultados numéricos apoyan las observaciones visuales proporcionadas por la Figura 14, ofreciendo una base sólida para las conclusiones derivadas de este análisis del entorno alimentario alrededor de las escuelas en Barcelona.

Figura 14. Asociación entre el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de cada establecimiento alimentario y la clasificación de peso de las escuelas, el tipo de escuela y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas utilizando la regresión de Poisson.



Modelo ajustado por densidad de población y distancia.

Tabla 11. Asociación entre el Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC) de cada establecimiento alimentario y la clasificación de peso de las escuelas, el tipo de escuela y el nivel socioeconómico del barrio donde se ubican las escuelas.

	IIR¹	IC 95%	p-Valor
Peso			
Exceso	1.01	(1.00-1.01)	0.000
Normal	ref.		
Tipo de Escuela			
Pública	1.09	(1.01-1.19)	0.028
Concertada	ref.		
NSE			
Bajo-NSE	ref.		
Medio	1.20	(1.12-1.30)	0.000
Alto-NSE	1.13	(1.03-1.23)	0.006
Densidad de Población (103 residentes/km²)			
Media	0.92	(0.86-0.99)	0.045
Alta	0.84	(0.78-0.92)	0.000

¹IIR = Índice de Incidencia Relativa, CI 95% = Intervalo de Confianza del 95%, NSE: nivel socioeconómico. Todas las estimaciones están mutuamente ajustadas por distancia y por las variables citadas mediante la regresión de Poisson.

7. DISCUSIÓN

7.1. Principales resultados

La presente tesis ha examinado el entorno alimentario minorista en áreas circundantes a las escuelas de Barcelona, teniendo en cuenta factores como el nivel socioeconómico, la disponibilidad y proximidad de establecimiento con venta de alimentos poco saludables y la promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional. Por tanto, ha contribuido a tener una mejor comprensión de las influencias del entorno alimentario de los centros educativos sobre el peso de los escolares

En respuesta al objetivo general 1: “Evaluar el entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona desde la perspectiva de la proximidad y la disponibilidad de establecimientos con venta de alimentos y su asociación con el nivel socioeconómico”:

Los resultados de este estudio sugieren que en la ciudad de Barcelona, el 95% de los establecimientos alimentarios ubicados en un radio de 400 m de una escuela son insalubres. Además, las puntuaciones del Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS) obtenidas a partir de la herramienta NEMS-S-MED se relacionaron con el nivel socioeconómico (NSE). Las escuelas situadas en barrios más desfavorecidos tenían una menor disponibilidad de establecimientos que venden productos alimenticios saludables en sus alrededores. El análisis espacial detalló la disponibilidad de tiendas de alimentos en la proximidad de las escuelas, mostrando una mayor concentración de establecimientos en el centro de la ciudad, donde la densidad de población es más alta, y una menor distancia promedio entre establecimientos no saludables.

Por otro lado, la mayoría de las escuelas situadas en barrios con un NSE bajo tenían una menor densidad de población y una mayor distancia promedio entre establecimientos saludables.

Los resultados de este estudio son consistentes con los reportados en estudios nacionales e internacionales [88,148,156]. Díez J et al. encontraron que las escuelas en áreas más

desfavorecidas tenían una mayor exposición a puntos de venta no saludables, ya que este tipo de tienda se ubicaba más cerca de las áreas escolares. Este estudio se realizó en la ciudad de Madrid, un entorno urbano que comparte similitudes con el presente estudio [148].

Estos hallazgos contribuyen a la noción de que existe una relación entre la disponibilidad (cantidad) de tiendas que venden productos alimenticios no saludables en el entorno alimentario inmediato de las escuelas y el NSE del barrio. Sin embargo, esta asociación no fue significativa en este estudio.

Este resultado podría explicarse por la diferencia en la muestra del estudio, dado que el estudio realizado en Madrid tenía una muestra comparativamente mucho más grande que los análisis actuales y tampoco estaba condicionado por el Proyecto de Prevención de la Obesidad Infantil de Barcelona (POIBIN).

En contraste, este estudio identificó una baja disponibilidad de locales saludables (4.5%) indicando un entorno alimentario obesogénico predominante en la proximidad de los alrededores de las escuelas de Barcelona, lo cual está relacionado con el nivel socioeconómico del distrito.

Un estudio realizado en Nueva Zelanda en 2015 también observó un entorno obesogénico significativo cerca de las escuelas, que se habían convertido en áreas con alto acceso a productos alimentarios no saludables. Dicho estudio también reportó desigualdades sociales en el acceso a productos alimentarios no saludables [88].

Pinheiro AC et al. en 2022 señalaron la relación entre la disponibilidad de establecimientos y los determinantes socioeconómicos de la pobreza; en particular, la que marca la situación de los locales alimentarios no saludables en el contexto chileno [156].

Otro hallazgo importante de este estudio es que los barrios con un NSE más bajo y áreas con una menor densidad de población tenían una mayor distancia promedio a tiendas con venta de alimentos saludables. Por lo tanto, el NSE del barrio influye en la ubicación geoespacial de establecimientos no saludables. Asimismo, la densidad de población puede caracterizar la dispersión de locales no saludables.

En un estudio similar realizado en Barcelona para puntos de venta de bebidas alcohólicas, concluyeron que el entorno urbano se caracteriza por elementos de promoción, disponibilidad y consumo en la distribución desigual del territorio [157].

Los establecimientos de alimentos también utilizan estas estrategias promocionales para aumentar la demanda de los consumidores, especialmente en el caso de los escolares y sus familias [126,158]. Regular estos elementos puede contribuir a mejorar aspectos relacionados con la salud y el acceso a productos alimentarios saludables [157,159]. De acuerdo con los resultados de este estudio, la disponibilidad de productos alimentarios no saludables en la proximidad de las escuelas es alta y la disponibilidad de productos alimenticios saludables en estos puntos de venta es principalmente baja.

Algunas investigaciones han destacado que la reducción en la disponibilidad de alimentos saludables en el entorno escolar ayudaría a reducir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes [85]. Además, se deben adoptar regulaciones en el entorno alimentario escolar que limiten la disponibilidad y accesibilidad de alimentos densos en calorías y pobres en nutrientes [86].

Las personas que frecuentan entornos alimentarios de menor calidad pueden tener dietas más pobres [160] y, en consecuencia, ser más susceptibles a enfermedades relacionadas con estas. Diversos estudios han reportado asociaciones entre la proximidad a establecimientos de venta de alimentos y el Índice de Masa Corporal (IMC), con áreas de mayor disponibilidad de alimentos de alta densidad calórica con tasas más altas de obesidad [86,101]. Esto sugiere que modificar la tipología de los establecimientos de venta de alimentos podría haber tenido un impacto en los patrones dietéticos mediterráneos. En las últimas décadas, debido a características demográficas, económicas y sociales, las tiendas tradicionales (o minoristas) que venden productos alimenticios frescos y saludables han ido desapareciendo [149,161,162].

Este estudio respalda la evidencia de observaciones previas sobre la distancia establecida para evaluar el entorno alimentario [88,148,163], siendo 400 m la distancia equivalente a una caminata de 5 minutos [164]. Se evaluó esta distancia y se encontró, que la mayoría de las escuelas en el estudio (90%) tienen al menos dos tiendas de alimentación no saludable en su proximidad. Algunos estudios han utilizado un radio de observación de

hasta 800 m para evaluar el entorno alimentario, sin embargo, estos se han realizado en el contexto anglosajón, donde las distancias a las escuelas son mayores y los desplazamientos suelen ser por diferentes medios de transporte terrestre, un contexto lejano a lo que ocurre en un entorno urbano en un país mediterráneo [165].

En respuesta al objetivo general 2: “Analizar la relación entre la prevalencia de obesidad infantil y la proximidad de establecimientos alimentarios alrededor de los centros escolares en Barcelona, en términos de promoción de elementos y alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, y considerando el nivel socioeconómico del entorno”:

Este estudio ha revelado que tres de cada cuatro establecimientos alimentarios en las cercanías de centros educativos en Barcelona promueven alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional. Este hallazgo ofrece una perspectiva detallada sobre la disponibilidad y distribución geográfica de opciones de alimentos menos saludables alrededor de las escuelas, lo que podría tener implicaciones notables en las dietas de los estudiantes [95]. La presencia predominante de estos establecimientos sugiere una posible correlación con una mayor tendencia entre los niños y las niñas a consumir productos altamente calóricos, desplazando potencialmente el consumo de alternativas más saludables [166].

Los resultados de este estudio sugieren que los menores están expuestos a un marketing alimentario agresivo, que promueve predominantemente productos altos en grasas saturadas, azúcares y sal. Este reclamo publicitario obesogénico, tiene un impacto perjudicial en las elecciones alimentarias y la ingesta dietética de los niños [100]. De manera similar, el estudio de la Fundación Gasol en España [167] encontró que una proporción significativa (82%) de niños y adolescentes informaron estar expuestos a publicidad de alimentos y bebidas no saludables.

Los hallazgos de este estudio resaltan la variedad de estrategias que los establecimientos de alimentos cerca de las escuelas emplean para comercializar alimentos de alta densidad calórica, tanto externa como internamente. El análisis del Índice de Promoción de Alimentos y Elementos de Alta Densidad Calórica (Índice PEADC), sugiere un énfasis predominante en la promoción interna, lo que podría influir significativamente en las elecciones dietéticas de los estudiantes.

La ubicación estratégica de productos y mobiliario dentro de estos establecimientos también puede desempeñar un papel crucial en la configuración de las selecciones alimentarias. Estas tácticas de marketing se alinean con los hallazgos de Foster et al. (2014) [127], quienes señalaron que las estrategias de marketing en la tienda, como la colocación estratégica de productos, señalización y disponibilidad, pueden cambiar notablemente las preferencias del consumidor hacia opciones más saludables en ciertas categorías.

Una revisión sistemática reciente ha compilado evidencia sobre la relación entre el marketing de alimentos y bebidas no saludables y sus efectos en la ingesta dietética y las preferencias por alimentos específicos entre niños de 2 a 18 años. Esta revisión demuestra que la publicidad de alimentos y bebidas no saludables puede aumentar la ingesta dietética de los niños y su preferencia por productos de alta caloría y bajo valor nutritivo durante o poco después de la exposición a los anuncios [123].

En términos de la proximidad de los establecimientos de alimentos a las escuelas y la prevalencia de exceso de peso, este estudio identificó una tendencia parcial. Se observa que un Índice PEADC más alto coincide con una mayor prevalencia de exceso de peso. Sin embargo, esta relación no es consistente en todas las escuelas, ya que hay casos con comportamientos opuestos entre estos dos factores. Otros estudios corroboran esta relación, vinculando significativamente la prevalencia de exceso de peso en niños con la cantidad de publicidad de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional [168]. Además, los hallazgos sugieren que la relación entre el Índice PEADC y el exceso de peso es compleja, potencialmente modulada por factores adicionales relacionados con comportamientos dietéticos y hábitos de consumo, influencias del entorno familiar y el nivel de actividad física, aspectos fundamentales para la salud infantil [169].

Esta investigación proporciona una visión detallada de la distribución de los establecimientos de alimentos en las cercanías de las escuelas en Barcelona, revelando patrones significativos que varían según el tipo de escuela, el NSE y la densidad poblacional. Estos hallazgos, consistentes con investigaciones previas realizadas en Madrid y en ciudades de contextos anglosajones [148,165], resaltan la importancia de considerar el entorno alimentario escolar en la lucha contra problemas de salud pública como la obesidad infantil.

Las diferencias significativas en la distancia promedio de las escuelas a los establecimientos alimentarios, en función del tipo de escuela y del NSE, plantean preguntas importantes sobre la equidad en el acceso a opciones de alimentos más saludables. Dada la relación establecida entre la proximidad de alimentos no saludables cerca de las escuelas y un mayor riesgo de obesidad [86], los resultados de este estudio enfatizan la urgente necesidad de políticas que promuevan entornos alimentarios más equitativos. Esto es especialmente crítico considerando que los establecimientos de comidas rápidas cerca de escuelas en áreas de bajo NSE se asocian con un riesgo significativamente mayor de sobrepeso en la adolescencia [86], un hallazgo que subraya la disparidad socioeconómica como un factor clave en las elecciones alimentarias de los niños y las niñas.

En este estudio, las escuelas situadas en áreas con un bajo NSE muestran una mayor concentración de establecimientos alimentarios y un Índice PEADC promedio más bajo en comparación con aquellas ubicadas en áreas de NSE alto. Por otro lado, las escuelas en áreas de NSE alto tienden a estar rodeadas por establecimientos con un Índice PEADC más alto y están ubicadas a una mayor distancia en comparación con las escuelas en áreas de NSE más bajo. Estos hallazgos podrían reflejar disparidades subyacentes en la exposición a entornos alimentarios obesogénicos [109], destacando la necesidad de implementar políticas públicas específicas que aborden estas disparidades. Asimismo, estos resultados son relevantes para promover iniciativas regulatorias destinadas a limitar la proximidad de establecimientos de alimentos no saludables a las escuelas [133]. Esto es crucial, ya que el acceso desigual a alimentos saludables es uno de los mecanismos clave a través de los cuales los factores socioeconómicos impactan la dieta y la salud de la población [170].

La variación en la distancia a los establecimientos de alimentos basada en la densidad poblacional destaca cómo la planificación urbana puede ser crucial en la configuración del entorno alimentario para los estudiantes [148]. En el estudio, se observó que la proximidad de estos establecimientos variaba significativamente con la densidad poblacional; sin embargo, esta tendencia no se replicó para el Índice PEADC.

Varios estudios han establecido una influencia significativa de la densidad poblacional y los factores socioeconómicos en la disponibilidad, asequibilidad y consumo de alimentos de alta densidad calórica [171–173]. Sin embargo, en contraste con esta literatura, este estudio en Barcelona presenta hallazgos divergentes. Aunque se ha correlacionado una mayor diversidad comercial y de instalaciones con densidades poblacionales más altas [174], en este contexto, esta relación no parece influir directamente en el Índice PEADC.

La singularidad de Barcelona radica en su heterogeneidad urbana y diversidad socioeconómica, lo que podría explicar la falta de una correlación clara entre la densidad poblacional y el Índice PEADC. Además, las dinámicas de gentrificación y turistificación creciente pueden estar alterando la diversidad del comercio minorista, impactando así en la disponibilidad de alimentos de alta densidad calórica [141]. Finalmente, las propias características socioeconómicas de la ciudad juegan un papel esencial en el acceso a una variedad de alimentos saludables [140].

Estos hallazgos refuerzan la importancia de analizar minuciosamente las complejidades del entorno alimentario urbano y su impacto directo en la salud infantil. Subrayan la necesidad de un enfoque multidimensional que no solo involucre regulaciones más estrictas en la publicidad y el marketing de alimentos hipercalóricos con bajo valor nutricional, especialmente cerca de las escuelas [86,175], sino que también promueva un acceso ampliado a opciones de alimentos saludables, particularmente en barrios con un NSE más desfavorecido.

Esta estrategia es esencial para combatir eficazmente el creciente problema del sobrepeso y la obesidad infantil y para garantizar un entorno más saludable y equitativo para todos los niños y niñas en la ciudad de Barcelona.

7.2. Limitaciones y fortalezas

La presente investigación presenta algunas limitaciones en cada uno de sus enfoques metodológicos.

En primer lugar, para llevar a cabo la “Evaluación del entorno alimentario minorista alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según nivel socioeconómico”, se seleccionaron centros educativos bajo un enfoque de muestreo por conveniencia para abarcar diferencias casuísticas en términos del NSE, de la titularidad de la escuela y de su ubicación geográfica. Esto limita la generalización de los hallazgos a toda la ciudad de Barcelona e influye en la selección de los establecimientos vinculados a estas escuelas.

En segundo lugar, no puede descartarse el sesgo del observador. Diferentes observadores participaron en la recolección de datos, lo que también puede haber influido en los resultados obtenidos. Sin embargo, se capacitaron a los observadores a través de una formación específica y protocolizada para la recolección de datos. Además, toda la información fue sistematizada, y cada observador se encargó de recopilar datos para la misma escuela desde el principio hasta el final, minimizando así este sesgo.

Finalmente, la falacia ecológica estuvo asociada con los datos en este estudio, donde la unidad principal de análisis son las escuelas y los resultados no se pueden inferir a nivel individual.

A pesar de estas limitaciones, este estudio también presenta las siguientes fortalezas: primero, pocos estudios han abordado los entornos alimentarios alrededor de las escuelas en el contexto mediterráneo y, específicamente, en la ciudad de Barcelona. En segundo lugar, se empleó una herramienta previamente validada, lo que permite la comparación de resultados del estudio entre Madrid y Barcelona. Finalmente, el trabajo de campo realizado ha sido riguroso e intenso en su alcance de acción, lo que ha hecho posible centrarse y destacar aquellos puntos con posibles acciones basadas en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, con el objetivo de aumentar la disponibilidad y proximidad de alimentos saludables en la población [175].

El segundo enfoque metodológico que aborda la “Evaluación del entorno alimentario alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona, según la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional, la obesidad infantil y el nivel socioeconómico”, también presenta algunas limitaciones:

En primer lugar, la herramienta de observación utilizada, PEADCQ, diseñada para evaluar establecimientos de alimentos tanto interna como externamente en términos de la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional, no está validada. Esto limita la comparación de nuestros resultados con estudios similares enfocados en el entorno alimentario obesogénico alrededor de las escuelas. Sin embargo, para este estudio, se revisaron metodologías utilizadas por diferentes investigadores que previamente han evaluado diversas condiciones de marketing en tiendas de alimentos [122,124,126–128]. La falta de una herramienta validada en este campo, particularmente en el contexto mediterráneo, subraya la necesidad de desarrollar métodos de evaluación estandarizados.

En segundo lugar, la selección de centros educativos a través de un muestreo por conveniencia, aunque permitió incorporar una variedad de contextos en términos de NSE, tipo de escuela y ubicación, limita la generalización de los hallazgos a toda la ciudad de Barcelona. Esta metodología podría haber influido en la selección de establecimientos y, por lo tanto, en los resultados. Además, aunque se realizó una capacitación específica para minimizar el sesgo del observador, no se puede descartar completamente la variabilidad en la recolección de datos entre ellos. Finalmente, el uso de las escuelas como unidad primaria de análisis implica que los resultados no se pueden extrapolar a nivel individual, evitando así la falacia ecológica.

No obstante, el estudio tiene como principal fortaleza, que es uno de los pocos que ha explorado el entorno alimentario obesogénico alrededor de las escuelas en Barcelona, desde la perspectiva de establecimientos que promueven alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional, proporcionando una perspectiva única en el contexto mediterráneo. Además, el riguroso trabajo de campo realizado ha facilitado la identificación de aspectos clave para futuras intervenciones y políticas públicas dirigidas a mejorar la disponibilidad y proximidad de opciones de alimentos más saludables [175].

7.3. Futuras líneas de investigación en el ámbito de la salud pública

Aunque esta tesis ha permitido ampliar el conocimiento de las influencias del entorno alimentario alrededor de las escuelas de Barcelona, las investigaciones futuras deberían combinar diferentes metodologías para la recolección de datos, ya sean individuales, contextuales o herramientas geoespaciales específicas. Además, la investigación debería facilitar la participación de otros actores como el gobierno municipal, las escuelas, los centros de salud y las comunidades locales. Este enfoque integral permitiría una comprensión más profunda del problema en las cercanías de las escuelas y contribuiría significativamente al desarrollo, implementación y evaluación de políticas de alimentación y nutrición más efectivas.

Para abordar la obesidad infantil y las desigualdades relacionadas en Barcelona, sería recomendable implementar estrategias alimentarias que limiten la exposición de los menores a alimentos poco saludables y restrinjan la publicidad de productos obesogénicos. Siguiendo las iniciativas del Grupo de Trabajo sobre Obesidad Infantil en Londres [133], una medida efectiva podría ser la implementación de políticas que restrinjan los establecimientos de comidas rápidas en un radio de 400 metros alrededor de las escuelas. Esta acción, alineada con los hallazgos del presente estudio, ayudaría a crear un entorno alimentario más saludable para los niños y niñas en Barcelona.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

1. La mayoría (95%) de los establecimientos alimentarios cercanos a los centros escolares en Barcelona fueron clasificados como no saludables.
2. La mayoría de las escuelas en Barcelona están ubicadas cerca de al menos dos establecimientos no saludables, lo que sugiere una exposición significativa de los estudiantes a opciones alimentarias de baja calidad nutricional.
3. La disponibilidad y asequibilidad de alimentos saludables es significativamente mayor en escuelas situadas en barrios de mayor nivel socioeconómico.
4. Las escuelas ubicadas en barrios de alto NSE tienen una mayor distancia promedio a establecimientos no saludables en comparación con las situadas en barrios de bajo NSE.
5. El 75% de los establecimientos alimentarios en las proximidades de centros educativos en Barcelona promueven alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional, evidenciando una marcada alta exposición de los menores a un entorno alimentario obesogénico.
6. Los supermercados tienen una mayor oferta de opciones saludables comparados con otros tipos de establecimientos alimentarios como tiendas de conveniencia y panaderías, según el Índice de Disponibilidad de Alimentos Saludables (IDAS).
7. La densidad poblacional no ejerce un impacto significativo sobre la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional en los establecimientos alimentarios, pero en cambio, si influye en la distancia a estos establecimientos.

- 8.** Los establecimientos alimentarios ubicados en barrios de NSE medio y alto promocionan más de alimentos de alta densidad calórica y bajo valor nutricional en comparación con los que se encuentran en barrios de NSE bajo.
- 9.** Las panaderías y tiendas de alimentos especializados tienen una constante exposición de alimentos no saludables tanto interna como externamente.
- 10.** Hay una ligera tendencia positiva entre la promoción de alimentos de alta densidad calórica y bajo aporte nutricional y la prevalencia de exceso de peso en los estudiantes de las escuelas de Barcelona.
- 11.** Los hallazgos resaltan la importancia de considerar el entorno alimentario como un determinante clave en la lucha contra la obesidad infantil y en la promoción de hábitos alimentarios saludables desde una temprana edad.
- 12.** Los resultados del estudio subrayan la complejidad de los factores que influyen en la promoción de alimentos no saludables cerca de las escuelas, incluyendo la ubicación geográfica de los establecimientos, las estrategias de publicidad empleadas, la influencia de factores urbanísticos como el turismo en la distribución de los establecimientos y el contexto socioeconómico de las áreas circundantes.
- 13.** Los resultados del estudio subrayan la necesidad de políticas públicas que aborden la problemática del entorno alimentario alrededor de las escuelas en Barcelona, especialmente en barrios de bajo NSE, para promover opciones alimentarias más saludables y combatir la obesidad infantil.

8.2. Recomendaciones

1. Es aconsejable que los responsables políticos, las autoridades escolares y la sociedad en general colaboren estrechamente para implementar estrategias que fomenten hábitos alimentarios saludables y equilibrados entre los niños y niñas.
2. Las políticas públicas locales deberían considerar las desigualdades socioeconómicas en la proximidad y disponibilidad de establecimientos alimentarios cerca de las escuelas para abordar de manera efectiva la problemática del entorno alimentario obesogénico.
3. La implementación de regulaciones más estrictas sobre la publicidad de alimentos no saludables en las proximidades de las escuelas, junto con el fortalecimiento de la educación nutricional son políticas necesarias para mejorar la salud de los escolares y prevenir la obesidad infantil.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS) Obesidad Available online: https://www.who.int/es/health-topics/obesity#tab=tab_1 (accessed on 28 November 2023).
2. González-álvarez, M.A.; Lázaro-Alquézar, A.; Simón-Fernández, M.B. Global Trends in Child Obesity: Are Figures Converging? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 9252 **2020**, 17, 9252, doi:10.3390/IJERPH17249252.
3. Swinburn, B.A.; Sacks, G.; Hall, K.D.; McPherson, K.; Finegood, D.T.; Moodie, M.L.; Gortmaker, S.L. The Global Obesity Pandemic: Shaped by Global Drivers and Local Environments. *Lancet* **2011**, 378, 804–814, doi:10.1016/S0140-6736(11)60813-1.
4. World Obesity Federation World Obesity Atlas 2022 | World Obesity Federation. London; 2022 (accessed on 17 November 2023).
5. Swinburn, B.; Egger, G.; Raza, F. Dissecting Obesogenic Environments: The Development and Application of a Framework for Identifying and Prioritizing Environmental Interventions for Obesity. *Prev Med (Baltim)* **1999**, 29, 563–570, doi:10.1006/PMED.1999.0585.
6. World Health Organization Noncommunicable Diseases: Childhood Overweight and Obesity. 2020 (accessed on 17 November 2023).
7. World Health Organization *Consideration of the Evidence on Childhood Obesity for the Commission on Ending Childhood Obesity. Report of the Ad Hoc Working Group on Science and Evidence for Ending Childhood Obesity.*; Geneva, Switzerland, 2016;
8. Caroline M Apovian Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. *The American journal of managed care*, 22(7 Suppl), s176–s185. **2016**.
9. Nuttall, F.Q. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today* **2015**, 50, 117–128, doi:10.1097/NT.0000000000000092.
10. Ogden, C.L.; Katherine M Flegal. Changes in Terminology for Childhood Overweight and Obesity. Available online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20939253/> (accessed on 29 November 2023).
11. Swinburn, B.A.; Kraak, V.I.; Allender, S.; Atkins, V.J.; Baker, P.I.; Bogard, J.R.; Brinsden, H.; Calvillo, A.; De Schutter, O.; Devarajan, R.; et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission Report. *The Lancet* 2019, 393, 791–846.
12. Ginter, E.; Simko, V. Adult Obesity at the Beginning of the 21st Century: Epidemiology, Pathophysiology and Health Risk. *Bratislavské lekárske listy vol. 109,5 (2008): 224-30.* **2008**.
13. Bentham, J.; Di Cesare, M.; Bilano, V.; Bixby, H.; Zhou, B.; Stevens, G.A.; Riley, L.M.; Taddei, C.; Hajifathalian, K.; Lu, Y.; et al. Worldwide Trends in Body-Mass Index, Underweight, Overweight, and Obesity from 1975 to 2016: A Pooled Analysis of 2416 Population-Based Measurement Studies in 128·9 Million Children, Adolescents, and Adults. *Lancet* **2017**, 390, 2627–2642, doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

14. Kac, G.; Pérez-Escamilla, R. Nutrition Transition and Obesity Prevention through the Life-Course. *Int J Obes Suppl* **2013**, *3*, S6–S8, doi:10.1038/IJOSUP.2013.3.
15. Popkin, B.M.; Gordon-Larsen, P. The Nutrition Transition: Worldwide Obesity Dynamics and Their Determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord* **2004**, *28 Suppl 3*, S2–S9, doi:10.1038/SJ.IJO.0802804.
16. Haidar, Y.M.; Cosman, B.C. Obesity Epidemiology. *Clin Colon Rectal Surg* **2011**, *24*, 205–210, doi:10.1055/S-0031-1295684.
17. Astrup, A.; Dyerberg, J.; Selleck, M.; Stender, S. Nutrition Transition and Its Relationship to the Development of Obesity and Related Chronic Diseases. *Obes Rev* **2008**, *9 Suppl 1*, 48–52, doi:10.1111/J.1467-789X.2007.00438.X.
18. Popkin, B.M.; Adair, L.S.; Ng, S.W. Global Nutrition Transition and the Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutr Rev* **2012**, *70*, 3–21, doi:10.1111/J.1753-4887.2011.00456.X.
19. Serrano, M.; Montero, P.; Cherkaoui, M. Transición Nutricional En España Durante La Historia Reciente Nutritional Transition in Spain during Recent History. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. revista.nutricion.org*. **2012**.
20. Moreno, L.A.; Sarría, A.; Popkin, B.M. The Nutrition Transition in Spain: A European Mediterranean Country. *Eur J Clin Nutr* **2002**, *56*, 992–1003, doi:10.1038/SJ.EJCN.1601414.
21. Rees, K.; Hartley, L.; Flowers, N.; Clarke, A.; Hooper, L.; Thorogood, M.; Stranges, S. “Mediterranean” Dietary Pattern for the Primary Prevention of Cardiovascular Disease. *Cochrane Database Syst Rev* **2013**, *2013*, doi:10.1002/14651858.CD009825.PUB2.
22. Schröder, H. Protective Mechanisms of the Mediterranean Diet in Obesity and Type 2 Diabetes. *J Nutr Biochem* **2007**, *18*, 149–160, doi:10.1016/J.JNUTBIO.2006.05.006.
23. D’Alessandro, A.; Lampignano, L.; De Pergola, G. Mediterranean Diet Pyramid: A Proposal for Italian People. A Systematic Review of Prospective Studies to Derive Serving Sizes. *Nutrients* **2019**, *11*, doi:10.3390/NU11061296.
24. Achón, M.; Serrano, M.; García-González, Á.; Alonso-Aperte, E.; Varela-Moreiras, G. Present Food Shopping Habits in the Spanish Adult Population: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* **2017**, *9*, doi:10.3390/NU9050508.
25. León-Muñoz, L.M.; Guallar-Castillón, P.; Graciani, A.; López-García, E.; Mesas, A.E.; Aguilera, M.T.; Banegas, J.R.; Rodríguez-Artalejo, F. Adherence to the Mediterranean Diet Pattern Has Declined in Spanish Adults. *J Nutr* **2012**, *142*, 1843–1850, doi:10.3945/JN.112.164616.
26. Barcelona: Direcció General de Planificació en Salut; Enquesta de Salut de Catalunya, 2022. *Scientia. Dipòsit d’Informació Digital del Departament de Salut* **2023**.
27. Hernández, M.; Gómez, T.; Delgado-Antequera, L.; Caballero, R. Using Multiobjective Optimization Models to Establish Healthy Diets in Spain Following Mediterranean Standards. *Operational Research* **2021**, *21*, 1927–1961, doi:10.1007/S12351-019-00499-9/FIGURES/5.
28. Bach-Faig, A.; Berry, E.M.; Lairon, D.; Reguant, J.; Trichopoulou, A.; Dernini, S.; Medina, F.X.; Battino, M.; Belahsen, R.; Miranda, G.; et al. Mediterranean Diet Pyramid Today. Science and Cultural Updates. *Public Health Nutr* **2011**, *14*, 2274–2284, doi:10.1017/S1368980011002515.

29. Vitiello, V.; Germani, A.; Capuzzo Dolcetta, E.; Donini, L.M.; del Balzo, V. The New Modern Mediterranean Diet Italian Pyramid. *Ann Ig* **2016**, *28*, 179–186, doi:10.7416/AI.2016.2096.
30. World Health Organization. Regional Office for Europe. WHO European Regional Obesity Report 2022 (accessed on 15 November 2023).
31. Ministerio de Sanidad - Sanidad En Datos - Encuesta Europea de Salud En España 2020 Available online: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Enc_Eur_Salud_en_Esp_2020.htm (accessed on 5 December 2023).
32. Mapping the Health System Response to Childhood Obesity in the WHO European Region. An Overview and Country Perspectives (2019). **2020**.
33. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.; Ministerio de Consumo.; Madrid. Estudio ALADINO 2019: Estudio Sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad En España 2019. Available online: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/detalle/aladino_2019.htm (accessed on 5 December 2023).
34. Report on the Fifth Round of Data Collection, 2018–2020: WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. (accessed on 17 November 2023).
35. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal Estadístico Del SNS - Encuesta Nacional de Salud de España 2017 Available online: <https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm> (accessed on 20 July 2021).
36. Chan, R.S.M.; Woo, J. Prevention of Overweight and Obesity: How Effective Is the Current Public Health Approach. *Int J Environ Res Public Health* **2010**, *7*, 765–783, doi:10.3390/IJERPH7030765.
37. Bambra, C.L.; Hillier, F.C.; Moore, H.J.; Summerbell, C.D. Tackling Inequalities in Obesity: A Protocol for a Systematic Review of the Effectiveness of Public Health Interventions at Reducing Socioeconomic Inequalities in Obesity amongst Children. *Syst Rev* **2012**, *1*, doi:10.1186/2046-4053-1-16.
38. Bambra, C.L.; Hillier, F.C.; Moore, H.J.; Cairns-Nagi, J.M.; Summerbell, C.D. Tackling Inequalities in Obesity: A Protocol for a Systematic Review of the Effectiveness of Public Health Interventions at Reducing Socioeconomic Inequalities in Obesity among Adults. *Syst Rev* **2013**, *2*, 27, doi:10.1186/2046-4053-2-27.
39. Sánchez-Martínez F; Torres Capcha P; Serral Cano G; Valmayor Safont S; Castell Abat C; Ariza Cardenal C; Grupo de Evaluación del Proyecto POIBA. Factores Asociados al Sobrepeso y La Obesidad En Escolares de 8 a 9 Años de Barcelona. *Rev Esp Salud Publica* **2016**, *90*, 1–11.
40. Serral G; Sánchez F; Ariza C Programa de Prevenció de l'Obesitat Infantil de Barcelona (Projecte POIBIN). Agència de Salut Pública de Barcelona, 2019. Available online: <https://www.aspb.cat/documents/poibin-obesitat-infantil/> (accessed on 20 March 2023).
41. Spruijt-Metz, D. Etiology, Treatment and Prevention of Obesity in Childhood and Adolescence: A Decade in Review. *J Res Adolesc* **2011**, *129*, 152, doi:10.1111/j.1532-7795.2010.00719.x.

42. Serra-Majem, L.; Bautista-Castaño, I. Etiology of Obesity: Two “Key Issues” and Other Emerging Factors. *Nutr Hosp* **2013**, *28 Suppl 5*, 32–43, doi:10.3305/NH.2013.28.SUP5.6916.
43. Organización Mundial de La Salud - OMS. Conferencia Sanitaria Internacional. In: OMS, Editor. Available online: <https://www.who.int/es/about/accountability/governance/constitution> (accessed on 9 December 2023).
44. Lalonde, M. A New Perspective on the Health of Canadians. Ottawa, Ontario, Canada: Minister of Supply and Services; (accessed on 9 December 2023).
45. Ávila-Agüero ML Hacia Una Nueva Salud Pública: Determinantes de La Salud. *Acta Médica Costarricense. Editorial de la Ministra de Salud* **2009**, *51*.
46. Glouberman, S.; Millar, J. Evolution of the Determinants of Health, Health Policy, and Health Information Systems in Canada. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.3.388> **2011**, *93*, 388–392, doi:10.2105/AJPH.93.3.388.
47. Story, M.; Kaphingst, K.M.; Robinson-O’Brien, R.; Glanz, K. Creating Healthy Food and Eating Environments: Policy and Environmental Approaches. *Annu Rev Public Health* **2008**, *29*, 253–272, doi:10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926.
48. Dahlgren G.; Whitehead M. Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health. Stockholm: Institute for Future Studies. Background Document to WHO – Strategy Paper for Europe, 1991. *Arbetsrapport 2007:14, Institute for Futures Studies*. **1991**.
49. World Health Organization. (2023). WHO Acceleration Plan to Stop Obesity. World Health Organization. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO (accessed on 17 November 2023).
50. Smagge, B.A.; van der Velde, L.A.; Kieft-de Jong, J.C. The Food Environment Around Primary Schools in a Diverse Urban Area in the Netherlands: Linking Fast-Food Density and Proximity to Neighbourhood Disadvantage and Childhood Overweight Prevalence. *Front Public Health* **2022**, *10*, 838355, doi:10.3389/FPUBH.2022.838355/BIBTEX.
51. Sobal, J.; Stunkard, A.J. Socioeconomic Status and Obesity: A Review of the Literature. *Psychol Bull* **1989**, *105*, 260–275, doi:10.1037/0033-2909.105.2.260.
52. McLaren, L. Socioeconomic Status and Obesity. *Epidemiol Rev* **2007**, *29*, 29–48, doi:10.1093/EPIREV/MXM001.
53. Friel, S.; Hattersley, L.; Ford, L.; O’Rourke, K. Addressing Inequities in Healthy Eating. *Health Promot Int* **2015**, *30 Suppl 2*, ii77–ii88, doi:10.1093/HEAPRO/DAV073.
54. Spruijt-Metz, D. Etiology, Treatment and Prevention of Obesity in Childhood and Adolescence: A Decade in Review. *J Res Adolesc* **2011**, *129*, 152, doi:10.1111/j.1532-7795.2010.00719.x.
55. Food Environment Index | County Health Rankings & Roadmaps Available online: <https://www.countyhealthrankings.org/explore-health-rankings/county-health-rankings-model/health-factors/health-behaviors/diet-and-exercise/food-environment-index?year=2023> (accessed on 9 December 2023).
56. Ploeg, M.; Breneman, V.; Farrigan, T.L.; Hamrick, K.; Hopkins, D.; Kaufman, P.; Lin, B.; Nord, M.; Smith, T.A.; Williams, R.; et al. Access to Affordable and

- Nutritious Food-Measuring and Understanding Food Deserts and Their Consequences: Report to Congress. **2012**.
57. Estabrooks, P.A.; Lee, R.E.; Gyurcsik, N.C. Resources for Physical Activity Participation: Does Availability and Accessibility Differ by Neighborhood Socioeconomic Status? *Annals of Behavioral Medicine* **2003**, *25*, 100–104, doi:10.1207/S15324796ABM2502_05.
 58. Giles-Corti, B.; Donovan, R.J. Socioeconomic Status Differences in Recreational Physical Activity Levels and Real and Perceived Access to a Supportive Physical Environment. *Prev Med (Baltim)* **2002**, *35*, 601–611, doi:10.1006/pmed.2002.1115.
 59. Sánchez-Martínez, F.; Juárez, O.; Serral, G.; Valmayor, S.; Puigpinós, R.; Pasarín, M.I.; Díez, É.; Ariza, C.; Lorenzo, C.; Roca, D.; et al. A Childhood Obesity Prevention Programme in Barcelona (POIBA Project): Study Protocol of the Intervention. *J Public Health Res* **2018**, *7*, 14–21, doi:10.4081/jphr.2018.1129.
 60. Drewnowski, A. Obesity and the Food Environment: Dietary Energy Density and Diet Costs. *Am J Prev Med* **2004**, *27*, 154–162, doi:10.1016/J.AMEPRE.2004.06.011.
 61. Darmon, N.; Drewnowski, A. Contribution of Food Prices and Diet Cost to Socioeconomic Disparities in Diet Quality and Health: A Systematic Review and Analysis. *Nutr Rev* **2015**, *73*, 643–660, doi:10.1093/nutrit/nuv027.
 62. Torres, S.J.; Nowson, C.A. Relationship between Stress, Eating Behavior, and Obesity. *Nutrition* **2007**, *23*, 887–894, doi:10.1016/J.NUT.2007.08.008.
 63. Aschbacher, K.; Kornfeld, S.; Picard, M.; Puterman, E.; Havel, P.J.; Stanhope, K.; Lustig, R.H.; Epel, E. Chronic Stress Increases Vulnerability to Diet-Related Abdominal Fat, Oxidative Stress, and Metabolic Risk. *Psychoneuroendocrinology* **2014**, *46*, 14–22, doi:10.1016/J.PSYNEUEN.2014.04.003.
 64. Pickett, K.E.; Pearl, M. Multilevel Analyses of Neighbourhood Socioeconomic Context and Health Outcomes: A Critical Review. *J Epidemiol Community Health (1978)* **2001**, *55*, 111–122.
 65. Richardson, A.S.; Arsenault, J.E.; Cates, S.C.; Muth, M.K. Perceived Stress, Unhealthy Eating Behaviors, and Severe Obesity in Low-Income Women. *Nutr J* **2015**, *14*, 1–10, doi:10.1186/S12937-015-0110-4/TABLES/2.
 66. Suglia, S.F.; Shelton, R.C.; Hsiao, A.; Wang, Y.C.; Rundle, A.; Link, B.G. Why the Neighborhood Social Environment Is Critical in Obesity Prevention. *Journal of Urban Health* **2016**, *93*, 206–212, doi:10.1007/S11524-015-0017-6/FIGURES/1.
 67. Carroll-Scott, A.; Gilstad-Hayden, K.; Rosenthal, L.; Peters, S.M.; McCaslin, C.; Joyce, R.; Ickovics, J.R. Disentangling Neighborhood Contextual Associations with Child Body Mass Index, Diet, and Physical Activity: The Role of Built, Socioeconomic, and Social Environments. *Soc Sci Med* **2013**, *95*, 106–114, doi:10.1016/j.socscimed.2013.04.003.
 68. Adult Obesity | County Health Rankings & Roadmaps Available online: <https://www.countyhealthrankings.org/explore-health-rankings/county-health-rankings-model/health-factors/health-behaviors/diet-and-exercise/adult-obesity?year=2023> (accessed on 9 December 2023).

69. Lehnert, T.; Sonntag, D.; Konnopka, A.; Riedel-Heller, S.; König, H.H. Economic Costs of Overweight and Obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* **2013**, *27*, 105–115, doi:10.1016/J.BEEM.2013.01.002.
70. Tremmel, M.; Gerdtham, U.G.; Nilsson, P.M.; Saha, S. Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health* **2017**, *14*, doi:10.3390/IJERPH14040435.
71. Withrow, D.; Alter, D.A. The Economic Burden of Obesity Worldwide: A Systematic Review of the Direct Costs of Obesity. *Obesity Reviews* **2011**, *12*, 131–141, doi:10.1111/J.1467-789X.2009.00712.X.
72. Public Health Agency of Canada.; Government of Canada. Tackling Obesity in Canada: Childhood Obesity and Excess Weight Rates in Canada - Canada.Ca Available online: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/obesity-excess-weight-rates-canadian-children.html> (accessed on 10 December 2023).
73. Güngör, N.K. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* **2014**, *6*, 129–143, doi:10.4274/JCRPE.1471.
74. Mora, T.; Gil, J.; Sicras-Mainar, A. The Influence of Obesity and Overweight on Medical Costs: A Panel Data Perspective. *Eur J Health Econ* **2015**, *16*, 161–173, doi:10.1007/S10198-014-0562-Z.
75. Naciones Unidas Enfermedades Relacionadascon El Estilo de Vida : Una Carga Económica Para Los Servicios de Salud. Available online: <https://www.un.org/es/chronicle/article/enfermedades-relacionadascon-el-estilo-de-vida-una-carga-economica-para-los-servicios-de-salud> (accessed on 10 December 2023).
76. Lake, A.; Townshend, T. Obesogenic Environments: Exploring the Built and Food Environments. *J R Soc Promot Health* **2006**, *126*, 262–267, doi:10.1177/1466424006070487.
77. Vandevijvere, S.; Tseng, M. Towards Comprehensive Global Monitoring of Food Environments and Policies to Reduce Diet-Related Non-Communicable Diseases. *Public Health Nutr* **2013**, *16*, 2101–2104, doi:10.1017/S1368980013002887.
78. Cummins, S.; Macintyre, S. Food Environments and Obesity--Neighbourhood or Nation? *Int J Epidemiol* **2006**, *35*, 100–104, doi:10.1093/IJE/DYI276.
79. Tim Townshend, A.L. Obesogenic Environments: Current Evidence of the Built and Food Environments. *Perspect Public Health* **2017**, *137*: 38-44, doi:10.1177/1757913916679860.
80. Glanz, K.; Sallis, J.F.; Saelens, B.E.; Frank, L.D. Healthy Nutrition Environments: Concepts and Measures. *American Journal of Health Promotion* **2005**, *19*, 330–333, doi:10.4278/0890-1171-19.5.330.
81. Alber, J.M.; Green, S.H.; Glanz, K. Perceived and Observed Food Environments, Eating Behaviors, and BMI. *Am J Prev Med* **2018**, *54*, 423–429, doi:10.1016/J.AMEPRE.2017.10.024.
82. Swinburn, B.; Friel, S.; Hawkes, C.; Kelly, B.; Lee, A.; Ma, J.; Macmullan, J.; Mohan, S.; Monteiro, C.; Rayner, M.; et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/Non-Communicable Diseases Research, Monitoring and Action Support): Overview and Key Principles. *Barquera* **2013**, *7*, doi:10.1111/obr.12087.

83. Kubik, M.Y.; Lytle, L.A.; Hannan, P.J.; Perry, C.L.; Story, M. The Association of the School Food Environment With Dietary Behaviors of Young Adolescents. *Am J Public Health* **2003**, *93*, 1168, doi:10.2105/AJPH.93.7.1168.
84. Pineda, E.; Bascunan, J.; Sassi, F. Improving the School Food Environment for the Prevention of Childhood Obesity: What Works and What Doesn't. *Obes Rev* **2021**, *22*, doi:10.1111/OBR.13176.
85. Gonçalves, V.S.S.; Figueiredo, A.C.M.G.; Silva, S.A.; Silva, S.U.; Ronca, D.B.; Dutra, E.S.; Carvalho, K.M.B. The Food Environment in Schools and Their Immediate Vicinities Associated with Excess Weight in Adolescence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Health Place* **2021**, *71*, doi:10.1016/J.HEALTHPLACE.2021.102664.
86. Da-Costa-Peres, C.M.; Gardone, D.S.; De-Lima-Costa, B.V.; Duarte, C.K.; Pessoa, M.C.; Mendes, L.L. Retail Food Environment around Schools and Overweight: A Systematic Review. *Nutr Rev* **2020**, *78*, 841–856, doi:10.1093/NUTRIT/NUZ110.
87. Cetateanu, A.; Jones, A. Understanding the Relationship between Food Environments, Deprivation and Childhood Overweight and Obesity: Evidence from a Cross Sectional England-Wide Study. *Health Place* **2014**, *27*, 68–76, doi:10.1016/j.healthplace.2014.01.007.
88. Vandevijvere, S.; Sushil, Z.; Exeter, D.J.; Swinburn, B. Obesogenic Retail Food Environments Around New Zealand Schools: A National Study. *Am J Prev Med* **2016**, *51*, e57–e66, doi:10.1016/J.AMEPRE.2016.03.013.
89. Lee, H. The Role of Local Food Availability in Explaining Obesity Risk among Young School-Aged Children. *Soc Sci Med* **2012**, *74*, 1193–1203, doi:10.1016/J.SOCSCIMED.2011.12.036.
90. Díez, J.; Bilal, U.; Cebrecos, A.; Buczynski, A.; Lawrence, R.S.; Glass, T.; Escobar, F.; Gittelsohn, J.; Franco, M. Understanding Differences in the Local Food Environment across Countries: A Case Study in Madrid (Spain) and Baltimore (USA). *Prev Med (Baltim)* **2016**, *89*, 237–244, doi:10.1016/j.ypmed.2016.06.013.
91. Martínez-García, A.; Trescastro-López, E.M.; Galiana - Sánchez, M.E.; Pereyra-Zamora, P. Data Collection Instruments for Obesogenic Environments in Adults: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* **2019**, *16*, doi:10.3390/IJERPH16081414.
92. Story, M.; Neumark-Sztainer, D.; French, S. Individual and Environmental Influences on Adolescent Eating Behaviors. *J Am Diet Assoc* **2002**, *102*, doi:10.1016/S0002-8223(02)90421-9.
93. Lucan, S.C. Concerning Limitations of Food-Environment Research: A Narrative Review and Commentary Framed around Obesity and Diet-Related Diseases in Youth. *J Acad Nutr Diet* **2015**, *115*, 205–212, doi:10.1016/J.JAND.2014.08.019.
94. Powell, P.K.; Durham, J.; Lawler, S. Food Choices of Young Adults in the United States of America: A Scoping Review. *Advances in Nutrition* **2019**, *10*, 479, doi:10.1093/ADVANCES/NMY116.
95. França, F.C.O. de; Andrade, I. da S.; Zandonadi, R.P.; Sávio, K.E.; Akutsu, R. de C.C. de A. Food Environment around Schools: A Systematic Scope Review. *Nutrients* **2022**, *Vol. 14*, Page 5090 **2022**, *14*, 5090, doi:10.3390/NU14235090.
96. OMS Estrategia Mundial Sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. Sobrepeso y Obesidad Infantiles. *WHO* **2017**.

97. Egger, G.; Swinburn, B. An “Ecological” Approach to the Obesity Pandemic. *BMJ* **1997**, *315*, 477–480, doi:10.1136/BMJ.315.7106.477.
98. Sánchez-Martínez, F.; Juárez, O.; Serral, G.; Valmayor, S.; Puigpinós, R.; Isabel Pasarín, M.; Díez, É.; Ariza, C.; Suades, E. A Childhood Obesity Prevention Programme in Barcelona (POIBA Project): Study Protocol of the Intervention. *J Public Health Res* **2018**, *7*, 1129.
99. Glanz, K.; Sallis, J.F.; Saelens, B.E.; Frank, L.D. Nutrition Environment Measures Survey in Stores (NEMS-S): Development and Evaluation. *Am J Prev Med* **2007**, *32*, 282–289, doi:10.1016/J.AMEPRE.2006.12.019.
100. World Health Organization Policies to Protect Children from the Harmful Impact of Food Marketing: WHO Guideline Available online: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240075412> (accessed on 5 November 2023).
101. Cobb, L.K.; Appel, L.J.; Franco, M.; Jones-Smith, J.C.; Nur, A.; Anderson, C.A.M. The Relationship of the Local Food Environment with Obesity: A Systematic Review of Methods, Study Quality, and Results. *Obesity* **2015**, *23*, 1331–1344, doi:10.1002/OBY.21118.
102. Williams, J.; Scarborough, P.; Matthews, A.; Cowburn, G.; Foster, C.; Roberts, N.; Rayner, M. A Systematic Review of the Influence of the Retail Food Environment around Schools on Obesity-Related Outcomes. *Obes Rev* **2014**, *15*, 359–374, doi:10.1111/OBR.12142.
103. Arcila-Agudelo, A.M.; Muñoz-Mora, J.C.; Farran-Codina, A. Validity and Reliability of the Facility List Coder, a New Tool to Evaluate Community Food Environments. *Int J Environ Res Public Health* **2019**, *16*, doi:10.3390/IJERPH16193578.
104. Bethlehem, J.R.; Mackenbach, J.D.; Ben-Rebah, M.; Compernelle, S.; Glonti, K.; Bárdos, H.; Rutter, H.R.; Charreire, H.; Oppert, J.M.; Brug, J.; et al. The SPOTLIGHT Virtual Audit Tool: A Valid and Reliable Tool to Assess Obesogenic Characteristics of the Built Environment. *Int J Health Geogr* **2014**, *13*, doi:10.1186/1476-072X-13-52.
105. Lytle, L.A.; Sokol, R.L. Measures of the Food Environment: A Systematic Review of the Field, 2007–2015. *Health Place* **2017**, *44*, 18–34, doi:10.1016/J.HEALTHPLACE.2016.12.007.
106. Zerafati-Shoae, N.; Taghdisi, M.H.; Azadbakht, L.; Sharif Nia, H.; Aryaeian, N. Defining and Developing Measures of Checklist for Measuring Food Store Environment: A Systematic Review. *Iran J Public Health* **2021**, *50*, 480–491, doi:10.18502/ijph.v50i3.5588.
107. Downs, S.M.; Ahmed, S.; Fanzo, J.; Herforth, A. Food Environment Typology: Advancing an Expanded Definition, Framework, and Methodological Approach for Improved Characterization of Wild, Cultivated, and Built Food Environments toward Sustainable Diets. *Foods* **2020**, *9*, doi:10.3390/FOODS9040532.
108. Cooksey-Stowers, K.; Schwartz, M.B.; Brownell, K.D. Food Swamps Predict Obesity Rates Better Than Food Deserts in the United States. *Int J Environ Res Public Health* **2017**, *14*, doi:10.3390/IJERPH14111366.
109. Hager, E.R.; Cockerham, A.; O’reilly, N.; Harrington, D.; Harding, J.; Hurley, K.M.; Black, M.M. Food Swamps and Food Deserts in Baltimore City, MD, USA: Associations with Dietary Behaviours among Urban Adolescent Girls. *Public Health Nutr* **2016**, 2598–2607, doi:10.1017/S1368980016002123.

110. Martínez-García, A.; Díez, J.; Fernández-Escobar, C.; Trescastro-López, E.M.; Pereyra-Zamora, P.; Ariza, C.; Bilal, U.; Franco, M. Adaptation and Evaluation of the Nutrition Environment Measures Survey in Stores to Assess Mediterranean Food Environments (NEMS-S-MED). *Int J Environ Res Public Health* **2020**, *17*, 1–11, doi:10.3390/IJERPH17197031.
111. Martins, P.A.; Cremm, E.C.; Leite, F.H.M.; Maron, L.R.; Scagliusi, F.B.; Oliveira, M.A. Validation of an Adapted Version of the Nutrition Environment Measurement Tool for Stores (NEMS-S) in an Urban Area of Brazil. *J Nutr Educ Behav* **2013**, *45*, 785–792, doi:10.1016/J.JNEB.2013.02.010.
112. Lo, B.K.; Minaker, L.M.; Mah, C.L.; Cook, B. Development and Testing of the Toronto Nutrition Environment Measures Survey-Store (ToNEMS-S). *J Nutr Educ Behav* **2016**, *48*, 723–729.e1, doi:10.1016/J.JNEB.2016.07.020.
113. Carins, J.E.; Rundle-Thiele, S.; Storr, R.J. Appraisal of Short and Long Versions of the Nutrition Environment Measures Survey (NEMS-S and NEMS-R) in Australia. *Public Health Nutr* **2019**, *22*, 564–570, doi:10.1017/S1368980018002732.
114. Saelens, B.E.; Glanz, K.; Sallis, J.F.; Frank, L.D. Nutrition Environment Measures Study in Restaurants (NEMS-R): Development and Evaluation. *Am J Prev Med* **2007**, *32*, 273–281, doi:10.1016/J.AMEPRE.2006.12.022.
115. Voss, C.; Klein, S.; Glanz, K.; Clawson, M. Nutrition Environment Measures Survey-Vending: Development, Dissemination, and Reliability. *Health Promot Pract* **2012**, *13*, 425–430, doi:10.1177/1524839912446321.
116. Green, S.H.; Glanz, K. Development of the Perceived Nutrition Environment Measures Survey. *Am J Prev Med* **2015**, *49*, 50–61, doi:10.1016/J.AMEPRE.2015.02.004.
117. Díez, J.; Conde, P.; Sandin, M.; Urtasun, M.; López, R.; Carrero, J.L.; Gittelsohn, J.; Franco, M. Understanding the Local Food Environment: A Participatory Photovoice Project in a Low-Income Area in Madrid, Spain. *Health Place* **2017**, *43*, 95–103, doi:10.1016/J.HEALTHPLACE.2016.11.012.
118. Gravina, L.; Jauregi, A.; Estebanez, A.; Fernández-Aedo, I.; Guenaga, N.; Ballesteros-Peña, S.; Díez, J.; Franco, M. Residents' Perceptions of Their Local Food Environment in Socioeconomically Diverse Neighborhoods: A Photovoice Study. *Appetite* **2020**, *147*, doi:10.1016/J.APPET.2019.104543.
119. Villanueva, R.; Albaladejo, R.; Astasio, P.; Ortega, P.; Santos, J.; Regidor, E. Socio-Economic Environment, Area Facilities and Obesity and Physical Inactivity among Children. *Eur J Public Health* **2016**, *26*, 267–271, doi:10.1093/EURPUB/CKV215.
120. Criteris Registrals per a Establiments Minoristes Del Sector de l'alimentació. Departament de Salut Available online: <https://salutweb.gencat.cat/ca/ambits-actuacio/perfiles/empreses-establiments/ambit-alimentari/nous-criteris-registrals/> (accessed on 18 December 2023).
121. Díez, J.; Cebrecos, A.; Galán, I.; Pérez-Freixo, H.; Franco, M.; Bilal, U. Assessing the Retail Food Environment in Madrid: An Evaluation of Administrative Data against Ground Truthing. *Int J Environ Res Public Health* **2019**, *16*, doi:10.3390/IJERPH16193538.
122. Advertising and Availability of 'Obesogenic' Foods around New Zealand Secondary Schools: A Pilot Study (accessed on 18 November 2023).

123. Sadeghirad, B.; Duhaney, T.; Motaghipisheh, S.; Campbell, N.R.C.; Johnston, B.C. Influence of Unhealthy Food and Beverage Marketing on Children's Dietary Intake and Preference: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Obes Rev* **2016**, *17*, 945–959, doi:10.1111/OBR.12445.
124. Shaw, S.C.; Ntani, G.; Baird, J.; Vogel, C.A. A Systematic Review of the Influences of Food Store Product Placement on Dietary-Related Outcomes. *Nutr Rev* **2020**, *78*, 1030–1045, doi:10.1093/NUTRIT/NUAA024.
125. Spinelli, A. et al. Prevalence of Severe Obesity among Primary School Children in 21 European Countries. *Obes Facts* **2019**, *12*, 244–258, doi:10.1159/000500436.
126. Ghirardelli, A.; Quinn, V.; Sugerman, S. Reliability of a Retail Food Store Survey and Development of an Accompanying Retail Scoring System to Communicate Survey Findings and Identify Vendors for Healthful Food and Marketing Initiatives. *J Nutr Educ Behav* **2011**, *43*, S104–S112, doi:10.1016/J.JNEB.2011.03.003.
127. Foster, G.D.; Karpyn, A.; Wojtanowski, A.C.; Davis, E.; Weiss, S.; Brensinger, C.; Tierney, A.; Guo, W.; Brown, J.; Spross, C.; et al. Placement and Promotion Strategies to Increase Sales of Healthier Products in Supermarkets in Low-Income, Ethnically Diverse Neighborhoods: A Randomized Controlled Trial. *Am J Clin Nutr* **2014**, *99*, 1359–1368, doi:10.3945/AJCN.113.075572.
128. Russell, R.A.; Urban, T.L. The Location and Allocation of Products and Product Families on Retail Shelves. *Ann Oper Res* **2010**, *179*, 131–147, doi:10.1007/S10479-008-0450-Y/METRICS.
129. Montaña, M.; Jiménez-Morales, M.; Vázquez, M. Food Advertising and Prevention of Childhood Obesity in Spain: Analysis of the Nutritional Value of the Products and Discursive Strategies Used in the Ads Most Viewed by Children from 2016 to 2018. *Nutrients* **2019**, *11*, doi:10.3390/NU11122873.
130. USDA Seeks Public Feedback on Policies with School Meals Charges | USDA Available online: <https://www.usda.gov/media/blog/2014/10/20/usda-seeks-public-feedback-policies-school-meals-charges> (accessed on 19 December 2023).
131. National Obesity Strategy | Australian Government Department of Health and Aged Care Available online: <https://www.health.gov.au/resources/collections/national-obesity-strategy> (accessed on 19 December 2023).
132. Corvalán, C.; Reyes, M.; Garmendia, M.L.; Uauy, R. Structural Responses to the Obesity and Non-Communicable Diseases Epidemic: The Chilean Law of Food Labeling and Advertising. *Obesity Reviews* **2013**, *14*, 79–87, doi:10.1111/OBR.12099.
133. The London Food Strategy | LGOV Available online: <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/communities-and-social-justice/food/london-food-strategy-0> (accessed on 7 November 2022).
134. School Fruit, Vegetables and Milk Scheme - European Commission Available online: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/market-measures/school-fruit-vegetables-and-milk-scheme_en?prefLang=es (accessed on 19 December 2023).
135. Aesan - Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición Available online:

- https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm (accessed on 19 December 2023).
136. PAAS. Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT) Available online: https://salutpublica.gencat.cat/ca/sobre_lagencia/Plans-estrategics/PAAS/ (accessed on 19 December 2023).
 137. Impuesto Sobre Bebidas Azucaradas Envasadas. Agencia Tributaria de Cataluña Available online: <https://atc.gencat.cat/es/tributs/ibee/> (accessed on 19 December 2023).
 138. La Moncloa. 16/10/2020. Los Nuevos Etiquetados, Impuestos a Los Azúcares, Regulación de La Publicidad y Campañas de Concienciación, Claves de Consumo Para Reducir La Obesidad En Espa&n [Prensa/Actualidad] Available online: https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/consumo/Paginas/2020/16102020_azucar.aspx (accessed on 19 December 2023).
 139. Superilla Barcelona | Ayuntamiento de Barcelona Available online: <https://www.barcelona.cat/pla-superilla-barcelona/es> (accessed on 19 December 2023).
 140. Londoño-Cañola, C.; Serral, G.; Díez, J.; Martínez-García, A.; Franco, M.; Artazcoz, L.; Ariza, C. Retail Food Environment around Schools in Barcelona by Neighborhood Socioeconomic Status: Implications for Local Food Policy. *Int J Environ Res Public Health* **2023**, *20*, 649, doi:10.3390/IJERPH20010649/S1.
 141. Gómez-Varo, I.; Delclòs-Alió, X.; Miralles-Guasch, C.; Marquet, O. Unravelling Retail Diversity through Its Spatial Relationship with Social Vulnerability and Tourism Pressures in Barcelona. *J Urban Des (Abingdon)* **2023**, doi:10.1080/13574809.2023.2245761.
 142. Idescat. El Municipio En Cifras. Barcelona (Barcelonès) Available online: <https://www.idescat.cat/emex/?id=080193&lang=es#h5> (accessed on 5 July 2021).
 143. Departament d'Estadística. Ajuntament de Barcelona. Home (Cat) Available online: <https://ajuntament.barcelona.cat/estadistica/castella/index.htm> (accessed on 5 July 2021).
 144. Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB). Projecte de Prevenció de l'Obesitat Infantil a Barcelona (POIBA). Available online: <https://www.aspb.cat/poiba> (accessed on 4 July 2021).
 145. Charreire, H.; Casey, R.; Salze, P.; Simon, C.; Chaix, B.; Banos, A.; Badariotti, D.; Weber, C.; Oppert, J.-M. Measuring the Food Environment Using Geographical Information Systems: A Methodological Review. *Public Health Nutr* **2010**, *13*, 1773–1785, doi:10.1017/S1368980010000753.
 146. Timmermans, J.; Dijkstra, C.; Kamphuis, C.; Huitink, M.; Zee, E. Van der; Poelman, M. 'Obesogenic' School Food Environments? An Urban Case Study in The Netherlands. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **2018**, *15*, Page 619 **2018**, *15*, 619, doi:10.3390/IJERPH15040619.
 147. Franco, M.; Diez Roux, A. V.; Glass, T.A.; Caballero, B.; Brancati, F.L. Neighborhood Characteristics and Availability of Healthy Foods in Baltimore. *Am J Prev Med* **2008**, *35*, 561, doi:10.1016/J.AMEPRE.2008.07.003.
 148. Díez, J.; Cebrecos, A.; Rapela, A.; Borrell, L.N.; Bilal, U.; Franco, M. Socioeconomic Inequalities in the Retail Food Environment around Schools in a Southern European Context. *Nutrients* **2019**, *11*, doi:10.3390/NU11071511.

149. Bilal, U.; Jones-Smith, J.; Diez, J.; Lawrence, R.S.; Celentano, D.D.; Franco, M. Neighborhood Social and Economic Change and Retail Food Environment Change in Madrid (Spain): The Heart Healthy Hoods Study. *Health Place* **2018**, *51*, 107–117, doi:10.1016/J.HEALTHPLACE.2018.03.004.
150. Ariza, C.; Sánchez-Martínez, F.; Serral, G.; Valmayor, S.; Juárez, O.; Pasarín, M.I.; Castell, C.; Rajmil, L.; López, M.J.; Group, P.P.E. The Incidence of Obesity, Assessed as Adiposity, Is Reduced After 1 Year in Primary Schoolchildren by the POIBA Intervention. *J Nutr* **2019**, *149*, 258–269, doi:10.1093/JN/NXY259.
151. Gabinet Tècnic de Programació. Ajuntament de Barcelona *Distribució Territorial de La Renda Familiar Disponible per Càpita a Barcelona (2016)*;
152. Barcelona, A. de Censo de Actividades Económicas En Planta Baja de La Ciudad de Barcelona - 2016_CENS_LOCALS_PlantaBaixa.Csv - Open Data Barcelona Available online: <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/es/dataset/cens-activitats-comercials/resource/18cbddda-ad3f-41b8-8229-064f0faa930b> (accessed on 11 July 2021).
153. Open Data Kit Available online: <https://opendatakit.org/> (accessed on 16 July 2022).
154. Mackenbach, J.D.; Charreire, H.; Glonti, K.; Bárdos, H.; Rutter, H.; Compernelle, S.; Bourdeaudhuij, I. De; Nijpels, G.; Brug, J.; Oppert, J.-M.; et al. Exploring the Relation of Spatial Access to Fast Food Outlets With Body Weight: A Mediation Analysis: <https://doi.org/10.1177/0013916517749876> **2018**, *51*, 401–430, doi:10.1177/0013916517749876.
155. Bartrina, J.A.; Arija Val, V.; Maíz Aldalur, E.; Martínez De Victoria Muñoz, E.; Ortega Anta, R.M.; Pérez-Rodrigo, C.; Quiles Izquierdo, J.; Rodríguez Martín, A.; Román Viñas, B.; Salvador I Castell, G.; et al. Guías Alimentarias Para La Población Española (SENC, Diciembre 2016); La Nueva Pirámide de La Alimentación Saludable. *Nutr Hosp* **2016**, *33*, doi:10.20960/NH.827.
156. Pinheiro, A.C.; Quintiliano-Scarpelli, D.; Flores Araneda, J.; Álvarez, C.; Suárez-Reyes, M.; Palacios, J.L.; Quevedo, T.P.; Marques De Oliveira, M.R. Food Availability in Different Food Environments Surrounding Schools in a Vulnerable Urban Area of Santiago, Chile: Exploring Socioeconomic Determinants. **2022**, doi:10.3390/foods11070901.
157. Villalbí, J.R.; Espelt, A.; Sureda, X.; Bosque-Prous, M.; Teixidó-Compañó, E.; Puigcorbé, S.; Franco, M.; Teresa Brugal, M. The Urban Environment of Alcohol: A Study on the Availability, Promotion and Visibility of Its Use in the Neighborhoods of Barcelona. *Adicciones* **2019**, *31*, 33–40, doi:10.20882/adicciones.950.
158. Potvin Kent, M.; Velazquez, C.E.; Pauzé, E.; Cheng-Boivin, O.; Berfeld, N. Food and Beverage Marketing in Primary and Secondary Schools in Canada. *BMC Public Health* **2019**, *19*, doi:10.1186/S12889-019-6441-X.
159. Velazquez, C.E.; Black, J.L.; Kent, M.P. Food and Beverage Marketing in Schools: A Review of the Evidence. *Int J Environ Res Public Health* **2017**, *14*, doi:10.3390/ijerph14091054.
160. Black, C.; Moon, G.; Baird, J. Dietary Inequalities: What Is the Evidence for the Effect of the Neighbourhood Food Environment? *Health Place* **2014**, *27*, 229–242, doi:10.1016/J.HEALTHPLACE.2013.09.015.

161. Díez, J.; Usama Bilal, •; Franco, • Manuel Unique Features of the Mediterranean Food Environment: Implications for the Prevention of Chronic Diseases Rh: Mediterranean Food Environments. *Eur J Clin Nutr* **2019**, *72*, 71–75, doi:10.1038/s41430-018-0311-y.
162. Da Silva, R.; Bach-Faig, A.; Raidó Quintana, B.; Buckland, G.; Vaz De Almeida, M.D.; Serra-Majem, L. Worldwide Variation of Adherence to the Mediterranean Diet, in 1961–1965 and 2000–2003. *Public Health Nutr* **2009**, *12*, 1676–1684, doi:10.1017/S1368980009990541.
163. Elbel, B.; Tamura, K.; McDermott, Z.T.; Wu, E.; Schwartz, A.E. Childhood Obesity and the Food Environment: A Population-Based Sample of Public School Children in New York City. *Obesity* **2020**, *28*, 65–72, doi:10.1002/oby.22663.
164. Zuniga-Teran, A.A.; Orr, B.J.; Gimblett, R.H.; Chalfoun, N. V.; Marsh, S.E.; Guertin, D.P.; Going, S.B. Designing Healthy Communities: Testing the Walkability Model. *Frontiers of Architectural Research* **2017**, *6*, 63–73, doi:10.1016/J.FOAR.2016.11.005.
165. Cobb, L.K.; Appel, L.J.; Franco, M.; Jones-Smith, J.C.; Nur, A.; Anderson, C.A.M. The Relationship of the Local Food Environment with Obesity: A Systematic Review of Methods, Study Quality, and Results. *Obesity (Silver Spring)* **2015**, *23*, 1331–1344, doi:10.1002/OBY.21118.
166. Adams, J.; Ganiti, E.; White, M. Socio-Economic Differences in Outdoor Food Advertising in a City in Northern England. *Public Health Nutr* **2011**, *14*, 945–950, doi:10.1017/S1368980010003332.
167. Gasol Foundation Europa PUBLICIDAD, ALIMENTACIÓN Y DERECHOS DE LA INFANCIA EN ESPAÑA. **2023**.
168. Lobstein, T.; Dobb, S. Evidence of a Possible Link between Obesogenic Food Advertising and Child Overweight. *Obes Rev* **2005**, *6*, 203–208, doi:10.1111/J.1467-789X.2005.00191.X.
169. Sonntag, D.; Schneider, S.; Mdege, N.; Ali, S.; Schmidt, B. Beyond Food Promotion: A Systematic Review on the Influence of the Food Industry on Obesity-Related Dietary Behaviour among Children. *Nutrients* **2015**, *7*, 8565–8576, doi:10.3390/NU7105414.
170. Drewnowski, A. Obesity, Diets, and Social Inequalities. *Nutr Rev* **2009**, *67 Suppl 1*, doi:10.1111/J.1753-4887.2009.00157.X.
171. Pellegrini, N.; Fogliano, V. Cooking, Industrial Processing and Caloric Density of Foods. *Curr Opin Food Sci* **2017**, *14*, 98–102, doi:10.1016/J.COFS.2017.02.006.
172. Monsivais, P.; Drewnowski, A. The Rising Cost of Low-Energy-Density Foods. *J Am Diet Assoc* **2007**, *107*, 2071–2076, doi:10.1016/J.JADA.2007.09.009.
173. Monsivais, P.; Drewnowski, A. Lower-Energy-Density Diets Are Associated with Higher Monetary Costs per Kilocalorie and Are Consumed by Women of Higher Socioeconomic Status. *J Am Diet Assoc* **2009**, *109*, 814–822, doi:10.1016/J.JADA.2009.02.002.
174. Kumakoshi, Y.; Koizumi, H.; Yoshimura, Y. Diversity and Density of Urban Functions in Station Areas. *Comput Environ Urban Syst* **2021**, *89*, 101679, doi:10.1016/J.COMPENVURBSYS.2021.101679.

175. Mozaffarian, D.; Angell, S.Y.; Lang, T.; Rivera, J.A. Role of Government Policy in Nutrition-Barriers to and Opportunities for Healthier Eating. *BMJ (Online)* **2018**, *361*, doi:10.1136/BMJ.K2426.
176. OMS OMS | Longitud/Estatura Para La Edad. *WHO* **2014**.

10. ANEXOS

10.1. Anexo 1: Artículo publicado relacionado con el objetivo 1 de la tesis

Londoño-Cañola, C.; Serral, G.; Díez, J.; Martínez-García, A.; Franco, M.; Artazcoz, L.; Ariza, C.

[Retail Food Environment around Schools in Barcelona by Neighborhood Socioeconomic Status: Implications for Local Food Policy](#)

Int. J. Environ. Res. Public Health 2023,20, 649

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36612971/>



Article

Retail Food Environment around Schools in Barcelona by Neighborhood Socioeconomic Status: Implications for Local Food Policy

Catalina Londoño-Cañola ^{1,2,*}, Gemma Serral ^{1,3,4}, Julia Díez ⁵ , Alba Martínez-García ⁶ , Manuel Franco ^{5,7} ,
Lucía Artazcoz ^{1,3,4} and Carlos Ariza ^{1,3,4}

¹ Agència de Salut Pública de Barcelona, Public Health Agency, 08023 Barcelona, Spain

² Departament de Ciències Experimentals i de la Salut (DCEXS), Universitat Pompeu Fabra, 08003 Barcelona, Spain

³ Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), 28029 Madrid, Spain

⁴ Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB Sant Pau), 08041 Barcelona, Spain

⁵ Public Health and Epidemiology Research Group, School of Medicine, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, 28801 Madrid, Spain

⁶ Department of Community Nursing, Preventive Medicine and Public Health and History of Science, University of Alicante, 03690 Alicante, Spain

⁷ Department of Epidemiology, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, MD 21205, USA

* Correspondence: ext_clondono@aspb.cat

Abstract: Childhood obesity is a relevant public health problem. The school food environment has been identified as an important factor for promoting healthy eating behaviors. This study assessed the availability of and proximity to unhealthy food stores around schools ($n = 22$) in the city of Barcelona and its association with neighborhood socioeconomic status (NSES). We conducted this cross-sectional study between 2019 and 2020. First, we identified all food retailers ($n = 153$) within a 400-m buffer around each school and identified those selling unhealthy food products. Then, we used Poisson regression models to measure the association between NSES and the healthy food availability index (HFAI), adjusting for population density and distance. A total of 95% of the food establishments studied were classified as unhealthy ($n = 146$). In all, 90% of schools that had, at least, two unhealthy retailers in their proximity. There were significant differences in the mean distance to unhealthy establishments according to neighborhood SES and population density ($p < 0.05$). We found a positive association between schools located in higher SES neighborhoods and a higher availability and affordability of healthy food products (IIR = 1.67, 95% CI = 1.45–1.91 $p = 0.000$). We found strong social inequalities in the supply of healthy foods in Barcelona. Local food policy interventions addressing retail food environment around schools should consider socioeconomic inequalities.

Keywords: food environment; food access; nutrition environment measures surveys; health inequalities; socioeconomic status; geographic information system; schools; children



Citation: Londoño-Cañola, C.; Serral, G.; Díez, J.; Martínez-García, A.; Franco, M.; Artazcoz, L.; Ariza, C. Retail Food Environment around Schools in Barcelona by Neighborhood Socioeconomic Status: Implications for Local Food Policy. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 649. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010649>

Academic Editor: Paul B. Tchounwou

Received: 2 December 2022

Revised: 25 December 2022

Accepted: 27 December 2022

Published: 30 December 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Currently, childhood obesity is one of the main public health problems. In the last four decades, the prevalence of childhood obesity has multiplied by 10 worldwide [1,2]. In Spain, 1 in 10 children presents with obesity (10.3% in 2–17 years of age) [3]. Furthermore, according to data from the World Health Organization (WHO) European Childhood Obesity Surveillance report, Spain is among the countries with the highest prevalence of overweight and obesity [4].

Children's eating behaviors are shaped by different physical, sociocultural, economic, and political influences, such as the obesogenic environment—defined by Swinburn et al.

as the sum of influences
from the environment and
the opportunities, or living
conditions,

which promote obesity in individuals or populations [5]. One key element of an obesogenic environment is an unhealthy retail food environment, which is characterized by the availability, accessibility, and promotion of unhealthy food and beverage products in the surrounding food stores [6]. Thus, the retail food environment around schools and play spaces has been considered as a key leverage point for childhood obesity prevention [7].

The school food environment has been described as an important scenario in the development of students' eating habits [8], whereby changes in the school food environment can improve children's dietary behavior, body mass index (BMI), and influence the reduction in childhood obesity [9]. Recent systematic reviews have compiled the evidence on the relationship between the school food environment and the nutritional status of children and adolescents, highlighting the importance of the school food environment and the quality of food available in or near the school [9–11]. Most of these studies are conducted in the Anglo-Saxon context, with little evidence for the European context, especially in the southern region.

Several studies describe the relationship between the nutritional status of minors and the density of unhealthy food establishments in their environment. For instance, a study in England reported a higher density of fast-food, high-calorie-dense, and other unhealthy food establishments in those neighborhoods with a higher prevalence of overweight or obese children [12]. Vandevijvere (2016) demonstrated that, in New Zealand, six out of ten city schools had an unhealthy food establishment within a walking distance [13]. Moreover, the typology of food establishments was related to the BMI of schoolchildren aged 6–17 years. The greater the availability of supermarkets close to the school area, the lower the BMI among adolescents, whereas the greater the density of convenience stores, the higher the BMI [14].

The geographical environment has been shown to influence the number of retail food establishments [15]. In Spain, a study conducted in the region of Madrid showed an association between the distribution of food establishments in the proximity of schools, and the neighborhood socioeconomic status (NSES), this last factor being determinant over the prevalence of unhealthy food establishments in school surroundings. Schools located in neighborhoods with a lower socioeconomic status (SES) counted a higher number of unhealthy food establishments in their proximity [16].

The obesogenic environment has generally been studied and characterized using questionnaires and geographical information systems. Several studies have used different metric tools to assess and identify obesogenic food environments. These have shown significant differences between the classification of the different outlets; however, it is difficult to compare the evidence and scientific characterization of the environment, due to the lack of internationally comparable and validated tools [17–20]. Several authors also point out that these tools need to be complemented by other food environment assessment methodologies, integrating a more qualitative approach (e.g., food surveys, interviews, or focus groups), which helps to understand the problem more comprehensively [17,18,21]. However, being faced with an obesogenic food environment may be related to health outcomes such as obesity [22,23].

One of the best and recent tools to assess the food environment is the Nutritional Environment Measures Survey in Stores (NEMS-S). Martinez-Garcia et al. adapted it for the urban Mediterranean context (NEMS-S-MED) in Spain. The survey measures the establishments' healthfulness through an observational checklist assessing the availability and cost of healthier versus poorer feeding options [24].

In the present study, this validated instrument is replicated to evaluate the nutritional environment in the city of Barcelona.

Therefore, our objective was to assess the availability of and proximity to unhealthy food around schools in the city of Barcelona, and to study their association with neighborhood socioeconomic status.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

We conducted this cross-sectional study in the city of Barcelona (Catalonia, Spain) between 2019 and 2020. This study is within the framework of the Barcelona Childhood Obesity Prevention Project (POIBIN), which is the second phase of the Barcelona Childhood Obesity Prevention Project (POIBA) [25], an intervention designed and evaluated to prevent overweight and obesity in schoolchildren [26].

2.1.1. School Sampling

The city of Barcelona covers a total area of 101.35 km² and has a population density of 16,149 inhabitants/km². In 2019/2020, the population between 0 and 14 years of age was 204,754 (12.5% of the total population) [27]. Barcelona is divided into 10 districts, 73 neighborhoods, and 1068 census sections [28]. For reference, census sections, such as census tracts, are the smallest geographic units for which population data are released in Spain.

Schools were our spatial unit of analysis. We selected 22 educational centers (11 public and 11 subsidized) out of the 100 included in the POIBIN project targeting children in their fourth year of preschool (4–5 years). In Barcelona, 60% of preschool schools are public and residential location can define the school type. According to law, one of the requirements for accessing public education is proximity of residence to the school. For the most part, the established schedule in preschool schools is from 9:00 to 16:30, therefore it is full time [29]. These were sampled according to their spatial location in the city; the area-level socioeconomic status of the school's neighborhood, the prevalence of obesity (7%) [30], and the school type (public or subsidized, the latter being privately owned and managed, but with a subsidy from the regional government). This resulted in half the schools located in high-SES neighborhoods and half the schools in low-SES neighborhoods.

2.1.2. Retail Food Environment

Our main outcome was the spatial access to retailer selling unhealthy foods and beverages within a buffer of 400-m from schools, a distance previously used by other studies [31,32]. We examined the spatial access in terms of (1) availability (counts) of stores selling unhealthy foods and (2) proximity based on straight line distances in m per street section from the school to each unhealthy food store.

Furthermore, we calculated the travel time distance in minutes (time needed to travel to a food outlet from the school). We obtained all measures through the QGIS software (Desktop version 3.14 "Pi").

To locate food stores, we obtained the census of premises and economic activities of the city of Barcelona [33]. This secondary database is managed by the Department of Statistics and Data Dissemination of the Barcelona Municipal Data Office and is available free of charge. For this study, we used the version of January 2018 [33]. A total of 8154 premises with food activities were identified, that is, retail sales of food products classified according to their activity as: (1) supermarkets; (2) convenience food stores; (3) fruit and vegetables stores; (4) butcheries; (5) fishmongers; (6) bakeries; (7) other specialized food stores.

Out of these, we excluded retailers outside the 400-m buffer for each school obtaining a total of 2047 establishments. Then, we calculated the sample size for our on-field observations assuming a 95% confidence level a probability of 50% (maximum uncertainty assumption), a sampling error of 8%, and a 10% loss for establishments that could not be visited. Our final sample was a total of 153 food stores to be visited in the field.

We gathered data on the retail food environment through direct observations. Therefore, we used the NEMS-S-MED [24]. This is an observational instrument, adapted from the original tool developed by Glanz et al. [34], which assesses the availability and affordability of healthy versus less healthy foods for 12 food groups: (1) fresh fruits; (2) vegetables; (3) nuts; (4) non-alcoholic beverages; (5) bread, cereals, and baked goods; (6) milk and dairy

products; (7) eggs; (8) oil and butter; (9) rice; (10) legumes; (11) meat and meat products; and (12) fish and fish products.

We collected all data in the Open Data Kit, a freely accessible web application that allows gathering on-site information with portable devices (Android smartphones) with a wireless network connection [35].

Out of these measures, a Healthy Food Availability Index (HFAI) (Table S1) score was calculated for each store, following the procedures developed by Glanz et al. and Franco et al. [34,36]. This index assigns points based on the presence of all categories in this shopping basket and additional points for healthier versions of those foods. The scoring system of the HFAI ranges from 0 to 49 points. Specifically, food stores scoring ≤ 36 was defined as unhealthy.

Based on the overall score of each food store, previous studies carried out in the Mediterranean context [16,37], and the methodology used by Alyssa Ghirardelli et al. [38], we classified “unhealthy food stores” as those offering products of high caloric density and low nutritional value such as sugar-sweetened beverages, industrial bakery products, chocolates, candies, or sweet or salty snacks such as potato chips, among others.

2.1.3. Area-Level Covariates

In line with previous studies [26,39], we used the Disposable Family Income Index (DFII) to assess NSES. The DFII combines five variables weighted by different criteria: educational level (measured by the number of university graduates); employment situation (as a ratio of unemployed to working-age population); number of cars with relation to the population; power of new cars purchased by residents; and second-hand residential market prices [40]. The index acts as an indicator of the relative income of residents in the different neighborhoods and provides a snapshot of social inequalities referenced to a city average value centered on 100.

For this study, we classified schools as high-NSES if the DFII was ≥ 85 and as low-SES if DFII < 85 . We used the DFII as a categorical variable based on quintiles of the Barcelona Disposable Family Income distribution [40].

We also obtained data on population density at the neighborhood level, defined as the number of residents per square kilometer within each neighborhood. We used QGIS (Desktop version 3.14 “Pi”) to calculate the area within each neighborhood in square kilometers (sq. Km.). Population data were obtained from the Catalan Statistics Institute (Idescat) for 2016 [27].

2.2. Statistical Analysis

We conducted a descriptive analysis to study the distribution of (1) the density around schools (within buffers of 400 m) of unhealthy food and (2) the distances from the schools to the nearest unhealthy food outlet. Therefore, we used the double-sided Kruskal–Wallis tests (CI 95 to compare medians of both measures by different school characteristics (school type, quintiles of NSES, and tertiles of population density). We completed this for all types of unhealthy food outlets.

To control for factors related to the urban environment, and in line with previous studies that have also explored the relationship between spatial access to food premises and the food environment [16,41], we included population density in our models by dividing the number of residents by the neighborhood area (103 residents/km²).

The association between HFAI and neighborhood SES was examined using the Poisson regression model. The main independent variable, neighborhood SES, was treated as a categorical variable based on tertiles (low, middle, high). Our model was adjusted for population density and distance. Subsequently, the availability and affordability of healthy food in each grocery store was illustrated for each SES category (reference category: middle level neighborhood SES).

All analyses were performed with STATA/SE 15 software (Stata Corp, College Station, TX, USA).

3. Results

Table 1 shows the frequency of establishments according to store type for Barcelona as a whole, for the sample studied, and for the establishments classified as “unhealthy”. Out of the 153 food establishments located around the 22 schools targeted in this study, 44% of the establishments were located around public schools and the rest around subsidized schools. The largest number of establishments observed were convenience stores (23.5%), followed by butcher or egg stores (20.9%) in line with the frequencies found for the city of Barcelona as a whole. A total of 1% of the establishments corresponded to other specialized food stores (a wine shop and a bar).

Table 1. Food retailers by store type found within 400 m of schools in Barcelona as a whole, overall and for the sample of establishments classified as unhealthy (Barcelona, 2019).

Store Type	Total Barcelona		Total Study		Unhealthy Food Stores	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Supermarkets	236	11.53	18	11.76	12	8.22
Convenience food stores	480	23.45	36	23.53	36	24.66
Fruit and vegetables stores	347	16.95	26	16.99	26	17.81
Butcheries	439	21.45	32	20.92	31	21.23
Fishmongers	207	10.11	16	10.46	16	10.96
Bakeries	309	15.10	23	15.03	23	15.75
Other specialized food stores	29	1.42	2	1.31	2	1.37
Total	2047	100	153	100	146	100

According to the HFAI, 95% of the food establishments studied were classified as unhealthy ($n = 146$). Only seven food establishments were classified as healthy according to their typology: one butcher’s shop and six supermarkets.

3.1. Counts, HFAI, and Distance of Unhealthy Food Stores

We found that 90% of the schools have at least two unhealthy establishments within a distance inferior to 400 m. Table 2 shows the availability, HFAI score by school type, NSES, population density, and distance from schools to unhealthy establishments ($n = 146$). The number of unhealthy food outlets around schools in low and middle-lower SES areas was higher than in high and middle-high SES areas (64 and 27 unhealthy establishments, respectively). We found significant differences in the mean distance to unhealthy establishments according to NSES and population density ($p < 0.05$). Schools located in neighborhoods with lower SES were in closer proximity to unhealthy establishments than schools located in neighborhoods with higher SES (median = 248 m and 406 m, respectively). As for the HFAI, we found no significant differences by type of school, neighborhood SES, and population density ($p > 0.05$).

Figure 1a shows the spatial distribution of the schools, the total number of food establishments studied (healthy and unhealthy) in the area of influence (400 m) and the neighborhoods’ SES (dark blue tones correspond to areas with higher SES, while the white color is for areas with lower SES). Schools located in central areas of the city have a higher density of establishments, compared to those located in peripheral areas. Figure 1b shows the proximity of unhealthy establishments to the schools according to the neighborhoods’ SES at three distance scales calculated in meters per street stretch. Most establishments selling unhealthy food products were located less than 318 m from the school.

Table 2. Counts, Healthy Food Availability Index (HFAI), and distance (m) to unhealthy retailers ($n = 146$) across schools citywide (Barcelona, 2019).

Characteristics	Healthy Food Availability Index (HFAI)		Distance ³		
	Availability <i>n</i> (%)	Median (IQR) ¹	<i>p</i> -Value ²	Median (IQR) ¹	<i>p</i> -Value ²
School type			0.1035		0.0558
Public	64 (43.84)	7 (2–13)		318 (170–453)	
Subsidized	82 (56.16)	4 (2–9)		390 (294–474)	
NSES			0.2974		0.0001
Low-SES	34 (23.29)	7 (3–15)		248 (166–453)	
Middle-low	34 (23.29)	3 (2–7)		469 (411–525)	
Middle	51 (34.93)	7 (2–12)		369 (292–426)	
Middle-high	9 (6.16)	5 (3–8)		177 (165–264)	
High-SES	18 (12.33)	7 (2–17)		406 (150–482)	
Population density (103 residents/km ²)			0.1651		0.0164
Low	44 (30.10)	7 (2–15)		363 (238–466)	
Medium	55 (37.70)	6 (2–11)		338 (198–415)	
High	47 (32.20)	4 (2–8)		443 (264–526)	

¹ IQR = interquartile range; ² *p*-values correspond to Kruskal–Wallis test; ³ Distance is calculated in meters by street section. NSES: neighborhood socioeconomic status.

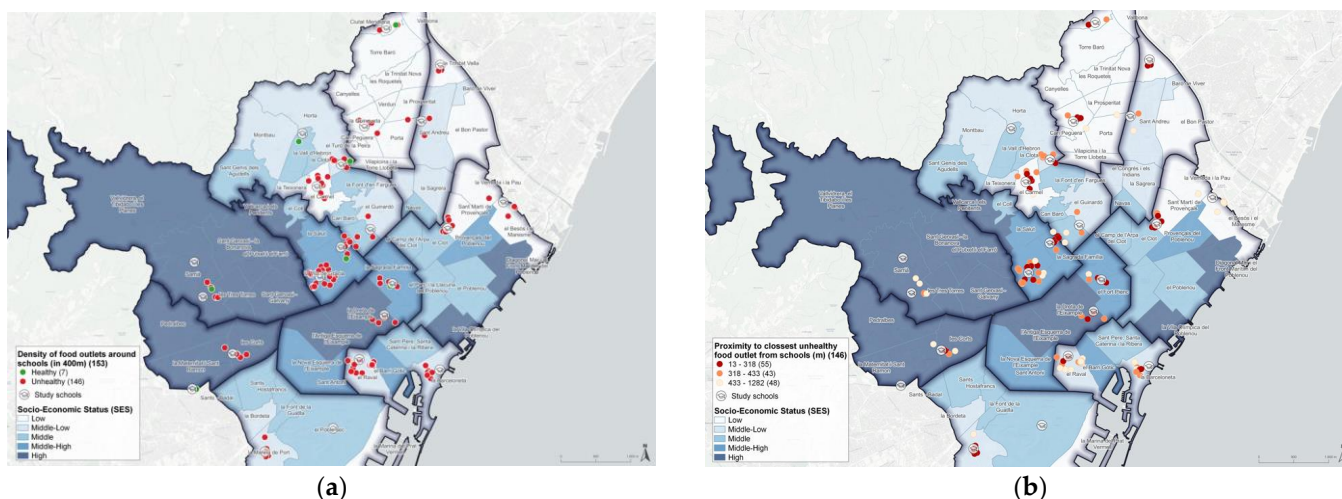


Figure 1. Schools in the city of Barcelona (2019) by neighborhood socioeconomic status (SES): (a) shows the availability of retail outlets around schools (within a 400-m radius); (b) shows the proximity of unhealthy retail outlets around schools (within a 400-m radius).

3.2. Association between the Healthy Food Availability Index (HFAI) and the NSES

Figure 2 shows the associations between NSES of schools at the neighborhood level and the HFAI scores of each food establishment, measured according to the NEMS-S-MED questionnaire, adjusted for population density and distance. This figure illustrates the availability and affordability of healthy food products in each grocery store by neighborhood SES using the average SES category as the reference. We observed a positive association between higher HFAI scores, and schools located in the least deprived neighborhoods relative to schools located in the reference neighborhood SES category. The availability and affordability of healthy foods were higher in schools located in neighborhoods with higher SES (IIR = 1.67; 95% CI = 1.45–1.91 $p = 0.000$). Conversely, those establishments with lower availability and affordability of healthy food products were more likely to be located near

schools in more deprived neighborhoods; however, this trend was not significant in our model (IRR = 1.08; 95% CI = 0.96–1.23 $p = 0.183$).

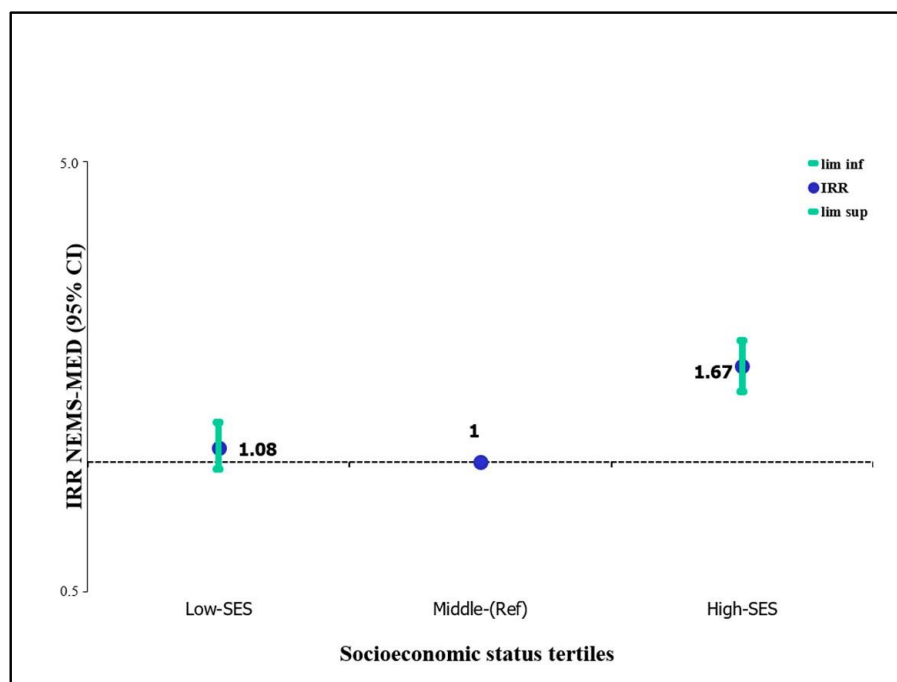


Figure 2. Association between the Healthy Food Availability Index (HFAI) of each food establishment and the socio-economic status of schools at the neighborhood level using Poisson regression. Model adjusted for population density and distance.

4. Discussion

The main results of the study suggest that in the city of Barcelona 95% of premises within 400 m of a school are unhealthy. Moreover, the HFAI scores obtained from the NEMS-S-MED tool were related to the NSES. Schools located in more deprived neighborhoods had a lower availability of establishments selling healthy food products in their surroundings. Our spatial analysis detailed the availability of grocery stores in the proximity of schools, showing an increased concentration of establishments in the city center, where the population density is higher, and a lower average distance between unhealthy establishments. On the other hand, the majority of schools located in low SES neighborhoods had a lower population density and a greater average distance between healthy premises.

The results of this study are consistent with those reported in both national and international studies [13,16,42]. Díez J et al. found that schools in more disadvantaged areas had an increased exposure to unhealthy retail outlets, as this type of store was located in closer proximity to educational areas. This study was conducted in the city of Madrid, an urban environment that shares similarities to the present study [16]. These findings contribute to the notion that there is a relationship between the availability (count) of stores selling unhealthy food products in the immediate food environment of schools and neighborhood SES. However, this association was not significant in our study. This outcome might be explained by the difference in the study sample, being that the study performed in Madrid had a comparatively much larger sample than the present analyses and was also not conditioned by the school-based childhood obesity prevention project (POIBIN). In contrast, our study identified a low availability of healthy premises (4.5%) indicating a predominant obesogenic food environment in proximity to Barcelona's school surroundings, which is related to the district's socioeconomic status.

A study conducted in New Zealand in 2015 also observed a significant obesogenic environment near schools which had become areas with high access to unhealthy food products. This study also reported social inequalities in the access to unhealthy food prod-

ucts [13]. Pinheiro AC et al. in 2022 pointed out the relationship between the availability of establishments and socioeconomic determinants of poverty; in particular, the one that marks the situation of unhealthy premises in the Chilean context [42].

Another important finding of this study is that neighborhoods with lower SES and areas with lower population density had a greater average distance to healthy premises. Therefore, the neighborhood SES influences the geospatial location of unhealthy establishments. Likewise, population density may characterize the dispersion of unhealthy premises. In a similar study carried out in Barcelona for alcoholic beverage outlets, they concluded that the urban environment is characterized by elements of promotion, availability, and consumption in the unequal distribution of the territory [43]. Food establishments also use these promotional strategies to increase consumer demand, especially in the case of schoolchildren and their families [38,44]. Regulating these elements can contribute to improving health-related aspects and access to healthy food products [43,45].

According to the results of our study, the availability of unhealthy food products in the proximity of schools is high and the availability of healthy food products in these retail outlets is mainly low. Some of the research has highlighted that the reduction in the availability of healthy foods in the school environment would help to reduce the prevalence of overweight and obesity in adolescents [10]. In addition, regulations in the school food environment that limit the availability and accessibility of calorie-dense and nutrient-poor foods should be adopted [11]. Individuals who frequent lower-quality food environments may have poorer diets [46] and, in consequence, be more susceptible to diet-related diseases. Studies have reported associations between the proximity to food retail establishments and BMI, with areas with higher calorie-dense food availability having higher rates of obesity [11,19]. This suggests that modifying the typology of food retail establishments could have had an impact on Mediterranean dietary patterns. In recent decades, due to demographic, economic, and social characteristics, traditional (or retail) shops selling fresh and healthy food products have been disappearing [37,47,48]. This study supports evidence from previous observations on the distance set to assess the food environment [16,31,49], with 400 m being the equivalent distance of a 5-min walk [50]. We assessed this distance and found that most of the schools in our study (90%) have at least two unhealthy shops in their proximity. Some studies have used a radius of observation of up to 800 m to assess the food environment, however, these have been conducted in the Anglo-Saxon context, where distances to schools are greater and traveling is usually by different means of road transport, a context far from what occurs in an urban environment in a Mediterranean country [19].

Our study has several limitations. First, we selected educational centers based on a convenience sampling approach to encompass different casuistry in terms of NSES, school ownership, and placement. This constrains the generalizability of the findings to the whole city of Barcelona and influences the selection of the establishments linked to these schools. Secondly, we cannot rule out an observer bias. Different observers participated in the data collection, which may have also influenced the results obtained. However, we trained the observers through specific and protocolized training for data collection. All the information was systematized, and each observer oversaw collecting data for the same school from the beginning to the end, thus minimizing this bias. Finally, the ecological fallacy was associated with the data in this study, where our main unit of analysis is schools and results cannot be inferred at the individual level.

Despite these limitations, our study also presents the following strengths: first, few studies have addressed food environments around schools in the Mediterranean context and, specifically, in the city of Barcelona. Secondly, we employed a previously validated tool, allowing for the comparison of study outcomes between Madrid and Barcelona. Finally, the fieldwork carried out has been rigorous and intense in its scope of action, making it possible to focus on and highlight those points with possible actions based on the design, implementation, and evaluation of public policies, aiming to increase the availability and proximity of healthy foods in the population [51].

Future research should combine different methodologies for data collection, whether individual, contextual, or specific geospatial tools, to better understand the development of the problem in the proximity of schools. In addition, the research should facilitate the participation of other stakeholders such as municipal government, schools, health centers, and local communities. All of these are necessary for the development of food and nutrition policies, their implementation, and evaluation.

To reduce childhood obesity and related inequalities, the Childhood Obesity Task Force in London has devised food strategies aimed at reducing children's exposure to junk food and restricting advertising of unhealthy foods. In addition, the London Food Strategy proposes concrete measures to act within 400 m of schools by limiting take-away food outlets [52]. In light of the data from this study, it is important that Barcelona considers a similar policy around its schools.

5. Conclusions

A total of 95% of the food establishments in the city of Barcelona located in the proximity of schools were classified as unhealthy, and this phenomenon was more frequent in deprived neighborhoods. We found a factor of inequality in the supply of healthy food products: the availability and affordability of healthy food were higher in schools located in neighborhoods with a more favorable socioeconomic status and, on the contrary, it was lower in schools located in neighborhoods with disadvantaged SES.

Local food-policy interventions should consider socioeconomic inequalities in the proximity and availability of food facilities near schools.

Supplementary Materials: The following are available online at <https://www.mdpi.com/article/10.3390/ijerph20010649/s1>, Table S1: Healthy Food Availability Index (HFAI) using Nutrition Environment Measurement Survey in Store for Mediterranean contexts (NEMS-S-MED); Table S2: Association between the Healthy Food Availability Index (HFAI) of each food establishment and the socioeconomic status of schools at the neighborhood level.

Author Contributions: Conceptualization, C.L.-C., G.S. and C.A.; methodology, C.L.-C. and C.A.; software, C.L.-C. and G.S.; validation, C.L.-C., C.A. and G.S.; formal analysis, C.L.-C., C.A. and

G.S.; investigation, C.L.-C. and C.A.; resources, C.L.-C. and C.A.; data curation, C.L.-C., C.A. and G.S.; writing—original draft preparation, C.L.-C.; writing—review and editing, C.L.-C., C.A. and G.S.; visualization, C.L.-C., C.A. and G.S.; supervision, C.A., J.D., A.M.-G., M.F. and L.A.; project administration, C.L.-C. and C.A.; funding acquisition, C.L.-C. and C.A. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: C.L.-C. received a grant from the Colombian Government (SNCT e I) to study her PhD in biomedicine at Pompeu Fabra university, Barcelona, Spain.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki and approved by the Clinical Research Ethics Committee of Parc de Salut Mar (CEIC-Parc Salut Mar), reference number 2016/6711/I. Approval date: 10 February 2021. The study did not involve humans or animals.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author.

Acknowledgments: We would like to thank Carlos Lopez Quintanilla for his contributions in geographic information systems (QGIS). To Marina Alonso and Mariana Gutiérrez-Zamora for their contribution to the data collection for this study, and to Elisabet-Mae Henderson for proofreading the English version of this study.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. WHO. *Mapping the Health System Response to Childhood Obesity in the WHO European Region. An Overview and Country Perspectives* (2019); WHO: Geneva, Switzerland, 2020.
2. Swinburn, B.A.; Kraak, V.I.; Allender, S.; Atkins, V.J.; Baker, P.I.; Bogard, J.R.; Brinsden, H.; Calvillo, A.; De Schutter, O.; Devarajan, R.; et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission Report. *Lancet* **2019**, *393*, 791–846. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
3. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social-Portal Estadístico Del SNS-Encuesta Nacional de Salud de España 2017. Available online: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm> (accessed on 21 July 2021).
4. WHO. *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) Report on the Fourth Round of Data Collection*; WHO: Geneva, Switzerland, 2021.
5. Swinburn, B.A.; Sacks, G.; Hall, K.D.; McPherson, K.; Finegood, D.T.; Moodie, M.L.; Gortmaker, S.L. The Global Obesity Pandemic: Shaped by Global Drivers and Local Environments. *Lancet* **2011**, *378*, 804–814. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Story, M.; Kaphingst, K.M.; Robinson-O'Brien, R.; Glanz, K. Creating Healthy Food and Eating Environments: Policy and Environmental Approaches. *Annu. Rev. Public Health* **2008**, *29*, 253–272. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Swinburn, B.; Friel, S.; Hawkes, C.; Kelly, B.; Lee, A.; Ma, J.; Macmullan, J.; Mohan, S.; Monteiro, C.; Rayner, M.; et al. INFORMAS (International Network for Food and Obesity/Non-Communicable Diseases Research, Monitoring and Action Support): Overview and Key Principles. *Barquera* **2013**, *7*, 1–12. [[CrossRef](#)]
8. Kubik, M.Y.; Lytle, L.A.; Hannan, P.J.; Perry, C.L.; Story, M. The Association of the School Food Environment With Dietary Behaviors of Young Adolescents. *Am. J. Public Health* **2003**, *93*, 1168. [[CrossRef](#)]
9. Pineda, E.; Bascunan, J.; Sassi, F. Improving the School Food Environment for the Prevention of Childhood Obesity: What Works and What Doesn't. *Obes. Rev.* **2021**, *22*, e13176. [[CrossRef](#)]
10. Gonçalves, V.S.S.; Figueiredo, A.C.M.G.; Silva, S.A.; Silva, S.U.; Ronca, D.B.; Dutra, E.S.; Carvalho, K.M.B. The Food Environment in Schools and Their Immediate Vicinities Associated with Excess Weight in Adolescence: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Health Place* **2021**, *71*, 102664. [[CrossRef](#)]
11. Da-Costa-Peres, C.M.; Gardone, D.S.; De-Lima-Costa, B.V.; Duarte, C.K.; Pessoa, M.C.; Mendes, L.L. Retail Food Environment around Schools and Overweight: A Systematic Review. *Nutr. Rev.* **2020**, *78*, 841–856. [[CrossRef](#)]
12. Cetateanu, A.; Jones, A. Understanding the Relationship between Food Environments, Deprivation and Childhood Overweight and Obesity: Evidence from a Cross Sectional England-Wide Study. *Health Place* **2014**, *27*, 68–76. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Vandevijvere, S.; Sushil, Z.; Exeter, D.J.; Swinburn, B. Obesogenic Retail Food Environments Around New Zealand Schools: A National Study. *Am. J. Prev. Med.* **2016**, *51*, e57–e66. [[CrossRef](#)]
14. Lee, H. The Role of Local Food Availability in Explaining Obesity Risk among Young School-Aged Children. *Soc. Sci. Med.* **2012**, *74*, 1193–1203. [[CrossRef](#)]
15. Díez, J.; Bilal, U.; Cebrecos, A.; Buczynski, A.; Lawrence, R.S.; Glass, T.; Escobar, F.; Gittelsohn, J.; Franco, M. Understanding Differences in the Local Food Environment across Countries: A Case Study in Madrid (Spain) and Baltimore (USA). *Prev. Med.* **2016**, *89*, 237–244. [[CrossRef](#)]
16. Díez, J.; Cebrecos, A.; Rapela, A.; Borrell, L.N.; Bilal, U.; Franco, M. Socioeconomic Inequalities in the Retail Food Environment around Schools in a Southern European Context. *Nutrients* **2019**, *11*, 1511. [[CrossRef](#)]
17. Martínez-García, A.; Trescastro-López, E.M.; Galiana-Sánchez, M.E.; Pereyra-Zamora, P. Data Collection Instruments for Obesogenic Environments in Adults: A Scoping Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2019**, *16*, 1414. [[CrossRef](#)]
18. Zerafati-Shoae, N.; Taghdisi, M.H.; Azadbakht, L.; Sharif Nia, H.; Aryaeian, N. Defining and Developing Measures of Checklist for Measuring Food Store Environment: A Systematic Review. *Iran. J. Public Health* **2021**, *50*, 480–491. [[CrossRef](#)]
19. Cobb, L.K.; Appel, L.J.; Franco, M.; Jones-Smith, J.C.; Nur, A.; Anderson, C.A.M. The Relationship of the Local Food Environment with Obesity: A Systematic Review of Methods, Study Quality, and Results. *Obesity* **2015**, *23*, 1331–1344. [[CrossRef](#)]
20. Lytle, L.A.; Sokol, R.L. Measures of the Food Environment: A Systematic Review of the Field, 2007–2015. *Health Place* **2017**, *44*, 18–34. [[CrossRef](#)]
21. Downs, S.M.; Ahmed, S.; Fanzo, J.; Herforth, A. Food Environment Typology: Advancing an Expanded Definition, Framework, and Methodological Approach for Improved Characterization of Wild, Cultivated, and Built Food Environments toward Sustainable Diets. *Foods* **2020**, *9*, 532. [[CrossRef](#)]
22. Cooksey-Stowers, K.; Schwartz, M.B.; Brownell, K.D. Food Swamps Predict Obesity Rates Better Than Food Deserts in the United States. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2017**, *14*, 1366. [[CrossRef](#)]
23. Hager, E.R.; Cockerham, A.; O'reilly, N.; Harrington, D.; Harding, J.; Hurley, K.M.; Black, M.M. Food Swamps and Food Deserts in Baltimore City, MD, USA: Associations with Dietary Behaviours among Urban Adolescent Girls. *Public Health Nutr.* **2016**, *20*, 2598–2607. [[CrossRef](#)]
24. Martínez-García, A.; Díez, J.; Fernández-Escobar, C.; Trescastro-López, E.M.; Pereyra-Zamora, P.; Ariza, C.; Bilal, U.; Franco, M. Adaptation and Evaluation of the Nutrition Environment Measures Survey in Stores to Assess Mediterranean Food Environments (NEMS-S-MED). *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 7031. [[CrossRef](#)]
25. Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB). Projecte de Prevenció de l'Obesitat Infantil a Barcelona (POIBA). Available online: <https://www.aspb.cat/poiba> (accessed on 5 July 2021).

26. Sánchez-Martínez, F.; Juárez, O.; Serral, G.; Valmayor, S.; Puigpinós, R.; Isabel Pasarín, M.; Díez, É.; Ariza, C.; Suades, E. A Childhood Obesity Prevention Programme in Barcelona (POIBA Project): Study Protocol of the Intervention. *J. Public Health Res.* **2018**, *7*, 1129. [CrossRef]
27. Idescat. El Municipio En Cifras. Barcelona (Barcelonès). Available online: <https://www.idescat.cat/emex/?id=080193&lang=es#h5> (accessed on 6 July 2021).
28. Departament d'Estadística. Ajuntament de Barcelona. Home (Cat). Available online: <https://ajuntament.barcelona.cat/estadistica/castella/index.htm> (accessed on 6 July 2021).
29. Oferta Educativa a Catalunya. Preinscripció. Available online: <https://preinscripcio.gencat.cat/ca/inici> (accessed on 24 December 2022).
30. Serral, G.; Sánchez, F.; Ariza, C. Programa de Prevenció de l'Obesitat Infantil de Barcelona (Projecte POIBIN): Agència de Salut Pública de Barcelona. 2019. Available online: https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2019/11/ASPB_poibin_obesitat_infantil.pdf (accessed on 24 December 2022).
31. Timmermans, J.; Dijkstra, C.; Kamphuis, C.; Huitink, M.; Van der Zee, E.; Poelman, M. 'Obesogenic' School Food Environments? An Urban Case Study in The Netherlands. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2018**, *15*, 619. [CrossRef]
32. Charreire, H.; Casey, R.; Salze, P.; Simon, C.; Chaix, B.; Banos, A.; Badariotti, D.; Weber, C.; Oppert, J.-M. Measuring the Food Environment Using Geographical Information Systems: A Methodological Review. *Public Health Nutr.* **2010**, *13*, 1773–1785. [CrossRef]
33. Barcelona, A. De Censo de Actividades Económicas En Planta Baja de La Ciudad de Barcelona-2016_CENS_LOCALS_PlantaBaixa. Csv-Open Data Barcelona. Available online: <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/es/dataset/cens-activitats-comercials/resource/18cbddda-ad3f-41b8-8229-064f0faa930b> (accessed on 12 July 2021).
34. Glanz, K.; Sallis, J.F.; Saelens, B.E.; Frank, L.D. Nutrition Environment Measures Survey in Stores (NEMS-S): Development and Evaluation. *Am. J. Prev. Med.* **2007**, *32*, 282–289. [CrossRef]
35. Open Data Kit. Available online: <https://opendatakit.org/> (accessed on 17 July 2022).
36. Franco, M.; Diez Roux, A.V.; Glass, T.A.; Caballero, B.; Brancati, F.L. Neighborhood Characteristics and Availability of Healthy Foods in Baltimore. *Am. J. Prev. Med.* **2008**, *35*, 561. [CrossRef]
37. Bilal, U.; Jones-Smith, J.; Diez, J.; Lawrence, R.S.; Celentano, D.D.; Franco, M. Neighborhood Social and Economic Change and Retail Food Environment Change in Madrid (Spain): The Heart Healthy Hoods Study. *Health Place* **2018**, *51*, 107–117. [CrossRef]
38. Ghirardelli, A.; Quinn, V.; Sugerman, S. Reliability of a Retail Food Store Survey and Development of an Accompanying Retail Scoring System to Communicate Survey Findings and Identify Vendors for Healthful Food and Marketing Initiatives. *J. Nutr. Educ. Behav.* **2011**, *43*, S104–S112. [CrossRef]
39. Ariza, C.; Sánchez-Martínez, F.; Serral, G.; Valmayor, S.; Juárez, O.; Pasarín, M.I.; Castell, C.; Rajmil, L.; López, M.J. The Incidence of Obesity, Assessed as Adiposity, Is Reduced After 1 Year in Primary Schoolchildren by the POIBA Intervention. *J. Nutr.* **2019**, *149*, 258–269. [CrossRef]
40. Gabinet Tècnic de Programació, Ajuntament de Barcelona. *Distribució Territorial de La Renda Familiar Disponible per Càpita a Barcelona (2016)*; Ajuntament de Barcelona: Barcelona, Spain, 2016.
41. Mackenbach, J.D.; Charreire, H.; Glonti, K.; Bárdos, H.; Rutter, H.; Compennolle, S.; De Bourdeaudhuij, I.; Nijpels, G.; Brug, J.; Oppert, J.-M.; et al. Exploring the Relation of Spatial Access to Fast Food Outlets With Body Weight: A Mediation Analysis. *Environ. Behav.* **2018**, *51*, 401–430. [CrossRef]
42. Pinheiro, A.C.; Quintiliano-Scarpelli, D.; Flores Araneda, J.; Álvarez, C.; Suárez-Reyes, M.; Palacios, J.L.; Quevedo, T.P.; Marques De Oliveira, M.R. Food Availability in Different Food Environments Surrounding Schools in a Vulnerable Urban Area of Santiago, Chile: Exploring Socioeconomic Determinants. *Foods* **2022**, *11*, 901. [CrossRef] [PubMed]
43. Villalbí, J.R.; Espelt, A.; Sureda, X.; Bosque-Prous, M.; Teixidó-Compañó, E.; Puigcorbé, S.; Franco, M.; Teresa Brugal, M. The Urban Environment of Alcohol: A Study on the Availability, Promotion and Visibility of Its Use in the Neighborhoods of Barcelona. *Adicciones* **2019**, *31*, 33–40. [CrossRef] [PubMed]
44. Potvin Kent, M.; Velazquez, C.E.; Pauzé, E.; Cheng-Boivin, O.; Berfeld, N. Food and Beverage Marketing in Primary and Secondary Schools in Canada. *BMC Public Health* **2019**, *19*, 114. [CrossRef] [PubMed]
45. Velazquez, C.E.; Black, J.L.; Kent, M.P. Food and Beverage Marketing in Schools: A Review of the Evidence. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2017**, *14*, 1054. [CrossRef]
46. Black, C.; Moon, G.; Baird, J. Dietary Inequalities: What Is the Evidence for the Effect of the Neighbourhood Food Environment? *Health Place* **2014**, *27*, 229–242. [CrossRef]
47. Díez, J.; Bilal, U.; Franco, M. Unique Features of the Mediterranean Food Environment: Implications for the Prevention of Chronic Diseases Rh: Mediterranean Food Environments. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2019**, *72*, 71–75. [CrossRef]
48. Da Silva, R.; Bach-Faig, A.; Raidó Quintana, B.; Buckland, G.; Daniel Vaz De Almeida, M.; Serra-Majem, L. Worldwide Variation of Adherence to the Mediterranean Diet, in 1961–1965 and 2000–2003. *Public Health Nutr.* **2009**, *12*, 1676–1684. [CrossRef]
49. Elbel, B.; Tamura, K.; McDermott, Z.T.; Wu, E.; Schwartz, A.E. Childhood Obesity and the Food Environment: A Population-Based Sample of Public School Children in New York City. *Obesity* **2020**, *28*, 65–72. [CrossRef]
50. Zuniga-Teran, A.A.; Orr, B.J.; Gimblett, R.H.; Chalfoun, N.V.; Marsh, S.E.; Guertin, D.P.; Going, S.B. Designing Healthy Communities: Testing the Walkability Model. *Front. Archit. Res.* **2017**, *6*, 63–73. [CrossRef]

51. Mozaffarian, D.; Angell, S.Y.; Lang, T.; Rivera, J.A. Role of Government Policy in Nutrition- Barriers to and Opportunities for Healthier Eating. *BMJ* **2018**, *361*, k2426. [[CrossRef](#)]
52. The London Food Strategy|LGOV. Available online: <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/communities-and-social-justice/food/london-food-strategy-0> (accessed on 7 November 2022).

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

10.2. Anexo 2: Cuestionario NEMS-S_MED

CUESTIONARIO NEMS-S-MED

Establecimientos de venta de comida

A1. ID del establecimiento: Un identificador único se asignará a cada tienda o comercio de alimentación.

A2. Nombre del establecimiento: Anotar el nombre completo incluyendo la denominación, según aparezca en el rótulo, sin usar ningún tipo de tilde o acento.

A3. Tipo de establecimiento

1. Hipermercado
2. Supermercado
3. Supermercado *discount*, de descuento
4. Autoservicio
5. Tienda especializada ►
 - 5.1. Frutería
 - 5.2. Carnicería, charcutería
 - 5.3. Pescadería
 - 5.4. Panadería
 - 5.5. Herbolario, eco tienda
 - 5.6. Congelados
 - 5.7. Bodega con comida
6. Tienda de conveniencia
7. Otro

A4. Situación

1. Abierto

2. Cerrado ► Si a lo largo de las dos observaciones se sospecha que el cierre sea definitivo o una vez realizadas todas las observaciones, se

mantiene cerrado, convendrá confirmar su situación con algún vecino o comerciante y anotar lo como tal.

A5. Horario: Anotar lo si está expuesto. Seguir las instrucciones de la aplicación

A6. Foto del

establecimiento

A7.

FRUTAS

1. Fruta fresca

1.1. ¿Hay fruta fresca a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A8

1.2. ¿Cuántas variedades de fruta fresca hay a la venta?

a) 0-2

b) 3-5

c) 6-8

d) 9-10

e) +10

1.3. Precio manzanas: a) __, __ €/kg; b) __, __ €/pieza; c) __, __ €/bandeja ► __, __ g

A8. VERDURAS Y HORTALIZAS

2. Verduras/hortalizas frescas

2.1. ¿Hay verduras frescas a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A8-3

2.2. ¿Cuántas variedades de verduras frescas hay a la venta? a) 0-2

b) 3-5

c) 6-8

d) 9-10

e) +10

2.3. Precio tomate: a) __, __ €/kg; b) __, __ €/pieza; c) __, __ €/bandeja ► __, __ g

2.4. ¿Hay patatas a la venta? Sí / No

3. Verduras/hortalizas congeladas

3.1. ¿Hay verdura congelada a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A9

3.2. ¿Cuántas variedades de verduras

congeladas hay a la venta? a) 0-

2

b) 3-5

c) 6-8

d) 9-10

e) +10

3.3. Precio espinacas: a) __, __ €/kg; b) __, __ €/pieza ; c) __, __ €/bandeja ► __, g

A9. FRUTOS SECOS

4. ¿Hay frutos secos no procesados a la venta? Sí / No

5. ¿Hay frutos secos procesados a la venta? Sí/ No

A10. BEBIDAS (NO ALCOHÓLICAS)

6. Refresco de cola

6.1. ¿Hay cola light a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A10-6.3.

6.2. Precio cola light: a) __, __ €/lata (33cl) ; b) __, __ €/botella (1l)

6.3. ¿Hay cola normal a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A10-7

6.4. Precio cola normal: a), __ € /lata (33cl); b) __, __ € /botella (1 l)

7. Zumos

7.1. ¿Hay zumo 100% a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta 7.3.

7.2. Precio zumo 100%: a) __, __ €/l ; b) __, __ €/envase ► __, __ g

7.3. ¿Hay néctar a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A11

7.4. Precio néctar: a) __, __ €/l ; b) __, __ €/envase ► __, __ g

A11. PAN, CEREALES Y REPOSTERIA

8. Pan

8.1. ¿Hay pan integral, multicereales,... a la venta? Sí / No

9. Cereales

9.1. ¿Hay cereales con bajo contenido en azúcar (<7g de azúcar por ración) Sí No

▶ pasar a pregunta 10

9.2. Precio cereales bajos en azúcar: a) _ , _ _ €/kg; b) _ , _ _ €/envase ▶ _ , _ g

9.3. ¿Hay cereales a la venta? Sí No ▶ pasar a pregunta 9

9.4. Precio cereales: a) _ , _ _ €/kg; b) _ , _ _ €/envase ▶ _ , _ g

10. Repostería

10.1. ¿Hay repostería comercial a la venta? Sí / No

A12. LÁCTEOS, DERIVADOS LÁCTEOS, Y HUEVOS

11. Leche

11.1. ¿Hay leche desnatada a la venta? Sí / No

11.2. Precio Leche desnatada: _ , _ _ €/L

11.3. ¿Hay leche semidesnatada? Sí / No

11.4. ¿Hay leche entera a la venta? Sí / No ▶ pasar a pregunta 12

11.5. Precio Leche entera: _ , _ _ €/L

12. Yogures

12.1. ¿Hay yogures desnatados a la venta? Sí / No

13. Queso

13.1. ¿Hay queso semicurado a la venta? Sí / No

13.2. ¿Hay queso fresco a la venta? Sí / No

14. Huevos

14.1. ¿Hay huevos a la venta? Sí / No

A13. ACEITES Y MANTEQUILLA

15. Aceite

- 15.1. ¿Hay aceite de oliva virgen extra a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta 15.3
- 15.2. Precio aceite de oliva virgen extra: a) __, __€/l; b) __, __€/envase ► __, __cl
- 15.3. ¿Hay aceite de girasol a la venta? Sí No ► pasar a pregunta 14
- 15.4. Precio aceite de girasol __, __€/l □ □, __€/envase ► __,

16. Mantequilla

- 16.1. ¿Hay mantequilla light a la venta? Sí No
- 16.2. ¿Hay mantequilla normal a la venta? Sí No

A14. ARROZ

17. Arroz

- 17.1. ¿Hay arroz integral a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta 17.3
- 17.2. Precio arroz integral: a) __, __€/kg; b) __, __€/envase ► __, __g
- 17.3. ¿Hay arroz blanco a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta A15
- 17.4. Precio arroz blanco: a) __, __€/kg; b) __, __€/envase ► __, __g

A15. LEGUMBRES

18. ¿Hay legumbres a la venta? Sí / No

A16. CARNES Y PRODUCTOS/DERIVADOS CÁRNICOS

19. Carne de vacuno

- 19.1. ¿Hay carne de vacuno a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta 20
- 19.2. Precio filetes de ternera: a) __, __€/kg; b) __, __€/bandeja ► __, __g

20. Carne de ave

- 20.1. ¿Hay carne blanca a la venta? Sí/ No ► pasar a pregunta 21
- 20.2. Precio filetes de pechuga de pollo: a) __, __€/kg; b) __, __€/bandeja ► __, __g

21. Embutidos

21.1. ¿Hay embutidos a la venta? Sí / No

A17. PESCADOS

22. Pescado fresco

22.1. ¿Hay pescado fresco a la venta? Sí / No ► pasar a pregunta 23

22.2. ¿Cuántas variedades de pescado fresco hay a la venta? a) 0-2

b) 3-5

c) 6-8

d) 9-10

e) +10

22.3. Precio filete de merluza: a) __, __€ /kg; b) __, __€ /bandeja ► __, __g

23. Pescado congelado

23.1. ¿Hay pescado congelado no procesado a la venta? Sí /No ► pasar a pregunta 24

23.2. ¿Cuántas variedades de pescado congelado hay a la venta? a) 0-2

b) 3-5

c) 6-8

d) 9-10

e) +10

23.3. ¿Hay pescado congelado procesado a la venta? Sí / No

24. Conservas de pescado

24.1. ¿Hay atún en conserva a la venta? Sí / No

10.3. Anexo 3: Manual de procedimientos NEMS-S-MED

Manual de procedimientos

ENTORNO DE ALIMENTACIÓN
PROYECTO HEART HEALTHY HOODS

1. PROCEDIMIENTOS EN ESTABLECIMIENTOS

A. ANTES DE LA RECOGIDA DE CAMPO

Lista y distribución de secciones censales a visitar
Persona encargada: Supervisor de recolección de datos

1. Recibir del grupo de entorno y geografía la lista y mapas de secciones censales a visitar, en el formato de Hoja de ruta
2. Elaborar las hojas de ruta para cada encuestador. Deben contenerlos mapas de las secciones censales, con el nº de portales y ruta a seguir.
3. Diseñar la logística de visitas para cada día y para cada encuestador/a de su equipo en la agenda compartida semanalmente.
4. Revisar la agenda compartida y la ruta asignada con cada encuestador/a para coordinar el trabajo semanalmente.
5. Evaluar el cumplimiento de la agenda junto a cada encuestador, ya justar tiempos y corregir desviaciones semanalmente.

Entrega de materiales e instrucciones para realizar la recogida

6. Entregar al inicio del trabajo de campo, con periodicidad semanal:
 - Formato de Hoja de ruta de secciones censales
 - Credencial y hoja informativa (se entregará únicamente al inicio del trabajo).
 - Agenda compartida (verificar semanalmente)
 - Teléfono móvil

Prepararse para el trabajo de campo
Persona encargada: encuestador/a

7. Realizar el curso de formación online para la recogida de datos de campo (únicamente al inicio del trabajo)
8. Leer y repasar el manual de procedimientos de campo
9. Verificar que cuenta con los materiales necesarios para la realización de las mediciones:
 - Hoja de ruta con mapa de la sección censal y

- ruta a realizar cada semana
 - Planilla de resumen del encuestador
 - Credencial identificativa y hoja informativa
10. Planificar la agenda compartida con el supervisor de recolección de datos
 11. Consultar todas las dudas que pueda tener con el supervisor ANTES de salir

B. DURANTE LA RECOGIDA DE CAMPO

Realización de los cuestionarios

Persona encargada: encuestador/a

12. Preparar el dispositivo Android
13. Seleccionar el formulario de caracterización del entorno de alimentación
14. Completar el cuestionario de detección Ver las
“INSTRUCCIONES CONCRETAS DE LOS FORMULARIOS”
15. Seleccionar el cuestionario de observación correspondiente y completar según las
“INSTRUCCIONES CONCRETAS DE LOS FORMULARIOS”

C. DESPUÉS DE LA RECOGIDA DE CAMPO

Revisión de datos

Persona encargada: encuestador/a

16. Nueva revisión de la base de datos, antes de entregar al supervisor/a.
 - a. Asegurarse de que:
 - i. No hay errores en la información recolectada
 - ii. Todos los datos están completos
 - iii. No se han perdido datos o los datos de un establecimiento no se han confundido con los de otros.

2. INSTRUCCIONES CONCRETAS DE LOS FORMULARIOS

A. FORMULARIO DE DETECCIÓN

Esta sección se rellenará antes de entrar en la tienda o comercio de alimentación. En el momento en que se detecte un establecimiento de venta o consumo de comida o un elemento relacionado con la presencia de comida se abrirá el formulario de detección, donde se anotará:

- ❓ **ID** de la persona observadora (cada observador tendrá un código)
- ❓ **Dirección** indicando tipo de vía (calle, plaza, etc.), nombre, número y, eventualmente, piso (solamente aplicable en mercados municipales y galerías de alimentación).
- **Geolocalización.**
- ❓ **Nº de observación** (primera o segunda observación)
- ❓ **Establecimiento de alimentación detectado.** (En función del elemento observado se pasará automáticamente a la batería de preguntas correspondiente). Se consideran los siguientes:

B. FORMULARIOS DE OBSERVACIÓN

Una vez detectado uno de estos elementos (A o B) se rellenará el formulario de observación correspondiente.

- Si se ha de hacer alguna pregunta al personal del establecimiento (para conocer algún precio, por ejemplo), se hará una vez finalizada la observación.
- Hay que tener claro que las observaciones tienen un objetivo de investigación y en ningún caso de inspección ni, por supuesto, sancionador. En caso de reticencias por parte de algún empleado del establecimiento, explicar que se está haciendo un trabajo de clase.
- Si en la zona seleccionada se localiza algún mercado, galería o centro comercial, se observarán los establecimientos interiores de la misma manera que los establecimientos a pie de calle, considerando cada puesto de manera independiente.
- Se harán fotos en todos los establecimientos.

3. PROTOCOLO ESPECÍFICO: CUESTIONARIO NEMS-MADRID

Categoría #1: Frutas

1. Fruta

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Si hay fruta fresca disponible, registra el nº de variedades (0-2 | 3-5 | 6-8 | 9-10 | >10)
- 1.3. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de manzanas. Selecciona la variedad que sea más barata (por ejemplo, si la variedad de manzanas "Gala" es más barata que las "Fuji", registra el precio de la variedad "Gala").
- 1.4. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/pieza. Si tampoco estuviese disponible, registra el precio €/bandeja (especificando el peso de la bandeja).

Categoría #2: Verduras/Hortalizas

1. Verduras y hortalizas frescas

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Si hay verduras/hortalizas frescas disponibles, registra el nº de variedades (0-2 | 3-5 | 6- 8 | 9-10 | >10)
- 1.3. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de tomates. Selecciona la variedad que sea más barata.
- 1.4. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/pieza. Si tampoco estuviese disponible, registra el precio €/bandeja (especificando el peso de la bandeja).

2. Verduras y hortalizas congeladas

- 2.1. Si hay verduras/hortalizas congeladas disponibles, registra el nº de variedades (0-2 | 3-5 | 6-8 | 9-10 | >10)
- 2.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 2.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio.
- 2.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes.
- 2.5. Usando la marca de referencia, registra el precio de 1 kilo de espinacas.
- 2.6. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/pieza. Si tampoco estuviese disponible, registra el precio €/bandeja (especificando el peso de la bandeja).

Categoría #3: Frutos secos

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Registra si hay frutos secos no procesados
- 1.3. Registra si hay frutos secos procesados

Categoría #4: Bebidas no alcohólicas

1. Cola

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 1.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.

- 1.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (*ej. Coca Cola antes que Pepsi*)
- 1.5. Usando la marca de referencia, registra si hay refrescos de cola light a la venta en el establecimiento.
- 1.6. Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 1.7. Si el precio está visible, registra el precio de una lata (33 cl) de colalight de la marca de referencia.
- 1.8. A continuación, registra si hay cola a la venta en el establecimiento. Si está a la venta, registra el precio de una lata (33 cl) de cola, de la misma marca de referencia.

2. Zumo

- 2.1 Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2 Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 2.3 Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 2.4 Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (*ej. Granini antes que Zumosol*)
- 2.5 Usando la marca de referencia, registra si hay zumo 100% o zumo exprimido a la venta en el establecimiento.

- 2.6 Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 2.7 Si el precio está visible, registra el precio de 1 litro de zumo 100% de la marca de referencia. Si no es posible, registra el precio de zumo exprimido.
- 2.8 A continuación, registra si hay néctar de frutas a la venta en el establecimiento. Si está a la venta, registra el precio de 1 litro de néctar, de la misma marca de referencia. Si no es posible, registra el precio de zumo de frutas a partir de zumo concentrado.
- 2.9 Si el precio €/l no está disponible, registra el precio €/envase (especificando el volumen del envase).

Categoría #5: Pan, cereales y repostería

1. Pan

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Registra si hay pan integral disponible

2. Cereales

- 2.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.

Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería. Si esto no es posible (ej. *Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (ej. *Kellog's antes que Nestlé*)

- 2.3. Usando la marca de referencia, registra si hay cereales a la venta en el establecimiento.
- 2.4. Si el precio está visible, registra el precio de una caja de cereales bajos en azúcar. Selecciona la

variedad que sea más barata.

- 2.5. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/caja(especificando el peso de la caja).

3. Repostería

- 3.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 3.2. Registra si hay repostería comercial a la venta

Categoría #6: Lácteos, derivados y huevos

1. Leche

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 1.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 1.4. Si esto no es posible (ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (ej. Celta antes que Lauki)
- 1.5. Usando la marca de referencia, registra si hay leche desnatada a la venta en el establecimiento.
- 1.6. Si hay leche desnatada disponible, registra si el precio del producto es visible.
- 1.7. Si el precio está visible, registra el precio de 1 litro de leche desnata de la marca de referencia.
- 1.8. A continuación, registra si hay leche entera a la venta en el establecimiento de la misma marca de referencia. Si está a la venta, registra el precio de 1 litro de leche entera, de la misma marca de referencia.

2. Yogures

- 2.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 2.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 2.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (*ej. Activia antes que Pascual*)
- 2.5. Usando la marca de referencia, registra si hay yogures desnatados a la venta en el establecimiento.

3. Queso

- 3.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 3.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 3.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes.
- 3.4. Usando la marca de referencia, registra si queso a la venta en el establecimiento.

Categoría #7: Huevos

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Registrar si hay huevos a la venta

Categoría #8: Aceites, mantequilla

1. Aceite

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 1.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 1.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (*ej. Carbonell antes que Hojiblanca*)
- 1.5. Usando la marca de referencia, registra si hay aceite de oliva virgen a la venta en el establecimiento.
- 1.6. Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 1.7. Si el precio está visible, registra el precio de 1 litro de aceite de olivavirgen de la marca de referencia.
- 1.8. A continuación, registra si hay aceite de girasol a la venta en el establecimiento. Si está a la venta, registra el precio de un litro de aceite de girasol, de la misma marca de referencia

2. Mantequilla

- 2.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del

establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.

- 2.3. Si esto no es posible (ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (ej. Arias antes que President)
- 2.4. Usando la marca de referencia, registra si hay mantequilla light a la venta en el establecimiento.

Categoría #9: Arroz

1. Arroz

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 1.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería. Si esto no es posible (ej. *Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes (ej. *La Fallera antes que SOS*)
- 1.4. Usando la marca de referencia, registra si hay arroz integral a la venta en el establecimiento.
- 1.5. Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 1.6. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de arroz integral de la marca de referencia.

- 1.7. A continuación, registra si hay arroz blanco a la venta en el establecimiento. Si está a la venta, registra el precio de un kilo de arroz blanco, de la misma marca de referencia.

Categoría #10: Legumbres

1. Legumbres

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Registrar si hay legumbres a la venta

Categoría #11: Carnes y productos cárnicos

1. Carne roja

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 1.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 1.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes.
- 1.5. Usando la marca de referencia, registra si hay carne roja (ternera) a la venta en el establecimiento.
- 1.6. Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 1.7. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de filetes de ternera de la marca de referencia. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/envase (especificando el volumen en gramos del envase).

2. Carne blanca

- 2.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 2.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 2.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes.
- 2.5. Usando la marca de referencia, registra si hay carne blanca (pollo) a la venta en el establecimiento.
- 2.6. Si hay, registra si el precio del producto es visible.
- 2.7. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de filetes de pechuga de pollo de la marca de referencia. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/envase (especificando el volumen en gramos del envase).

3. Embutidos

- 3.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 3.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 3.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la estantería.
- 3.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia

aquella que alfabéticamente esté antes.

- 3.5. Usando la marca de referencia, registra si hay embutidos a la venta en el establecimiento.

Categoría #12: Pescados

1. Pescado fresco

- 1.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 1.2. Si hay pescado fresco disponible, registra el nº de variedades (0-2 | 3-5 | 6-8 | 9-10 | >10)
- 1.3. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo de salmón. Selecciona la variedad que sea más barata.
- 1.4. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/pieza. Si tampoco estuviese disponible, registra el precio €/bandeja (especificando el peso de la bandeja).

2. Pescado congelado

- 2.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 2.2. Si hay pescado congelado disponible, registra el nº de variedades (0-2 | 3-5 | 6-8 | 9-10 | >10)
- 2.3. Si el precio está visible, registra el precio de 1 kilo. Selecciona la variedad que sea más barata.
- 2.4. Si el precio €/kg no está disponible, registra el precio €/pieza. Si tampoco estuviese disponible, registra el precio €/bandeja (especificando el peso de la bandeja).

3. Conservas de pescado

- 3.1. Localiza la sección donde está a la venta el producto.
- 3.2. Busca la “marca blanca”, la marca propia del establecimiento. Si existe, marca “sí” en el cuestionario.
- 3.3. Si no existe una marca propia del establecimiento, selecciona la marca que ocupe mayor espacio en la

estantería.

- 3.4. Si esto no es posible (*ej. Varias marcas ocupan el mismo espacio, no tienes claro qué marca ocupa más espacio*), elige como marca de referencia aquella que alfabéticamente esté antes.
- 3.5. Usando la marca de referencia, registra si hay atún en lata a la venta en el establecimiento.

10.4. Anexo 4: Cuestionario PEADC

CUESTIONARIO: PROMOCIÓN DE ELEMENTOS Y ALIMENTOS DE ALTA DENSIDAD CALÓRICA (PEADC)

1. **Presencia de elementos de promoción de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional:** Sí No
 (Solo una selección)
 - 1.1. Toldo/s o rótulo/s con referencia a estos alimentos o logo/s de marcas comerciales de los mismos: Sí No
 - 1.2. Numero de pegatinas, anuncios o poster que hacen alusión a estos alimentos:
 - 1.3. Anuncios y/u ofertas de alimentos de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional (2x1, descuentos) asociados al establecimiento: Sí No
 - 1.4. Otros elementos con referencia a estos alimentos o logo/s de marcas comerciales de los mismos: Sí No
 - 1.4.1. Campo abierto para describir los elementos (si la respuesta anterior es sí) _____

 - 1.5. ¿Qué proporción de la imagen externa del local ocupan los elementos de promoción indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)
 - 1.6. ¿A qué altura se encuentran los elementos de promoción encontrados?:
Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos
Altura de los pies

2. **Presencia de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional desde el exterior del establecimiento:**

Sí No (Solo una selección)

2.1 Alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento:

- Bollería
- Chocolates
- Golosinas
- Helados
- Bebidas, refrescos o zumos
- Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos
- Galletas
- Pizzas procesadas y precocinadas
- Otros: _____

2.2 Desde el exterior del establecimiento:

2.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

2.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?:
Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos
Altura de los pies

3. **Presencia de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional desde el interior del establecimiento:**

Sí No (Solo una selección)

3.1 Alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional que se ven o se promocionan desde el interior del establecimiento:

- Bollería
- Chocolates
- Golosinas
- Helados
- Bebidas, refrescos o zumos
- Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos
- Galletas
- Pizzas procesadas y precocinadas
- Otros: _____

3.2 Desde el interior del establecimiento:

3.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

3.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?: Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos Altura de los pies

4. Presencia de alimentos frescos sin procesar desde el exterior del establecimiento:

Sí No (Solo una selección)

4.1 Alimentos frescos sin procesar que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento:

- Fruta
- Verdura/Hortalizas
- Pescado
- Carne
- Otros: _____

4.2 Desde el exterior del establecimiento:

4.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

4.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?: Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos Altura de los pies

10.5. Anexo 5: Manual de procedimientos PEADC

Manual de Procedimientos

Cuestionario de Promoción de Elementos y Alimentos de Alta Densidad Calórica (PEADC)

Proyecto EAL POIBIN

Objetivo del Cuestionario

El cuestionario PEADC-EAL POIBIN está diseñado para evaluar la presencia y promoción de alimentos y bebidas de alta densidad calórica (ADC) y bajo aporte nutricional (BAN) en los establecimientos alrededor de los centros escolares de la ciudad de Barcelona.

Preparación para la Recolección de Datos

Antes de la Recogida de Campo:

1. **Formación y Materiales:** Asegúrese de haber completado la formación necesaria y de tener los materiales requeridos, incluyendo el cuestionario PEADC, dispositivo para registros digitales, identificación, y hojas de ruta.
2. **Planificación de Visitas:** Organice las visitas a los establecimientos siguiendo la hoja de ruta asignada, teniendo en cuenta la ubicación de los centros escolares.
3. **Revisión del Cuestionario:** Familiarícese con cada ítem del cuestionario PEADC y comprenda la puntuación y las observaciones necesarias.

Durante la Recogida de Datos

En el Establecimiento

1. **Identificación y Registro:** Al llegar a cada establecimiento, identifíquese adecuadamente y utilice el dispositivo para registrar la información. Comience con el ID del establecimiento y siga el orden del cuestionario.
2. **Observación y Registro:** Observe cuidadosamente los elementos de promoción según las categorías del cuestionario (promo1, promo11_cat, etc.) y registre las respuestas correspondientes. Preste especial atención a los detalles como la altura, el tamaño, y la ubicación de los elementos promocionales.
3. **Fotografías:** Tome fotografías que evidencien los elementos promocionales observados para un respaldo visual de la información recogida. Tome siempre una fotografía de la fachada del establecimiento alimentario visitado.

Categorías Específicas

1. **Alimentos de ADC/BAN:** Identifique y registre la presencia de alimentos y bebidas de alta densidad calórica y/o bajo aporte nutricional, tanto en el exterior como en el interior del establecimiento.

2. **Alimentos Frescos Sin Procesar:** Note la presencia de alimentos frescos sin procesar y su promoción, si corresponde.

Puntuación

Asigne puntuaciones de acuerdo con las instrucciones del cuestionario para cada elemento observado.

Post-Recolección de Datos

Revisión y Envío de Datos

1. **Revisión:** Revise la información recogida para asegurarse de que es completa y precisa.
2. **Envío de Datos:** Envíe los datos recogidos al supervisor o al equipo de investigación según las instrucciones recibidas.

Consideraciones Generales

1. **Confidencialidad:** Mantenga la confidencialidad de la información recogida y respete la privacidad de los establecimientos visitados.
2. **Interacción con los Establecimientos:** Sea respetuoso y profesional al interactuar con el personal de los establecimientos. Si se encuentran con resistencia, expliquen el propósito académico y no invasivo del estudio.
3. **Seguridad y Bienestar:** Priorice su seguridad y bienestar durante la recogida de datos, especialmente en áreas con alto tráfico o condiciones adversas.

Este manual debe ser utilizado como una guía para la correcta implementación del cuestionario PEADC-EAL POIBIN, asegurando la coherencia y calidad de la información recogida en el estudio.

Protocolo específico Cuestionario de Promoción de Elementos y Alimentos de Alta Densidad Calórica (PEADC)

5. Presencia de elementos de promoción de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional: Sí No (Solo una selección)

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique si en su fachada o vitrinas tiene elementos de promoción o publicidad de alimentos como bollería, chocolates, golosinas, helados, bebidas, refrescos o zumos, snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos, galletas, pizzas procesadas y precocinadas u otros de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional. Marque Sí o No según corresponda.

- 5.1. Toldo/s o rótulo/s con referencia a estos alimentos o logo/s de marcas comerciales de los mismos: Sí No (Solo una selección)

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique si el mobiliario de la tienda u otros elementos decorativos (toldos, rótulos, canecas de basura, escaparates o vitrinas etc.) promocionan alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional. No incluya alimentos. Marque Sí o No según corresponda.



5.2. Numero de pegatinas, anuncios o poster que hacen alusión a estos alimentos: ____

Observe el establecimiento alimentario desde afuera y cuente el número de pegatinas, anuncios o poster que promocionan alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional. No incluya alimentos. Registre el número exacto que visualiza (5, 10, 15 etc, según corresponda).

5.3. Anuncios y/u ofertas de alimentos de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional (2x1, descuentos) asociados al establecimiento: Sí No

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique si hay anuncios y/u ofertas de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional asociados al establecimiento. Marque Sí o No según corresponda.

(Ejemplos)



5.4. Otros elementos con referencia a estos alimentos o logo/s de marcas comerciales de los mismos: Sí No

Observe si en el establecimiento alimentario hay otros elementos distintos a los registrados en las preguntas anteriores de anuncios y/u ofertas de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional asociados al establecimiento, o

bien, algún mobiliario como mesas, portavasos, servilleteros etc. No incluya alimentos. Marque Sí o No según corresponda.

5.4.1. Campo abierto para describir los elementos si la respuesta anterior es sí

Registre los elementos observados.

- 5.5. ¿Qué proporción de la imagen externa del local ocupan los elementos de promoción indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%)
Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

Observe el establecimiento alimentario desde afuera y cuente el número de pegatinas, anuncios o poster de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional (En la pregunta 1.2 se ha registrado previamente este número), y compárelo con el resto de publicidad para determinar el porcentaje que ocupan los primeros en el establecimiento.

P.ej:

de anuncios de ADC: 8 X 100 = **66,6%**

de anuncios totales: 12

Por tanto la proporción que ocupan los elementos de promoción en el local es más del 50%.

Si no es posible contar el número de pegatinas, o el establecimiento tiene un solo anuncio que promociona los alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional y esta ocupa la mayor parte de la imagen externa del local, marque con una X (>50%) o según corresponda.



5.6. ¿A qué altura se encuentran los elementos de promoción encontrados?: Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos Altura de los pies

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique a que altura se encuentran los elementos de promoción de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional. Tenga en cuenta que nuestra población objetivo son los niños y niñas entre 4 y 5 años que alcanzan una altura promedio de 103cm a 110cm[176], por tanto:

Altura superior: Seleccione esta opción si los elementos de promoción están en la parte alta del local y se debe levantar la mirada para poderlos ver.

Altura de los ojos: Seleccione esta opción si los elementos de promoción están a una altura de 103cm a 110cm.

Altura de las manos: Seleccione esta opción si los elementos de promoción están a una altura de 90cm a 120cm, es decir al alcance de los niños y niñas.

Altura de los pies: Seleccione esta opción si los elementos de promoción están en la parte baja del local o en el suelo (p.ej. tapetes, pegatinas, canecas de basura etc.).

En esta pregunta es posible marcar todas las opciones.



6. Desde el exterior del establecimiento: Presencia de alimentos de promoción de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional:

Sí No (Solo una selección)

2.1 Alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento:

- Bollería
- Chocolates
- Golosinas
- Helados
- Bebidas, refrescos o zumos
- Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos
- Galletas
- Pizzas procesadas y precocinadas
- Otros: _____

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique si venden los alimentos de la selección. En esta pregunta es posible marcar todas las opciones. Si identifica otro alimento/bebida distinto a los de la lista que sea de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional, marque la opción "otros" y regístrelo.

2.2 Desde el exterior del establecimiento:

2.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.5 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional.

2.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?:

Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos Altura de los pies

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.6 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional.

3. Desde el interior del establecimiento: Presencia de alimentos de promoción de alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional:

Sí No (Solo una selección)

3.1 Alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional que se ven o se promocionan desde el interior del establecimiento:

- Bollería
 - Chocolates
 - Golosinas
 - Helados
 - Bebidas, refrescos o zumos
 - Snacks salados: patatas de bolsa, frutos secos salados y fritos
 - Galletas
 - Pizzas procesadas y precocinadas
 - Otros:
-

Observe el establecimiento alimentario desde el interior e identifique si venden los alimentos de la selección. En esta pregunta es posible marcar todas las opciones. Si identifica otro alimento/bebida distinto a los de la lista que sea de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional, marque la opción “otros” y regístrelo.

3,2 Desde el interior del establecimiento:

3.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.5 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional.

3.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?:
Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos Altura de los pies

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.6 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos/bebidas de elevada densidad calórica y/o bajo aporte nutricional.

4. Desde el exterior del establecimiento: Presencia de alimentos frescos sin procesar:

Sí No (Solo una selección)

4.1 Alimentos frescos sin procesar que se ven o se promocionan desde el exterior del establecimiento:

- Fruta
 - Verdura/Hortalizas
 - Pescado
 - Carne
 - Otros:
-

Observe el establecimiento alimentario desde afuera e identifique si en su fachada o vitrinas tiene elementos de promoción o publicidad de alimentos de la selección. En esta

pregunta es posible marcar todas las opciones. Si identifica otro alimento/bebida distinto a los de la lista que sea fresco, sin procesar, marque la opción “otros” y regístrelo.

4.2 Desde el exterior del establecimiento:

4.2.1 ¿Qué proporción del local ocupan los alimentos indicados anteriormente?: Una cuarta parte o menos (<25%) Hasta la mitad del local (>25 % - 50%) Más de la mitad del local (>50%)

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.5 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos frescos sin procesar.

4.2.2 ¿A qué altura se encuentran los alimentos indicados anteriormente?:
Altura superior Altura de los ojos Altura de las manos
Altura de los pies

Es la misma indicación dada en la pregunta 1.6 pero esta vez teniendo en cuenta solo alimentos frescos sin procesar.

10.6. Anexo 6: Otras actividades y comunicaciones relacionadas con la tesis:

Aquest document fa **Constar** que:

La Sra. **Catalina Londoño Cañola**,
amb NIE Y5005211B

Ha realitzat la sessió ***“Influencias del entorno alimentario alrededor de los centros educativos sobre el peso de los escolares”*** organitzada per l'Agència de Salut Pública de Barcelona el dia 27 de gener de 2023.

Barcelona, a data de signatura,

Carme Borrell Thio
- DNI 37689378Z
(TCAT)

Carme Borrell Thio - DNI
37689378Z (TCAT)
2023.02.01 13:34:22 +01'00'

Carme Borrell
Gerenta
Agència de Salut Pública de Barcelona

C S B Consorci Sanitari de Barcelona

 Agència de Salut Pública

**Difusión de la tesis doctoral Universidad de Antioquia
Medellín – Colombia.**



Medellín 15 de septiembre de 2023

**LA ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA DE LA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA INFORMA:**

Que CATALINA LONDOÑO CAÑOLA ha participado en diversas actividades académicas llevadas a cabo en los meses de agosto y septiembre de 2023, todas relacionadas con la difusión de su tesis doctoral titulada:

**"INFLUENCIAS DEL ENTORNO ALIMENTARIO
ALREDEDOR DE LOS CENTROS EDUCATIVOS SOBRE
EL PESO DE LOS ESCOLARES".**

Dicha tesis doctoral, dirigida por el Dr. Carles Ariza Cardenal de la Agencia de Salud Pública de Barcelona, España, fue presentada y debatida ante la comunidad académica de la Universidad de Antioquia. Entre los asistentes se encontraban estudiantes de pregrado de la Escuela de Nutrición y Dietética, docentes adscritos al nodo de Nutrición Pública y miembros de la comunidad científica pertenecientes al semillero de investigación "Alimentación, Planeta, Sociedad y Salud".

Las actividades de difusión comprendieron seminarios, conferencias y clases magistrales impartidas dentro de la institución.

Cordialmente,

ADRIANA MARCELA RUIZ PINEDA
Nutricionista Dietista, Esp Nut Hum, MSc Alimentación Humana, Doctora en Nutrición
Docente Escuela de Nutrición y Dietética
(+57) 3004111249
marcela.ruiz@udea.edu.co

Escuela de Nutrición y Dietética

• **Dirección:** Carrera 75 No. 65-87 bloque 44 Robledo

• **Dirección de correspondencia:**
Ventanilla Única Calle 70 No. 52-21 Barrio

Sevilla **Conmutador:** 219 9200

<http://nutricionydietetica.udea.edu.co> Medellín
– Colombia

**Participación jornada de Precongreso Redcups Parque de la
Vida de la Facultad de Medicina de la Universidad de
Antioquia, Medellín – Colombia.**

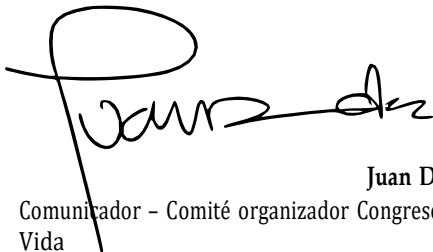
El Parque de la Vida de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia informa:

Que CATALINA LONDOÑO CAÑOLA ha participado en la jornada de Precongreso Redcups realizada por el Parque de la Vida de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia el 07 de septiembre de 2023, en el marco del Congreso Redcups presentando la ponencia:

“INFLUENCIAS DEL ENTORNO ALIMENTARIO ALREDEDOR DE LOS CENTROS EDUCATIVOS SOBRE EL PESO DE LOS ESCOLARES”

Para su constancia, se expide en Medellín el 15 de septiembre de 2023

Cordialmente,



Juan David Castañeda Roza

Comunicador - Comité organizador Congreso Redcups Parque de la Vida
Universidad de Antioquia



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Medicina