

Nota de campo

## Un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático en las ciudades

Lilas Mercuriali, Laura Oliveras, Marc Marí, Anna Gómez, Tomás Montalvo, Alejo García-Rodríguez, Gloria Pérez y Joan Ramon Villalbí\*; Grupo de trabajo sobre cambio climático y salud pública de la Agència de Salut Pública de Barcelona<sup>1</sup>

Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 10 de noviembre de 2020

Aceptado el 12 de enero de 2021

On-line el xxx

#### Palabras clave:

Salud pública

Cambio climático

Vigilancia de salud pública

Indicadores

Salud urbana

### R E S U M E N

Se presenta una primera propuesta de sistema de vigilancia de salud pública aplicado al cambio climático en el contexto urbano, y el proceso que llevó a su definición. Tras varios años de seguimiento de los diversos aspectos del cambio climático y de su impacto, desde los servicios de salud pública de Barcelona se formuló una propuesta preliminar y se reunió un grupo de trabajo de personas expertas que discutieron y valoraron su contenido. Se partió de cuatro categorías de componentes: datos de clima, impactos en salud del cambio climático y sus determinantes, contribuciones de la ciudad a la mitigación (especialmente con cobeneficios para la salud) y acciones para reducir la vulnerabilidad ante eventos extremos. Se desglosaron en 12 componentes, con indicadores para cada uno. El esquema se refinó con aportaciones posteriores y se ha incorporado al trabajo de los servicios de salud pública de la ciudad implicados en este campo.

© 2021 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### A public health surveillance system applied to climate change for cities

#### A B S T R A C T

This paper makes a first proposal for a public health surveillance system for climate change in cities, and describes the process that led to its definition. After several years of monitoring different aspects related to climate change and its impact, the public health services of Barcelona made a preliminary proposal and gathered a working group of experts to discuss and review it. Four categories of components were defined: climate data, health impacts of climate change and its determinants, contributions of the city to mitigation (especially those with health co-benefits), and actions to reduce vulnerability to extreme events. They were broken in twelve components, with indicators for each. The proposal was further refined with subsequent reviews, and is being used by the city public health services involved in this field.

© 2021 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

#### Keywords:

Public health

Climate change

Public health surveillance

Indicators

Urban health

### Introducción

La vigilancia en salud pública se define como la recogida, el análisis y la interpretación continua y sistemática de datos, y la

difusión de resultados, sobre un evento relacionado con la salud, con el fin de usarlos en acciones de salud pública dirigidas a mejorar la salud de la población<sup>1</sup>. Para que se ejerza la vigilancia de la salud pública de una forma eficaz y eficiente, esta debería integrar de manera equilibrada los atributos de simplicidad, flexibilidad, calidad de los datos, aceptabilidad, sensibilidad, valor predictivo, representatividad, oportunidad y estabilidad<sup>1</sup>.

Los servicios de salud pública de la ciudad de Barcelona llevan años afrontando retos derivados del cambio climático, documentando el impacto de las olas de calor desde el episodio del verano de 2003 y gestionando las alertas por ola de calor en años sucesivos, mitigando la emergencia de vectores en la ciudad y los riesgos derivados de su papel en la transmisión de enfermedades, y participando en los esfuerzos por mejorar la calidad del agua de consumo humano y del aire<sup>2-4</sup>. Por tanto, la Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB) ya gestiona un conjunto diverso de datos de clima e información de salud vinculados a sus prioridades y programas. Desde 2015 funciona un grupo de trabajo interno sobre cambio climático, en cuyo seno se ha ido trabando una perspectiva

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jrvillal@aspb.cat](mailto:jrvillal@aspb.cat) (J.R. Villalbí).

<sup>1</sup> El grupo de trabajo sobre cambio climático y salud pública de la ASPB impulsó el proyecto de definición de un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático en la ciudad de Barcelona que se relata en este trabajo, en el que participaron las siguientes personas: Julius C. Alejandre, DOH-NNC; Veva Barba, CMBDAH CatSalut; Xavier Basagaña, IS Global; Carme Borrell, ASPB; Sílvia Bruguera, ASPB; Irene Corbella, ASPCAT; Julio Díaz, IS Carlos III; Lluís Espinosa, CSB; Laia Font-Ribera, ASPB; Alejo García-Rodríguez, ASPB; Anna Gómez, ASPB; Cristina Linares, IS Carlos III; Marc Marí, ASPB; Érica Martínez-Solanas, IS Global; Lilas Mercuriali, ASPB; Tomás Montalvo, ASPB; Laura Oliveras, ASPB; Catherine Pérez, ASPB; Glòria Pérez, ASPB; Cristina Portolés, ASPB; Andreu Queralt, ASPB; Jordi Remírez, Ajuntament de Barcelona; Isabelle Rossi, Cantón de Vaud; Mary Sheehan, JHU-BSPH; Tugce Schmitt, NASHID; Natalia Valero, ASPB, Irma Ventayol, Ajuntament de Barcelona; Joan R. Villalbí, ASPB; y Diana Walther, Cantón de Vaud.

<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.01.003>

0213-9111/© 2021 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

compartida sobre el problema, que permitió participar muy activamente en los análisis y objetivos que llevaron al Plan de Clima de Barcelona 2018<sup>5</sup>. A partir de este proceso, se llegó a la conclusión de que hacía falta un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático (SVSP-CC), que se pudiera integrar en los dispositivos de vigilancia de la salud pública de la ciudad. Esta nota de campo pretende compartir este proceso y sus frutos, esperando que sea de utilidad a profesionales implicados en este ámbito.

### El proceso seguido

De acuerdo con la dirección, el grupo de trabajo acordó realizar un taller con otras personas expertas para definir las bases del sistema de vigilancia. Se invitó a personas con experiencia,

procedentes de diversos servicios de la ASPB cuya actividad se veía afectada por el cambio climático, de otras instituciones que gestionan servicios de salud (Secretaría de Salud Pública del Departamento de Salud, Consorcio Sanitario de Barcelona, Servicio Catalán de la Salud) y de organismos de investigación (Instituto de Salud Global, Instituto de Salud Carlos III). El taller se organizó como parte del Fall Institute que la ASPB organiza anualmente junto con la Bloomberg School of Public Health de la Johns Hopkins University, lo que facilitó la presencia de personal investigador y profesionales internacionales<sup>6</sup>.

Con carácter previo se plantearon los objetivos de un SVSP-CC en la ciudad: monitorizar los cambios en el clima y sus efectos, tanto en la salud de la ciudad como en sus mayores determinantes relacionados con el clima, para anticipar los riesgos emergentes, orientar las

**Tabla 1**  
Propuesta de indicadores para un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático en la ciudad de Barcelona, para el clima y para los impactos en salud y sus determinantes, por componente del sistema

Categoría	Componente	Indicadores
Clima	Temperatura (para la ciudad o por barrios)	Temperatura mínima diaria Temperatura máxima diaria Temperatura media diaria
	Precipitación	Cantidad de precipitación (diaria, mensual y anual) Días de lluvia
	Calor	Número de predicciones de olas de calor Número de olas de calor realmente acaecidas Duración de las olas de calor (días)
	Polvo sahariano	Número de días con intrusión de polvo sahariano
Impactos en salud y sus determinantes	Morbimortalidad relacionada con el calor <sup>a</sup>	Casos y muertes por golpe de calor Defunciones diarias durante olas de calor (extraídas de los servicios funerarios) Defunciones diarias durante olas de calor (extraídas del registro de mortalidad) Nacimientos, nacimientos prematuros y nacimientos con bajo peso durante olas de calor Mortalidad atribuible a olas de calor (total y por causa específica) Morbilidad atribuible a olas de calor (altas hospitalarias, emergencias, atención primaria) Defunciones y tasas de mortalidad por suicidio y por homicidio
	Enfermedades relacionadas con vectores	Casos de dengue, Chikungunya, Zika, infección por virus del Nilo Occidental, malaria y leishmaniasis en residentes Casos virémicos de dengue, Chikungunya y Zika en periodos de actividad del vector Casos virémicos de dengue, Chikungunya y Zika con actividad de <i>Aedes albopictus</i> detectada en la zona (y proporción del total de casos virémicos) <i>Pools</i> de <i>A. albopictus</i> analizados de casos virémicos positivos para los virus dengue, Chikungunya y Zika (y proporción de <i>pools</i> positivos para cada uno de los virus) Periodo de actividad de <i>A. albopictus</i> (semanas con actividad al año) Detección de nuevos vectores competentes para la transmisión de virus ( <i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes koreicus</i> , <i>Aedes japonicus</i> . . .)
	Calidad del aire	Concentración media anual y número de días en que se superan los límites para NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> y O <sub>3</sub> Proporción de población expuesta a contaminación del aire (por área, y por sexo y edad) Mortalidad y morbilidad atribuible a contaminación del aire Niveles ambientales de pólenes Morbilidad por asma
	Calidad del agua y enfermedades relacionadas con el agua	Número de brotes relacionados con agua de bebida, aguas recreativas y alimentos Casos de <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> y <i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica notificados al Sistema de Notificación Microbiológica THM (y otros parámetros fisicoquímicos afectados por sequías o lluvias torrenciales) en agua de consumo humano Parámetros microbiológicos afectados por sequías o lluvias torrenciales en agua de consumo humano

<sup>a</sup> Estos indicadores deberían presentarse por sexo y grupo de edad, y si los efectivos lo permiten, también por clase social o área pequeña (barrio).

intervenciones, y evaluarlas. Tras una revisión bibliográfica<sup>7-9</sup>, los coordinadores del proyecto construyeron un primer esquema que se presentó en el taller. Diversos profesionales presentaron su experiencia compilando y analizando información derivada de la gestión de programas y servicios<sup>2-5</sup>. El esquema se revisó en grupos de trabajo, a los que se pidió que valoraran componentes e indicadores para un SVSP-CC, teniendo en cuenta su relevancia, pero también su validez y su disponibilidad real.

### Objetivos y componentes del SVSP-CC

Se partió de una primera propuesta del grupo organizador de cuatro categorías de componentes:

- 1) Datos climáticos (principalmente relacionados con el calor y las precipitaciones).
- 2) Aspectos relacionados con los impactos en la salud del cambio climático y sus determinantes (que incluyen datos relacionados con la calidad del aire, con la disponibilidad y la calidad del agua potable, con enfermedades potencialmente favorecidas por el cambio climático, con la presencia de vectores, y sobre la morbilidad y la mortalidad relacionadas con el calor).
- 3) Además, como el principal motor del calentamiento global son las emisiones de gases de efecto invernadero, el sistema puede tomar en consideración las contribuciones de la ciudad a la mitigación, específicamente en las áreas con mayores cobeneficios para la salud (entre ellos se incluyeron las acciones en favor de la eficiencia energética en edificios y hogares, y de reducción de la pobreza energética, la política de transporte, especialmente el transporte público y el activo, el consumo de alimentos que favorezca dietas con menos carne, más verde urbano en la ciudad, y la generación de electricidad con tecnologías bajas en carbono).

- 4) Por último, la situación de las poblaciones más vulnerables durante los eventos climáticos extremos debe abordarse específicamente. Esto llevó a considerar que se deberían monitorizar las acciones para reducir la vulnerabilidad de áreas específicas (barrios con población más vulnerable y más propensos a padecer temperaturas altas durante las olas de calor) y para asegurar la resiliencia a eventos climáticos extremos de las instalaciones sociales y de salud (como hospitales y residencias para personas mayores).

En el taller se discutieron estos componentes y se elaboró un listado de temas que deberían ser incluidos en un SVSP-CC en la ciudad de Barcelona. Tras el taller, este listado se refinó mediante intercambios con las personas participantes y con otras personas expertas que no pudieron asistir y que actuaron como asesoras. Finalmente se redactó una propuesta inicial como fruto del taller<sup>6</sup>. Las cuatro categorías se desglosaron en 12 componentes, y para cada uno se identificaron diversos indicadores. En la [tabla 1](#) se presentan los que están relacionados con el clima y con su impacto en la salud o en sus determinantes. En la [tabla 2](#) se recogen los relativos a las contribuciones de la ciudad a la mitigación en ámbitos con cobeneficios en salud, y los de poblaciones vulnerables ante eventos climáticos extremos. Aunque muchos ya son objeto de recogida sistemática, en otros se está trabajando para incorporarlos al SVSP-CC (pues los datos se recogen como parte de la prestación de servicios de la ASPB o de otras organizaciones públicas). Hay mayores dificultades para disponer de otros datos, como los referidos a la alimentación, que no se recaban sistemáticamente. Esta realidad condiciona que las tablas muestren una cierta diversidad en el número y la desagregación de los indicadores.

Durante las discusiones se apreció que la necesidad de mantener la equidad y las desigualdades en perspectiva dentro del SVSP-CC

**Tabla 2**

Propuesta de indicadores para un sistema de vigilancia de salud pública para el cambio climático en la ciudad de Barcelona para las contribuciones de la ciudad a la mitigación en ámbitos con cobeneficios en salud y para poblaciones vulnerables ante eventos climáticos extremos, por componente del sistema

Contribuciones a la mitigación con cobeneficios en salud	Contexto del sistema energético	Proporción de energía obtenida de fuentes renovables en la ciudad Proporción de energía obtenida de fuentes distintas de combustibles fósiles (en el mix energético de Cataluña) Proporción de residentes que declaran sufrir pobreza energética (en encuestas por entrevista) Proporción de edificios con eficiencia energética elevada (de los registros de certificación) Proporción de hogares con aire acondicionado Proporción de hogares con calefacción
	Pobreza energética	Proporción de viajes basados en movilidad activa Lesiones por tráfico según situación de la víctima (peatón, ciclista, ocupante de vehículo de motor...)
	Movilidad sostenible	Superficie verde por habitante (ciudad, distrito, barrio) Número de árboles (parques, vía pública, parque natural de Collserola, total ciudad)
	Verde urbano	Proporción de personas que viven a menos de 300 m de un parque Densidad de verde urbano por habitante
	Sistema alimentario	Proporción de personas/escolares con consumo elevado de frutas y verduras Proporción de personas/escolares con consumo de carnes moderado o bajo Prevalencia de obesidad y prevalencia de obesidad y sobrepeso Indicadores de cadenas cortas de suministro (mercados de productores, huertos urbanos...)
Poblaciones vulnerables ante eventos extremos	Barrios vulnerables	Proporción de ancianos Proporción de ancianos que viven solos Proporción de hogares con niños y monoparentales Renta familiar disponible
	Resiliencia de equipamientos sociales y sanitarios	Inventario de equipamientos sociales y sanitarios Proporción de equipamientos dotados de planes para afrontar eventos extremos

gozaba de consenso. Asimismo, hubo amplia coincidencia en que, siempre que sea posible, los indicadores deberían recogerse y presentarse de manera desagregada por diferentes ejes de desigualdad, como el sexo, la edad, el país de nacimiento, la clase social y los distintos territorios de la ciudad (distritos y barrios si lo permite su tamaño poblacional).

### Perspectivas

La necesidad de un modelo conceptual detallado fue compartida. Aunque en el taller hubo un acuerdo general sobre los conceptos subyacentes en el SVSP-CC, tal como se planteó en las presentaciones iniciales, las discusiones condujeron a que se valoraran otros componentes y más información, lo que llevó a discutir sobre sus límites. Así, muchas de las personas participantes expresaron la necesidad de contar con un modelo conceptual integral, y para algunas incluso uno específico para cada componente del sistema de vigilancia<sup>6</sup>.

El grupo de trabajo de la ASPB sobre cambio climático (cuyos/as integrantes firman esta nota de campo) está construyendo un modelo conceptual integral sobre el cambio climático y la salud pública, que espera poder compartir a corto plazo. En todo caso, este listado de indicadores puede considerarse una primera aportación que puede ser de utilidad para otras ciudades, y está inspirando ya propuestas fuera del ámbito municipal<sup>10</sup>. Al mismo tiempo, prosigue la labor sistemática de compilar datos para consolidar un SVSP-CC útil para la ciudad.

### Editor responsable del artículo

Andreu Segura.

### Contribuciones de autoría

L. Mercuriali, L. Oliveras, M. Marí y J.R. Villalbí concibieron y diseñaron el esquema. Todos/as los/las autores/as desarrollaron una parte del sistema de indicadores. J.R. Villalbí redactó el borrador inicial del manuscrito. Todas las personas firmantes revisaron el

borrador, hicieron contribuciones relevantes y asumen el redactado final.

### Financiación

Ninguna.

### Conflictos de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

1. German RR, Lee LM, Horan JM, et al. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR Recomm Rep.* 2001;50(RR-13):1–35. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5013a1.htm>.
2. González R, Montalvo T, Camprubí E, et al. Casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika en Barcelona capital durante el período de 2014 al 2016. *Rev Esp Salud Pública.* 2017;91, 7 de marzo de 2017. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos propios/resp/revista\\_cdrom/VOL91/ORIGINALES/RS91C.201702027.pdf](https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos propios/resp/revista_cdrom/VOL91/ORIGINALES/RS91C.201702027.pdf).
3. Marí dell'Olmo M, Tobías A, Gómez-Gutiérrez A, et al. Social inequalities in the association between temperature and mortality in a South European context. *Int J Public Health.* 2019;64:27–37.
4. Villalbí JR, Ventayol I. Climate change and health in the urban context: the experience of Barcelona. *Int J Health Services.* 2016;46:389–405.
5. Ventayol I, coordinador. Pla clima 2018-2030. Barcelona: Ajuntament de Barcelona; 2018. Disponible en: [https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/pla\\_clima\\_cat\\_maig\\_ok.pdf](https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/pla_clima_cat_maig_ok.pdf).
6. Marí M, Sheehan M, Villalbí JR, coordinadores. Planning for climate change workshop. Final report. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona, Johns Hopkins University School of Public Health, and Universitat Pompeu Fabra; 2019. Disponible en: <https://www.aspb.cat/documents/climate-change-workshop/>.
7. Haines A, McMichael AJ, Smith KR, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. *Lancet.* 2009;374:2104–14.
8. Moulton AD, Schramm PJ. Climate change and public health surveillance: toward a comprehensive strategy. *J Public Health Manag Pract.* 2017;23:618–26.
9. Ebi KL, Boyer C, Bowen KJ, et al. Monitoring and evaluation indicators for climate change-related health impacts, risks, adaptation, and resilience. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15:1943.
10. Linares C, Martínez GS, Kendrovski V, et al. A new integrative perspective on early warning systems for health in the context of climate change. *Environ Res.* 2020;187:109623.