



**QUEEN'S
UNIVERSITY
BELFAST**

Un marco conceptual orientado a la acción para soluciones sistémicas de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos

Garcia, L. M. T., Hunter, R. F., de la Haye, K., Economos, C. D., & King, A. C. (2021). Un marco conceptual orientado a la acción para soluciones sistémicas de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. *Obesity Reviews*, 22(S5), Article e13354. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/obr.13354>

Published in:
Obesity Reviews

Document Version:
Publisher's PDF, also known as Version of record

Queen's University Belfast - Research Portal:
[Link to publication record in Queen's University Belfast Research Portal](#)

Publisher rights

Copyright 2021 the authors.

This is an open access article published under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits distribution and reproduction for non-commercial purposes, provided the author and source are cited.

General rights

Copyright for the publications made accessible via the Queen's University Belfast Research Portal is retained by the author(s) and / or other copyright owners and it is a condition of accessing these publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

Take down policy






The Research Portal is Queen's institutional repository that provides access to Queen's research output. Every effort has been made to ensure that content in the Research Portal does not infringe any person's rights, or applicable UK laws. If you discover content in the Research Portal that you believe breaches copyright or violates any law, please contact openaccess@qub.ac.uk.

Open Access

This research has been made openly available by Queen's academics and its Open Research team. We would love to hear how access to this research benefits you. – Share your feedback with us: <http://go.qub.ac.uk/oa-feedback>

ARTÍCULO DE SUPLEMENTO

Un marco conceptual orientado a la acción para soluciones sistémicas de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos

Leandro M. T. Garcia¹  | Ruth F. Hunter¹  | Kayla de la Haye²  |
Christina D. Economos³  | Abby C. King^{4,5} 

¹Centre for Public Health, Queen's University Belfast, Belfast, Reino Unido

²Keck School of Medicine, University of Southern California, Los Ángeles, California, EE. UU.

³Friedman School of Nutrition Science and Policy, Tufts University, Medford, Massachusetts, EE. UU.

⁴Department of Epidemiology and Population Health, Stanford University School of Medicine, Stanford, California, EE. UU.

⁵Stanford Prevention Research Center, Department of Medicine, Stanford University School of Medicine, Stanford, California, EE. UU.

Correspondencia

Leandro M. T. Garcia, Centre for Public Health, Institute of Clinical Sciences, Royal Victoria Hospital, Belfast, BT12 6BA, UK.
Correo electrónico: l.garcia@qub.ac.uk

Resumen

La obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos es un problema de salud pública complejo y persistente y, como tal, requiere soluciones basadas en la teoría y los métodos de la ciencia de sistemas. En este artículo presentamos un marco conceptual orientado a la acción para diseñar, implementar, evaluar y mantener cambios sistémicos comunitarios con el fin de prevenir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. Las acciones de nuestro marco conceptual comprenden seis etapas: (1) promover la formación de un equipo multisectorial; (2) mapear el sistema, el contexto y los impulsores; (3) concebir cambios sistémicos; (4) realizar cambios sistémicos; (5) monitorear, aprender y adaptar; (6) escalar y mantener. También proponemos diez principios que colocan los derechos humanos y ambientales y el *pensamiento sistémico* en el centro de estas soluciones que afectan al conjunto del sistema. A cada etapa de acción le corresponde una lista de actividades, métodos, enfoques y ejemplos concretos que pueden utilizarse como guía y base del trabajo que hay que realizar para alcanzar los resultados esperados. Por último, presentamos cómo ampliar y mantener el uso de la ciencia de sistemas para prevenir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos.

PALABRAS CLAVE

ciencia de sistemas, intervenciones complejas, jóvenes, prevención de la obesidad

1 | INTRODUCCIÓN

Es un hecho conocido que las crecientes tasas de obesidad infantil que se registran en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos constituyen un problema de salud pública complejo y persistente que tiene graves consecuencias, y no solo sanitarias. Presenta las características que definen un problema complejo porque tiene su origen en factores y agentes sociales (personas y organizaciones) que actúan e interaccionan dinámicamente en distintos niveles a lo largo del tiempo¹⁻⁴. De ello se desprende que las iniciativas de prevención de la obesidad infantil deben desarrollarse dentro de este *sistema adaptativo complejo* y que, por tanto, la aplicación de la teoría y los métodos de la *ciencia de sistemas* podría ayudar a mejorar los resultados⁵.

La *ciencia de sistemas* es un campo interdisciplinario que se ocupa del estudio de las características de los sistemas, entendidos estos como un todo formado por elementos interdependientes. Los *sistemas adaptativos complejos* son casos especiales de sistemas: están formados por numerosos elementos o componentes interrelacionados de manera indisoluble que interaccionan en el tiempo con escasa o nula coordinación o control central. En ellos se desarrollan patrones y funciones que no aparecen por separado en los distintos componentes y que se adaptan en respuesta a los cambios que se producen en el contexto en el que existe el sistema⁶. Las tasas de obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos pueden contemplarse como el resultado de un *sistema adaptativo complejo* que comprende

Artículo de acceso abierto conforme a lo establecido en la licencia Attribution-NonCommercial-No Derivs de Creative Commons, que permite su uso y distribución en cualquier medio, para usos no comerciales, siempre que el trabajo original se cite adecuadamente y no se realicen en él modificaciones ni adaptaciones.

© 2021 Los autores. *Obesity Reviews*, publicado por John Wiley & Sons Ltd en nombre de la World Obesity Federation.

varios sistemas (alimentación, escuela, transporte, influencias socioculturales y ambientales), además de muchos otros factores que interactúan para configurar la ingesta y el gasto energéticos⁴.

Por ejemplo, Pérez-Escamilla *et al.*¹ buscaron elementos de *sistemas adaptativos complejos* en varias iniciativas de prevención de la obesidad infantil aplicadas con éxito en Latinoamérica, como los impuestos a las bebidas azucaradas y la comida chatarra (México), el etiquetado frontal en los envases (Chile y Ecuador), la reducción de los ácidos grasos trans de los alimentos (Argentina) y el programa de calles abiertas conocido como *Ciclovías Recreativas* (Colombia). Estos autores descubrieron que algunos de los factores clave asociados al éxito observado en estos estudios de casos eran los que se dirigían a las características de los sistemas complejos. Entre ellos se encuentran los siguientes: tener en cuenta los *bucles de retroalimentación* que facilitan o dificultan la implementación o la continuación de una política; utilizar aquellas características de las redes sociales que influyen en las conductas y en la difusión del conocimiento; facilitar cambios radicales en los sistemas cuando estos alcanzan un punto crítico; y tomar en consideración el contexto histórico y los patrones y conductas colectivos que nacen de la interacción entre los elementos que componen el sistema.

Introducir cambios en la estructura y funcionamiento de un *sistema adaptativo complejo* puede interpretarse como una perturbación —y, hasta cierto punto, como una amenaza— de la forma y la función del sistema en un punto dado. Los sistemas complejos tienden a acomodarse en estados estables y a resistir o vencer las perturbaciones que los empujan hacia un nuevo estado⁷. Esto quiere decir que los esfuerzos realizados para reconfigurar un sistema suelen desencadenar una respuesta del propio sistema a dicha intervención, lo cual a menudo se traduce en un fracaso a la hora de atacar el problema: es lo que se denomina «resistencia al cambio» (o resistencia a las intervenciones o a las políticas)⁸.

Los llamamientos a una mayor utilización del *pensamiento sistémico* en la lucha contra la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos se han multiplicado en poco tiempo. Sin embargo, buena parte de la literatura describe aspectos teóricos y no aplicaciones prácticas^{2,9,10}. Son escasas las guías dirigidas a equipos interdisciplinarios y multisectoriales (profesionales de la salud pública y de otros sectores, evaluadores, académicos, líderes comunitarios, responsables políticos, partes interesadas) que ayuden a desarrollar *soluciones sistémicas* para el problema de la obesidad infantil en sus comunidades.

En este artículo presentamos un marco conceptual orientado a la acción que aborda la necesidad de crear una hoja de ruta específica para incorporar y aplicar la teoría y los métodos de la *ciencia de sistemas* en el diseño, implementación, evaluación y mantenimiento de cambios sistémicos comunitarios con el fin de prevenir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos.

En la Tabla 1 se puede consultar un glosario de los conceptos de la *ciencia de sistemas* que se utilizan en las siguientes secciones. Estos términos aparecen en cursiva a lo largo del texto.

2 | UN MARCO CONCEPTUAL ORIENTADO A LA ACCIÓN PARA INTRODUCIR CAMBIOS SISTÉMICOS QUE AYUDEN A PREVENIR LA OBESIDAD INFANTIL

Nuestro marco conceptual orientado a la acción abarca las actividades esenciales para lograr cambios duraderos en los sistemas que favorecen y perpetúan la obesidad infantil en Latinoamérica

TABLA 1 Glosario de conceptos de la *ciencia de sistemas*

Análisis de redes: conjunto de métodos y técnicas que se utilizan para describir y analizar las redes, esto es, las estructuras de relaciones o conexiones que se establecen entre distintas entidades (personas, organizaciones, proyectos)¹⁶.

Autoorganización: proceso por el que la estructura global de un sistema surge únicamente de las interacciones locales entre los propios elementos del sistema, con una coordinación o control central mínimo o nulo⁶.

Bucle de retroalimentación: cadena de causa y efecto que conecta dos o más factores en un circuito (o bucle). Los bucles de retroalimentación pueden ser positivos (los factores se refuerzan mutuamente a lo largo del tiempo) o negativos (los factores se contrarrestan mutuamente a lo largo del tiempo)¹³.

Capacidad adaptativa: capacidad de adaptar las propias características o conductas para responder a condiciones y problemas existentes y futuros¹¹.

Ciencia de sistemas: campo interdisciplinario que estudia las propiedades de los sistemas⁶.

Construcción de modelos en grupo: método participativo para que los ciudadanos formen parte de un proceso de modelización¹⁴.

Intervención adaptativa «justo a tiempo»: diseño de intervención cuyas características (tipo, momento, intensidad) se adaptan a medida que cambian las condiciones y contextos, y que se aplica en el momento y en el contexto en el que la intervención es más necesaria o tiene mayor probabilidad de ser aceptada¹⁵.

Modelo basado en agentes: técnica de modelización cuantitativa que permite simular un conjunto de entidades autónomas (personas u organizaciones), llamadas agentes, que «toman decisiones» conforme a una serie de normas conductuales que guían su interacción con el entorno que los rodea y con otros agentes a lo largo del tiempo, configurando así los patrones generales del sistema¹².

Modelo de dinámica de sistemas: técnica de modelización cuantitativa que utiliza sistemas de ecuaciones diferenciales o integrales para describir y analizar el comportamiento global de sistemas complejos a lo largo del tiempo. Estas ecuaciones representan los factores y cantidades presentes en los sistemas y el modo en el que influyen unos sobre otros a lo largo del tiempo¹³.

Pensamiento sistémico: forma de pensar, conceptualizar y dar sentido al mundo que se caracteriza por utilizar los conceptos básicos de los sistemas (p. ej., interrelaciones, bucles de retroalimentación, adaptación o autoorganización)¹⁷.

Sistema adaptativo complejo: sistema formado por numerosos componentes indisolublemente interrelacionados que interactúan a lo largo del tiempo con mínima o nula coordinación o control central, creando patrones y tipos de funcionamiento colectivos que no se observan en los componentes individuales y que se adaptan en respuesta a los cambios en el contexto en el que existe el sistema⁶.

Solución sistémica: procesos y acciones para afrontar un problema que se apoyan en los principios y métodos del pensamiento sistémico y la ciencia de sistemas.

y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. En nuestro marco (Figuras 1 a 3 y Tabla S1), cada actividad está vinculada con una etapa de acción (cada una de las cuales se representa en las figuras mediante una rueda dentada). El conjunto de todas ellas forma el marco general, que comprende varios elementos: crear y potenciar un equipo multisectorial (rueda naranja); entender el sistema y sus causas subyacentes (rueda verde); concebir cambios sistémicos (rueda azul); llevar las ideas a la acción mediante actuaciones coordinadas pensadas para cambiar el funcionamiento del sistema (rueda amarilla); monitorear la implementación de las actuaciones y comprender la respuesta tanto del sistema en su conjunto como de sus diversos elementos; adaptar las actuaciones a dicha respuesta (rueda morada); e identificar formas de escalar y mantener los cambios sistémicos (rueda gris).

Como se muestra en la Figura 1, una *solución sistémica* para reducir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos está compuesta por las actividades que acabamos

FIGURA 1 Marco conceptual orientado a la acción para *soluciones sistémicas* de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos



	Promover un equipo multisectorial	Mapear el sistema, su contexto y sus impulsores	Concebir cambios sistémicos	Realizar cambios sistémicos	Monitorrear, aprender y adaptar	Escalar y mantener
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar las partes interesadas y las relaciones – Formar una coalición – Crear confianza, respeto y cohesión – Definir principios y aspiraciones comunes 	<ul style="list-style-type: none"> – Articular el problema – Mapear los factores y conceptos del problema, sus interconexiones y los cambios a lo largo del tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> – Crear entre todos una visión de futuro compartida – Identificar posibles puntos de acción y resistencia – Mapear y revisar evidencias, lecciones y prácticas – Diseñar conjuntamente las acciones – Garantizar los recursos y la responsabilidad – Acordar una hoja de ruta para la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> – Implementar acciones coordinadas por parte del equipo multisectorial – Participar activamente para aumentar la cobertura y la adopción dentro del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> – Recoger datos de diversas fuentes – Analizar e interpretar los datos – Comunicar los hallazgos – Extraer lecciones colectivas – Identificar las áreas que hay que reforzar – Adaptar la hoja de ruta para la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> – Definir los puntos críticos y las vías de adaptación – Garantizar los recursos y la responsabilidad – Permitir la autoorganización y la descentralización de la toma de decisiones
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> – Coalición sólida de socios – Capacitación de la comunidad iniciada – Liderazgo y dirección – Hoja de ruta estratégica – Cultura y entorno que favorecen el aprendizaje, la creación y la acción colectivos 	<ul style="list-style-type: none"> – Modelo del espacio del problema generado colectivamente – Modelo mental compartido del sistema – Conocimiento de cómo ha evolucionado el sistema hasta el momento en respuesta a qué mecanismos y eventos 	<ul style="list-style-type: none"> – Visión de futuro – Teoría del cambio – Conjunto de acciones informadas, colectivas y coordinadas – Hoja de ruta para la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> – Cambios en las causas del problema y en la forma y funcionamiento del sistema – Aceptación por parte de la población atendida – Adopción de nuevos hábitos – Nuevas normas sociales 	<ul style="list-style-type: none"> – Monitoreo de la implementación – Lecciones sobre cómo, por qué y para quién reacciona el sistema a los cambios – Modelo mental actualizado del sistema – Mejora y adaptación de la hoja de ruta de implementación 	<ul style="list-style-type: none"> – Forma y función nuevas del sistema – Incorporación de nuevos hábitos y normas – Definición de un proceso que evite la vuelta a un estado no deseado y control de las consecuencias no deseadas

FIGURA 2 Acciones y resultados previstos en cada etapa de aplicación del marco conceptual

de detallar, las cuales interaccionan entre sí de distintas formas (tanto directas como indirectas) a lo largo del tiempo y tienen un papel fundamental en el éxito de la solución. Los obstáculos para la realización de cualquiera de las actividades, como un retraso o la privación de los recursos necesarios, pueden tener un efecto dominó sobre el resto de las actividades y, en consecuencia, reducir las posibilidades de conseguir y mantener los cambios sistémicos.

Ayudar a los equipos interdisciplinarios a desarrollar *soluciones sistémicas* contra la obesidad infantil en sus comunidades es la principal aspiración de nuestro marco. Para conseguir este objetivo, presentamos para cada una de las actividades una lista no exhaustiva de acciones concretas (Figura 2 y Tabla S1), métodos y enfoques (Figura 3 y Tabla S1) que pueden utilizarse como guía y punto de partida para alcanzar los resultados esperados. En las secciones siguientes

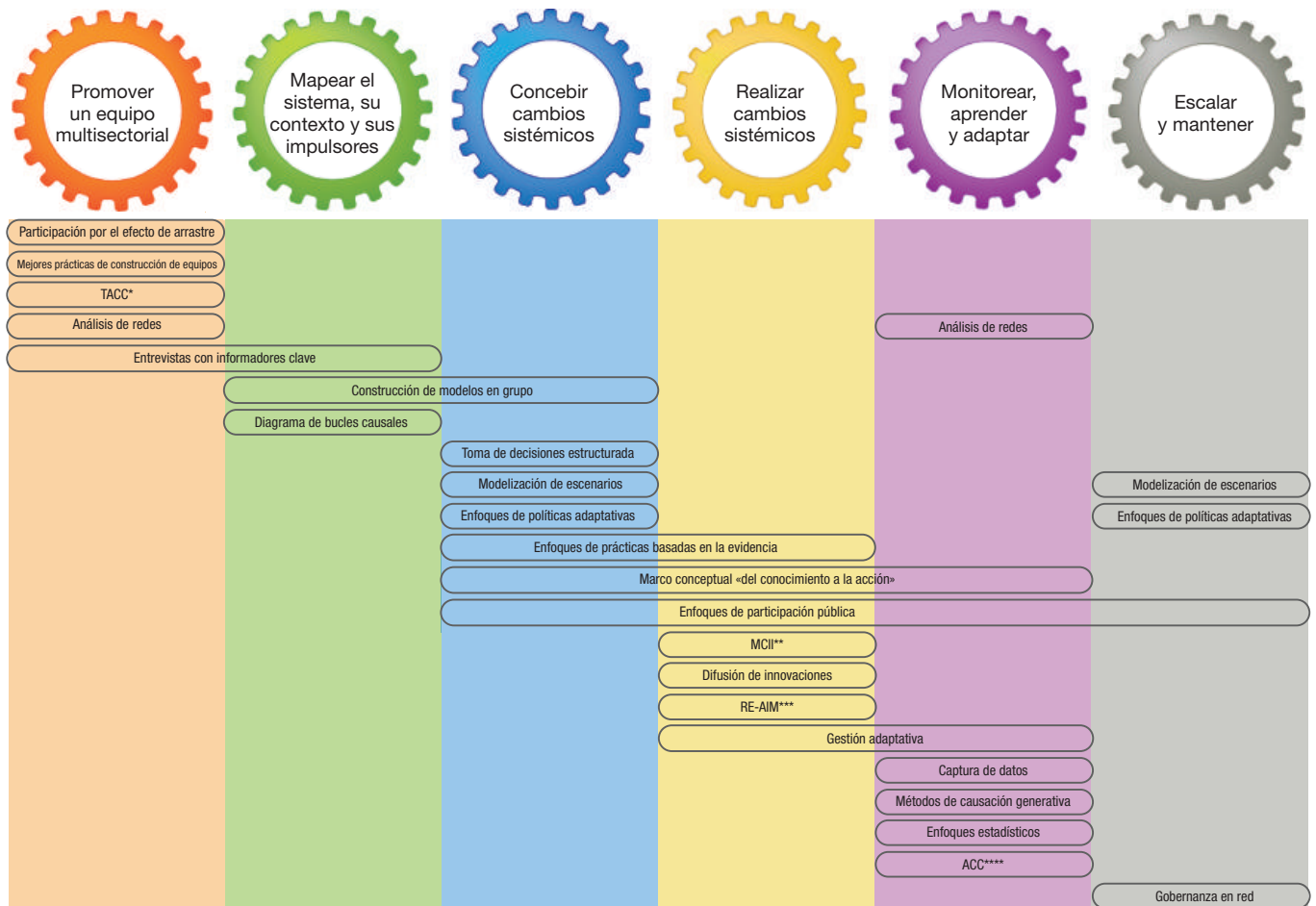


FIGURA 3 Ejemplos de métodos y enfoques para cada etapa de acción. *Teoría de acciones de coalición comunitaria. **Marco conceptual consolidado para la investigación de implementaciones. ***Marco conceptual RE-AIM (cobertura, efectividad, adopción, implementación y mantenimiento). ****Análisis comparativo cualitativo

profundizaremos en cada uno de estos puntos y presentaremos algunos ejemplos de ellos.

También proponemos que las *soluciones sistémicas* orientadas a reducir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos se apoyen en diez principios que ponen el foco sobre los derechos humanos y ambientales y el *pensamiento sistémico* (Figura 1):

1. Interconexión dinámica: hay factores y mecanismos de distintos niveles (individual, interpersonal, organizativo, social, ambiental, económico, político y planetario) que están interconectados e influyen unos sobre otros directa o indirectamente, lo que da lugar a un ciclo de influencias a lo largo del tiempo (estructuras de retroalimentación).
2. Complejidad y adaptación: la forma y función del sistema como unidad surgen y se adaptan a partir de la red de interacciones dinámicas que se establecen entre las personas, organizaciones y entornos que componen el sistema. Por ejemplo, la manera en que se crean y funcionan los grupos de interés desempeña un papel fundamental para el éxito de las iniciativas de prevención de la obesidad infantil en las comunidades^{18,19}.
3. Adaptación al contexto: la forma y función de los *sistemas adaptativos complejos* responden y se adaptan al contexto general en el que existen. Por ejemplo, los cambios en las estrategias de

cabildero y publicidad de la industria alimentaria transnacional pueden afectar a la disponibilidad de alimentos poco saludables en Latinoamérica y en las comunidades latinas de Estados Unidos. Por otra parte, es importante contar con sistemas de datos capaces de monitorrear los cambios en el contexto general y de proporcionar medidas de adaptación que permitan ajustar y optimizar de manera continua las respuestas y resultados del sistema.

4. Perspectiva del ciclo de vida: el diseño e implementación de las iniciativas de prevención de la obesidad infantil deben basarse en evidencias científicas sobre los factores de riesgo y protección así como en las necesidades de desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida. La evidencia muestra que el periodo comprendido entre la concepción y los cinco años de edad es crítico para prevenir la obesidad durante el resto de la vida y que los patrones de interacción entre el niño y sus cuidadores tienen una importancia crucial en las conductas que ayudan a mantener un peso saludable durante toda la vida²⁰. Además, las soluciones sostenibles deben poder adaptarse a los cambios que experimenta la sociedad a lo largo de la vida humana⁴ como, por ejemplo, la mayor o menor disponibilidad de alimentos ultraprocesados.
5. Diversidad y equidad: tener en cuenta de manera consciente los puntos de vista de distintos sectores, grupos de población y partes interesadas es fundamental para corregir los desequilibrios de poder, privilegio e influencia causados, por ejemplo, por las

circunstancias históricas, las desigualdades sociales y la discriminación. Los prejuicios contra los grupos de latinos y latinoamericanos de Estados Unidos y su estigmatización pueden dar lugar a una infrarrepresentación de sus puntos de vista en el desarrollo de las intervenciones. Además, dentro de cada comunidad hay ciertos grupos de población que sufren aún más los efectos de estos desequilibrios, como las niñas, las mujeres y los miembros de la comunidad LGBTQ+.

6. Justicia social, racial o étnica y ambiental: la iniciativa debe ofrecer un tratamiento justo e igualdad de oportunidades, posibilidades de participación, atención sanitaria y protección contra los riesgos ambientales a todos los miembros de la población a la que se dirige. Hay que centrarse en actividades que contribuyan a acabar con las injusticias y las desigualdades y abandonar aquellas que ayudan a mantener el *statu quo* o a exacerbar estos problemas. Debido al racismo estructural sistémico, los latinos de Estados Unidos tienen más probabilidades de vivir en barrios con menos oportunidades para realizar actividad física y seguir una dieta saludable y con más riesgos ambientales²¹, pero no hay que olvidar que esto puede ser aún más grave para algunos de los grupos de estas comunidades, como los niños pequeños o las personas discapacitadas.
7. Visión y acción colectivas: todas las partes interesadas deben participar en el desarrollo de una interpretación común del problema, una visión de futuro compartida y un plan de acción colectiva que lleve al sistema al estado más deseable y positivo para todos. De lo contrario, los interesados seguirán trabajando como individuos aislados guiados únicamente por sus propios objetivos y visiones, sin esa coordinación general necesaria para acabar con el *statu quo*.
8. Participación de la comunidad: la población a la que se dirige la iniciativa debe involucrarse en la planificación, ejecución, traslación y sostenibilidad de las actividades. La participación comunitaria capacita y empodera a los miembros de las comunidades latinas de Estados Unidos y Latinoamérica como socios del equipo responsable del proyecto, lo cual repercute positivamente en el diseño, implementación y aceptación de las intervenciones²².
9. Colaboración e inclusión: es preciso respetar a todas las partes interesadas y darles la oportunidad y el espacio necesarios para que opinen y tengan una participación segura y destacada en las actividades.
10. Datos para el bien común: los datos que puedan utilizarse para mejorar el sistema deben estar al alcance de todas las partes interesadas a fin de facilitar la planificación, ejecución y monitoreo de las acciones de manera colectiva.

En las secciones siguientes se resumen las distintas etapas de acción de este marco conceptual.

2.1 | Promover un equipo multisectorial

Un punto de partida primordial para iniciar un cambio sistémico para la reducción de la obesidad infantil es identificar e involucrar a personas, organizaciones y agentes sociales clave que desempeñen un papel en la comprensión, cambio y mantenimiento de los sistemas locales. En el caso de la obesidad infantil, esto puede suponer la participación de un equipo de base y de una coalición más amplia que incluya a líderes de la comunidad latina, padres, profesores, entrenadores, servicios de salud para niños, empresas, autoridades y organizaciones sin ánimo

de lucro, así como a científicos que tengan interés o influencia en el campo del bienestar infantil²³. Sin una cuidadosa identificación de este grupo tan diverso de interesados, lo más probable es que el equipo tenga una visión incompleta del sistema y de los factores que influyen en la obesidad infantil, porque hacen falta perspectivas distintas para definir el problema y los determinantes sociales subyacentes²⁴. Este equipo diverso también es necesario para crear una visión de futuro, decidir qué acciones se adaptan mejor a las prioridades, capacidades y recursos locales, y promover la aceptación y el respaldo a largo plazo por parte de la comunidad.

La creación de este equipo multisectorial debería empezar «allí donde está la gente»²⁵, esto es, identificando a agentes y relaciones de confianza clave que estén comprometidos o involucrados con el problema de la obesidad infantil²³. También es muy útil el concurso de personas y organizaciones capaces de actuar como intermediarios entre la comunidad y los miembros de los equipos sanitarios o científicos²⁴, como pueden ser los organizadores o enlaces comunales que conocen a la comunidad latina a la que atienden y de cuya confianza disfrutan²⁶. Por otro lado, cada vez se concede más importancia a la utilización sistemática de métodos que permitan escuchar la voz de los propios residentes de la comunidad, lo que resulta esencial para completar la información que sirve de base para actuar^{27,28}. También los científicos del equipo deben pertenecer a varias disciplinas; lo ideal es que aporten experiencia en salud y medicina, desarrollo infantil, ciencias sociales y culturales, política sanitaria, psicología comunitaria, ciencias de datos/analíticas y *ciencia de sistemas*. Por último, el enfoque de participación por «efecto de arrastre»²⁹ —esto es, que los miembros del equipo y los líderes comunales inviten a participar a otras partes interesadas—, puede ayudar a garantizar una cobertura adecuada.

Una decidida participación de los agentes gubernamentales es esencial para lograr cambios en las políticas, sin olvidar la necesidad de tener en cuenta las características, barreras y facilitadores del proceso de toma de decisiones políticas. Por ejemplo, al investigar las dinámicas de la toma de decisiones políticas de la iniciativa *Healthy Together Victoria* (una acción con enfoque de sistemas complejos multientorno y multinivel promovida por el gobierno de Australia para prevenir la obesidad), Clarke *et al.*³⁰ concluyeron que coordinar las propuestas políticas con otros objetivos del gobierno y desarrollar soluciones viables que cumplieren los requisitos e ideas de los responsables políticos fueron importantes facilitadores para la adopción de dichas propuestas. En cambio, la cultura organizativa de aversión al riesgo y el tiempo necesario para completar los procedimientos políticos pueden convertirse en barreras y demorar la toma de decisiones.

Un paso útil para la creación de un equipo multisectorial es mapear la red de relaciones que existen entre los miembros, por ejemplo, sus colaboraciones. El *análisis de redes sociales* es un buen instrumento para ello¹⁶, ya que puede proporcionar información sobre grupos de partes interesadas que ya están bien conectadas o desconectadas e identificar a los líderes de opinión importantes que son conocidos por muchos de los miembros del equipo y que podrían aportar su liderazgo³¹. También puede utilizarse para mejorar la eficiencia, efectividad y sostenibilidad de las coaliciones a través de estrategias de intervención basadas en redes³².

Se necesitan actividades específicamente diseñadas para consolidar al equipo como un colectivo que trabaje conjuntamente en problemas y objetivos compartidos²⁴. La teoría de acciones de coalición comunitaria³³ proporciona una guía útil en este proceso y subraya que los miembros del equipo o de la coalición perciben la necesidad

de pertenecer al grupo y que las ventajas de participar (por ejemplo, el acceso a la información y la mayor capacidad para abordar problemas importantes) son superiores a los costes (tiempo y recursos). Un ejemplo de ello es la intervención de prevención de la obesidad infantil *Shape Up Under 5*, dirigida a la comunidad de Somerville (Massachusetts, Estados Unidos), que reunió a 16 grupos interesados de seis sectores diferentes (educación y cuidados infantiles, parques y recreación, departamento local de salud, atención sanitaria, programas de asistencia alimentaria y escuelas públicas de Somerville) como socios paritarios para trabajar juntos en el diseño, implementación y evaluación de la intervención¹⁹. Algunas de las actividades utilizadas para crear y mantener la coalición fueron reuniones guiadas de carácter mensual, intercambio de evidencias y recursos para el aprendizaje mutuo y el debate, así como ejercicios de *construcción de modelos en grupo*.

El hecho de que las partes interesadas mantengan una comunicación frecuente y establezcan roles de liderazgo claros y procedimientos que incluyan la toma de decisiones compartida puede favorecer la construcción de equipos y coaliciones³⁴. Los conocimientos y habilidades de los miembros no deben contemplarse desde un punto de vista jerárquico, sino que ha de valorarse su diversidad con la convicción de que todo el mundo puede aportar aptitudes y perspectivas valiosas. En Latinoamérica y en las comunidades latinas de Estados Unidos también es importante tener en cuenta las perspectivas culturales e históricas de los miembros de la comunidad y ser conscientes —y trabajar activamente para corregirlos— de que existen desequilibrios de poder, privilegios e influencias que pueden tener su origen en la discriminación y las desigualdades estructurales³⁵. Los científicos del equipo pueden encontrar algunas barreras específicas que dificulten su involucración y que es preciso superar, como el escaso conocimiento de las ventajas que ofrece la investigación multisectorial. Otro problema es la falta de financiamiento y reconocimiento por parte de las instituciones de la investigación basada en la comunidad y de las actividades orientadas a la construcción de equipos²⁴.

Un punto discutido en la creación de equipos multisectoriales para la implementación de iniciativas de prevención de la obesidad infantil es la participación de fuerzas opositoras —en especial, la industria de alimentos y bebidas— cuyas prácticas aumentan el riesgo de obesidad infantil y que comercializan alimentos poco saludables en comunidades desfavorecidas, incluidas las latinas, para incrementar sus beneficios³⁶. En nuestra opinión, todos los que participan en la configuración de la forma y la función del sistema han de ser identificados e invitados a contribuir de manera productiva a los fines del equipo multisectorial. Por el contrario, aquellos que no compartan la visión, objetivos, cultura y entorno del equipo deberán separarse de él antes de que la relación se convierta más en un pasivo que en un activo. La presencia continua de voces enfrentadas tiene consecuencias sobre la influencia, la confianza y la gestión de los conflictos de interés tanto dentro del equipo como a ojos de la opinión pública. Por esta razón, las personas que dirigen el equipo deben utilizar estrategias que reduzcan las probabilidades de que llegue a producirse ese impacto negativo, estructurando adecuadamente las expectativas y objetivos desde el principio y resolviendo con eficacia los problemas que puedan surgir.

En conjunto, todas estas actividades pueden ayudar a crear un equipo representativo y multisectorial de partes interesadas comprometidas con el objetivo de cambiar el sistema para luchar contra la obesidad infantil. El objeto de estas actividades es crear equipos y coaliciones más amplios cuya cultura y entorno promuevan las relaciones bidireccionales en lugar de las relaciones de arriba abajo, así como

un espacio en el que se creen los conocimientos, aprendizajes y acciones colectivas imprescindibles para ayudar al equipo en las siguientes fases de actuación.

2.2 | Mapear el sistema, su contexto y sus impulsores

En toda *solución sistémica* diseñada para reducir la obesidad infantil es fundamental comprender cómo operan e interaccionan dinámicamente factores de distintos niveles (individual, interpersonal, organizativo, social, ambiental, económico y político) y agentes de distintos sectores, modelando y sosteniendo el sistema y el problema que se aborda. Para diseñar e introducir cambios que perduren es necesario entender bien el sistema, sin olvidar el contexto general.

No es extraño reaccionar a la complejidad negándola o reduciéndola a sencillos patrones unidireccionales de causa y efecto, ignorando los *bucles de retroalimentación*, despreciando la importancia del retardo entre causas y efectos, y cometiendo errores respecto a los efectos cuando hay dos o más causas que interaccionan^{2,14,17,37}. Además, los agentes de un sistema normalmente solo operan en algunas partes del mismo y no llegan a comprender plenamente los diversos factores, mecanismos e interacciones que operan en el conjunto. Esto significa que a menudo sus modelos mentales individuales sobre el funcionamiento del sistema son deficientes^{13,14,37}. Así pues, la articulación y mapeo colectivos de los problemas son primordiales para el diseño, implementación, evaluación y sostenibilidad de iniciativas que cambien el sistema y ayuden a reducir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos.

Los marcos y métodos enraizados en los principios del *pensamiento sistémico* se han creado para ayudar a los equipos multisectoriales a externalizar sus modelos mentales y pasar de la perspectiva individual a la perspectiva comunitaria sobre el sistema y sobre el problema que se está abordando. A menudo esto requiere emplear enfoques de *construcción de modelos en grupo*, como la metodología de sistemas blandos (un método para la estructuración de problemas)^{38,39}, la *dinámica de sistemas* basadas en la comunidad¹⁴ o el marco conceptual de Foster-Fishman *et al.*³⁷ para describir el cambio de sistemas, entre otros aspectos. En general, el primer paso de un equipo multisectorial es definir el problema, esto es, la cuestión fundamental que se ha de abordar en el sistema. Un ejemplo puede ser el grado de obesidad entre los niños en edad escolar de una comunidad latina de Estados Unidos. Analizar el «comportamiento» del sistema a lo largo del tiempo (esto es, los niveles de obesidad infantil en los últimos diez años y las expectativas o predicciones para los diez años siguientes) y establecer el mejor y el peor escenario ayuda a encuadrar el problema y a visualizar la magnitud y el marco temporal del cambio deseado. A menudo se recurre a otras actividades para que el grupo comprenda el problema y las variables del sistema, como círculos de conexión, redes de impacto/fiabilidad y diagramas iniciales (y sencillos) que conecten las variables.

El siguiente paso consiste en mapear los factores, agentes, procesos y elementos contextuales que explican los niveles de obesidad infantil^{2,14,37}. El objetivo es elaborar un diagrama del sistema que explique estos niveles como una consecuencia endógena de la estructura de retroalimentación entre los distintos factores^{13,14,37}. Una de las herramientas más utilizadas para ello son los diagramas de bucles causales¹³, que consisten en una serie de variables conectadas mediante flechas que indican la influencia causal entre ellas, lo cual permite identificar los *bucles de retroalimentación*. Estos diagramas son útiles

para extraer y capturar los modelos mentales de los individuos o los equipos y facilitar la transmisión de conocimientos¹³. Por ejemplo, en el proyecto *Shape Up* de Somerville se utilizaron diagramas de bucles causales para mapear los factores y las estructuras de retroalimentación que podrían afectar al éxito de la intervención de prevención de la obesidad infantil en la comunidad. Para ello, se identificaron factores de ocho subsistemas o dominios (individual, familiar, escolar, entorno construido, entorno alimentario, comunidad, grupo de trabajo *Shape Up Somerville* y medios de comunicación) y se mostró la interacción entre los subsistemas y dentro de cada uno de ellos y el modo en que se combinan para formar un sistema completo⁹.

Es importante darse cuenta de que el conocimiento de la forma y función del sistema y de los posibles impulsores de los niveles de obesidad infantil está distribuido entre los agentes que se encuentran dentro del propio sistema. Esto pone de relieve la vital necesidad de involucrar al amplio grupo de partes interesadas relacionadas con el problema y tener en cuenta sus conocimientos y puntos de vista para comprender mejor el sistema en su conjunto. Las entrevistas con informadores clave y las actividades de *construcción de modelos en grupo* son dos formas de entrar en contacto con las partes interesadas; estas últimas permiten su participación activa en el proceso de elaboración del mapa del sistema, lo que a su vez conduce no solo a un modelo más apropiado, sino a una comprensión común de la forma y función del sistema y a una visión y unas ideas compartidas^{2,9,14,37,39,40}.

2.3 | Concebir cambios sistémicos

Una vez que el equipo multisectorial coincide en la articulación del problema y en la comprensión del sistema, su contexto y sus posibles impulsores, la siguiente etapa consiste en crear conjuntamente una visión de futuro compartida. Esta etapa es crucial para el éxito global de la iniciativa, puesto que si no existe una propuesta verdaderamente conjunta del camino que se ha de seguir, cualquier iniciativa que se sugiera y cualquier acción que se emprenda tendrá más probabilidades de fracasar, demorarse y ser menos eficaz y menos sostenible. En esta etapa de acción serán de utilidad los planteamientos y lecciones de la ciencia de la implementación que se describen en esta recopilación⁴¹.

Las etapas para la creación conjunta de una visión compartida son: (a) identificar posibles puntos de acción, ventajas y factores de resistencia al cambio al abordar la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos; (b) mapear las acciones locales actuales y previstas; (c) revisar las prácticas basadas en evidencia y la evidencia basada en prácticas específicas de las poblaciones latinas de Estados Unidos y en Latinoamérica; (d) diseñar conjuntamente acciones aceptables, viables, eficaces, adaptables y sostenibles para la población latinoamericana y las comunidades latinas de Estados Unidos, teniendo en cuenta los aspectos sociales y culturales más importantes; (e) garantizar los recursos y la responsabilidad de la implementación⁴¹; (f) definir etapas, agentes, roles, recursos, calendario y puntos de comprobación para la implementación⁴¹.

Los principales resultados de esta actividad son desarrollar y llegar a un acuerdo sobre una visión compartida y una hoja de ruta para la acción que sea —y esto es muy importante— equitativa e inclusiva. Estos resultados son habitualmente las etapas posteriores del proceso iniciado con el mapeo del sistema, sobre todo cuando se utilizan métodos de *construcción de modelos en grupo*^{2,14,39}. La articulación de una hoja de ruta para la implementación puede simplificarse utilizando enfoques estructurados para la toma de decisiones⁴², que se utilizan

muy a menudo en la gestión ambiental y que pueden adaptarse fácilmente para ayudar y servir de base a las decisiones, planes y acciones en el campo de la salud pública. Al desarrollar la hoja de ruta para la implementación es importante incluir las consecuencias deseadas/no deseadas y previstas/no previstas de las acciones^{42,43} y conocer las prioridades e intereses de las partes interesadas involucradas^{10,14,39,42}. Los enfoques de sistemas son muy útiles para descubrir y resolver los impactos no deseados y no previstos de las iniciativas de prevención de la obesidad infantil que pudieran deberse a las estructuras de retroalimentación y a modelos mentales deficientes sobre el funcionamiento del sistema. Por ejemplo, si antes no se prueban las oportunas medidas de seguridad vial, la puesta en marcha de un proyecto de bicicletas compartidas para promover el desplazamiento activo de los niños entre su casa y la escuela puede aumentar las tasas de accidentes y lesiones entre los niños y el riesgo percibido por los padres y los propios niños y, en consecuencia, frenar el uso de la bicicleta como medio de transporte y diversión, lo cual reducirá la demanda y el apoyo al sistema de bicicletas compartidas.

Enfoques como la práctica basada en la evidencia⁴⁴ y el marco conceptual «del conocimiento a la acción»⁴⁵ pueden servir de base a la identificación, evaluación y adaptación de evidencias locales y externas para aplicar el conjunto de acciones más adecuado para el contexto local, incluyendo los prometedores enfoques macroambientales y de cambio de sistemas. Estos enfoques pueden servir de orientación a la hora de recabar y analizar las mejores evidencias y conocimientos con el fin de definir el desarrollo e implementación de las iniciativas de prevención de la obesidad infantil. Los métodos de modelización de escenarios, como la *dinámica de sistemas* y la *modelización basada en agentes*, son especialmente útiles para revisar y comparar distintos tipos de estrategias, acciones, rendimientos y resultados en situaciones y contextos complejos^{9,13,14,46}.

Uno de los resultados finales de esta actividad es el desarrollo conjunto de una serie de acciones informadas, colectivas y coordinadas que sean robustas y que al mismo tiempo puedan adaptarse a las incertidumbres y a los futuros cambios y alteraciones del contexto. Una teoría del cambio articulada⁴⁷ que describa el camino o la secuencia de pasos que llevan desde las actividades de las iniciativas hasta los efectos previstos y la hipótesis causal que subyace a cada eslabón de ese camino puede proporcionar un marco conceptual que apoye la hoja de ruta de la implementación, diseñando un conjunto de intervenciones que funcionen en distintos niveles y marcos temporales. La necesidad de flexibilidad y maleabilidad puede conseguirse mediante enfoques de políticas adaptativas (véase el apartado 2.6)⁴⁸⁻⁵⁰. Los enfoques de participación pública (como los paneles ciudadanos) pueden usarse para garantizar que las acciones articuladas sean aceptables, viables, eficaces, adaptables y sostenibles desde el punto de vista de la población a la que se dirige la iniciativa.

2.4 | Realizar cambios sistémicos

Intervenciones como las necesarias para frenar la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos pueden verse como alteraciones en *sistemas adaptativos complejos*. En esta fase, el equipo multisectorial implementa los cambios sistémicos concebidos en las etapas anteriores y las acciones que se han acordado para conseguirlos. Estas actividades deben ser realizadas por el equipo y sus colaboradores —aportando nuevos conocimientos cuando sea necesario— y coordinarse a través de reuniones periódicas del equipo y de la retroalimentación continua de las partes interesadas. A lo largo

de esta fase, el compromiso activo de los miembros del equipo con los miembros de la comunidad y con las partes interesadas ayudará a aumentar la aceptación de la población atendida y contribuirá a mejorar la cobertura y sostenibilidad de las acciones.

Las acciones han de apoyarse en principios basados en evidencias de la ciencia de la difusión y la implementación con el fin de acelerar y maximizar su impacto en el sistema y en la población objeto de la intervención. La ciencia de la difusión y la implementación identifica diversas estrategias y factores que se ha demostrado que aumentan la velocidad de adopción de acciones e intervenciones en el campo de la salud pública, así como su eficacia y sostenibilidad⁵¹.

La teoría de la difusión de innovaciones de Rogers⁵² es muy utilizada porque aporta valiosos conocimientos para facilitar la adopción y propagación de nuevas ideas, prácticas y conductas en la población atendida. En las intervenciones de salud pública en general, y específicamente en las orientadas a la prevención de la obesidad infantil, la adopción de nuevas prácticas y conductas de salud (como hacer más ejercicio o llevar una alimentación más saludable) suele ser lenta y poco duradera. La teoría de la difusión de innovaciones señala varias características de la innovación, de los «adoptadores» y del sistema en el que se produce la adopción que pueden estudiarse para acelerar la adopción en todo el sistema. Por ejemplo, los cambios sistémicos para afrontar la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos serán más probables y duraderos si las acciones programáticas (por ejemplo, modificar los almuerzos escolares) y las conductas individuales (por ejemplo, ir caminando a la escuela) que han de adoptarse (i) no son demasiado complejas, (ii) son compatibles con los valores y objetivos de las comunidades, (iii) pueden ser observadas por otras personas (que podrían considerar su adopción) cuando las realizan los «primeros adoptadores» y (iv) son acciones que las personas y organizaciones consideran que podrían «probar» (por ejemplo, hacer un primer cambio durante un período breve). Centrarse en conseguir que los líderes de opinión de las partes interesadas y de la comunidad sean los primeros en adoptar estas acciones y conductas también puede impulsar su adopción y aceptación por parte de otras personas.

El marco conceptual de cobertura, eficacia, adopción, implementación y mantenimiento (RE-AIM, por sus siglas en inglés) también proporciona una guía para convertir las intervenciones y acciones en cambios sistémicos eficaces⁴¹. Esto incluye estrategias para aumentar el número y variedad de personas de la población atendida que se exponen a las acciones (cobertura), optimizar los cambios positivos en la salud que se producen cuando las personas quedan expuestas a las acciones (eficacia), aumentar la aceptación de las acciones e intervenciones por parte de los agentes clave de los sistemas (adopción), garantizar una aplicación fiel y eficaz de las acciones e intervenciones (implementación) y encontrar caminos para aumentar la probabilidad de que las acciones y los cambios sean duraderos (mantenimiento).

Los resultados de las acciones implementadas por el equipo buscan lograr un cambio significativo en los impulsores de la obesidad infantil identificados previamente. Como consecuencia de ello, empezarán a cambiar los procesos y características del sistema complejo que influye en el riesgo de obesidad infantil, con lo que también cambiarán la forma y la función del sistema. Los cambios en el sistema deberían traer aparejados cambios en las conductas de salud de los niños, cambios que, a su vez, darán lugar a patrones, hábitos y modificaciones biológicas a más largo plazo, sostenidas por un sistema que cada vez promoverá más entre los niños unos hábitos saludables que reduzcan el riesgo de obesidad. La adopción colectiva de hábitos más saludables entre los niños y las acciones dirigidas a ellos por parte de

otros miembros de la población atendida pueden traducirse en un cambio de las normas y prácticas sociales, de tal manera que esas conductas se perciban cada vez más como la norma y queden incorporadas a las rutinas de la comunidad. Este cambio normativo puede tener un efecto de retroalimentación positivo que refuerce el cambio de las conductas colectivas y respalde las acciones de la intervención.

2.5 | Monitorear, aprender y adaptar

Las herramientas que permiten monitorear la implementación y el progreso de las intervenciones, averiguar qué funciona y qué no, y por qué, y adaptarlas para garantizar la consecución de los objetivos, son esenciales para la *ciencia de sistemas*. Esta parte del proceso pone en primer plano el aprendizaje durante la actuación y permite introducir ajustes a lo largo del tiempo para lograr las condiciones, rendimientos y resultados esperados. A la hora de monitorear la implementación de una intervención, una de las claves es lo que se ha aprendido sobre cómo, por qué, para quién y en qué circunstancias reacciona el sistema a los cambios. Saber esto permite actualizar de manera continua el modelo mental compartido lo que, a su vez, ayuda a adaptar y mejorar las actividades de la implementación.

El monitoreo puede llevarse a cabo integrando varias metodologías. Monitorear el sistema —idealmente en tiempo real o casi real— exige recabar, cotejar y sintetizar múltiples datos de distintas fuentes (encuestas, sensores ambientales y personales, biomarcadores, «big data» secundarios, rasgos ambientales, análisis de políticas y redes sociales, por ejemplo) aplicando métodos innovadores para vincular dichos datos. Es preciso utilizar enfoques «multimétodo» para monitorear las acciones de manera eficaz y efectiva, así como los cambios sistémicos proximales y distales que se producen en distintos marcos temporales, incluidas las consecuencias no deseadas.

Un entorno de datos integrados que se actualicen en tiempo real ayudaría a realizar *intervenciones adaptativas «justo a tiempo»*¹⁵ monitoreando, por ejemplo, los hábitos de alimentación y actividad física y los cambios que se producen en las normas sociales respecto a esos hábitos a lo largo del tiempo, así como a modelizar los datos. Sin embargo, para que sean significativos y ayuden a realizar ajustes en el sistema, los datos y la modelización han de ir acompañados por una labor de análisis, interpretación y comunicación que aporte lecciones colectivas y sirva de base para futuros cambios sistémicos. Un proceso permanente de monitoreo y reflexión abre la posibilidad de encontrar ámbitos de mejora para aquellas prácticas que quizá no están funcionando bien y deberían modificarse o suspenderse, y de acelerar, por el contrario, las acciones que sí funcionan. De esta forma, la visión compartida establecida en las actividades anteriores podrá adaptarse según sea necesario. Además, la escalabilidad y la sostenibilidad de los cambios sistémicos concebidos dependen de que los procesos de monitoreo sean adecuados (véase el punto 2.6).

Son varias las metodologías y enfoques que pueden utilizarse para monitorear y ajustar los cambios sistémicos en la investigación de la obesidad infantil, pero la elección puede variar según la intervención e incluso dentro de una misma intervención a lo largo del tiempo, a medida que la evaluación indique la necesidad de introducir nuevos cambios. A la hora de seleccionar los métodos, el equipo multisectorial deberá evaluar qué aspectos del sistema y de la intervención considera necesario supervisar para evaluar el progreso y adaptar las acciones. Por ejemplo, el *análisis de redes* y el diagnóstico de redes pueden ser útiles para desarrollar y monitorear estrategias que mejoren la eficiencia, eficacia y sostenibilidad de las redes de colaboración del

equipo involucrado en la planificación e implementación de las intervenciones contra la obesidad infantil^{31,32}. Los enfoques de causación generativa (por ejemplo, el análisis de evaluación realista y el análisis de la contribución) pueden ayudar a articular los mecanismos o procesos de cambio subyacentes a través de los cuales generan su impacto las intervenciones de prevención de la obesidad infantil, así como el papel de los factores contextuales respecto a los resultados observados⁵³. Cuando se evalúan varios ejemplos de la misma intervención (por ejemplo, en varios países de Latinoamérica), el análisis comparativo cualitativo puede ayudar a identificar sistemáticamente tanto el conjunto como la configuración de los factores y procesos que se consideran suficientes para el éxito de las intervenciones en los estudios de casos^{53,54}. Los enfoques estadísticos (por ejemplo, el análisis de series temporales interrumpidas y el análisis de diferencia en diferencia) pueden ayudar a manejar los datos cuantitativos (como el nivel de actividad física y la ingesta energética), que se sintetizan oportunamente para facilitar la adaptación de las acciones e intervenciones en función de los datos, la evidencia y las partes interesadas. Los enfoques participativos, que promueven la participación activa de las partes interesadas y de la población atendida en la recogida y análisis de los datos, aportan una interpretación «multiperspectiva» y en tiempo real de diversos aspectos de la intervención⁵⁵.

Enfoques como el marco conceptual «del conocimiento a la acción»⁴⁵ y la gestión adaptativa⁵⁶ ofrecen procedimientos e instrumentos que pueden utilizarse para garantizar que los resultados y lecciones del monitoreo sean conocidos por el equipo multisectorial, de manera que este pueda ajustar las acciones e intervenciones según sea preciso. Sin embargo, para poder realizar estos ajustes se necesitan canales de comunicación eficaces que garanticen que todos los miembros del equipo multisectorial (incluidos niños, padres, profesores, profesionales de los servicios de salud para niños, empresas e industrias locales, autoridades e investigadores), tengan acceso temprano a datos, información y conocimientos que puedan ser interpretados y que les sirvan de base para tomar decisiones y emprender acciones. Por último, es importante conocer la naturaleza cambiante y acumulativa de la generación de evidencias y conocimientos que requiere la *ciencia de sistemas* y, por tanto, hay que estar preparados para adaptar los instrumentos y procedimientos de evaluación a medida que el sistema y las necesidades cambian con el tiempo.

2.6 | Escalar y mantener

La resistencia a una intervención o a una política —esto es, la oposición del sistema a una determinada intervención con el resultado de que el problema no llegue a abordarse⁸— puede atribuirse fundamentalmente a la falta de comprensión de los *bucles de retroalimentación* que desencadenan nuestras acciones y decisiones⁸. Un postulado esencial para superar la resistencia a las intervenciones y las políticas y, en última instancia, facilitar y mantener la reconfiguración del sistema, es preservar la resiliencia de las partes deseables y combatir en lo posible la persistencia de las perjudiciales⁷. Parte de este trabajo consistirá en desarrollar y aplicar nuevas políticas que modifiquen las condiciones que mantenían el sistema en un estado tal que producía resultados negativos, lo que puede ayudar a mantener el cambio a largo plazo. Sin embargo, es posible que haya que tomar medidas adicionales para facilitar la transición del sistema y su permanencia en la nueva forma y función que se habían concebido, garantizar la incorporación de nuevos hábitos y normas, y evitar las consecuencias imprevisibles y la tendencia a volver al estado anterior.

Uno de los pasos que sugerimos es definir los puntos críticos y las vías de adaptación, dos elementos centrales del enfoque de las «vías de política adaptativa dinámica»^{49,57}. Un punto crítico de la adaptación es especificar las condiciones en las que una acción o una serie de acciones ya no cumplirán los objetivos y, por tanto, deberán aplicarse acciones nuevas^{49,57,58}. Las «vías de adaptación» son secuencias de acciones posibles tras llegar a un punto crítico^{49,57,59}. Estas vías pueden desarrollarse y adaptarse mediante la modelización de escenarios (*modelos de dinámica de sistemas* y *modelos basados en agentes*) y, de una manera más cualitativa, aplicando enfoques de participación pública. El proceso de definir los puntos críticos y las vías de adaptación ayuda a los responsables de implementar *soluciones sistémicas* para reducir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos a evaluar y planificar desencadenantes y mecanismos internos que ajusten el curso de la acción en respuesta a la resistencia a las intervenciones o las políticas y mantengan el proceso de reconfiguración del sistema.

Por otra parte, los enfoques de políticas adaptativas —como puede ser el de las vías de política adaptativa dinámica— generalmente están diseñados para reconocer cambios imprevistos en el contexto y adaptarse y prepararse en consecuencia, garantizando que los objetivos puedan alcanzarse y mantenerse aunque surjan problemas inesperados^{48,50,57,60}. Estos enfoques definen principios, mecanismos e instrumentos que pueden ayudar a escalar y mantener *soluciones sistémicas* de reducción de la obesidad infantil que se adapten con robustez a diferentes futuros plausibles y que sean capaces de afrontar las grandes incertidumbres generadas por cambios impredecibles en los factores contextuales a lo largo del tiempo, como pueden ser las perspectivas y preferencias de la sociedad o los intereses de las partes interesadas^{48,50,59,60}.

A medida que se consigan cambios sistémicos, el equipo multisectorial deberá favorecer la *autoorganización* y la descentralización de la toma de decisiones y del proceso de implementación entre los responsables locales de la intervención, impulsando la escalabilidad y la sostenibilidad de la reconfiguración del sistema. Este proceso presenta al menos tres grandes ventajas¹¹: (a) puede ayudar a sacar el máximo provecho del conocimiento de las partes interesadas sobre los agentes, recursos, intereses, posibles resistencias y oportunidades locales, lo que mejorará la calidad del trabajo y la rapidez de retroalimentación en beneficio de los responsables locales del sistema; (b) puede promover la innovación y el aprendizaje experimental proporcionando una experiencia que después se traslade a otras partes del sistema; (c) puede mejorar la presencia local y la gestión del riesgo mediante la redundancia local de agentes y acciones, reforzando la capacidad general del sistema para lograr los cambios previstos en todos sus componentes. Crear *capacidad adaptativa*, respaldar la gobernanza en red y crear liderazgos entre las personas y organizaciones responsables de ejecutar las intervenciones son elementos cruciales para alcanzar una gobernanza policéntrica óptima, que sea transparente en cuanto a los niveles de toma de decisiones más adecuados para cada problema, y que ofrezca mecanismos y medios que faciliten la acción y la coordinación colectivas¹¹.

Por último, es necesario garantizar los recursos y la responsabilidad respecto a la escalada y la sostenibilidad. Las soluciones orientadas a acabar con los crecientes niveles de obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos invierten buena parte de sus recursos en diseñar, implementar y evaluar las intervenciones, mientras que a menudo no prestan suficiente atención a las estructuras y mecanismos necesarios para contrarrestar la resistencia a las intervenciones o a las políticas y conseguir la sostenibilidad

a largo plazo de las nuevas formas y funciones del sistema, incluida la capacidad para responder y adaptarse a los cambios imprevistos del contexto^{3,61}. Contar con recursos apropiados y prestar atención a la escalada y la sostenibilidad ayuda a garantizar que la reconfiguración del sistema planeada e iniciada por los responsables de desarrollar las intervenciones pueda realizarse plenamente y mantenerse. De lo contrario, con el tiempo, los éxitos se perderán parcial o totalmente a medida que el sistema vuelva a su estado original.

3 | EL CAMINO HACIA EL FUTURO

A pesar del creciente conocimiento y respaldo de la *ciencia de sistemas* como estrategia para prevenir la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos, lo cierto es que la adopción de estos enfoques sistémicos por parte de los investigadores de intervenciones contra la obesidad infantil está siendo lenta^{62,63}. Trochim et al.⁶² identificaron más de cien problemas que impedían aplicar la *ciencia de sistemas* en el ámbito de la salud pública, muchos de los cuales todavía persisten⁵. El objetivo de este artículo era describir acciones concretas que utilizan enfoques de la *ciencia de sistemas* aplicables a la prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. Sin embargo, sigue habiendo numerosas barreras que dificultan un uso más generalizado de *soluciones sistémicas* para reducir la obesidad infantil en general y en Latinoamérica y las poblaciones latinas de Estados Unidos en particular^{62,64}, como por ejemplo: (a) la falta de recursos e incentivos para utilizar los enfoques de la *ciencia de sistemas*; (b) la falta de comprensión o familiaridad con las medidas y modelos de sistemas, que implican una orientación hacia modelos no contextuales de investigación de las intervenciones, ensayos aleatorizados y controlados y diseños de investigación en laboratorio; (c) limitaciones de tiempo e insuficiente compromiso para promover la planificación y la evaluación basadas en sistemas; (d) preferencia por resultados predecibles (hipotéticos) y a menudo a corto plazo que se puedan medir objetivamente; (e) excesiva simplificación de la complejidad, lo que socava los enfoques contextuales; (f) sistemas académicos y de investigación (plazos de financiamiento, sistemas de recompensas académicas, cargos y promociones) que refuerzan las preguntas y diseños de la investigación no orientada a sistemas.

Para que la *ciencia de sistemas* avance en el campo de la prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos, es necesario dotar de mayor capacidad a la investigación, la comunidad, la política y la práctica⁶⁵. Las nuevas formas de trabajar basadas en el *pensamiento sistémico* deberían ser un modelo para abordar la obesidad infantil de manera mucho más sostenible que los modelos aislados tradicionales. Por ejemplo, Pérez-Escamilla et al.¹ observaron que los grupos de interés que aprovechan el temor de los ciudadanos ante la eventual pérdida de oportunidades económicas que puede provocar el cierre semanal de las calles pueden influir negativamente en la implementación de las *CicloVías Recreativas* en Latinoamérica. Las personas con formación en enfoques sistémicos podrían ayudar a incorporar la perspectiva y los objetivos de estos grupos de interés en el mapa del sistema y facilitar las relaciones y el aprendizaje bidireccional que se necesitan para desarrollar metas compartidas y acciones coordinadas en favor del bien común, reduciendo así el riesgo de resistencia a las intervenciones y las políticas. Para concluir, el trabajo continuo encabezado por estudiosos y partes interesadas de Latinoamérica ayudará a mejorar y adaptar el marco conceptual actual a los tipos de políticas e intervenciones que se están aplicando y evaluando en estos países.

4 | CONCLUSIÓN

Esta llamada directa y urgente para abordar el problema de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos utilizando la *ciencia de sistemas* abre una nueva vía hacia sistemas holísticos e interdisciplinarios de investigación y actuación. El creciente corpus de evidencias y el interés que ha despertado justifican el uso de este tipo de marcos conceptuales sistémicos orientados a la acción para reducir la obesidad infantil, a la vista de los limitados avances conseguidos. Se precisan colaboraciones intersectoriales e interdisciplinarias, oportunidades de formación, una cultura de la investigación abierta a aceptar la *ciencia de sistemas* y mecanismos de financiamiento que respalden la aplicación de este marco para progresar en las iniciativas de salud pública orientadas a frenar el aumento de la obesidad en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos, y promover la equidad en el ámbito de la salud.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno.

ORCID

Leandro M. T. Garcia  <https://orcid.org/0000-0001-5947-2617>
 Ruth F. Hunter  <https://orcid.org/0000-0001-7315-0382>
 Kayla de la Hays  <https://orcid.org/0000-0002-2536-7701>
 Christina D. Economos  <https://orcid.org/0000-0002-0410-5294>
 Abby C. King  <https://orcid.org/0000-0002-7949-8811>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pérez-Escamilla R, Lutter C, Rabadan-Diehl C, et al. Prevention of childhood obesity and food policies in Latin America: from research to practice. *Obes Rev.* 2017;18(Suppl 2):28-38.
- Allender S, Brown A, Bolton K, Fraser P, Lowe J, Hovmand P. Translating systems thinking into practice for community action on childhood obesity. *Obes Rev.* 2019;20(Suppl 2):179-184.
- World Health Organization. Population-based approaches to childhood obesity prevention. World Health Organization; 2012.
- Kumanyika S, Taylor W, Grier S, et al. Community energy balance: a framework for contextualizing cultural influences on high risk of obesity in ethnic minority populations. *Prev Med.* 2012;55(5):371-381.
- Rutter H, Savona N, Glonti K, et al. The need for a complex systems model of evidence for public health. *Lancet.* 2017;390(10112):2602-2604.
- Ladyman J, Wiesner K. *What is a Complex System?* New Haven: Yale University Press; 2020.
- European Environment Agency. Perspectives on transitions to sustainability. European Environment Agency; 2018.
- Sterman J. Learning from evidence in a complex world. *Am J Public Health.* 2006;96(3):505-514.
- Hennessy E, Economos C, Hammond R. Integrating complex systems methods to advance obesity prevention intervention research. *Health Educ Behav.* 2020;47(2):213-223.
- Public Health England. Whole systems approach to obesity: a guide to support local approaches to promoting a healthy weight. Public Health England; 2019.
- Jones H. Taking responsibility for complexity: how implementation can achieve results in the face of complex problems. Overseas Development Institute; 2011.

12. Auchincloss AH, Garcia LM. Brief introductory guide to agent-based modeling and an illustration from urban health research. *Cad Saude Publica*. 2015;31(Suppl 1):65-78.
13. Serman J. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: Irwin McGraw-Hill; 2000.
14. Hovmand P. *Community Based Systems Dynamics*. New York: Springer; 2014.
15. Nahum-Shani I, Smith S, Spring B, et al. Just-in-time adaptive interventions (JITAs) in mobile health: key components and design principles for ongoing health behavior support. *Ann Behav Med*. 2018;52(6):446-462.
16. Robins G. *Doing Social Network Research: Network-Based Research Design for Social Scientists*. Melbourne: SAGE; 2015.
17. Hummelbrunner R. Systems thinking and evaluation. *Evaluation*. 2011;17(4):395-403.
18. Owen B, Brown AD, Kuhlberg J, et al. Understanding a successful obesity prevention initiative in children under 5 from a systems perspective. *PLoS One*. 2018;13(3):e0195141.
19. Appel JM, Fullerton K, Hennessy E, et al. Design and methods of Shape Up Under 5: integration of systems science and community engaged research to prevent early childhood obesity. *PLoS One*. 2019;14(8):e0220169.
20. Skouteris H, Bergmeier HJ, Berns SD, et al. Reframing the early childhood obesity prevention narrative through an equitable nurturing approach. *Matern Child Nutr*. 2021;17(1):e13094.
21. Penilla C, Tschann JM, Sanchez-Vaznaugh EV, Flores E, Ozer EJ. Obstacles to preventing obesity in children aged 2 to 5 years: Latino mothers' and fathers' experiences and perceptions of their urban environments. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):148.
22. Staley K. Exploring impact: public involvement in NHS, public health and social care research. *INVOLVE*; 2009.
23. Korn AR, Hennessy E, Tovar A, Finn C, Hammond R, Economos C. Engaging coalitions in community-based childhood obesity prevention interventions: a mixed methods assessment. *Child Obes*. 2018;14(8):537-552.
24. Wallerstein N, Minkler M, Carter-Edwards L, Avila M, Sanchez V. Improving health through community engagement, community organizing, and community building. In: Glanz K, Rimer B, Viswanath K, eds. *Health Behavior: Theory, Research, and Practice*. 5th ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2015:277-300.
25. Nyswander D. Education for health: some principles and their application. *Health Educ Monogr*. 1956;14(1):65-70.
26. Butterfoss F, Kegler M. Toward a comprehensive understanding of community coalitions: moving from practice to theory. In: DiClemente RJ, Crosby RA, Kegler MC, eds. *Emerging Theories in Health Promotion Practice and Research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2009:1157-1193.
27. King AC, King DK, Banchoff A, et al. Employing participatory citizen science methods to promote age-friendly environments worldwide. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1541.
28. King AC, Odunitan-Wayas FA, Chaudhury M, et al. Community-based approaches to reducing health inequities and fostering environmental justice through global youth-engaged citizen science. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):892.
29. Weerts D, Sandmann L. Community engagement and boundary-spanning roles at research universities. *J Higher Educ*. 2010;81(6):632-657.
30. Clarke B, Kwon J, Swinburn B, Sacks G. Understanding the dynamics of obesity prevention policy decision-making using a systems perspective: a case study of Healthy Together Victoria. *PLoS One*. 2021;16(1):e0245535.
31. McGlashan J, Nichols M, Korn A, et al. Social network analysis of stakeholder networks from two community-based obesity prevention interventions. *PLoS One*. 2018;13(4):e0196211.
32. Hunter R, Wickramasinghe K, Ergüder T, et al. National action plans to tackle NCDs: role of stakeholder network analysis. *BMJ*. 2019;365:1871.
33. Butterfoss F. *Coalitions and Partnerships in Community Health*. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2007.
34. Butterfoss F, Kegler M. The community coalition action theory. In: DiClemente R, Crosby RA, Kegler MC, eds. *Emerging Theories in Health Promotion Practice and Research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2009:237-276.
35. Gutierrez L, Lewis E. Education, participation, and capacity building in community organizing with women of colour. In: Minkler M, ed. *Community Organizing and Community Building for Health and Welfare*. 3rd ed. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press; 2012:215-228.
36. Ludwig DS, Nestle M. Can the food industry play a constructive role in the obesity epidemic? *JAMA*. 2008;300(15):1808-1811.
37. Foster-Fishman P, Nowell B, Yang H. Putting the system back into systems change: a framework for understanding and changing organizational and community systems. *Am J Community Psychol*. 2007;39(3-4):197-215.
38. Smith C, Shaw D. The characteristics of problem structuring methods: a literature review. *Eur J Oper Res*. 2019;274(2):403-416.
39. Checkland P. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Sys Res Behav Sci*. 2000;17(S1):S11-S58.
40. Calancie L, Fullerton K, Appel JM, et al. Implementing group model building with the Shape Up Under 5 community committee working to prevent early childhood obesity in Somerville, Massachusetts. *J Public Health Manag Pract*. 2020; online ahead of print. <https://doi.org/10.1097/phh.0000000000001213>
41. Pérez-Escamilla R, Vilar-Compte M, Rhodes EC, et al. Implementation of childhood obesity prevention and control policies in the United States and Latin America: Lessons for cross-borders research and practice. *Obes Rev*. 2021;22(Suppl 3):e13247. <https://doi.org/10.1111/obr.13247>
42. Gregory R, Failing L, Harstone M, Long G, McDaniels T, Ohlson D. *Structured Decision Making: A Practical Guide to Environmental Management Choices*. West Sussex: John Wiley & Sons; 2012.
43. Bonell C, Jamal F, Melendez-Torres G, Cummins S. 'Dark logic': theorising the harmful consequences of public health interventions. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(1):95-98.
44. Brownson R, Baker E, Leet T, Gillespie K, True W. *Evidence-Based Public Health*. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2018.
45. Graham I, Logan J, Harrison M, et al. Lost in knowledge translation: time for a map? *J Contin Educ Health Prof*. 2006;26(1):13-24.
46. Hennessy E, Ornstein JT, Economos CD, et al. Designing an agent-based model for childhood obesity interventions - a case study of ChildObesity180. *Prev Chronic Dis*. 2016;13:E04.
47. Mayne J. Theory of change analysis: building robust theories of change. *Can J Program Eval*. 2017;32(2):155-173.
48. Walker W, Rahman S, Cave J. Adaptive policies, policy analysis, and policy-making. *Eur J Oper Res*. 2001;128(2):282-289.
49. Haasnoot M, Warren A, Kwakkel J. Dynamic adaptive policy pathways (DAPP). In: Marchau V, Walker W, Bloemen P, Popper S, eds. *Decision Making Under Deep Uncertainty—From Theory to Practice*. Dordrecht: Springer Nature; 2019:71-93.
50. Carey G, Crammond B, Malbon E, Carey N. Adaptive policies for reducing inequalities in the social determinants of health. *Int J Health Policy Manag*. 2015;4(11):763-767.
51. Estabrooks PA, Brownson RC, Pronk NP. Dissemination and implementation science for public health professionals: an overview and call to action. *Prev Chronic Dis*. 2018;15:E162.
52. Rogers EM. *Diffusion of Innovations*. 4th ed. New York: The Free Press Simon and Schuster; 2003.
53. U. K. HM Treasury. *Magenta Book 2020—supplementary guide: handling complexity in policy evaluation*. U. K. HM Treasury; 2020.

54. Blackman T, Wistow J, Byrne D. Using qualitative comparative analysis to understand complex policy problems. *Evaluation*. 2013;19(2):126-140.
55. Winter S, Goldman Rosas L, Padilla Romero P, et al. Using citizen scientists to gather, analyze, and disseminate information about neighborhood features that affect active living. *J Immigr Minor Health*. 2016;18(5):1126-1138.
56. Williams B, Szaro RC, Shapiro C. *Adaptive Management: the U.S. Department of the Interior Technical Guide*. Washington, DC: U.S. Department of the Interior; 2009.
57. Haasnoot M, Kwakkel J, Walker W, ter Maat J. Dynamic adaptive policy pathways: a method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Glob Environ Chang*. 2013;23(2):485-498.
58. Kwadijk J, Haasnoot M, Mulder J, et al. Using adaptation tipping points to prepare for climate change and sea level rise: a case study in the Netherlands. *Wiley Interdiscip Rev Clim Change*. 2010;1(5):729-740.
59. Kwakkel J, Haasnoot M, Walker W. Developing dynamic adaptive policy pathways: a computer-assisted approach for developing adaptive strategies for a deeply uncertain world. *Clim Change*. 2015;132(3):373-386.
60. Swanson D, Barg S, Tyler S, et al. Seven tools for creating adaptive policies. *Technol Forecast Soc Change*. 2010;77(6):924-939.
61. Wolfenden L, Reilly K, Kingsland M, et al. Identifying opportunities to develop the science of implementation for community-based non-communicable disease prevention: a review of implementation trials. *Prev Med*. 2019;118:279-285.
62. Trochim W, Cabrera D, Milstein B, Gallagher R, Leischow S. Practical challenges of systems thinking and modeling in public health. *Am J Public Health*. 2006;96(3):538-546.
63. Carey G, Malbon E, Carey N, Joyce A, Crammond B, Carey A. Systems science and systems thinking for public health: a systematic review of the field. *BMJ Open*. 2015;5(12):e009002.
64. Edwards N, Davison C. Strengthening communities with a socioecological approach: local and international lessons in whole systems. In: Hallstrom L, Guehlstorf N, Parkes M, eds. *Ecosystems, Society and Health: Pathways Through Diversity, Convergence and Integration*. Montreal: McGill-Queen's University Press; 2015:33-67.
65. Salvo D, Parra DC, Jáuregui A, et al. Capacity for childhood obesity research in Latin American and US Latino populations: State of the field, challenges, opportunities and future directions. *Obes Rev*. 2021;22(Suppl 3):e13244. <https://doi.org/10.1111/obr.13244>

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA

En la sección *Supporting Information* que aparece al final de la versión *online* de este artículo se ha incluido información adicional.

Cómo citar este artículo: Garcia LMT, Hunter RF, de la Haye K, Economos CD, King AC. Un marco conceptual orientado a la acción para soluciones sistémicas de prevención de la obesidad infantil en Latinoamérica y en las poblaciones latinas de Estados Unidos. *Obesity Reviews*. 2021;22(S5):e13354. <https://doi.org/10.1111/obr.13354>