FUNDACION
TORCUATO DI TELLA

“Estudio de adaptación al cambio climático y variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación”

Tomo III:

Estudio sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación

Informe Final

Noviembre de 2017

Nota

El estudio sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación que se presenta en este volumen constituye el Tomo III del Informe Final correspondiente a la asistencia técnica especializada dedicada al "Estudio de adaptación al cambio climático y variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación".

Entre los productos previstos para esa asistencia técnica hacen una parte sustantiva aquellas cuestiones vinculadas al análisis del cambio climático y sus impactos sobre la salud en la Argentina con el objetivo principal de indagar acerca de estas cuestiones, producir información relevante para la toma de decisiones, y sugerir algunos lineamientos para el planeamiento de cara al futuro.

Como parte del análisis de los impactos del cambio y la variabilidad climática sobre la salud de la población y sobre el propio sistema de salud, se avanza en la ponderación de la vulnerabilidad frente al cambio climático en ese ámbito, la indagación sobre las posibles opciones de adaptación en el sector de la salud, y los elementos principales que aporten al desarrollo de un plan nacional de adaptación que incluya al sector de la salud y sus sistemas de soporte.

Todas estas cuestiones se examinan y se presentan formalmente en este Tomo III, conforme el entendimiento alcanzado de los términos de referencia especificados oportunamente para estas labores.

La concreción de esta asistencia técnica responde a la contratación de las actividades de investigación sobre cuestiones que integran un servicio de consultoría para la realización de un estudio de adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática en los recursos hídricos superficiales y sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación, que fuera oportunamente encomendado a la Fundación Torcuato Di Tella por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Esa asistencia técnica ha sido ejecutada por la Fundación Torcuato Di Tella, que ha venido desarrollando actividades de investigación en materia de adaptación al cambio climático durante las últimas dos décadas, así como en la difusión de experiencias y mejores prácticas y de nuevos conocimientos en esta materia, actuando con ese fin como centro de conocimiento a escala regional y nacional.

En este Tomo III se presentan pues, integradamente, los resultados finales alcanzados en el análisis de las principales cuestiones correspondientes al denominado "Estudio sobre salud humana para una estrategia nacional de adaptación".

RESUMEN EJECUTIVO

Conclusiones y recomendaciones de política

El cambio climático implica una diversidad de riesgos para la salud humana. Las autoridades de gobierno y otros actores involucrados, para actuar decididamente, pueden tener la necesidad de comprender los impactos actuales y proyectados del cambio y la variabilidad climática y sus principales implicancias sobre la salud de la población y en el sistema de salud argentino.

En efecto, hay un cuerpo de evidencia robusto que demuestra que el cambio climático constituye la mayor amenaza global a la salud humana en el siglo XXI.

En la Argentina, el cambio climático ha causado múltiples impactos en el territorio nacional, tanto positivos como negativos, ya a partir de mediados del siglo pasado.

Como consecuencia de las perturbaciones prevalentes, el cambio climático está empezando, pues, a ocasionar daños a la salud en grandes asentamientos urbanos, pequeñas comunidades y en áreas rurales a todo lo largo del país.

Si bien la salud de cualquier habitante del territorio nacional puede ser afectada por el cambio y la variabilidad climática, algunos grupos de población, principalmente los grupos más vulnerables, están expuestos a mayores riesgos que otros.

Si no se deciden y consoliden acciones a todos los niveles jurisdiccionales -que estén orientadas según una perspectiva de largo plazo, basadas en información confiable y que contemplen adecuadamente las cuestiones referidas a la vulnerabilidad endógena de la población-, **los daños a la salud pueden verse agravados en el país**.

Además, cuanto antes se actúe, se podrán prevenir mayores daños y mejor podrá protegerse la salud de la población en el territorio nacional.

El objeto último de conocer objetivamente los efectos adversos del cambio climático y explorar las opciones de adaptación, es incorporar estas cuestiones en los planes y políticas gubernamentales y, más específicamente, elaborar y preparar diferentes respuestas que permitan evitar la inacción y sus costos, identificar y priorizar acciones, e implementar una variedad de respuestas institucionales, y también operativas, que conduzcan a asegurar un nivel óptimo de adaptación frente a las amenazas del cambio climático para el sistema de salud argentino.

Es que si los responsables del sistema de salud fracasaran en diseñar oportunamente e implementar proactivamente acciones de adaptación en el sector -aquellas que fueran necesarias en cada caso- para enfrentar cada uno de los riesgos específicos para la salud, podrían traspasarse los límites a la adaptación, haciendo las acciones que la integran menos eficaces, más costosas y, en el límite, insuficientes.

El sector de la salud en el país debe prepararse, además, para los impactos directos del cambio climático sobre sus sistemas, infraestructuras y operaciones, incluyendo acciones para la adaptación de los hospitales y de otros servicios sanitarios, y la implementación de estrategias intersectoriales, de manera de poder asegurar la apropiada continuidad integral de las funciones del sistema y de sus operaciones en momentos de elevada demanda, que puedan ser coincidentes con eventos climáticos extremos, o con los efectos de la acumulación sostenida de impactos de largo plazo.

Es preciso destacar aquí, además, la importancia que adquiere un adecuado planeamiento a largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático sobre la salud humana que se puedan producir en la Argentina, pues eso permitiría disminuir los costos de los efectos adversos esperados como también hacer más efectivas las acciones de adaptación que se puedan llevar a cabo.

Para garantizar la eficacia, congruencia y sostenibilidad del planeamiento a largo plazo que se requiere en esta materia, **se hace necesario identificar los principales impactos del cambio y la variabilidad climática en el país, indagar su evolución futura, y luego determinar los costos de la inacción, los costos de las acciones de adaptación y, asimismo, los costos de los daños residuales**, para permitir la toma de decisiones informadas, la asignación de los recursos que sean necesarios y el acceso adicional a diversas fuentes de financiamiento.

Además, a los fines de considerar la estrategia de adaptación que se lleve adelante, debe tenerse en cuenta que los efectos adversos del cambio climático sobre la salud de la población pueden variar en cada una de las regiones del país, aunque sea posible anticipar que todas ellas serán afectadas en mayor o menor medida por estos cambios; lo serán ahora y, con mayor intensidad, en el futuro.

Es preciso hacer notar, no obstante, que las proyecciones cuantitativas encuentran límites vinculados a la gran cantidad de interacciones que influyen en la ocurrencia de las enfermedades -según el ambiente en el que se manifiestan- y, asimismo, a las incertezas remanentes sobre la cantidad y dirección de los potenciales cambios que habrán de ocurrir a las diferentes escalas.

En definitiva, el cambio climático plantea al sistema nacional de salud vastos desafíos y también supone algunas oportunidades de mejora y fortalecimiento que pueden ser aprovechadas mediante el conocimiento informado de los problemas y de las opciones disponibles, inclusive para beneficiarse de este proceso reduciendo las actuales limitaciones del sistema de salud para cumplir plenamente con sus metas.

Lineamientos para el desarrollo de la acción de adaptación

En el contexto descripto, resulta importante fortalecer las políticas y medidas de adaptación dirigidas a atender las distintas problemáticas de salud detectadas, que están asociadas al cambio climático, incluyendo:

i. Desarrollo de un plan nacional de adaptación en salud, en el marco del plan nacional de adaptación al cambio climático, con el objeto de la:
    a. Disminución de vulnerabilidad del sector ante eventos extremos a través de acciones preventivas
    b. Disminución de vulnerabilidad ante enfermedades infecciosas provenientes de la transmisión a través de vectores, transmisión por agua o alimentos contaminados y transmisión entre personas socioeconómicos más bajos.
    c. Reforzar la vigilancia epidemiológica.
ii. Creación de un sistema integrado de información de cambio climático y salud para el levantamiento de información, análisis, diagnóstico, evaluación y ulterior seguimiento de los efectos del cambio climático sobre la salud de la población de la Argentina.
iii. Movilizar recursos para el financiamiento de la implementación del Plan Nacional de Adaptación en Salud, adicionales a los que pudieran provenir de las asignaciones presupuestarias que se pudieran destinar con ese fin.
iv. Creación de capacidades en el sistema de salud, tanto en profesionales que trabajan directamente en el área como en los que están ligados a la política pública y a la actividad académica, para una mejor adaptación a los efectos del cambio climático en la salud.

v. Invertir en investigación sobre cambio climático y salud pública, monitoreo, y seguimiento para asegurar una apropiada comprensión de las necesidades de adaptación y de los beneficios conjuntos potenciales de la adaptación y, también, de la mitigación, a nivel local y nacional.
vi. Establecer un programa permanente de educación sobre cambio climático y salud.
vii. Promoción de la salud e información a la población sobre los impactos del cambio climático en la salud, de manera que se promocione la adopción de medidas de auto cuidado y la organización en comunidad para disminuir su vulnerabilidad.

RESUMEN PARA TOMADORES DE DECISION

Hallazgos principales del análisis

Aunque haya muchos argentinos preocupados por el cambio climático, al que perciben como un problema serio, una parte de la ciudadanía aún considera que éste puede ser una amenaza todavía lejana, en términos de su localización y posible ocurrencia, y que tal vez habrá de afectar sólo o principalmente a algunas especies -a veces exóticas- y a ciertas regiones.

Los ciudadanos suelen asumir que aún no se conocen con demasiado detalle los impactos esperados del calentamiento global, que el grado de afectación a que se exponen podría eventualmente no ser significativo, y, sólo gradualmente empieza a considerarse esta cuestión – sobre todo como un motivo de preocupación de cara al futuro-, en particular ante la ocurrencia periódica, y aparentemente sorpresiva, de eventos climáticos extremos, cuyos efectos adversos revelan el rostro más dramático de las amenazas que el cambio climático contribuye a propagar y a intensificar.

La realidad es por cierto bien diferente: en el campo de la salud, específicamente, el cambio climático es una amenaza para la salud y el bienestar de los seres humanos a escala global. En algunos casos ya produce efectos perceptibles en el territorio nacional, y, empieza a afectar también, de diferentes maneras, la salud de la población argentina, entre otras afectaciones que se manifiestan en diversos sectores y dimensiones relevantes para el país.

Más generalmente, hay un consenso científico creciente -entre los especialistas en la materia- que el cambio climático podría representar, a escala global, un riesgo catastrófico para la salud humana y, paulatinamente, socavar los avances logrados en materia de salud pública durante, por lo menos, el último medio siglo (Watts et al. 2015; Pachauri et al. 2015).

Entre los principales hallazgos de los análisis realizados como parte central de la ejecución de esta encomienda se cuentan los siguientes:

1. **El cambio climático constituye la mayor amenaza global a la salud humana en el siglo XXI.**[1]

2. **A la vez, "enfrentar el cambio climático podría ser la mayor oportunidad para la salud global" en este siglo,**[2] debido al potencial que existe para evitar los impactos sustantivos del cambio climático y, a la vez, aprovechar los co-beneficios que puedan resultar de las acciones de adaptación y mitigación que se implementen en la transición hacia sociedades resilientes y economías bajas en carbono.

3. **Hay un consenso científico que el cambio climático de origen antropogénico está ya ocurriendo y, además, las consecuencias del cambio climático son potencialmente severas, entre otras áreas para la salud humana**.

[1] The Lancet and University College London Institute for Global Health Commission (2009). Managing the health effects of climate change. The Lancet Commissions. Volumen 373, mayo 16 de 2009.
[2] Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci P, et al (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. Lancet 2015. 386: 1861–914. Lancet Commission.

4. Este consenso científico no es ya materia de debate. Con base en muy numerosas líneas de evidencia, más del 97 por ciento de los expertos climáticos han concluido que el cambio climático de origen antropogénico ya está ocurriendo.[3]

5. Si bien muy numerosas investigaciones científicas contribuyen a demostrar esa afirmación, una expresión de la posición de consenso en la materia ha sido articulada fundadamente por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que lo sintetiza formalmente, según su aserto que "**la influencia humana ha sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX**." [4, 5]

6. De modo que hay consenso científico en que el cambio climático está mayormente inducido por las actividades del hombre en el planeta; [6] y, además, en materia de salud, se observa que las perturbaciones en el sistema climático -presentes y potencialmente agravadas en el futuro- tendrán serias consecuencias para la salud humana.

7. Los efectos adversos del cambio climático sobre la salud global no representan aún un impacto considerable, si se los compara con los principales factores actuales de riesgo para la salud, pero aumentarán persistentemente en este siglo.

8. Esa proyección se hará realidad, sobre todo, si la humanidad persiste en seguir los senderos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con los niveles más elevados entre todos los posibles (en el espectro de los escenarios considerados), creándose ambientes y condiciones más propicias para la aparición y diseminación de patologías de la salud.

9. Entre los principales impactos directos del cambio climático pueden mencionarse, según las regiones del planeta donde se manifiestan, entre otros, temperaturas en aumento, olas de calor, incrementos en la frecuencia y la intensidad de algunos complejos fenómenos extremos del clima, como las tormentas de viento y las sequías e inundaciones más severas y prolongadas, además de la elevación del nivel del mar.

10. Las consecuencias sanitarias y sociales de los eventos climáticos adversos son de extendido alcance, y comprenden desde reducciones en la productividad del trabajo y muertes inducidas por las olas de calor, hasta las lesiones directas, la expansión de enfermedades infecciosas y los efectos sobre la salud mental, subsecuentes a la ocurrencia de inundaciones generalizadas y prolongadas.

---

[3] Los científicos climáticos coinciden abrumadoramente en que los seres humanos están causando el cambio climático. Según se desprende de la revisión del cuerpo de conocimiento existente, y en particular de la revisión de papeles de trabajo publicados entre 1991 y 2011 sobre el cambio climático, el 97.1% de los trabajos comparte esta posición. Este consenso, además, se extiende más allá de los propios científicos climáticos y alcanza también a los biofísicos (Ver Carlton et al, 2015). Además, las academias nacionales de ciencias de unos 80 países han hecho declaraciones endosando la posición de consenso en la materia.

[4] Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., et al (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. Lancet. 386:1861-914. [PMID: 26111439]

[5] Pachauri RK, Meyer LA; Core Writing Team, eds. (2015). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

[6] The Royal Society y National Academy of Sciences (2014).

11. A ello debe añadírsele, el desplazamiento de poblaciones y el conflicto social y la inestabilidad política subsecuentes a los procesos indicados.[7]

12. Los posibles efectos directos e indirectos del cambio climático sobre la salud humana incluyen así, entre otras, más altas tasas de enfermedades respiratorias y enfermedades relacionadas con el calor y las olas de calor, muerte y lesiones causadas por los efectos de eventos climáticos extremos, desórdenes respiratorios, elevada prevalencia de enfermedades infecciosas, en particular las asociadas con vectores –que podrían cambiar en incidencia, prevalencia y localización geográfica-, y desplazamientos por inundaciones, incremento de la inseguridad alimentaria y la desnutrición, y de las enfermedades provocadas por alimentos y aguas contaminadas, así como problemas conductuales de salud.

13. En América Latina y el Caribe, sostiene más específicamente el último reporte del IPCC, los cambios en los extremos y en los patrones climáticos, están afectando la salud humana, al aumentar la morbilidad, la mortalidad, y las discapacidades, y, también, a través de la emergencia de enfermedades en regiones en las que previamente, éstas no eran endémicas. Tanto las olas de calor como los períodos de frío intenso han incrementado, asimismo, las tasas de mortalidad urbana en la región.[8]

14. En la Argentina, algunos de los varios estudios realizados indican que, de modo general, el cambio climático ha causado múltiples impactos en el territorio nacional, tanto positivos como negativos, ya a partir de mediados del siglo pasado.

15. En el presente y para el futuro cercano se verifican, entre otros impactos observados y proyectados, olas de calor y eventos extremos de precipitaciones, con sus consecuentes inundaciones pluviales y vientos con mayor poder destructivo, aumento del riesgo de inundaciones fluviales, y estrés hídrico, a escala regional, para algunas regiones del país.[9, 10]

16. Como consecuencia de las perturbaciones prevalentes, el cambio climático está empezando, pues, a ocasionar daños a la salud en grandes asentamientos urbanos, pequeñas comunidades y en áreas rurales a todo lo largo del país.

17. Si bien la salud de cualquier habitante del territorio nacional puede ser afectada por el cambio climático, algunos grupos están expuestos a mayores riesgos que otros.

18. La carga de la enfermedad y las lesiones debidas al cambio climático afectan con mayor intensidad a los grupos vulnerables, y particularmente a aquellos grupos de personas que viven en condiciones de pobreza y exclusión social.

19. Los grupos vulnerables abarcan a los ancianos, los niños, las mujeres embarazadas, la población con enfermedades crónicas (por ejemplo, asma, enfermedad pulmonar

[7] Organización Mundial de la Salud (2016). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization, 2016.
[8] IPCC (2014). Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Parte B: aspectos regionales.
[9] Met Office Hadley Centre (2011). Climate Observations, Projections and Impacts. Department of Energy and Climate Change. United Kingdom.
[10] Barros et al. (2015). Climate change in Argentina: trends, projections, impacts and adaptation. Wiley interdisciplinary reviews: Climate Change · March 2015

obstructiva crónica, diabetes) y alergias, e, incluyen, asimismo, a los sectores de ingresos más bajos y aquellos carentes de servicios sociales.

20. **Todos estos grupos estarán desproporcionadamente más afectados por los efectos del cambio climático respecto de lo que podría suceder con la población general del país.**

21. **A menos que se consoliden acciones coordinadas a todos los niveles jurisdiccionales -que estén orientadas según una perspectiva de largo plazo, basadas en información confiable y que contemplen adecuadamente las cuestiones referidas a la vulnerabilidad endógena-, los daños a la salud de la población pueden verse agravados en el país**.

22. Las medidas de adaptación más efectivas en el sector salud -en término medio- consisten en la implementación de programas básicos de salud pública, asegurar la atención de la salud básica, incluyendo la ejecución de campañas de vacunación y servicios de salud para niños, el aumento en la capacidad efectiva de preparación y respuesta ante desastres, y otras actividades vinculadas a la satisfacción de necesidades básicas insatisfechas, tales como la provisión de agua potable e instalaciones sanitarias adecuadas, y la reducción más rápida de la pobreza.

23. Cuanto antes se actúe, se podrán prevenir mayores daños y mejor podrá protegerse la salud de la población en el territorio nacional.

24. Tanto si se produjera un nivel elevado absoluto, como si se mantuviera una tasa acelerada de cambio climático global (debido a la persistencia de elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero), quedarían sometidos a prueba los mecanismos sociales y biológicos para la adaptación, y, probablemente, los límites para la eficacia de la adaptación se harían más evidentes en esas circunstancias.

25. **Los límites a la adaptación también podrían ocurrir si los sistemas de salud fracasaran en diseñar oportunamente e implementar proactivamente acciones de adaptación en el sector -aquellas que fueran necesarias en cada caso- para enfrentar cada uno de los riesgos específicos para la salud.**

26. **El entero sector de la salud en el país debe prepararse, además, para los impactos del cambio climático sobre sus sistemas, infraestructuras y sus operaciones, incluyendo las acciones para la adaptación de los hospitales y de otros servicios sanitarios, y la implementación de estrategias intersectoriales, de manera de poder asegurar la apropiada continuidad integral de las funciones del sistema y de sus operaciones en momentos de elevada demanda,** que puedan ser coincidentes con eventos climáticos extremos, o con los efectos de la acumulación sostenida de impactos de largo plazo.

27. **Es preciso destacar aquí la importancia que adquiere un adecuado planeamiento a largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático sobre la salud humana que se puedan producir en la Argentina**, pues eso permitiría disminuir los costos de los efectos adversos esperados como también hacer más efectivas las acciones de adaptación que se puedan llevar a cabo.

28. Además, debe tenerse en cuenta que los efectos adversos pueden variar en cada una de las regiones del país, aunque sea posible anticipar que todas serán afectadas en mayor o menor medida por estos cambios; lo serán ahora y, con mayor intensidad, en el futuro.

29. Es preciso hacer notar, no obstante, que las proyecciones cuantitativas encuentran límites vinculados a la gran cantidad de interacciones que influyen en la ocurrencia de las enfermedades -según el ambiente en el que se manifiestan- y, asimismo, a las incertezas remanentes sobre la cantidad y dirección de los potenciales cambios que habrán de ocurrir.

Metodología

En este estudio:

- ✓ Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura sobre cambio climático y salud en las principales cuestiones que remiten al planeamiento para la adaptación.
- ✓ Se hizo una recopilación sistemática de evidencias sobre los efectos ya observados del cambio climático sobre la salud humana en el territorio nacional y en sus diversas regiones e identificar brechas de conocimiento;
- ✓ Se analizó el marco conceptual que da soporte al examen de la información disponible sobre impactos del cambio climático sobre la salud humana y a su análisis, y respecto de la necesidad de la adaptación.
- ✓ Se examinaron las principales cuestiones metodológicas vinculadas con el cambio climático y sus impactos sobre la salud humana, las limitaciones que se plantean para generar información robusta para la toma de decisiones en un contexto de incertidumbre, heterogeneidad y no estacionareidad.
- ✓ Se identificaron y analizaron los principales impactos del cambio climático sobre la salud en la Argentina y se describieron los efectos esperados en el futuro para cada uno de las amenazas e impactos examinados; también se describen con el mayor detalle posible las posibles medidas de adaptación en cada caso y las pertinentes recomendaciones específicas, según aplique.
- ✓ Se desarrolló un análisis de vulnerabilidad que comprende tanto los aspectos conceptuales referidos a la noción de la vulnerabilidad -y sus vínculos con los impactos aquí examinados- cuanto se lleva a cabo la indagación de las diferentes manifestaciones de la vulnerabilidad en relación con impactos específicos sobre la salud humana.
- ✓ Se llevó a cabo un análisis de los costos de los impactos sobre la salud como consecuencia del cambio climático, con el alcance permitido por las limitaciones de información disponible, y se formularon algunas estimaciones generales sobre esos costos, en un contexto de restricciones de información sobre estas cuestiones, vinculadas tanto a la determinación de las respectivas categorías presupuestarias cuanto a la incertidumbre sobre la ocurrencia magnitud de los principales impactos esperados.
- ✓ Se exploraron las cuestiones relativas a la adaptación en el sector de la salud en la Argentina y se identificaron las principales opciones de medidas de adaptación en la Argentina según su ámbito de ejecución.
- ✓ Se formularon algunas recomendaciones de política fundamentales para concebir una estrategia para la adaptación en el sector de la salud, para dar respuesta a los retos que se le plantean al sector y para crear un marco apropiado para formular planes y programas específicos que permitan hacer operativa y llevar a la acción esa respuesta integral en el campo de la salud para enfrentar el cambio climático.
- ✓ Se analizó la estructura del sistema de salud en la Argentina, sus subsistemas y las debilidades asociadas a esa estructura.

- ✓ Se elaboraron los principales elementos de una propuesta para un plan nacional de adaptación en salud, y se detallan, entre otras cuestiones, la visión que lo debiera animar, la justificación política, sus principales objetivos, las restricciones que pueda enfrentar, las etapas de su gestación y puesta en vigor, y un programa de trabajo tanto para la etapa de elaboración como para la de ejecución.
- ✓ Se formula una propuesta para un sistema de soporte al plan nacional de adaptación en salud que consiste en un sistema integrado de información sobre cambio climático y salud, se delinean sus objetivos, sus características principales, su alcance y los elementos constitutivos que debieran hacer parte del sistema.

Lineamientos generales para la adaptación al cambio climático del sistema de salud de la Argentina

Se indican a continuación los principales lineamientos sugeridos para una estrategia nacional para la adaptación del sistema nacional de salud del país:

i. Desarrollar un plan nacional de adaptación en salud, en el marco del plan nacional de adaptación al cambio climático, con el objeto de lograr:
   a. Disminución de vulnerabilidad del sector ante eventos extremos a través de acciones preventivas.
   b. Disminución de vulnerabilidad ante enfermedades infecciosas provenientes de la transmisión a través de vectores, transmisión por agua o alimentos contaminados y transmisión entre personas socioeconómicos más bajos.
   c. Reforzar la vigilancia epidemiológica.

ii. Crear un sistema integrado de información de cambio climático y salud para el levantamiento de información, análisis, diagnóstico, evaluación y ulterior seguimiento de los efectos del cambio climático sobre la salud de la población de la Argentina.

iii. Movilizar recursos para el financiamiento de la implementación del Plan Nacional de Adaptación en Salud, adicionales a los que pudieran provenir de las asignaciones presupuestarias correspondientes.

iv. Fortalecer capacidades en el sistema de salud, tanto en profesionales que trabajan directamente en el área, como en los que están ligados a la política pública, como en la comunidad epistémica, para facilitar una mejor adaptación a los efectos del cambio climático en la salud humana.

v. Invertir en investigación sobre cambio climático y salud pública, monitoreo, y seguimiento para asegurar una apropiada comprensión de las necesidades de adaptación y de los beneficios conjuntos potenciales de la adaptación y, también, de la mitigación, a nivel local y nacional.

vi. Establecer un programa permanente de educación sobre cambio climático y salud.

vii. Promoción de la salud e información a la población sobre los impactos del cambio climático en la salud, de manera que se promocione la adopción de medidas de auto cuidado y la organización en comunidad para disminuir su vulnerabilidad.

CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 21

1.1 EL CAMBIO GLOBAL Y SUS CONSECUENCIAS 21
1.2 DETERMINANTES DE LA SALUD HUMANA, RIESGO, CARGA DE ENFERMEDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO 22
1.2.1 DETERMINANTES DE LA SALUD 22
1.3 ALGUNAS EVIDENCIAS YA OBSERVADAS EN LA ARGENTINA 30
1.4 ALCANCE DEL ESTUDIO 32
1.5 ACTIVIDADES 33
1.6 ORGANIZACIÓN DEL INFORME 34

2 MARCO CONCEPTUAL, UNA APROXIMACIÓN 36

2.1 SALUD Y CAMBIO GLOBAL 36
2.2 LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR DE LA SALUD COMO UN DILEMA 38
2.3 LA NATURALEZA DEL PROBLEMA 39
2.3.1 LA EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE LOS ENFOQUES PARA LA ACCIÓN 39
2.4 ABORDAJES DE LA ADAPTACIÓN EN SALUD 42
2.4.1 CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN 43
2.4.2 LAS DIFERENTES MODALIDADES DE LA ADAPTACIÓN 44
2.4.3 LAS TIPOLOGÍAS EN LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 46
2.5 LAS MEDIDAS DE RESPUESTA EN EL CONTEXTO NACIONAL 47

3 CUESTIONES METODOLÓGICAS 51

3.1 RETOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 51
3.2 LOS RIESGOS PARA LA SALUD Y LAS POSIBILIDADES DE LA PREVENCIÓN 51
3.3 INCERTIDUMBRE 53

4 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SALUD HUMANA 58

4.1 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 58
4.2 FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS Y NO-EXTREMOS 59
4.2.1 EXTREMOS CLIMÁTICOS 59
4.2.2 FENÓMENOS GRADUALES 60
4.3 LA SALUD HUMANA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO 61

4.3.1 RIESGO, VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN Y LOS EFECTOS ADVERSOS SOBRE LA SALUD HUMANA 63
4.3.2 LOS IMPACTOS SOBRE LA SALUD HUMANA: IDENTIFICACIÓN Y TIPOLOGÍA 66
4.3.3 IMPACTOS Y NUEVAS DEMANDAS PARA EL SISTEMA DE SALUD....68

5 LOS IMPACTOS EN SALUD EN LA ARGENTINA Y MEDIDAS DE RESPUESTA 70

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES 70
5.2 UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS PARA LA ARGENTINA....71
5.3 FENÓMENOS EXTREMOS DE TEMPERATURA....75
5.3.1 EXTREMOS TÉRMICOS: OLAS DE CALOR Y CALOR EXTREMO 77
5.3.2 EXTREMOS TÉRMICOS: OLAS DE FRÍO 84
5.4 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES 85
5.4.1 ¿QUÉ SABEMOS?....87
5.4.2 RECOMENDACIONES GENERALES 88
5.4.3 AEDES AEGYPTIS, MOSQUITO VECTOR DE CHIKUNGUNYA, DENGUE Y ZIKA, Y FIEBRE AMARILLA 90
5.5 EVENTOS POR EXCESO DE AGUA: INUNDACIONES URBANAS 105
5.6 EVENTOS POR DEFECTO DE AGUA....110
5.7 RIESGOS ASOCIADOS A PROBLEMAS CON LA CALIDAD DEL AGUA 111
5.7.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y EUTROFIZACIÓN DE LAS AGUAS 113
5.8 ADELGAZAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO....118
5.8.1 OZONO Y CAMBIO CLIMÁTICO....118
5.8.2 QUÉ SABEMOS 120
5.9 INCENDIOS DE VEGETACIÓN 128
5.9.1 ¿QUE SABEMOS?....129
5.9.2 RECOMENDACIONES 130
5.10 SALUD MENTAL....131
5.10.1 ¿QUE SABEMOS?....131
5.10.2 ¿QUÉ PODEMOS ESPERAR? 131
5.11 ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE LA SALUD 132
5.11.1 QUE SABEMOS 132

6 SALUD, CAMBIO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD: MARCO CONCPETUAL Y PROYECCIONES 135

6.1 ACERCA DE LA VULNERABILIDAD 135
6.2 COMO EVALUAR LA VULNERABILIDAD 139
6.3 ANÁLISIS DE PROYECCIONES Y VULNERABILIDADES REGIONALES 139
6.3.1 REGIÓN HÚMEDA (BUENOS AIRES, SANTA FE, ENTRE RÍOS, CORRIENTES Y MISIONES).....140
6.3.2 REGIÓN CENTRO (LA PAMPA, SAN LUIS, CÓRDOBA, SANTIAGO DEL ESTERO, TUCUMÁN, CHACO Y FORMOSA) 141
6.3.3 REGIÓN ANDES (MENDOZA, SAN JUAN, LA RIOJA, CATAMARCA, SALTA Y JUJUY) 141
6.3.4 REGIÓN PATAGONIA (NEUQUÉN, RIO NEGRO, CHUBUT SANTA CRUZ Y TIERRA DEL FUEGO) 142
6.4 INDICADORES DE VULNERABILIDAD 144
6.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 145

7 COSTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SISTEMA DE SALUD: ENFOQUES, CARACTERIZACIÓN Y PRIMERAS ESTIMACIONES 148

7.1 EL ALCANCE DEL ANÁLISIS 148
7.2 LIMITACIONES METODOLÓGICAS GENERALES PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS EN SALUD 149
7.3 CUESTIONES METODOLÓGICAS Y UNA APROXIMACIÓN A LA CONTABILIDAD DE LA ADAPTACIÓN 150
7.3.1 ¿CÓMO HACER OPERATIVA LA DEFINICIÓN DE ADAPTACIÓN? 150
7.4 LAS DISTINTAS DIMENSIONES DE LOS COSTOS EN LA ADAPTACIÓN 153
7.5 GASTO EN SALUD EN LA ARGENTINA 154
7.5.1 FUENTES DE GASTOS EN SALUD Y SUS NIVELES 154
7.5.2 ACERCA DE LAS ESTIMACIONES PARA LA ARGENTINA 155
7.6 ESTUDIOS ANTECEDENTES 156
7.7 HIPÓTESIS DE TRABAJO PARA FUTURAS INDAGACIONES 157
7.8 REFLEXIONES SOBRE COSTOS DE ADAPTACIÓN Y SUS DIFERENTES DIMENSIONES 158

8 ELEMENTOS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: HACIA UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD 161

8.1 ABORDAJE 161
8.2 CONSIDERACIONES GENERALES 163
8.3 EL ÁMBITO DE LAS POLÍTICAS DE RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO 164
8.4 ANTECEDENTES INSTITUCIONALES PARA UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN (PNAS-CC) QUE CONTEMPLE EL SISTEMA DE SALUD Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN 165
8.5 EL SECTOR DE LA SALUD EN LA ARGENTINA 166
8.5.1 DESCRIPCIÓN SUCINTA DEL SISTEMA DE SALUD ARGENTINO 166
8.5.2 EL PAPEL Y LA RESPONSABILIDAD DEL ESTADO EN LA ADAPTACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD AL CAMBIO CLIMÁTICO 168
8.5.3 EL MARCO INSTITUCIONAL Y LAS POLÍTICAS NACIONALES 170
8.5.4 LA PARTICIPACIÓN DE ACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS CLAVE 171
8.6 EL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD, UNA PROPUESTA 172
8.6.1 JUSTIFICACIÓN POLÍTICA Y RACIONALIDAD ECONÓMICA 172
8.6.2 LA VISIÓN 175
8.6.3 LOS OBJETIVOS DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD 176
8.6.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 177
8.6.5 ATRIBUTOS DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD 178
8.6.6 LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD 179
8.6.7 LA ELABORACIÓN DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD (PNAS) 180
8.6.8 LA SECUENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN: LAS ETAPAS 182
8.6.9 LOS PLAZOS 184
8.6.10 PROGRAMA DE TRABAJO *PRELIMINAR* PARA EL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD 184
8.6.11 LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD (PNAS) 186
8.6.12 OPCIONES DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 191
8.6.13 LA REVISIÓN DE UN PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD (PNAS) 193

9 SISTEMAS DE SOPORTE DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN EN SALUD: UN SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD 195

9.1 FUNDAMENTACIÓN....195
9.2 PROPUESTA....196
9.3 ARQUITECTURA INSTITUCIONAL....197
9.4 OBJETIVOS....197
9.5 FUNCIONES....198
9.6 ESTRUCTURA OPERATIVA....199

10 CONCLUSIONES Y LINEAMIENTOS DE TRABAJO FINALES....200

10.1 CONCLUSIONES FINALES....200
10.2 LINEAMIENTOS GENERALES....201

11 REFERENCIAS....203

Listado de tablas

Tabla 1.2.1: Categorías de riesgos climáticos para la salud, según su sendero causal.....28
Tabla 1.2.2: Causalidad multi-factor de los impactos del cambio climático.....29
Tabla 4.2.1: Síntesis de impactos esperados sobre la salud humana 68
Tabla 4.4.1: Impactos potenciales sobre la salud humana de eventos por exceso de agua.....105
Tabla 4.4.2: Impactos potenciales sobre la salud humana de eventos por falta de agua 110
Tabla 4.5.1: Efecto del clima sobre algunos microorganismos transmisibles por el agua y/o los alimentos 112
Tabla 4.6.1: Peligros asociados a diferentes cambios climáticos.....115
Tabla 5.5.1: Dimensiones, variables e indicadores del IVSD 144
Tabla 6.1.1: Principales impactos sobre la salud humana en la Argentina, tipologías 148
Tabla 7.3.1: Determinantes principales de la capacidad de adaptación 44
Tabla 8.6.1: Programa de trabajo para la formulación de un plan nacional de adaptación en salud 185
Tabla 8.6.2: Programa de trabajo para la implementación de un plan nacional de adaptación en salud 187
Tabla 8.6.3: Opciones de medidas de adaptación en el sector salud 192

Listado de figuras

Figura 2.1.1: Influencias del cambio climático en la salud humana 37
Figura 3.1.1: Fuentes de incertidumbre 55
Figura 4.4.1: Vulnerabilidad, exposición y adaptación 65
Figura 4.7.1: Mapa de distribución de Aedes aegypti, Argentina 1991-2016 91
Figura 4.7.2: Evolución de casos desde la reemergencia. Serotipos circulantes y provincias afectadas 93
Figura 4.7.3: Distribución de los 826 casos de fiebre amarilla selvática notificados en Brasil desde 1973 hasta 2008 68
Figura 4.8.1: Distribución de la radiación solar UV 121
Figura 5.4.1: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas - Región húmeda 140
Figura 5.4.2: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas - Región Centro 141
Figura 5.4.3: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas - Región Andina 142
Figura 5.4.4: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas - Región Patagonia 142
Figura 5.4.5: Riesgos climáticos esperados sobre la salud por región 143
Figura 5.5.1: Vulnerabilidad Social frente al riesgo de Desastres (IVSD) 145
Figura 5.6.1: Provincias argentinas más vulnerables frente a riesgos climáticos: prioridades deseables en materia de prevención de enfermedades e impactos sobre la salud por eventos climáticos extremos 147
Figura 7.3.1: Tipología de medidas de adaptación en salud 47
Figura 8.6.1: Etapas del Plan Nacional de Adaptación en Salud (PNAS) 183
Figura 8.6.2: Fases de la Etapa I Formulación 184
Figura 8.6.3: Fases de la Etapa II Implementación 186

Listado de Acrónimos

ADN	Acido desoxirribonucleico
AMBA	Área Metropolitana de Buenos Aires
BPG	Bien público global
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CAPS	Centros de Atención Primaria de la Salud
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Estados Unidos)
CEILAP	Centro de Investigaciones de Láseres y Aplicaciones
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIMA	Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CSU	Cobertura de salud universal
DEN	Identificador de los serotipos del dengue
EAS	Establecimiento de Atención de la Salud
EEUU	Estados Unidos
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
eSIDIF	Sistema de Administración financiera
FA	Fiebre amarilla
FAR	Primer reporte de evaluación del IPCC
GEI	Gases de efecto invernadero
HIA	Evaluación del Impacto sobre la Salud
HIV/AIDS	Virus de la inmunodeficiencia humana
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IVSD	Vulnerabilidad Social frente al riesgo de Desastres
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
LT	Leishmaniasis tegumentaria
LV	Leishmaniasis visceral urbana
MAAs	Micosporinas
MMP	Incidencia y mortalidad por Melanoma Maligno de Piel
NASA	Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio
NEA	Noreste argentino

NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos)
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OS	Obras sociales
OSP	Obras sociales provinciales
PIB	Producto interno bruto
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNAS	Plan Nacional de Adaptación en Salud (propuesta)
PNL	Programa Nacional de Leishmaniasis
RAMC	Registro Argentino de Melanoma Cutáneo
RUV	Radiación ultravioleta solar
SAME	Sistema de Atención Médica de Emergencias
SARS	Síndrome respiratorio agudo y grave
SCN	Sistemas de Cuentas Nacionales
TMPNM	Tumores de Piel no Melanoma
UHC	Cuidado Universal de la Salud
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
UTN	Universidad Tecnológica Nacional
UV	Radiaciones ultravioleta
UVA	Radiaciones ultravioletas A
UVB	Radiaciones ultravioletas B
WHA	Asamblea Mundial de la Salud
WHO (OMS)	Organización Mundial de la Salud

1 Introducción

1.1 El cambio global y sus consecuencias

El cambio climático global es parte del síndrome de los cambios ambientales globales inducidos por la intensa y creciente actividad humana en el planeta, en una era que, muy recientemente, ha comenzado a ser denominada el Antropoceno (Crutzen, 2000; Steffen et al., 2011).

Esa era está signada por un proceso de marcada aceleración e intensificación de las actividades humanas, a la vez que, por una vigorosa expansión poblacional, y, consecuentemente, por los impactos planetarios de esas actividades, así como por la densificación de la presencia humana, hoy predominantemente urbana. Esos impactos han dejado una huella considerable, y en ocasiones irreversible, en el sistema biofísico que hace parte del entero sistema terrestre (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Los cambios ambientales que se verifican a escala planetaria comprenden la degradación y la pérdida de fertilidad de los suelos, la acidificación de los océanos, las disrupciones y el agotamiento de la concentración de ozono estratosférico, la afectación de los recursos hídricos y de los stocks de biodiversidad, la elevada contaminación hídrica y aérea, y, también, las alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas, así como las de los principales ciclos naturales, tales como los del nitrógeno y el fósforo.

Asimismo, la mayor parte del calentamiento global ocurrido desde 1950 (equivalente a un incremento de 0.7°C) ha sido resultado de la actividad humana en el planeta (IPCC, 2007). Entre 1970 y 2012, las emisiones globales de gases de efecto invernadero de larga vida aumentaron un 91%. En el caso del CO2, cuya participación domina en el total, las emisiones se han incrementado sostenidamente y pasaron en ese mismo periodo de 24.3 a 46.4 Gton CO2eq/año (Janssens-Maenhout et al., 2017).

Más aun, desde comienzos del siglo XXI las emisiones globales de gases de efecto invernadero se han incrementado, comparadas con las de las tres décadas precedentes, impulsadas ahora principalmente por el aumento en las emisiones de CO2 de los países con economías emergentes (Janssens-Maenhout et al., 2017).

Las emisiones globales de la combustión de combustibles fósiles y de la producción de cemento –que son las principales fuentes de CO2 antropogénico- alcanzaron un nuevo record en 2011 y lo mismo habría sucedido en 2012.

Las emisiones de metano atmosférico -que para el periodo entre 1750 y 2011 representó alrededor del 55% del efecto de calentamiento provocado por las emisiones de dióxido de carbono- se han incrementado por un factor de 2.5 desde el inicio de la primera revolución industrial. Aunque la tasa de incremento de esas emisiones se redujo entre 1980 y 2000, habrían ya comenzado a crecer nuevamente a partir de 2007, a una tasa anual de aproximadamente 6 ppb, mientras el promedio global de la fracción de metano alcanzaba en 2012 a 1808.5 ppb (Blunden y Arndt, 2013), mientras en 2016 ya excedía los 1840 ppb y puede haber superado los 1850 ppb en 2017.

En consecuencia, también han aumentado, entre otros, las tasas de elevación del nivel del mar, la pérdida de hielos marinos en el Ártico y el número de eventos climáticos extremos (NOAA, 2012).

Así, se han intensificado los cambios en la frecuencia e intensidad de los extremos diarios de temperatura desde mediados del siglo pasado, y se ha duplicado la probabilidad de ocurrencia de olas de calor en algunas localizaciones. Los eventos de precipitaciones extremas en las latitudes medias y en las regiones tropicales húmedas muy probablemente se volverán más intensos y frecuentes hacia fines de este siglo. También podrían prolongarse y hacerse más intensas las temporadas de incendios de vegetación a la vez que se incrementan las alteraciones en los ciclos de las estaciones. El incremento sostenido de las emisiones de gases de efecto invernadero afectara significativamente a numerosos ecosistemas y mallas alimentarias.

Las emisiones de dióxido de carbono ya resultan en aumento de las temperaturas, la desoxigenación y la acidificación de los océanos; estos procesos en curso plantean riesgos significativos para los ecosistemas marinos, incluidos aquellos que son necesarios para la producción alimentaria y la vida de las comunidades.

Los eventos extremos tales como, entre otros, las elevadas precipitaciones, sequias prolongadas y más severas y un mayor estrés en la disponibilidad de agua superficial, altas temperaturas y precipitaciones muy intensas en lapsos breves -con sus consecuencias en términos de respuesta hidrológica e inundaciones-, habrán de provocar mayores riesgos y eventualmente impactos sobre la infraestructura, disrupciones en la producción de alimentos y también efectos adversos sobre la salud humana a escala global.

1.2 Determinantes de la salud humana, riesgo, carga de enfermedad y cambio climático

La salud humana es susceptible a las variaciones en los patrones del clima, la variabilidad climática y también lo es, según se está constatando, a los efectos de las disrupciones en el sistema climático.

Si bien esa correlación ha sido conocida y ha venido siendo estudiada por los investigadores con creciente interés desde hace ya cierto tiempo, el cambio climático de origen antropogénico -y sus impactos- ha agregado una nueva dimensión a esta cuestión en términos de la magnitud y urgencia de las actuaciones de prevención y, en general, acerca de la elaboración y aplicación de apropiadas medidas de respuesta.

El cambio climático ha venido afectando la salud humana durante las últimas décadas, **de modo directo**, al cambiar los patrones del clima (temperatura, precipitación, y más frecuentes e intensos eventos extremos); **indirectamente**, al provocar efectos sobre los determinantes básicos de la salud, como la disponibilidad de agua segura, el aire limpio o el alimento seguro y de calidad; y, también, al modificar los patrones de vectores de enfermedades y de otros vectores que están asimismo involucrados en la transmisión de enfermedades.

1.2.1 Determinantes de la salud

En este punto, debe tenerse en cuenta que los determinantes básicos de la salud, según los identifica la Organización Mundial de la Salud, incluyen los siguientes:

- El ambiente económico y social;
- El ambiente físico; y,
- Las características y hábitos individuales.

En efecto, en más de un sentido el contexto y las circunstancias en las que se desarrolla la vida de las personas determina su salud. Los individuos difícilmente pueden estar en capacidad de controlar, de manera directa, un número amplio de determinantes de la salud.

Esos determinantes incluyen los factores ya mencionados, así como otros que influyen sustantivamente sobre la salud individual. Entre los principales determinantes pues se cuentan:

- El nivel de ingreso y su distribución. Los ingresos más elevados están asociados a una mejor salud individual.
- La educación.
- El ambiente físico. Agua segura, y aire limpio, seguridad en los puestos de trabajo, vivienda adecuada, comunidades inclusivas, buena infraestructura de comunicaciones, que contribuyen a la buena salud.
- Redes sociales de soporte. La familia, los grupos de pertenencia, la comunidad. La cultura y hábitos sociales dominantes también influyen sobre los niveles de salud.
- La seguridad alimentaria y la nutrición.
- Las condiciones del desarrollo infantil y la aparición de trastornos del crecimiento.
- La genética. La herencia genética juega un papel relevante en la determinación del horizonte de vida, la salud y la probabilidad de desarrollar ciertas enfermedades. La conducta personal y la capacidad de hacer frente a las dificultades y al estrés también afectan la salud.
- Género. Hombres y mujeres sufren diferentes tipos de enfermedades a distintas edades.
- Servicios de salud. Incluyen la facilidad en el acceso y las modalidades de su uso.

Los determinantes de la salud son entendidos como propiedades basadas en el estilo de vida, que además están influidas por amplias fuerzas sociales, económicas y políticas que influyen la calidad de la salud personal (Marmot, 2005). Ha quedado demostrado en numerosas investigaciones que los factores antes mencionados están claramente asociados con los riesgos y amenazas a la salud, y la ocurrencia de diferentes enfermedades, la esperanza de vida y la morbilidad a lo largo de la vida.

El cambio climático es, pues, uno de los muchos determinantes de la salud, y los factores no climáticos pueden tener un efecto fuerte o dominante, sea de manera independiente, o bien mediante modificaciones de los efectos del clima que afectan otras condiciones económicas, sociales y ambientales.

De hecho, a lo largo del tiempo, los principales riesgos para la salud han ido evolucionando, desde los que podían considerarse como tradicionales (malnutrición, contaminación del aire en los hogares y las condiciones del agua, el saneamiento y la higiene), hacia los riesgos “modernos” (uso de tabaco, sobrepeso, inactividad física, degradación de la calidad del aire urbano, seguridad en el tránsito, y seguridad ocupacional).

Si se consideran los cinco principales **riesgos globales de mortalidad**, medidos al 2004, estos incluyen alta presión arterial, uso de tabaco, elevado nivel de glucosa en sangre, inactividad física y sobrepeso y obesidad. Estas condiciones son responsables de elevar el riesgo de enfermedades crónicas como las cardiovasculares y el cáncer (OMS, 2009).

Cuando se examina, **la carga global de enfermedad**, expresada como años perdidos de vida saludable (DALY, por su sigla en inglés), un indicador que pone más peso en las pérdidas de salud no-fatales y en la mortalidad a edad temprana, los principales riesgos para la carga de enfermedad en el mundo en 2004 incluyen el peso insuficiente, el sexo no seguro, el uso de alcohol y condiciones de agua no segura, déficits de saneamiento e higiene. Tres de los cuatro principales riesgos (a excepción del uso de alcohol), aumentan el número y la severidad de nuevos casos de enfermedades infecciosas y afectan particularmente a las poblaciones de países de ingreso más bajos y a los grupos de población de bajos ingresos en países de economías emergentes (OMS, 2009).

No obstante, en décadas recientes, el cambio climático ha contribuido a producir efectos adversos sobre la salud, aunque la presente carga de impactos en la salud por el cambio climático sea aun relativamente baja, si se la compara con otros factores subyacentes como los arriba mencionados, que determinan las condiciones hoy prevalentes de salud de la población.

A pesar de ello, en este marco, el cambio climático y los consecuentes cambios asociados en los patrones climáticos, incluyendo la ocurrencia de eventos extremos severos y de cambios acumulativos sostenidos en el tiempo, habrán de aumentar la prevalencia de riesgos para la salud humana.

En efecto, un reporte de The Lancet advierte que el cambio climático está teniendo efectos sobre la salud, la productividad del trabajo, las enfermedades infecciosas, y la exposición a olas de calor.

Algunos de los indicadores del acrecentamiento de las secuelas de ese proceso abarcan, entre otros, los siguientes (The Lancet, 2017):

- Entre 2000 y 2016, ha habido un incremento del 46% en el número de desastres relacionados con el clima.
- Aproximadamente unos 125 millones de adultos mayores de 65 años han estado expuestos a olas de calor en ese mismo periodo.
- El aumento de las temperaturas ha producido una pérdida del 5.3% en la productividad del trabajo realizado al aire libre.
- La capacidad de transmitir la enfermedad de un tipo solo de mosquito se ha incrementado en un 9.4% desde 1950 como resultado del aumento persistente de las temperaturas.

Los impactos en la salud asociados con el cambio climático se agravarán, sostiene el estudio *The Lancet Countdown* y los niveles actuales de adaptación a esos cambios serán insuficientes en el futuro. **Es que el cambio climático actúa en la práctica como un multiplicador de amenazas, agravando muchas de las cuestiones que las comunidades, en todos los niveles, enfrentan, y tiende a reforzar la correlación entre riesgos para la salud que son múltiples, contribuyendo a aumentar la probabilidad de que esos riesgos ocurran de manera simultánea**. El cambio climático, en rigor, no provoca la ocurrencia de enfermedades asociadas a un sistema único; por el contrario, combina las presiones ya existentes sobre los determinantes de salud, en especial, la seguridad en la disponibilidad de agua y alimentos, la vivienda, o las condiciones de ingreso y desigualdad (The Lancet, 2017).

Asimismo, los eventos relacionados con el clima, por ejemplo, las tormentas extremas y las inundaciones, pueden afectar la capacidad de proveer servicios sanitarios y atención médica inmediata, debido a interrupciones de la provisión de electricidad, inconvenientes en el transporte, las comunicaciones o la operación de medios electrónicos.

Los impactos del cambio climático sobre la salud humana ocurren, **directamente**, por cambios en la temperatura y las precipitaciones y la recurrencia de olas de calor, las temperaturas extremas, inundaciones, sequías, huracanes e incendios de **la vegetación.**

De forma indirecta, la salud también puede ser afectada por perturbaciones ecológicas, eco-sistémicas y en los sistemas productivos; éstas ocurren debido a la incidencia del cambio climático (cosechas perdidas, cambios en los patrones de vectores) o como resultado de la propia respuesta social al cambio climático (tales como desplazamientos de poblaciones, a consecuencia de sequías intensas o prolongadas, o conflictos violentos desatados por hambrunas). La adaptación biológica y social es más difícil en climas altamente variables que en aquéllos más estables (Smith y otros, 2014).

Los investigadores coinciden en anticipar que, hasta mediados de este siglo, el cambio climático actuará principalmente mediante la exacerbación de problemas de salud ya existentes.

En efecto, el IPCC, en su Quinto Reporte de Evaluación, sostenía que el cambio climático operará inicialmente al agudizar los problemas de salud existentes. **Es muy probable, afirmaba el IPCC, que el aumento de las temperaturas, por ejemplo, ya haya acrecentado el riesgo de morbimortalidad relacionado con las altas temperaturas.** En particular, en aquellos escenarios de emisiones elevadas, se esperaba que los impactos sobre la salud aumentaran considerablemente y fueran mayores en los casos en que otros factores de estrés, inducidos por bajos niveles de desarrollo social y económico, inhibieran el desenvolvimiento de adecuados procesos de adaptación y mejora de la resiliencia, en particular en aquellos grupos de la población más vulnerables (IPCC, 2014).

Desde entonces, a pesar del poco tiempo transcurrido, han progresado las investigaciones sobre un conjunto de mecanismos por los cuales los impactos del cambio climático afectan la salud humana: la exposición al estrés por calor, el mayor riesgo de enfermedades infecciosas y los efectos sobre la nutrición que resultan de los eventuales impactos sobre la producción de alimentos.

Algunas investigaciones más recientes han podido estimar el grado al cual la población mundial estará expuesta a niveles extremos de calor. Aún con aumentos de temperatura que alcancen a solo 1.5°C y con un crecimiento demográfico medio, se agregarían más de 350 millones de personas que habitan en asentamientos urbanos, a aquellas que estarían expuestas a niveles amenazantes de temperaturas en el 2050 (Mathews et al., 2016).

Entre los casos de enfermedades transmitidas por vectores, el dengue explica hoy alrededor de 390 millones de infecciones anuales y los dos principales tipos de mosquito que lo transmiten son afectados por múltiples impulsores, inclusive el cambio climático. Un estudio proyecta que el cambio climático provocará que el dengue se expanda hacia áreas que están en el borde de los actuales rangos de su distribución espacial (Ebi y Nolan 2016), una proyección que podría incluir el caso de la Argentina en su frontera noreste. Otro estudio en esta materia indica que la exposición de la población al vector principal, podría incrementarse entre un 8 y un 12% debido exclusivamente al cambio climático, amplificando así el mayor aumento en la exposición causado simplemente por el crecimiento de la población (Monaghan et al., 2016).

De modo general, **es posible anticipar que, además, pueden también crearse nuevas condiciones debido al propio cambio climático y algunas enfermedades ya existentes pueden, incluso, extender su rango de ocurrencia a áreas no afectadas al presente.**

Asimismo, puede producirse la re-emergencia de enfermedades cuya presencia había disminuido casi enteramente debido a la ejecución de intervenciones sanitarias de distinto tipo sostenidas en el tiempo.

Sin embargo, el mayor riesgo relacionado con el cambio climático se cernirá sobre aquellas poblaciones que actualmente están más afectadas por enfermedades asociadas al clima. Por lo tanto, es posible esperar, por ejemplo, que las pérdidas en salud por la malnutrición, inducida por el cambio climático, ocurran en zonas donde ya existe cierto umbral de inseguridad alimentaria, que áquel contribuirá por otra parte a exacerbar.

Si el cambio climático continúa ocurriendo según se ha proyectado en algunos de los escenarios[11] de Senderos Representativos de Concentracion (RPC, por su sigla en inglés), utilizados por el

[11] La referencia a los escenarios es entendida aquí como la que corresponde a representaciones plausibles de condiciones climáticas futuras (temperatura, precipitaciones y otros fenómenos climatológicos) y refieren a la última

IPCC,[12] los mayores aumentos en impactos sobre la salud hasta mediados de siglo, comparados con un escenario ideal de ausencia de calentamiento global, serán los siguientes (Smith et. al. 2014):

- Mayores riesgos de lesión, enfermedad y muerte por olas de calor e incendios más intensos y frecuentes;

- Aumento del riesgo de desnutrición, como consecuencia de la disminución de la producción de alimentos en países menos desarrollados o en regiones con insuficientes capacidades para la producción de alimentos;

- Consecuencias para la salud derivadas de la pérdida de capacidad laboral, el mayor desempleo y/o la menor productividad laboral en grupos de población vulnerable; y,

- Aumento en el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua, como así también las ocasionadas por vectores.

- Reducciones modestas en los niveles de mortalidad y morbilidad relacionados con el frio en algunas áreas, debido a la ocurrencia de menores eventos de fríos extremos, desplazamientos en la producción de alimentos y reducción de la capacidad (de carga) de los vectores de enfermedad debido a la excedencia de ciertos umbrales térmicos. Estos efectos positivos, estarán contrapuestos, globalmente, con la magnitud y severidad de los efectos adversos causados por el cambio climático.

Los impactos en la salud pueden ser atenuados, pero no plenamente eliminados, en poblaciones que logren beneficiarse de procesos de desarrollo sostenible -relativamente acelerados- y de mejoras en la distribución del ingreso, particularmente al aliviar la situación de los grupos de ingresos más bajos o que estén sometidos a condiciones sanitarias que hayan sido menos favorables que las del resto de la población.

El cambio climático representa, en todo caso, un obstáculo (relativamente) nuevo y adicional para sostener procesos continuos de mejoras en la salud en diversas regiones del mundo.

Las medidas de adaptación más efectivas en el sector salud -en término medio- consisten en la implementación de programas básicos de salud pública, asegurar la atención para la salud básica, incluyendo la ejecución de campañas de vacunación y servicios de salud para niños, el aumento en la capacidad efectiva de preparación y respuesta ante desastres, y otras vinculadas a necesidades básicas insatisfechas, tales como la provisión de agua potable e instalaciones sanitarias adecuadas, y la reducción más rápida de la pobreza.

Según sostiene la Organización Mundial de la Salud, el cambio climático afectará muy adversamente, por diversos mecanismos, a algunos de los determinantes más importantes de la salud, como son la disponibilidad de alimentos, la calidad del aire y del agua. Las amenazas más inminentes y graves son aquéllas que se ciernen sobre los países en desarrollo por la naturaleza de las amenazas y por la mayor vulnerabilidad que, a la vez, se observa en esos países (OMS, OMM, PNUMA, 2003).

generación de escenarios que proveen insumos a los modelos climáticos, en particular los que corresponden a la última generación elaborada a partir de las Representative Concentration Pathways (RCP).

[12] Por ejemplo, el sendero RCP8.5, de emisiones de GEI muy altas, o incluso los escenarios intermedios (RCP4.5 and RCP6.0), así como los escenarios sin esfuerzos adicionales para restringir emisiones.

Así, los factores de riesgo y las enfermedades sensibles al clima figuran hoy entre las más importantes causas de la carga mundial de morbilidad, entre ellas la desnutrición, la diarrea y la malaria.

La OMS, por ejemplo, estimó que, ya en el año 2000, el cambio climático fue responsable de aproximadamente el 2.4% de los casos de diarrea en todo el mundo y de alrededor del 6% de los casos de paludismo en países de ingresos medios (OMS, 2002). Mas cercanamente, un estudio sobre la malaria – que causa una significativa carga de enfermedad a nivel global y regional- constata un aumento neto a escala global de las condiciones para la propagación de la malaria y un incremento neto de la población mundial en riesgo, aunque con incertidumbres importantes en las estimaciones y fuertes variaciones interregionales. Mas importantemente, el estudio verifica que, entre otras regiones, los efectos más significativos debidos al cambio climático se observan confinados en partes de América del Sur, mientras las proyecciones indican que es posible observar aumentos en la extensión de la estación de transmisión de malaria, entre otras zonas, en el sur de Brasil (Caminade et al., 2014).

Esas afecciones y otros resultados sanitarios se verán cada vez más impactados por el agravamiento progresivo del cambio climático, debido a sus efectos adversos sobre la producción de alimentos, la disponibilidad de agua y la dinámica de las poblaciones de vectores y de agentes patógenos.

Asimismo, el impacto sanitario será desproporcionadamente mayor en las poblaciones más vulnerables. Las personas en mayores condiciones de riesgo son, como se mencionara, la población infantil, los ancianos y las personas enfermas.

Los países de ingresos bajos y las zonas caracterizadas por una desnutrición generalizada, una educación deficiente y una cierta precariedad de las infraestructuras sociales y sanitarias son los que más dificultades podrían tener para adaptarse apropiadamente al cambio climático y para disminuir o atenuar los riesgos conexos para la salud humana.

Por esa razón, se requiere fortalecer los sistemas de salud pública para hacer frente a las amenazas que plantea el cambio climático, incluyendo un mayor refuerzo y planificación prospectiva de los sistemas de salud, pues la falta de respuesta en el corto plazo tendrá un costo progresivamente más elevado en términos de ocurrencia de enfermedades, gasto sanitario y, eventualmente pérdidas de productividad (OMS, 2008), propagándose sus efectos sobre la disponibilidad presupuestaria de los estados nacionales y de las otras jurisdicciones subnacionales.

Presentado de manera sistemática, siguiendo al IPCC en el Capítulo de Salud Humana de su Quinto Reporte de Evaluación, hay tres mecanismos básicos mediante los cuales el cambio climático afecta la salud humana (Smith et. al., 2014):

- **Impactos directos**, que primariamente se vinculan con los cambios en la frecuencia de extremos climáticos, incluyendo calor, sequía y precipitaciones intensas;

- **Efectos mediados por los sistemas naturales**, por ejemplo, vectores de enfermedad, enfermedades causadas por el agua y la contaminación del aire, y las consecuencias para la salud de diversos procesos de cambio ambiental y perturbación ecológica, resultantes a su vez de los procesos asociados al cambio climático;

- **Efectos mediados predominantemente por los sistemas humanos**, por ejemplo, impactos ocupacionales, desnutrición y estrés psicológico, incluyendo diversas consecuencias para la salud (traumáticas, infecciosas, nutricionales, psicológicas y de otro tipo) que se producen en poblaciones desmoralizadas por la condiciones de vida o

aquéllas desplazadas a raíz de perturbaciones y crisis políticas o económicas; también como consecuencia de la inequidad en la distribución del ingreso a escala global, regional y nacional o incluso sub-nacional, por la degradación de los ecosistemas, que pueden estar agudizadas por patrones de aprovechamiento del capital natural que aceleran su deterioro, y por otras situaciones conflictivas originadas precisamente por los efectos del cambio climático.

Esas afectaciones de la salud humana, debidas al cambio climático, se desenvuelven según unos senderos causales que se describe sucintamente, a continuación, en la Tabla 1.2.1, donde se caracterizan y relacionan esos senderos con las categorías de riesgos para la salud que puedan devenir de la persistencia o eventual agravamiento del cambio climático.

Tabla 1.2.1: Categorías de riesgos climáticos para la salud, según su sendero causal

Categorías de riesgos climáticos para la salud, según su sendero causal	
Categoría de riesgo	**Sendero causal**
Primario	Consecuencias biológicas directas de olas de calor, eventos climáticos extremos, y niveles de contaminantes aéreos urbanos reforzados por la elevación de la temperatura
Secundario	Riesgos mediados por cambios en procesos y sistemas biofísicos y ecológicos, en particular rendimientos agrícolas, flujos hídricos, vectores de enfermedades infecciosas, y, para casos de zoonosis, la ecología del huésped intermediario
Terciario	Efectos más difusos (por ejemplo, problemas de salud mental en comunidades afectadas por la transición, grupos desplazados, grupos étnicos y minorías en condiciones desfavorables). Consecuencias de tensiones y conflictos debidos a la declinación del acceso a recursos básicos (agua, alimento, leña, espacio vital) provocada por el cambio climático

Fuente: adaptado de McMichael, A. (2013). Globalization, Climate change and Human Health.

Sin embargo, las influencias del clima en la salud se ven moduladas a menudo por interacciones con otros procesos ecológicos y diferentes condiciones sociales; más aún la incipiente puesta en vigor de políticas de adaptación, junto a la paulatina expansión y mejora continuada de las políticas sanitarias, así como la expansión de las infraestructuras de provisión de agua potable y saneamiento, aún en países con niveles relativamente más bajos de ingresos y de desarrollo socioeconómico, podría haber contribuido a morigerar los impactos observados del cambio climático sobre la salud de la población a escala global, regional, nacional y subnacional.

Para estudiar los impactos de los fenómenos atmosféricos y la variabilidad del clima sobre la salud humana es preciso, entonces, especificar adecuadamente la exposición a los factores climáticos, ya que existen diversos tipos de incertidumbre en las predicciones sobre la respuesta de sistemas complejos, como pueden ser los sistemas climáticos regionales y los ecosistemas dependientes del clima, cuando la presión excede los límites críticos.

Puede afirmarse que los impactos del cambio climático, y sus consecuencias, sobre la salud presentan una causalidad intensificada por múltiples factores, que de manera sintética pueden agruparse, según el modo que se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 1.2.2: Causalidad multi-factor de los impactos del cambio climático

Factores	
Demográficos	○ Migraciones no controladas
Sociales	○ Pobreza ○ Desnutrición ○ Hacinamiento
Desarrollo económico	○ Extensión de las fronteras agropecuarias ○ Tala indiscriminada de bosques y selvas ○ Grandes obras de ingeniería como represas, caminos, y gasoductos ○ Contaminación industrial
Urbanizaciones no planificadas	○ Viviendas precarias ○ Baja disponibilidad de agua potable ○ Incorrecta eliminación de excretas, insuficiente saneamiento ○ Convivencia con animales domésticos ○ Hábitat compartido con animales silvestres por deforestación ○ Exposición a vectores hematófagos
Adaptación y cambio de microorganismos	○ Cambios genéticos con aumento de la resistencia, ○ Disminución de la efectividad terapéutica de drogas
Políticas de salud publica	○ Insuficiente vigilancia epidemiológica, ○ Incompleto control de la población de mosquitos portadores de enfermedades, ○ Carencia de laboratorios de complejidad, ○ Deficiente infraestructura y calidad de atención médica
Protección del ambiente y los ecosistemas	○ Insuficiencia de medidas preventivas y alteración del equilibrio ecológico

Fuente: elaborado en base a Gorodner et al. 2013.

Unas condiciones acentuadas de vulnerabilidad de la poblacion en numerosos paises, de las sociedades nacionales y de los diferentes grupos sociales que en ellas conviven, hacen, además, más limitada la incidencia de los estímulos a la mejora en la capacidad de adaptación que puedan instrumentarse y, por ende, reducen las posibilidades de adaptarse al cambio climático y de hacer frente a los riesgos para la salud a él asociados (OMS, 2012).

Adicionalmente, según sostiene también la Organización Mundial de la Salud, **un número importante de los efectos previstos del cambio climático en la salud se pueden evitar, atenuar y controlar al poner en ejecución intervenciones que son ya conocidas, sobre las que hay experiencias ensayadas y ha sido probada su eficacia**, en materia de salud pública y de servicios de salud.

Entre las actuaciones probadas, pueden mencionarse -en un listado no exhaustivo- al menos las siguientes:

- Educación de la población
- Vigilancia de enfermedades

- Preparación para casos de desastre
- Afiatados mecanismos de alerta temprana
- Lucha contra mosquitos y otros vectores
- Higiene e inspección de los alimentos
- Administración de suplementos nutricionales
- Campañas de vacunación
- Atención primaria y atención de la salud mental
- Formación y capacitación del personal que trabaja en los sistemas de salud, y,
- Campañas de difusión y de educación de la población sobre temas de cambio climático y salud y de prácticas apropiadas.

Resta decir que, en muchos casos, se trata de mantener y expandir esas prácticas de prevención que son conocidas y han dado prueba de su eficacia, luego de haber sido ya puestas en vigor.

Sin embargo, puede observarse que en un número de países la aplicación de esas prácticas ha sido hecha, aunque en escala insuficiente o con las intermitencias que puedan resultar de condiciones y circunstancias como las siguientes:

- Crónicas y, con frecuencia, agudas estrecheces presupuestarias;
- Volatilidad en las políticas nacionales, que exceden el mero ámbito de las políticas sanitarias;
- Inestabilidad de los equipos de funcionarios encargados de la administración, y de los responsables de las actuaciones en el terreno;
- Fragmentación de los sistemas sanitarios y, a veces inadecuada coordinación de las acciones entre los distintos niveles jurisdiccionales; y,
- Limitaciones en la capacidad de intervención, con mayor frecuencia cuando se amplía significativamente la escala de las intervenciones planeadas.

1.3 Algunas evidencias ya observadas en la Argentina

En la Argentina, según el Observatorio Nacional de Salud y Clima del Ministerio de Salud de la Nación, la evidencia actualmente disponible sobre los efectos que en la salud provoca el cambio climático indica primariamente que éste:

- Modifica y puede modificar aún más la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas;
- Modifica la estacionalidad de algunos pólenes alergénicos;
- Incrementa el número de muertes relacionadas con las olas de calor.

Adicionalmente, según enuncia ese mismo Observatorio, otros efectos estimados que puede provocar la exposición al cambio climático son los siguientes:

- Aumento de la malnutrición y sus efectos asociados al trastorno del crecimiento y desarrollo infantil;
- Aumento de las víctimas de olas de calor, inundaciones, incendios y sequías;
- Mayor alteración de la distribución y alcance de algunos vectores de enfermedades infecciosas;
- Alteración del mapa de regiones tropicales y sus consecuencias;
- Incremento de las enfermedades hídricas;
- Aumento de la morbi-mortalidad cardio-respiratoria asociada al ozono troposférico;
- Incremento del número de personas expuestas al dengue;
- Aumento de la mortalidad por el aumento de las temperaturas y por las olas de calor.

El cambio climático afectará la salud humana, sea directamente, por ejemplo, vía las olas de calor o los efectos de las inundaciones, o indirectamente, por ejemplo, a través de los cambios en las condiciones de transmisión de las enfermedades provocadas por vectores o mediante los efectos secundarios desfavorables que siguen a los eventos de inundaciones.

Hay, asimismo, un conjunto más amplio de impactos indirectos del cambio climático sobre la salud, que están relacionados con el nivel de desarrollo de otros sectores de provisión de servicios e insumos básicos, por ejemplo la calidad del agua o la seguridad alimentaria.

Sin embargo, como se observa de la descripción somera de los impactos identificados y de los potenciales efectos adversos sobre sistemas físicos e hidrológicos que tienen efectos sustantivos sobre los sistemas sociales y económicos, a partir de los estudios de impacto ya realizados en la Argentina, no hay demasiadas referencias especificas a los efectos adversos sobre la salud, aunque algunos estudios comienzan a investigar esas consecuencias para temáticas, condiciones o patologías específicas.

Algunas de las cuestiones a dilucidar en esta dirección comprenden, entre otras, el análisis de la distribución de la transmisión de enfermedades en diferentes escenarios climáticos e identificar las nuevas aéreas geográficas que podrían enfrentar la ocurrencia de problemas de salud vinculados con el cambio climático.

Esa identificación dependerá de la información que pueda haber disponible sobre escenarios de cambio climático futuro, para las escalas locales, sub-nacionales y nacionales, y también de las limitaciones que pudiera haber en esa información, tal como está hoy disponible.

Asimismo, es necesario avanzar en la identificación de las principales brechas de conocimiento sobre impactos del cambio climático en la salud en la Argentina.

Luego, deberá profundizarse el conocimiento para identificar, analizar y ordenar, según su grado de vulnerabilidad, las poblaciones más vulnerables a los impactos directos e indirectos del cambio climático en la salud, considerando grupos de riesgo, recursos económicos, localización geográfica y demás aspectos que se consideren relevantes.

Seguidamente, y a los efectos de evaluar los costos y beneficios absolutos y comparativos de las acciones específicas de adaptación, es preciso identificar los costos asociados a los impactos del cambio climático en la salud, incluyendo los costos de los tratamientos y de control de los vectores de aquellas enfermedades con mayor relevancia.

Finalmente, resulta necesario identificar las medidas/opciones de adaptación que puedan mejorar las condiciones del sistema de salud frente al cambio climático (como por ejemplo la implementación de sistemas de alerta temprana, la vigilancia de una eventual intensificación de enfermedades infecciosas y vectoriales, la priorización de las cuestiones sanitarias en el tratamiento de la emergencia ante eventos extremos, el mejoramiento en el control de la calidad del agua y del aire, etc.). Y en cuanto sea posible, a la luz de la información disponible, evaluar los costos y beneficios de dichas medidas y opciones.

Es preciso también -en el ámbito nacional- desarrollar un marco de referencia conceptual que permita integrar las nociones de efectos adversos, vulnerabilidad y riesgo climático, con el objeto de contribuir a analizar de manera sistemática las condiciones bajo las cuales la población puede verse afectada en los distintos escenarios climáticos. Esto permitirá identificar los impactos más severos, determinar su intensidad, recurrencia y extensión, y considerar luego las posibles respuestas para la adaptación a estas nuevas circunstancias, incluyendo el diseño de las políticas de prevención que tiendan a morigerar el riesgo.

Es particularmente necesario llevar a cabo esta tarea en el campo de la salud y de las políticas sanitarias, pues éste es uno de los ámbitos donde todavía resta mucho por hacer.

1.4 Alcance del estudio

El objetivo de este tercer componente de la encomienda fue contribuir a comprender, con mayor detalle, los impactos del cambio climático en el sector de la salud humana, y las condiciones de vulnerabilidad que puedan existir, así como la consideración de los elementos para una respuesta nacional a los retos que el cambio climático plantea en este ámbito de acción.

Se entiende, además, que este conocimiento y las posibles medidas de adaptación que se deriven eventualmente del análisis, pueden constituir un insumo útil para la formulación de un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para la República Argentina.

Para ello, en la ejecución de este tramo del estudio se exploraron y se indagaron las amenazas y los impactos más significativos a la salud de la población en la Argentina, los determinantes de la vulnerabilidad al cambio climático en materia de salud y, subsecuentemente, las posibles medidas de adaptación en el marco de una estrategia sectorial, teniendo en consideración el contexto de las diferentes intervenciones para asegurar la salud pública en el territorio nacional, así como la necesidad de integrar esta estrategia sectorial en el marco general de un plan nacional de adaptación al cambio climático.

La finalidad de esta evaluación es presentar una estimación integral, fundamentada en la evidencia y, siempre que fuese posible, también cuantitativa, de los impactos observados y proyectados sobre la salud que tiene el cambio climático en la Argentina, las mayores vulnerabilidades y las medidas de respuesta, además de identificar algunas de las brechas de información que esta cuestión enfrenta en el país.

Para el sector salud los requerimientos del estudio incluían las siguientes cuestiones:

- Caracterizar:
  - los impactos directos (por eventos meteorológicos extremos como por ejemplo olas de calor, de frio, inundaciones, incendios forestales, etc.); e,
  - indirectos (cambios en la distribución de patógenos y vectores causantes de enfermedades, contaminación del aire y del agua) del cambio climático en la salud humana que afectan a la Argentina.

- Identificar los impactos caracterizados en el objetivo anterior que prevalecen en las zonas urbanas y en las zonas rurales, distinguiendo las regiones más vulnerables a los impactos del cambio climático en la salud.

- Proyectar la distribución de transmisión de enfermedades en diferentes escenarios climáticos.

- Identificar las nuevas aéreas geográficas que podrían enfrentar la ocurrencia de problemas de salud vinculados con el cambio climático en función de los escenarios de cambio climático futuro.

- Desarrollar un sistema de información sobre salud y cambio climático, aplicable a un Sistema de Información Geográfica.

1.5 Actividades

Para alcanzar los objetivos propuestos inicialmente y cumplir con los requerimientos, se plantearon las siguientes actividades, las cuales han sido desarrolladas en el marco de la presente encomienda:

A. Recopilación sistemática de evidencias sobre los efectos ya observados del cambio climático sobre la salud humana en el territorio nacional y en sus diversas regiones e identificar brechas de conocimiento;

B. Establecimiento de algunas relaciones basales entre la evolución del sistema climático y las perturbaciones ocasionadas por el propio cambio climático y la salud:

   i. Carga de problemas de salud por causas climáticas (identificación de enfermedades relacionadas con el calor, enfermedades por transmisión vectorial, enfermedades infecciosas transmitidas por el agua, enfermedades por causa de la contaminación de aire urbano y enfermedades y lesiones relacionadas con climas extremos recientes, como inundaciones, sequías, tormentas de viento huracanado, incendios, etc.).

   ii. Tendencias futuras de las enfermedades (impactos potenciales del cambio climático en la carga de la salud, es decir, proyecciones cualitativas y, cuando fuera posible, cuantitativas de futuras cargas; identificación de modelos predictivos a aplicar basados en los escenarios desarrollados en el marco de la Tercera Comunicación Nacional, en la medida en que esos escenarios permitieron derivar efectos constatables en la salud).

C. Evaluación de la vulnerabilidad (identificación de grupos vulnerables al cambio climático en la actualidad y las fuentes de su vulnerabilidad -agua, seguridad alimentaria, casos de clima extremo, etc.-).

D. Evaluación de las necesidades y consecuentemente de las alternativas de adaptación.

E. Estimación cuantitativa de arriba hacia abajo, con el grado de precisión que resulte de las limitaciones de información que existan, acerca de:

   i. Los costos de los impactos del cambio climático en los presupuestos de salud y en términos de costos económicos y sociales, considerando, principalmente:
      a. Las repercusiones sanitarias de las condiciones climáticas extremas;
      b. Las enfermedades infecciosas;
   ii. Los costos de la adaptación para distintas condiciones; y,
   iii. Los costos y beneficios de la adaptación a escala nacional.

En todos los casos estas actividades se desarrollaron hasta el punto en que era posible hacerlo, con las limitaciones de la información primaria disponible a la fecha de desarrollo del presente estudio.

1.6 Organización del informe

Los resultados del estudio sobre cambio climático y salud en la Argentina, que se presentan en este Tomo III, se encuentran organizados de la siguiente manera:

- Luego de esta introducción, en el capítulo 2 se expone, de manera sucinta, el marco conceptual que da soporte al examen de la información disponible sobre impactos del cambio climático sobre la salud humana y a su análisis, y respecto de la necesidad de la adaptación, lo que permite más adelante interpretar los resultados en el contexto más amplio de las acciones de adaptación que, se entiende, debieran desplegarse.

- En el capítulo 3, se indaga sobre las principales cuestiones metodológicas vinculadas con el cambio climático y sus impactos sobre la salud humana, las principales condiciones en las que la investigación científica permite avanzar en el conocimiento y la comprensión de los problemas y las limitaciones que se plantean para generar información robusta para la toma de decisiones en un contexto de incertidumbre, heterogeneidad y no linealidad.
- En el capítulo 4 se describen los principales impactos del cambio climático sobre la salud en la Argentina y luego se indaga acerca de lo que se espera que suceda en el futuro para cada uno de las amenazas e impactos examinados; también se describen con el mayor detalle posible las posibles medidas de adaptación en cada caso y las pertinentes recomendaciones específicas, según aplique. Aunque un capitulo ulterior, el Capítulo 6, está dedicado específicamente a la adaptación, por razones de eficacia y concisión en la exposición, se ha preferido concentrar en este capítulo el tratamiento de los impactos directos e indirectos que fueran analizados, así como las correspondientes medidas específicas de adaptación recomendadas.
- En el capítulo 5 se desarrolla un análisis de vulnerabilidad que comprende tanto los aspectos conceptuales referidos a la noción de la vulnerabilidad -y sus vínculos con los impactos aquí examinados- cuanto se lleva a cabo la indagación de las diferentes manifestaciones de la vulnerabilidad en relación con impactos específicos sobre la salud humana.
- En el capítulo 6 se presenta un análisis de los costos de los impactos sobre la salud como consecuencia del cambio climático y se formulan algunas estimaciones generales sobre esos costos, en un contexto de restricciones de información sobre estas cuestiones, vinculadas tanto a la determinación de las respectivas categorías presupuestarias cuanto a la incertidumbre sobre la ocurrencia magnitud de los principales impactos esperados.
- En el capítulo 7 se exploran las cuestiones relativas a la adaptación en el sector de la salud en la Argentina y luego se examinan con mayor detalle los aspectos concernientes a los medios de implementación -recursos financieros, capacidades, conocimiento y tecnologías- para poder mejorar y ampliar la capacidad adaptativa en el sector de la salud.
- En el capítulo 8, se formulan algunas recomendaciones de política fundamentales para concebir una estrategia para la adaptación en el sector de la salud, para dar respuesta a los retos que se le plantean al sector y para crear un marco apropiado para formular planes y programas específicos que permitan hacer operativa y llevar a la acción esa respuesta integral en el campo de la salud para enfrentar el cambio climático. En este capítulo se presentan, asimismo, los principales elementos de una propuesta para un plan nacional de adaptación en salud, y se detallan, entre otras cuestiones, sus principales objetivos, las restricciones que pueda enfrentar, las etapas de su gestación y puesta en vigor, y un programa de trabajo tanto para la etapa de elaboración como para la de ejecución.

- En el capítulo 9 se formula una propuesta para un sistema de soporte al plan nacional de adaptación en salud que consiste en un sistema integrado de información sobre cambio climático y salud, se delinean sus objetivos, sus características principales, su alcance y los elementos constitutivos que debieran hacer parte del sistema.
- En el capítulo 10 se presentan, de manera, sucinta, las principales conclusiones del estudio, en un contexto definido por su condición de insumos para un plan nacional de adaptación y la estrategia que le pueda servir de soporte conceptual.
- Finalmente, y aunque de menor significación, pero también útil, hemos incluido una extensa lista de referencias bibliográficas, además de la bibliografía especifica citada, que se espera contribuirán al repositorio de conocimiento sobre cambio climático y adaptación, especialmente en el sector de la salud.

2 Marco conceptual, una aproximación

2.1 Salud y cambio global

La escala, la densidad de las interconexiones y la intensidad económica de las actividades humanas contemporáneas no tienen precedentes históricos, como tampoco los tienen los cambios ambientales y sociales que son consecuencia de aquellas (Lee et al., 2012; Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Estos cambios globales tienen a su vez, por diferentes vías, una influencia significativa sobre los patrones de la salud humana, los procesos en torno de la atención sanitaria y de aquellas actividades que se desenvuelven en el ámbito de la salud pública.

Debido a sus estrechas interrelaciones, puede afirmarse que las alteraciones profundas que se observan a nivel global constituyen un síndrome, más que un conjunto de cambios que son relativamente independientes entre sí.

El despliegue y la dinámica de ese síndrome exhiben las presiones y tensiones que resultan de la combinación, principalmente en las últimas décadas, de la expansión sostenida de la población mundial, de un ciclo largo de aceleración del crecimiento económico -si bien atravesado por crisis recurrentes-, con sus consecuentes impactos ambientales y eco-sistémicos, la consolidación a escala global de unos estilos de crecimiento -que se manifiestan insostenibles-, y la persistencia de desequilibrios globales, regionales y nacionales en la distribución del ingreso, la riqueza y el acceso a los recursos y a la información. Este proceso global ha sido denominado la Gran Aceleración (Hibbard et al., 2007).

En esta fase de gran aceleración, el hombre –más precisamente las actividades del hombre- ha venido empujando persistentemente el funcionamiento de los grandes sistemas naturales del planeta más allá de las fronteras que pueden considerarse seguras para la sostenibilidad de esos sistemas y en consecuencia para la continuidad del bienestar humano y de los sistemas biofísicos.

Esas fronteras, o umbrales, definen el espacio operativo considerado seguro para la humanidad en el sistema de la Tierra y están asociadas con los propios subsistemas o procesos biofísicos del planeta.

El marco propuesto por la ciencia para la definición de estas fronteras planetarias que no deben cruzarse, incluye, entre otros, la ponderación de procesos relevantes en el sistema terrestre, como el cambio climático, la tasa de pérdida de biodiversidad, las interferencias con los ciclos de nitrógeno y fosforo, el agotamiento del ozono estratosférico, la acidificación de los océanos, el nivel de uso global de agua dulce, el cambio persistente en el uso de la tierra, la contaminación química, y la carga de aerosoles en la atmósfera.

En particular, considerando ese plexo de fronteras, la pérdida de biodiversidad, la circulación ampliada de compuestos de nitrógeno bioactivos y el cambio climático de origen antropogénico han alcanzado niveles que parecen ser ya inseguros (Rockström et al., 2009).

Algunas de esas cuestiones, precisamente dada su importancia, son objetos de consideración en el marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, acordados en el 2015, con el propósito de dar solución -mediante la acción cooperativa internacional- a cuestiones críticas para el bienestar humano y la protección de los ecosistemas.

Como consecuencia del cambio global en curso se observan nuevas influencias en la salud humana a gran escala.

Figura 2.1.1: Influencias del cambio climático en la salud humana

En primer lugar, **los procesos de cambio global dan nueva forma a los determinantes de la salud**, considerados en un sentido amplio: empleo, ingreso, vivienda, educación, acceso a sistemas de agua y saneamiento, y seguridad alimentaria.

En segundo lugar, **hay un cuerpo creciente de evidencias que indica que el estado de la salud está siendo influido por el cambio global, dando lugar a nuevos patrones de salud y de enfermedad**, que incluyen la difusión de enfermedades nuevas y re-emergentes, así como a la reconfiguración de nuevas amenazas y nuevos desafíos para la política sanitaria, incluyendo las desigualdades en la salud entre países y al interior de estos, vinculadas también con la mayor frecuencia a las asimetrías que, según el Fondo Monetario Internacional, son uno de los productos más evidentes de la globalización (Fondo Monetario Internacional, 2007).

Así, no solo han ido emergiendo nuevas enfermedades infecciosas, (por ejemplo, HIV/AIDS, Ebola, SARS), a la vez que algunas de antigua presencia han retornado (por ejemplo, la tuberculosis y el cólera), en cada caso con la carga de enfermedad prevaleciendo casi enteramente en los países de ingreso más bajos.

En tercer lugar, es posible sostener que, principalmente como consecuencia de la acelerada integración de los mercados nacionales y regionales en un mercado mundial, se producen flujos globales –tangibles e intangibles- más intensos. Estos incluyen principalmente los flujos (a veces simplemente digitales) de información, comercio, recursos financieros, servicios, conocimientos y asistencia oficial al desarrollo, y de personas, pero también de patógenos -como en el caso del SARS-, sea como consecuencia directa del movimiento internacional de personas o debido a la intensificación del tráfico y el transporte de mercancías, que dan lugar a nuevos riesgos de enfermedad y facilitan la dispersión de vectores, la de pestes y pestilencias. De modo que, **como consecuencia de la intensificación de la globalización hay múltiples senderos de impacto sobre la salud humana**.

Como contrapartida positiva de las aristas desfavorables de ese proceso incesante de globalización, la difusión extendida y masiva de nuevos conocimientos y de tecnologías concebidas para el cuidado de la salud ha hecho más para mejorar las condiciones de salud en los países en desarrollo, durante el último medio siglo, que lo que pueda atribuirse per se a las mejoras derivadas del propio crecimiento económico y de la lenta acumulación de capital que éste facilita en esos países (Deaton, 2004 y 2006).

Desde otra perspectiva, la producción de salud puede ser interpretada como un bien público global (BPG), y la cobertura de salud universal (CSU) puede ser vista como parte de un "contrato social" global que incorpora la noción de seguridad humana al desarrollo de la provisión de servicios de salud e incluye, entre otros propósitos, la contención efectiva de las epidemias de enfermedades infecciosas a escala global (Habermas, 2001; Beck, 2006; Appiah, 2010; Kieny, 2017; Moon, 2017).

En este contexto adquiere particular relevancia la cuestión del financiamiento del cuidado de la salud, sea a escala global, como, en el plano nacional, donde las decisiones de asignación de recursos presupuestarios, la búsqueda de otras fuentes de financiamiento y la consideración de una eficaz cuan equilibrada participación del sector privado son de especial significación.

2.2 La adaptación en el sector de la salud como un dilema

Como sostenemos a lo largo de este estudio, el cambio climático representa una amenaza para la salud; ya ocasiona, por ejemplo, incrementos en la mortalidad y en la morbilidad mediante los efectos del aumento de la temperatura y los cambios en los patrones de enfermedades infecciosas.

Como la mortalidad y la morbilidad relacionadas con el clima son generalmente prevenibles, la comunidad de la salud pública necesita desarrollar medidas de protección contra estos riesgos para la salud. Esa responsabilidad es naturalmente extensiva a todas las autoridades de gobierno, en los distintos niveles jurisdiccionales, y, en términos de concienciación y participación a toda la sociedad.

En un sentido, estas medidas de protección que se deben implementar pueden subsumirse integralmente bajo el concepto de adaptación al cambio climático, y comprenden el conjunto de estrategias, planes y proyectos para atender las inevitables consecuencias sobre la salud de la población de los cambios climáticos que se están produciendo.

La adaptación al cambio climático en el sector de la salud puede ser vista entonces como un emprendimiento relativamente novedoso que representa un dilema: **la meta es proteger la salud humana de futuros riesgos potenciales (y actuales), aún antes de que los senderos específicos de causación y propagación de la enfermedad y las relaciones causales entre cambio climático, salud y adaptación hayan sido completamente discernidas.**

Se trata pues de un desafío sistémico, cuya lógica es aun comprendida imperfectamente y que, además, no tiene soluciones simples.

2.3 La naturaleza del problema

Desde la perspectiva del análisis de la relevancia que sus impactos tienen sobre la salud pública, el entendimiento acerca del cambio climático, de sus procesos y consecuencias, ha evolucionado aceleradamente, en apenas algo más de dos décadas y media, pasando desde ser concebido meramente como una eventual fuente de preocupación para el futuro, a convertirse en lo que parece haberse hecho evidente hoy, esto es que constituye una verdadera amenaza a escala global.

Por contraste, cuando algunas de las consecuencias de los impactos fueron inicialmente abordadas en la literatura científica (entre ellas, por ejemplo, investigando el estrés por aumento de la temperatura, enfermedades transmitidas por vectores, alergias, desnutrición, o enfermedades transmitidas por el agua, entre otras), se entendía esas afectaciones principalmente como una eventualidad posible, que ameritaba en principio, ciertamente, una exploración más sistemática (Longstreth, 1991).

2.3.1 La evolución del conocimiento y de los enfoques para la acción

En efecto, incluso en el primer reporte de evaluación (FAR, por sus siglas en inglés) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado en 1991, hay todavía unas referencias relativamente exiguas a los riesgos para la salud que el cambio climático podía implicar.

Paulatinamente, las cuestiones relativas a los impactos del cambio climático sobre la salud humana y, más tarde, la progresiva consideración de los aspectos relacionados con la elaboración de medidas de respuesta, fueron introduciéndose, de manera ya más sistemática, en los contenidos de los sucesivos reportes del IPCC (1996, 2001, 2007, 2014).

Así, el segundo informe de evaluación del IPCC (SAR, 1996) dedicó un capítulo a los posibles riesgos para la salud, mientras luego, en el siguiente informe de evaluación, el tercero (IPCC, TAR, 2001), se incluyó una discusión más amplia sobre algunas evidencias científicas iniciales del impacto efectivo del cambio climático en la salud, junto con una evaluación de los posibles efectos futuros sobre ésta.

Como consecuencias de esos sucesivos avances en el tratamiento de la cuestión -y de otros contemporáneos nacidos directamente en las actividades de investigación científica en diversos países- numerosos investigadores, instituciones, agencias internacionales y responsables políticos del área en los niveles nacionales, reconocen hoy que el cambio climático constituye una significativa amenaza para la salud pública, que conlleva ya cargas de salud sustanciales (Aström et al., 2013; McMichael et al., 2004).

Las circunstancias en el plano de la cooperación para la acción en el ámbito internacional y la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero hacen necesario, asimismo, prever impactos incrementales, que serán progresivamente más severos en el tiempo (por ejemplo, Ebi et al., 2006; Campbell-Lendrum et al., 2007).

En rigor, los investigadores, así como los especialistas en salud, han venido poniendo creciente énfasis en la necesidad de enfrentar sin demoras los impactos del cambio climático sobre la salud, por razones que son tanto prácticas, como de principios (Menne y Bertollini, 2005; Haines et al., 2006; Woodruff et al., 2006).

Desde la perspectiva de la gobernanza global de la salud, se enfoca la producción de salud como un bien público global en el que el Cuidado Universal de la Salud (UHC, por sus siglas en inglés), es parte de un contexto social global y debiera haber responsabilidad compartida de los estados-nación consolidando la gobernanza global de la salud a la vez que, preservando la salud, en el ámbito nacional.

En este sentido, se considera como un abordaje de seguridad humana a escala global el desarrollo de los sistemas de salud que permita, por ejemplo, contener las potenciales epidemias de enfermedades infecciosas.

El cambio climático surge entonces como una amenaza significativa a la seguridad en la salud, y, luego, típicamente, como un mal público global.

Esos ideales y principios, así como el abordaje específico que debiera llevarse a la práctica, se sostienen con plena robustez ya en esta década, en el marco de la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y, en particular, del Objetivo 3, Salud y Bienestar.[13]

En 2008, precisamente, los estados que integran la Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) adoptaron una resolución en la Asamblea Mundial de la Salud (WHA, por sus siglas en inglés), reconociendo la importancia del cambio climático para la salud humana y haciendo un llamado a los estados miembros para que atiendan las amenazas a la salud que están asociadas con el cambio climático (WHA 2008).

Los estados miembros de esa Organización especificaron entonces cinco prioridades para la investigación y la acción que, recomendaban, deberían ser apoyadas por los estados nacionales:

I. **Documentación extensiva de los riesgos para la salud y de las diferencias en la vulnerabilidad entre diferentes grupos de población y respecto de otros grupos**. Indagación acerca de la vulnerabilidad al cambio climático en salud y su escala y naturaleza.

II. **Desarrollo de estrategias para la protección de la salud en un nuevo contexto de cambio**. Estrategias de cuidado de la salud y medidas relacionadas con el cambio climático y su efectividad, incluyendo la consideración de la costo-efectividad de aquellas que se adopten.

III. **Identificación de los beneficios conjuntos para la salud de las acciones de adaptación y mitigación**. Análisis de los impactos sanitarios de potenciales medidas de adaptación y mitigación en otros sectores, tales como infraestructura, vida marina, recursos hídricos, uso de la tierra, y transporte, que pudieran tener efectos positivos en la protección de la salud.

IV. **Desarrollo de sistemas de soporte para la toma de decisiones que permitan prever los efectos del cambio climático**. Herramientas para la toma de decisiones y otras herramientas para evaluar la vulnerabilidad y los impactos sobre la salud y la adecuada selección de medidas, como lo concerniente al seguimiento y monitoreo

V. **Estimación del costo financiero de la inacción** y de las necesidades de otros recursos necesarios para el cuidado de la salud frente al cambio climático.

Una parte sustantiva del trabajo –internacional, regional y nacional-, realizado a posteriori de ese reconocimiento y de esas recomendaciones sobre las prioridades en salud y cambio climático, ha estado dedicada a identificar con la mayor precisión los impactos y luego a proyectarlos en

[13] Naciones Unidas (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. A/RES/70/1. 21 de octubre de 2015.

función de variados escenarios, que, a su vez evolucionaban en línea con los progresos en la modelación y la intensificación del trabajo científico en esa misma dirección.

Sin embargo, los resultados así obtenidos y sus consecuentes proyecciones, también se debían ir modificando a medida que se dilataba la puesta en vigor de acciones nacionales de mitigación que fueran tan ambiciosas como se hacía necesario para enfrentar el problema.

La evolución del conocimiento condujo, pues, paulatinamente desde la ponderación inicial de los riesgos, a las actividades más específicamente dirigidas a la preparación y el planeamiento, y, ulteriormente, a la administración del riesgo y al diseño de políticas en salud que recogieran y enfrentaran las nuevas amenazas identificadas.

En consonancia con el aumento progresivo de la variabilidad climática en años recientes (Hansen et al., 2012) el sector de la salud pública y los decisores políticos (al igual que en otros sectores claves en las sociedades contemporáneas) ha comenzado a concentrar su atención en las necesidades de la adaptación al cambio climático. Esta preocupación se ha visto reforzada, asimismo, como un efecto no deseado de la dilación en alcanzar un acuerdo universal para la acción cooperativa internacional - en el marco del régimen climático de la Convención-, con la consecuente postergación de la puesta en marcha de acciones de mitigación de ambición más elevada, a la vez que con la emergencia de grandes emisores entre los países en desarrollo,

Más luego, se le da creciente énfasis a la ulterior elaboración de planes nacionales de adaptación, que permitan dar una respuesta -integrada, sistemática y concebida para que su orientación sea de largo alcance- para evitar y/o morigerar los efectos adversos del cambio climático sobre la salud humana.

Ese sesgo inevitable de los enfoques, progresivamente más concentrados en el planeamiento de la adaptación, se ha ido produciendo a pesar que algunos investigadores ponen énfasis en sostener todavía que hay aún insuficiente evidencia para guiar los esfuerzos y las acciones de adaptación en este ámbito específico (Armstrong et al., 2012; Hosking and Campbell-Lendrum, 2012).

El razonamiento central para esa posición es que, en el ámbito de la salud, se dan particulares condiciones que requieren investigaciones y estudios que permitan conocer con exactitud cómo se manifiestan los impactos climáticos en términos de salud humana en cada región, en cada territorio nacional, y en cada subregión de ese territorio.

Esto no significa en ningún modo que en esos trabajos se cuestione la necesidad de precaverse; solo ponen énfasis en destacar que es preciso explorar con mayor alcance y profundidad los procesos por los que pueda inducirse la enfermedad y la afectación de la salud, para poder elaborar unos planes de adaptación basados en evidencia científica cada vez más robusta. Así, Ford et al (2011) sostienen que la literatura científica en adaptación a la salud es algo más de un quinto del total de los estudios sobre adaptación, en los que predominan la documentación sobre actuaciones en los sectores de transporte, infraestructura y las empresas de servicio público. Complementariamente, Berrang-Ford et al. (2011) señalan que la mayoría de los estudios sobre adaptación reportan sobre investigaciones dedicadas a examinar la vulnerabilidad y no sobre acciones de adaptación.

En este sentido, Lesnikowski (2011) ha sostenido que, si bien la adaptación a los efectos en salud del cambio climático constituye uno de los mayores desafíos de la salud pública en este siglo, el conocimiento sobre el progreso de la adaptación en este campo permanece aún en un estadio que define como infantil.

Asimismo, a partir de una evaluación sobre el estatus de las adaptaciones planeadas a los impactos sobre la salud, a partir de la información contenida en la quinta comunicación nacional de los países incluidos en el Anexo I de la Convención (2009 y 2010), concluye que las intervenciones de adaptación -en esos países- se concentraban en un 80% en la etapa preparatoria, mientras solo el restante 20% constituía acciones concretas de adaptación en el sector de la salud. Como se trata de reportar el progreso de los países desarrollados en materia de adaptación en salud, y estos países son los que concentran mayores capacidades científicas, técnicas, institucionales y financieras, puede deducirse que la adaptación en el sector de la salud avanza, aún en las mejores condiciones, solo poco a poco, y eso revelaría, al menos en parte, la complejidad intrínseca que la caracteriza.

Así, como ya se mencionara en otras secciones, los impactos sobre la salud que puedan concebirse como relevantes -desde la perspectiva de jerarquizar las intervenciones en salud- incluyen, entre otras, cuestiones vinculadas a cambios en la mortalidad relacionada con la temperatura, problemas de inadecuada nutrición, enfermedades infecciosas, problemas asociados con la calidad del ambiente, desastres naturales, y fluctuaciones de la estabilidad socioeconómica (Haines et al. 2006; Costello et al., 2009).

2.4 Abordajes de la adaptación en salud

La comunidad de cambio climático utiliza el término “adaptación” comúnmente para referirse al conjunto de procesos de diseño, ejecución, monitoreo y evaluación de estrategias y de políticas y medidas destinadas a reducir los impactos asociados con el cambio climático.

Más específicamente, de acuerdo con el IPCC, la adaptación es el “ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada” (IPCC, 2001).

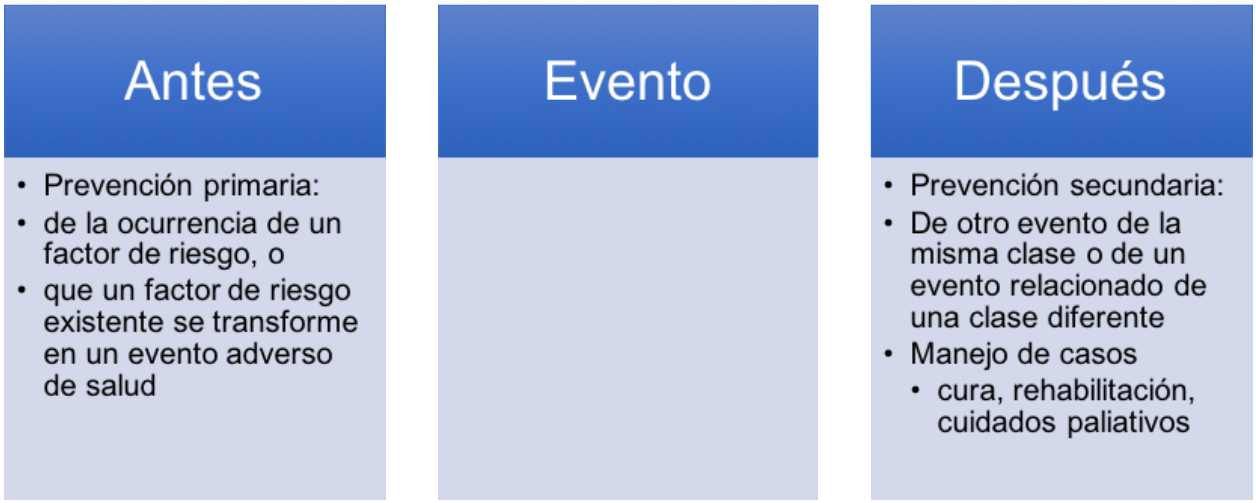
En el sector de la salud, el término tradicional análogo al de adaptación -que se suele aplicar- es el de “prevención”.

La adaptación en el sector salud puede consistir en acciones que se concretan anticipadamente a la ocurrencia de los impactos del cambio climático, o bien como reacciones planificadas de respuesta a riesgos para la salud, ya sean estos reales o percibidos.

Una intervención es una actividad que se desenvuelve utilizando recursos humanos, físicos, y financieros con el propósito deliberado de mejorar la salud al reducir el riesgo, la duración o la severidad de un problema de salud (Jamison, 2002).

Las intervenciones relacionadas con la ocurrencia de un evento adverso de salud pueden producirse antes o después de un evento.

Intervenciones



Es posible distinguir, entonces, dos tipos de prevención: primaria y secundaria. La prevención primaria está dirigida a reducir:

i. el nivel de uno o más factores de riesgo;
ii. la probabilidad de ocurrencia inicial de la enfermedad; o,
iii. la probabilidad de la enfermedad, cuando el factor de riesgo está ya presente.

La prevención secundaria, luego de la ocurrencia de la enfermedad, está dirigida sea a:

i. prevenir otro evento del mismo tipo; o,
ii. reducir el riesgo de un evento diferente pero relacionado.

Para el diseño de una estrategia de adaptación en el sector de la salud debe tenerse en cuenta que las acciones que ésta comprenda no pueden ser consideradas con independencia de aquellas preocupaciones relativas, de modo más general, a la propia salud pública, tales como, entre otros, las que determinan:

- la tasa de crecimiento y el cambio demográfico;
- los niveles de pobreza, exclusión y marginalidad social;
- la infraestructura de salud disponible, su estado y antigüedad,
- los niveles de nutrición y, también,
- los niveles de degradación ambiental y contaminación que se registren en el país.

De modo que la adaptación en el sector de la salud está inherentemente vinculada a las orientaciones que el país tenga en relación con las orientaciones del desarrollo sostenible, las políticas macroeconómicas, las estructuras vigentes que determinan la distribución del ingreso y los estilos de desarrollo.

2.4.1 Capacidad de adaptación

La capacidad de la sociedad para minimizar los efectos adversos mediante la adaptación es, en parte, una función del capital social acumulado históricamente, pero también de otros factores como las condiciones socio-económicas corrientes, la calidad y extensión de la infraestructura instalada, el estado de salud general de la población, la capacidad institucional de dar respuesta a las amenazas, el nivel de cohesión social, y el acceso a las tecnologías disponibles.

Esa capacidad también se vincula con otras cuestiones como el acceso a la innovación, el nivel educativo general de la sociedad y, asimismo, con la disponibilidad de recursos financieros de distinto origen que permiten invertir en infraestructura social y el desarrollo del capital humano.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ha identificado los principales rasgos que, *a priori,* determinan la capacidad de adaptación de una sociedad, de una comunidad o, en otro nivel, de una entera región.

Tabla 2.4.1: Determinantes principales de la capacidad de adaptación

Capacidad de adaptación: Determinantes
Riqueza acumulada
Stock de capital
Grado de desarrollo tecnológico
Acceso a la información y las redes de información existentes
Capacidades científicas y técnicas existentes en el campo de la salud
Infraestructura disponible
Solvencia institucional
Grado de equidad social, que puede ser medida en términos de distribución del ingreso o de acceso a oportunidades

Fuente: a partir del IPCC (2007)

En el caso de la salud, el estado actual de la salud y las condiciones de enfermedad pre-existentes deben ser también consideradas como aspectos clave de una base de referencia para la ponderación de la capacidad de adaptación y de las vías y procedimientos para mejorar esa capacidad.

2.4.2 Las diferentes modalidades de la adaptación

Todos los sistemas humanos y los ecosistemas se adaptan al clima y su variación natural. La pregunta por la adaptación, encuentra como respuesta inmediata, en este contexto, que el término refiere primariamente a los ajustes que se hacen en relación a la variabilidad ambiental (Janssen y Ostrom 2006), y puede denotar tanto la adaptación planeada como la aclimatación biológica.

Aunque conlleva una larga tradición antropológica, que solo raramente ha sido reconocida en la investigación climática, el concepto de adaptación ha sido definido por el IPCC como el proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos, con el objeto de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2012).

Esta definición básica del IPCC es también la definición operativa que se adopta en este estudio, pues la adaptación autónoma está, de modo general, solo débilmente influida por las intervenciones de política que se plantean en el núcleo de la política nacional y, más específicamente, de la acción climática (van de Sand 2012).

La adaptación al cambio climático antropogénico ha sido mayormente concebida como una construcción deliberada, aunque realizada primariamente en base a un proceso de incrementos

diferenciales en las adaptaciones orientadas a evitar disrupciones en los sistemas –humanos o ecológicos- en sus localizaciones actuales, a los que hacíamos referencia al inicio de esta sección.

La adaptación incremental, tal como se la describe, refiere pues a cambios de escala relativamente pequeña que constituyen en realidad desviaciones o modificaciones de alcance limitado con respecto a las prácticas comunes que se identifican en la línea de base (Kates et al., 2012). Se trata, en rigor, de la prolongación de acciones y conductas que ya están contribuyendo a reducir pérdidas o mejorar los beneficios que resultan de las variaciones naturales en el clima y en eventos extremos.

No obstante, en algunas zonas, en algunos sectores, y para algunos sistemas, la vulnerabilidad y el riesgo pueden ser tan elevados que pueden ser reducidos solo mediante el recurso a estrategias de adaptación innovadoras, que implican un orden de magnitud diferente en los cambios y conducen a la reestructuración de los sistemas vulnerables o directamente al cambio en su localización.

La adaptación transformacional, entonces, implica la introducción de cambio sustantivos en el estado actual de las cosas, mediante el empleo de soluciones completamente nuevas o recurriendo al cambio sistémico (O'Brien, 2011).

Las principales razones que impulsan la adaptación transformacional son la elevada vulnerabilidad y el cambio climático a gran escala, que contienen elementos propios de incertidumbre.

Kates et al. (2012) distinguen a su vez tres tipos de adaptación transformacional:

i. De mayor escala e intensidad que la que existía antes;
ii. Aquella que nunca antes ha sido implementada en un sistema o región; y,
iii. La que requiere un cambio de localización.

Si se examinan las razones por la cuales las acciones de adaptación pueden requerir ser de carácter transformacional, es posible identificar dos motivos primarios:

- Una considerable vulnerabilidad en alguna región, población o recurso, o sistema de recursos; debido a su localización, presencia de población vulnerable, baja productividad del sistema o una combinación de algunos de estas condiciones. Adger y Barnett (2009) identifican cinco motivos de preocupación, que se hace más críticos a medida que crecen las temperaturas más allá de 2◦ C, entre los que pueden destacarse el riesgo de eventos extremos, la escala de los impactos agregados, y el riesgo de discontinuidades de gran escala.

- Cambio climático severo, que amenaza alterar sistemas que son robustos, bien sea sistemas humanos o ecosistemas. Teniendo en cuenta las posibilidades de un mundo cercano a 4◦C, la adaptación, sostienen Sttaford Smith et al. (2011), la adaptación debe ser re-conceptualizada, pasando del manejo incremental de un riesgo que puede ser meramente residual, a prepararse para una adaptación continua y transformacional.

La implementación efectiva de estos tipos de adaptación de gran ambición y escala es aún escasa, o suele estar en general en una fase de diseño, señalan por su parte Boeckmann y Zeeb (2014). Es que, las decisiones de adaptación que conllevan largos tiempos de ejecución o cuyas consecuencias se podrían extender durante muchas décadas se vuelven más complejas e inciertas, y, por ende, difíciles de adoptar.

Otro factor que suele limitar la introducción de procesos de adaptación de naturaleza transformacional es que requieren desembolsos iniciales significativos, mientras los impactos

evitados o reducidos y los beneficios que esas acciones podrían proveer se realizaran probablemente solo en el futuro no cercano.

En rigor, aunque prácticamente todos los países indican la adaptación en salud como una actividad altamente prioritaria, ha habido hasta recientemente solo escasos proyectos de investigación a gran escala que evalúen específicamente las cuestiones asociadas a la salud en el contexto de la adaptación. La oficina conjunta de cambio climático y salud de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Meteorológica Mundial, por ejemplo, fue gestada recién en 2014.

La investigación sobre impactos en salud es, en cambio, bastante más abundante (por ejemplo, el estudio de McMichael et al. (ISOTHUM, 2008) sobre mortalidad asociada con el calor y el frio en países que no son parte de la ODCE.

Debe mencionarse, por otra parte, que a medida que evoluciona el conocimiento y cambian las circunstancias en las que se deben desplegar los planes de adaptación que puedan desarrollarse, el modo en que se entiende la adaptación se ha desplazado paulatinamente de un enfoque primordial que apuntaba a los aspectos biofísicos de la adaptación, hacia un enfoque que pone mayor énfasis en las dimensiones sociales y económicas de la vulnerabilidad. Así hay un énfasis creciente en la posibilidad de reforzar la capacidad de la población y de los sistemas –en este caso el de salud- que les dan soporte, y de responder a los desafíos nuevos que plantea el cambio climático.

En este sentido, en las experiencias de planeamiento en sector de la salud de las que puedan tomarse conocimiento, se explora cada vez con mayor interés las limitaciones a la capacidad adaptativa que pudieran resultan de factores tales como un insuficiente nivel de conciencia de una parte de los actores que integran el sistema, unas bajas capacidades para hacer frente a los impactos, y una insuficiente disponibilidad de herramientas para responder a los problemas que se plantean (Smith et al., 2014).

2.4.3 Las tipologías en las medidas de adaptación

Cuando se examinan las tipologías concernientes a las medidas de adaptación, Biagini et al. (2014) identifican 10 distintas categorías de acciones de adaptación. Sin embargo, la alta fragmentación de las categorías no parece contribuir a comprender la condición principal que las distingue.

Por esa razón, es posible enunciar un grupo más reducido de categorías de medidas de adaptación que incluyen las siguientes:

- Tecnológicas
- Conductuales,
- Infraestructurales,
- De seguimiento y monitoreo.

Si el enfoque está concentrado en las medidas de adaptación, las tipologías generales más relevantes se presentan en la figura a continuación.

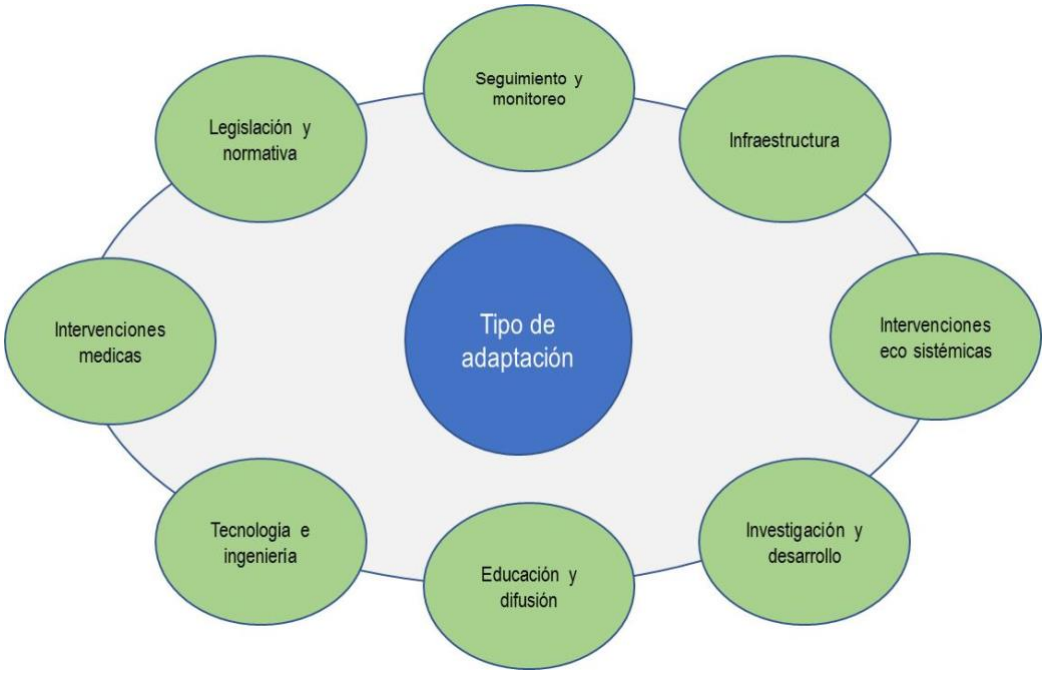


Figura 2.4.1: Tipología de medidas de adaptación en salud

Fuente: elaborado a partir de Füssel y Klein (2004), Balbus et al. (1998) y McMichael y Githeko (2001)

2.5 Las medidas de respuesta en el contexto nacional

El cambio climático de origen antropogénico afectará la distribución de los riesgos climáticos en todo el planeta. No obstante, la mayoría de los impactos adversos del cambio climático sobre la salud pueden ser evitados en el nivel nacional, mediante la implementación de apropiadas políticas y medidas de adaptación.

La adaptación planeada a los impactos sobre la salud comprende un amplio rango de intervenciones sanitarias.

Eventualmente, la introducción de cambios en los patrones de conducta, más frecuentes intervenciones médicas, una infraestructura de salud mejorada, o la utilización de nuevas tecnologías habrán de ser todas ellas requeridas para reducir los efectos adversos sobre la salud del cambio y la variabilidad climática.

El sector público de la salud puede facilitar esas acciones mediante apropiadas medidas legales, regulatorias, institucionales, educativas, de investigación y otras, con la activa participación del sector privado y de otros sectores relevantes.

Una parte importante de las medidas que se consideran como alternativas para adaptarse al cambio climático en el sector de la salud no son nuevas y, asimismo, contribuyen a reducir la vulnerabilidad actual frente a la variabilidad climática corriente.

No obstante, la adaptación al cambio climático podría requerir la participación de otras instituciones que, por diversas razones, no han considerado hasta aquí el cambio climático como un factor importante en la toma de decisiones concernientes a su esfera de actuación, a sus actividades económicas a sus acciones comunitarias.

Debe destacarse, entonces, que la mayor parte de las medidas que puedan considerarse no solo pueden ser efectivas en un escenario con cambios climáticos progresivamente más intensos y severos, también permiten enfrentar más eficazmente los riesgos corrientes para la salud.

En este sentido, a diferencia de otros sectores que deben planear sus acciones de adaptación incluyendo inversiones preventivas -de naturaleza defensiva-, que pueden o no probarse necesarias, según la frecuencia, intensidad y extensión de los impactos que se produzcan en el futuro, **la adaptación en el sector de la salud hace posible fortalecer el propio sistema de salud, su funcionamiento, y el alcance de sus actuaciones, asignando para ello recursos que son útiles en cualquiera de las circunstancias** que puedan producirse, que pudieran estar asociadas al agravamiento del cambio climático.

La adaptación planeada, para ser exitosa, depende fuertemente de una clara comprensión y conciencia del problema al que se hace frente, pero también, sobremanera, de la disponibilidad de:

- información necesaria para el diseño de las medidas de respuesta,
- la existencia de efectivas y robustas estrategias de acción,
- la disponibilidad de recursos,
- la creación de incentivos apropiados, la disposición a implementar de manera efectiva esas estrategias mediante una adecuada coordinación a los distintos niveles de gobierno, y,
- de una activa participación de la sociedad civil y del sector privado en la implementación de aquellas acciones que reclaman –en diverso grado y responsabilidad- su presencia la toma de decisiones.

Más detalladamente, lograr que un plan nacional de adaptación en salud sea exitoso depende, en gran medida, de cinco precondiciones.

Esos elementos claves son los siguientes:

i. **Existencia (disponibilidad) de medidas de intervención efectivas**. En el caso del sector de la salud, como hemos indicado más arriba, es posible poner en juego un número de medidas apropiadas, siempre que haya una robusta tarea preparatoria para garantizar que sean efectivamente las mas adecuadas.

ii. **Conciencia plena del problema que se debe enfrentar**. Difícilmente pueda lograrse que las medidas de adaptación se implementen a pleno si los participantes claves en el proceso no son conscientes que hay o que habrá un problema. La ponderación de los riesgos y la creación de conciencia sobre su importancia y consecuencias, pertenece al dominio de la evaluación de impactos, así como de la evaluación de la vulnerabilidad frente a esos impactos, que es un componente importante del desarrollo de un plan nacional de adaptación en salud.

iii. Disponibilidad de recursos para la preparación del plan y para su ulterior implementación.

iv. **Establecimiento de una adecuada estructura de incentivos**. Las medidas pueden no ser emprendidas si no hay incentivos adecuados para hacerlo o esos incentivos no son claramente percibidos. En ciertos casos, la realización de acciones de adaptación puede dejar beneficios para la agencia que los implementa. En otros casos, las medidas exigen costos en el presente, pero los beneficios pueden desplegarse solo en un futuro lejano, o incluso puede haber certidumbre sobre su ocurrencia. Las medidas preventivas que

adopten los organismos del gobierno, incluidas las autoridades sanitarias pueden no generar beneficios directos (incluso de naturaleza casi puramente política) para la agencia responsable de su implementación, en particular si hay múltiples actores involucrados. En consecuencia, la preparación del plan de adaptación requiere una cuidadosa indagación acerca de los beneficios que en este caso son primordialmente beneficios agenciales.

v. **Información precisa sobre las medidas que se habrán de adoptar**. Las medidas no se llegarán a implementar si los actores claves no tienen información adecuada, precisa y oportuna acerca de lo que se planea hacer. La eficaz difusión del plan de adaptación es, por ende, crítica para facilitar la implementación.

Hay un amplio espectro de estrategias, políticas y programas –que pueden ser denominados en conjunto intervenciones– existentes para controlar la clase de resultados sensibles al clima que se han descripto hasta aquí.

Esas intervenciones han sido en general efectivas para reducir la morbilidad y la mortalidad prematura, pero su éxito ha variado en el tiempo y según la localización de las intervenciones. Genéricamente las intervenciones pueden ser incluidas entre las funciones esenciales de la salud pública (Frumkin et al., 2008).

Una función clave es el seguimiento y la vigilancia de, por ejemplo, el rango geográfico de una enfermedad dada, para determinar si existen evidencias que su rango geográfico o su incidencia están modificándose. La vigilancia incluye la compilación y la interpretación de datos, así como el análisis de tendencias.

Una segunda función clave es la investigación de brotes y la respuesta a estos, incluyendo el diagnóstico y la investigación de problemas de salud, y la respuesta efectiva y pronta para impedir que el brote que pueda haber sido detectado se propague.

Los proveedores de salud, los profesionales de la salud, y el público requieren información sobre los riesgos de la salud debidos al cambio climático y sobre las acciones que pueden implementarse para reducir esos riesgos. Las estrategias de comunicación son necesarias para diseminar información precisa y oportuna, tales como los cambios de conducta apropiados para reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor y de muerte durante una ola de calor.

La complejidad del cambio climático y de sus mecanismos implica que los riesgos pueden ser identificados y reducidos más eficazmente al desarrollar asociaciones entre agencias involucradas (por ejemplo, las de los servicios de salud y los meteorológicas) y entre agencias y comunidades para poner en contacto sectores y disciplinas que son importantes para la salud de la población.

Los principales retos para el desarrollo de estrategias de adaptación para la salud humana es poder dar cuenta adecuadamente de la diversidad de afectaciones de salud, de las variadas condiciones regionales y, aun, locales, y de la multiplicidad de actores intervinientes, así como de la incertidumbre elevada sobre los cambios futuros en la mayor parte de los riesgos para la salud que son altamente sensibles al cambio climático.

Las respuestas estratégicas que deberían ser elaboradas e implementadas podrían en consecuencia incluir, de modo general, entre otras, las siguientes cuestiones:

- la vigilancia de enfermedades infecciosas y vectoriales para detectar eventuales cambios en su distribución geográfica y patrones de transmisión tan prematuramente como sea posible;
- el reforzamiento de la preparación ante desastres;
- el desarrollo de sistemas eficaces de alerta temprana;

- el mejoramiento del monitoreo y el control de la calidad del agua y el aire;
- la capacitación de los integrantes de los equipos de salud a todos los niveles de gobierno para poder ofrecer respuestas eficaces y eficientes y, en términos más generales,
- el desarrollo de las herramientas necesarias, adaptadas a las condiciones locales, para realizar una gestión global de la salud ambiental nacional
- la educación pública y de los líderes comunitarios para fortalecer la participación social ante impactos asociados a eventos climáticos extremos;

Estas cuestiones se elaboran con mayor detalle y especificidad, mas adelante, en el capítulo 8.

3 Cuestiones metodológicas

3.1 Retos para la determinación de los impactos del cambio climático

La identificación, cuantificación y predicción de los impactos del cambio climático en la salud plantea, según la OMS, retos relacionados con la escala, la especificación de la exposición (y de la vulnerabilidad endógena) y la elaboración de cadenas causales, a menudo complejas y de naturaleza indirecta.

Las consecuencias del cambio climático, observadas y esperadas, en la salud, incluidas las modificaciones en la variabilidad del clima, pueden estimarse fundamentalmente de dos maneras:

i. Extrapolar los datos de estudios análogos que abordan la variabilidad del clima en tiempos recientes, como anticipo del cambio climático;

ii. Utilizar modelos informáticos predictivos basados en los conocimientos actuales sobre las relaciones entre las condiciones climáticas y los resultados sanitarios. Esos modelos no pueden prever con exactitud lo que ocurrirá, pero indican lo que ocurriría si en el futuro se cumplieran ciertas condiciones climáticas (y otras especificadas).

Las estimaciones, aún aquellas que se logran por aproximación, de los impactos potenciales del cambio climático sobre la salud constituyen pues un insumo esencial para la discusión de planes y políticas para la adaptación de la sociedad al cambio climático.

Las sociedades y los Estados deben responder a la necesidad de conocer esos efectos aún a pesar de las inevitables incertidumbres que puedan estar asociadas a las condiciones bajo las cuales se hacen esas estimaciones y a las limitaciones que puedan tener.

La ponderación de los resultados en términos de salud en relación con los impactos del cambio climático es una tarea compleja debido a tres rasgos distintivos:

- La usualmente vasta escala espacial (por ejemplo, nacional o regional);
- La extendida escala temporal (20 a 100 años);
- El nivel inherente de complejidad en los sistemas que deben estudiarse y sobre los cuales se producen primariamente esos efectos adversos.

De manera que una evaluación de los riesgos para la salud asociados con el cambio climático debe contemplar las incertidumbres múltiples resultantes de los cambios ambientales y sociales que afectan la salud de la población, pues esa ponderación refiere predominantemente a procesos que muy probablemente se desenvuelvan en el futuro a lo largo de décadas.

3.2 Los riesgos para la salud y las posibilidades de la prevención

El cambio climático afectará la distribución de los riesgos para la salud a escala global e incidirá sobre el grado de la urgencia en adoptar medidas para prevenirlos y darles respuesta adecuada.

No obstante, la mayoría de los efectos adversos del cambio climático sobre la salud podrían eventualmente ser evitados, si se implementan apropiadas políticas de adaptación para enfrentar integralmente esas amenazas.

Casi todos los sistemas humanos y naturales son sensibles al cambio climático. No obstante, la salud humana difiere - de distintas maneras - de otros dominios en los que se producen esos impactos.

Las trayectorias a lo largo de las cuales el cambio climático incide sobre la salud humana son, con frecuencia, extendidas y complejas, y la incertidumbre se va acumulando a lo largo de esos recorridos. La mayoría de los impactos sobre la salud están fuertemente influidos por factores conductuales y por las circunstancias socioeconómicas (nivel de desarrollo, estado de salud de la población, capital social instalado) de las comunidades en las que aquellos se producen.

Una de las cuestiones más relevantes para poder diseñar las estrategias de adaptación del país es la identificación, cuantificación y predicción de los impactos del cambio climático en la salud; esta cuestión plantea diversos retos relacionados con:

- la escala;
- la especificación de la "exposición"; y,
- el discernimiento y la elaboración de las cadenas causales, que son a menudo complejas e indirectas.

En primer lugar, los investigadores no siempre están familiarizados con la escala geográfica de las repercusiones del clima en la salud, ni con los normalmente dilatados periodos en los que los efectos adversos se manifiestan.

En general, los epidemiólogos han venido estudiando problemas localizados desde el punto de vista geográfico, de manifestación relativamente rápida y que afectan directamente a la salud. La unidad natural de observación suele ser en estos casos el individuo.

En segundo lugar, la variable "exposición" (que se relaciona con cuestiones como el tiempo, y la variabilidad y las tendencias del clima) plantea dificultades. No existe un grupo manifiestamente "no expuesto" que sirva de referencia para las comparaciones. De hecho, la escasa diferencia existente entre los individuos de un mismo lugar, en cuanto a la exposición al tiempo o al clima generalmente, impide comparar entre sí grupos de personas con distintas "exposiciones". Deben compararse comunidades o poblaciones enteras, prestando particular atención, en ese caso, a las diferencias de vulnerabilidad entre las diferentes comunidades que son objeto de la comparación.

En tercer lugar, algunas repercusiones en la salud se producen por vías indirectas y muy complejas. Por ejemplo, los efectos de las temperaturas extremas en la salud son directos. Por el contrario, los cambios complejos en la composición y el funcionamiento de los ecosistemas median el impacto del cambio climático, por ejemplo, en el contagio de infecciones transmitidas por vectores

Un último reto es la necesidad de estimar los riesgos para la salud en relación con escenarios climáticos proyectados para distintos momentos en el futuro.

A diferencia de la mayoría de las amenazas ambientales -hasta ahora conocidas y atendidas- desde la perspectiva de la problemática para la salud, una parte de los riesgos previstos -como consecuencia del cambio climático global- ocurrirán en un horizonte de varios años o incluso de algunas décadas respecto del momento actual.

3.3 Incertidumbre

Uno de los principales desafíos, tanto metodológicos, como analíticos e, incluso, prácticos, que plantea el diseño de políticas y medidas de adaptación al cambio climático en el ámbito de la salud, es la virtual imposibilidad de asignar probabilidades de ocurrencia a los escenarios climáticos que eventualmente puedan construirse.

Aún cuando los ministerios o departamentos de salud de un número extendido de países estén comenzando a integrar el cambio y la variabilidad climática en sus políticas, programa y planes, estos esfuerzos están por ahora dirigidos a poder administrar mejor la carga corriente de resultados en salud que son sensibles al clima. Pero también, progresivamente, están siendo orientados a prepararse para las futuras mutaciones en la magnitud y en los patrones de carga de enfermedad a medida que el clima continúa cambiando.

Sin embargo, en esta dirección, de modo similar a casi cualquier otra tentativa de predecir unas condiciones futuras, las proyecciones del clima futuro dependen de un número relativamente elevado de factores.

Las futuras emisiones de gases de efecto invernadero dependerán de cambios sociales, actitudinales, tecnológicos y demográficos que no pueden ser conocidos con un elevado grado de confianza.

Las incertidumbres implícitas en la ciencia del clima y la incapacidad de prever con precisión la magnitud de los mecanismos futuros de forzamiento del clima, implican que las proyecciones que se realicen respecto de los impactos del cambio climático sobre la salud humana deban tener cuidadosamente en cuenta el rango de incertidumbres que se verifican en las diferentes etapas del proceso de su evaluación.

El conocimiento existente sobre los riesgos del cambio climático para la salud está luego caracterizado por brechas considerables y profundas incertidumbres. La adaptación planeada a estos riesgos requiere entonces una comprensión profunda del nivel de incertidumbre del conocimiento disponible acerca de los efectos anticipados sobre la salud (Wardekker et al. 2012).

Esta limitación -que trata, en definitiva, de la imposibilidad humana de conocer el futuro- cobra especial relevancia al momento de diseñar Planes Nacionales de Adaptación, los cuales implican planificar hoy, con la información disponible en el presente, acciones a desarrollarse dentro de un intervalo futuro de tiempo, para evitar, o al menos atenuar, los impactos esperados de fenómenos climáticos que no se sabe con certeza cuáles serán, en qué momento del tiempo exactamente se materializarán, precisamente dónde, y, concretamente, qué impactos tendrán sobre los asentamientos humanos, la salud y la infraestructura del propio sistema de salud del país.

Por supuesto, contar con información acerca de la posible distribución espacio-temporal futura de estos impactos resulta de suma utilidad para el diseño de políticas, pero estas proyecciones no dejarán de ser conjeturas derivadas de modelos de simulación y/o algún tipo de razonamiento lógico y/o intuitivo.

Por ejemplo, es de esperar que, en el futuro, la distribución de la transmisión de enfermedades vectoriales tenga mayor incidencia en aquellas regiones que exhiban mayores niveles de aumento de temperatura, que haya mayor cantidad de incendios en las áreas más áridas, que se vean, además, afectadas por una disminución creciente en las precipitaciones y que haya mayores inundaciones en las regiones donde se esperan aumentos de precipitaciones extremas.

Pero lo cierto es que también existe la posibilidad de que el futuro se materialice de una forma totalmente inesperada y que aparezcan focos infecciosos en lugares hoy impensados y que tengan lugar fenómenos climáticos extremos impredecibles en tiempo y lugar.

Por ejemplo, como se destaca en el informe sobre recursos hídricos elaborado en el marco del presente estudio (Tomo II), las proyecciones de precipitaciones y caudales en función de escenarios de cambio climático no necesariamente son compatibles con las tendencias actuales observadas, lo que agrega alguna incertidumbre al análisis.

En este contexto, el diseño de políticas demanda asignar hoy recursos (que siempre son escasos) a diferentes acciones para enfrentar diferentes fenómenos probables en diferentes zonas del país. ¿Cuál es la mejor estrategia para "blindar" a la mayor cantidad posible de habitantes frente a impactos que no es posible predecir con certeza? ¿Con qué criterio establecer prioridades de acción?

A nivel global, el criterio que parece estar prevaleciendo en los procesos de toma de decisión sobre estas cuestiones es el de "no arrepentimiento" (no regrets) y "ganar ganar" (win-win), es decir, asignar recursos a acciones que, sea cual sea el impacto climático que efectivamente se materialice en el futuro, de todas formas, contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad en cuestión y aumenten su resiliencia.

Dado que la adaptación al cambio climático no es una cuestión independiente, sino que está estrechamente vinculada a otros esfuerzos dirigidas a la reducción de la pobreza, la mejora en la capacidad de respuesta frente a eventos extremos y la gestión de desastres, apuntalar el desarrollo económico y social en las regiones más vulnerables del país es un curso de acción que innegablemente cumple con el criterio de "no arrepentimiento".

Es decir, frente a un mismo fenómeno climático, desde lluvias torrenciales hasta olas de calor o inundaciones, los grupos de la población de ingresos medios y altos estarán relativamente mejor preparados para afrontar los impactos que aquéllos de menores recursos; éstos últimos, en general, tienen una baja capacidad de adaptación autónoma, en parte debido a las condiciones de la infraestructura (viviendas precarias, urbanización sobre tierras marginales e inundables) en las que habitan, la falta de acceso a agua potable y cloacas y otros servicios públicos y el escaso acceso a seguros.

De modo que, la inversión en infraestructura social contribuye a atenuar la vulnerabilidad y a reforzar la resiliencia, independientemente que su objetivo primario no sea adaptarse al cambio climático.

El proceso de evaluación de los impactos del cambio climático sobre la salud, involucra pues incertezas, o más precisamente fuentes de incertidumbre (que generan incertezas), en cada uno de los pasos del análisis, como se desprende de la figura anterior.

Las incertidumbres pueden caracterizarse conforme tres dimensiones: su naturaleza, nivel y fuentes. Según su naturaleza la incertidumbre puede ser epistémica, aleatoria o ambigua. El nivel depende de con que precisión la incertidumbre puede ser descripta en un espectro que varía desde el determinismo a la indeterminación (Refsgaard et al., 2012).

Como se describe en la Figura 3.1.1 las fuentes de la incertidumbre pueden estar relacionadas con los insumos (los impulsores externos): con la incertidumbre en los modelos; con la incertidumbre de contexto; y también con la derivada de la existencia de múltiples marcos epistémicos, lo que contribuye a ocasionar ambigüedad en la interpretación.

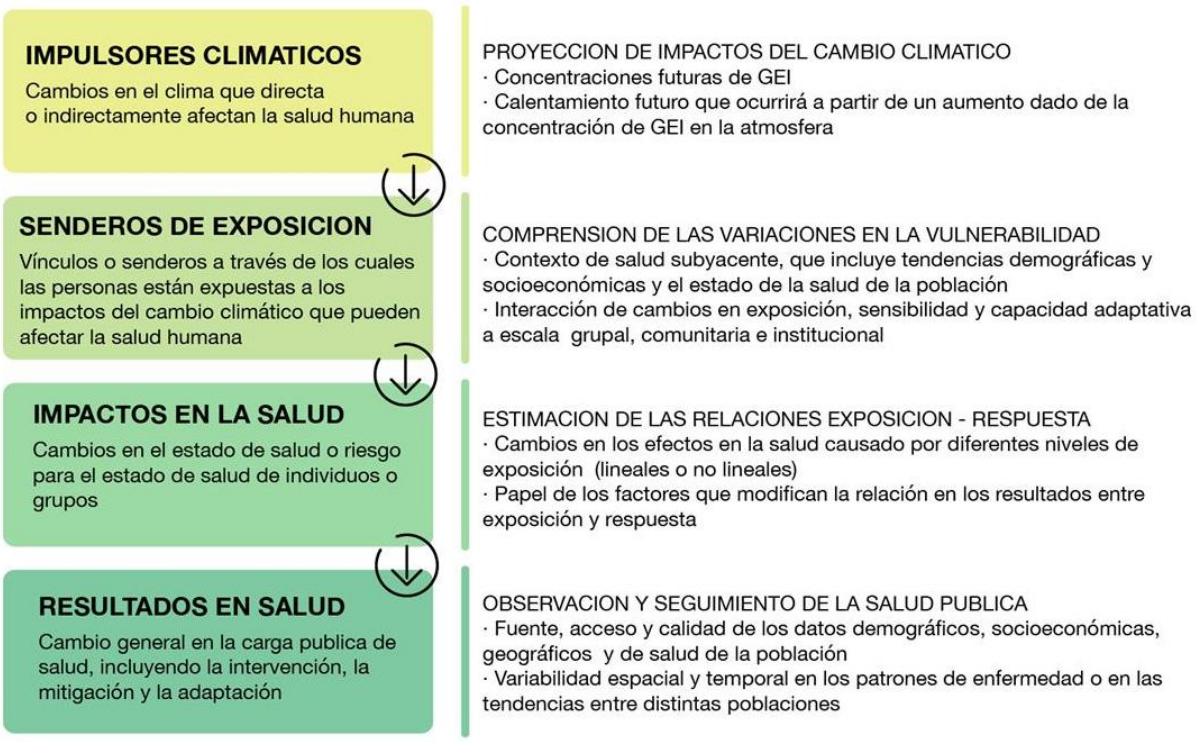


Figura 3.3.1: Fuentes de incertidumbre

Fuente: Adaptado de *Sources of Uncertainty, Climate and Health Assessment, Health 2016, globalchangegov*.

Las incertidumbres son, pues, parte de cada una de las fases de un proceso de ponderación como el descripto: desde los supuestos sobre el desarrollo socioeconómico esperado –que permiten luego la construcción de escenarios de emisiones de GEI-, y sucesivamente, las implicancias de esos escenarios sobre el clima futuro –global y local- y sobre el ambiente (modelado mediante la aplicación de diferentes modelos y sus hipótesis asociadas), hasta la evaluación de los impactos sobre la sociedad, que son naturalmente dinámicos y están sometidos a cambios que a su vez son, en sí mismos, inciertos o no estáticos y, por ende resultan también difíciles de predecir (Dessai y Van der Sluijs, 2007).

En consecuencia, las incertezas mencionadas se acumulan en cascada y revelan una incertidumbre combinada, que no es equivalente a la suma de las incertidumbres singulares en cada una de las fases del proceso de evaluación.

Es por eso, que las evaluaciones de impactos sobre la salud (HIA, por sus siglas en ingles) con frecuencia suelen indicar las incertidumbres asociadas al análisis (entre otros, Costello et al., 2009; McMichael et al., 2004; Patz et al., 2005; Xun et al., 2010; Forastiere, 2010; Kolstad y Johansson, 2011).

Algunas de esas incertezas, a las que hacen referencias los estudios mencionados, incluyen las relacionadas con los siguientes tópicos relevantes:

- Relaciones exposición – respuesta (por ejemplo, temperatura – mortalidad)
- Variación geográfica y temporal,
- Rangos de los escenarios climáticos disponibles
- Co-existencia de estructuras de modelos igualmente plausibles

- Diferencias entre las evaluaciones de impacto debido a distintos supuestos implícitos
- Limitados, incompletos o fragmentarios datos disponibles
- Indefiniciones o dudas sobre la aplicabilidad de relaciones históricas válidas en el corto plazo, a proyecciones de largo plazo
- Sesgos en las proyecciones
- Respuestas no lineales
- Causalidad múltiple
- Otras brechas de conocimiento.

Debe mencionarse que las diversas fuentes de incertidumbre consignadas más arriba van más allá de los intervalos de confianza que representan solo las incertidumbres estadísticas y pueden, incluso, no comprender todos los factores o parámetros relevantes (Forastiere, 2010). Niveles aún más profundos de incertidumbre limitan la confiabilidad de las evaluaciones de impactos sobre la salud, como indican Walker et al. (2003).

Los riesgos últimos para la salud resultan, entonces, de la interacción de cambios climáticos futuros -que son intrínsecamente inciertos- con unos sistemas complejos -ecológicos, físicos y socioeconómicos-, que, a su vez, están siendo afectados por otros muy variadas mutaciones que se desenvuelven a escala global (globalización, expansión demográfica, crecimiento económico, cambio tecnológico, degradación ambiental).

Aunque la investigación sobre fundamentos conceptuales y metodológicos para el planeamiento bajo incertidumbre ya tiene un largo tiempo de desarrollo, la necesidad de elaborar políticas de adaptación al cambio climático, a la vez que la de considerar inversiones en ese contexto de cambio, ha generado estímulos adicionales para el desenvolvimiento de nuevos esfuerzos de indagación en este campo (Wise et al., 2014).

Las repercusiones futuras del cambio climático en la salud, incluidas las modificaciones que puedan manifestarse en la variabilidad del clima, pueden estimarse fundamentalmente de dos maneras:

a. La primera de ellas consiste en extrapolar los datos de estudios análogos que abordan los efectos de la variabilidad del clima en tiempos recientes, como anticipo del cambio climático futuro.
b. El segundo abordaje utiliza modelos predictivos basados en los conocimientos actuales sobre las relaciones entre las condiciones climáticas y los resultados sanitarios. Estos modelos no pueden prever con plena exactitud lo que ocurrirá, pero indican lo que ocurriría si en el futuro se cumplieran ciertas condiciones climáticas (y otras especificadas para la definición del modelo).

Cuando se quiere indagar acerca de los vínculos entre el cambio y la variabilidad climática y la salud, los investigadores tienen ante sí entonces cinco tareas principales:

1. Establecer relaciones basales entre el tiempo y la salud
2. Acumular evidencia sobre los efectos iniciales del cambio climático
3. Modelos predictivos basados en escenarios
4. Evaluar las posibilidades de adaptación
5. Estimar los beneficios y costos concurrentes de la mitigación y la adaptación

Para el desarrollo de estas tareas se contempló la carga de morbilidad atribuible al cambio climático, incluyendo:

- Los cambios e incrementos en las enfermedades asociadas a vectores;
- Mortalidad y morbilidad debido a olas de calor en particular en las áreas urbanas;

- Incidencia incremental de muertes, enfermedad y heridas debidas a inundaciones, así como eventos secundarios relacionados con enfermedades asociadas con el uso y consumo de agua; y,
- Efectos indirectos asociados con cambios en las condiciones de riesgo debidas a desnutrición y a los efectos más amplios que se vinculan con las relaciones entre niveles de desarrollo económico y social y la salud.

4 Impactos del cambio climático sobre la salud humana

4.1 Evaluación de los riesgos del cambio climático

Hay un cuerpo creciente de investigación científica, que está primariamente sistematizada en la evaluación realizada por el IPCC en su Quinto Reporte de Evaluación, y que coincide en destacar los siguientes hallazgos[14]:

- En las ultimas décadas los cambios en el clima han provocado impactos sobre los sistemas humanos y naturales en todos los continentes y en los océanos.

- Sin embargo, hay diferencias en el grado de la vulnerabilidad y la exposición a esos impactos que resultan de factores no-climáticos y de desigualdades -que se expresan en múltiples dimensiones-, que son producidas por procesos de desarrollo que han sido muy desparejos.

- Las diferencias en la vulnerabilidad y la exposición a los impactos del cambio climático devienen en riesgos diferenciales si se comparan distintas regiones del planeta y aun espacios regionales al interior de cada país.

- Los fenómenos climáticos extremos, en particular, revelan que hay significativas vulnerabilidades y exposición de algunos ecosistemas claves y de numerosos sistemas humanos.

- Esos fenómenos extremos incluyen, entre otros, olas de calor, sequías, inundaciones, intensas precipitaciones en periodos muy cortos, ciclones, e incendios de vegetación.

- Como consecuencia de los fenómenos mencionados se producen significativos impactos sobre la salud, la producción de alimentos y las infraestructuras, las áreas urbanas, sectores y servicios económicos relevantes, y los medios de vida de las comunidades entre otros sistemas afectados.

- Algunos indicadores de los efectos adversos sobre la salud humana -que son consecuencia de esos fenómenos- son, entre otros, los siguientes:

    - Entre 2000 y 2016, las temperaturas se elevaron en alrededor de 0.9 C en los lugares donde vive la población, casi el doble del promedio global.
    - Entre 2000 y 2016, el número de personas vulnerables expuestas a olas de calor se incrementó en aproximadamente 125 millones.
    - Entre 2000 and 2016, la capacidad para el trabajo físico a escala global en aquellas poblaciones expuestas a cambios de temperatura ha decrecido en alrededor de un 5.3%.
    - Los desastres relacionados con el clima se han incrementado en un 46% desde el 2000 al 2013.

[14] Elaborado con información contenida en los siguientes reportes: IPCC, 2014; NAS - The Royal Society, 2014; y The Lancet Countdown 2017.

- La capacidad vectorial de transmisión del dengue ha crecido en un 9.4% (Aedes aegyptis) y en un 11.1% (Aedes albopictus) respectivamente, desde la década de 1950, debito a las tendencias climáticas.
- Los esfuerzos dedicados al desarrollo sostenible y a la salud a escala global están en riesgo de ser socavados por los efectos adversos del cambio climático.

- Además, las amenazas relacionadas con el clima tienden a exacerbar otras causas de estrés no climáticas que afectan la salud de la población del planeta.

- Los síntomas humanos del cambio climático son inequívocos y, en algunos casos, potencialmente irreversibles, y afectan la salud de la población a escala global.

- La dilación en dar respuesta al cambio climático en las últimas dos décadas ha puesto en peligro vidas humanas y ha demorado las acciones de adaptación que pudieran haberse adoptado en el sector de la salud.

- La respuesta adaptativa a los riesgos asociados al cambio climático involucra tomar decisiones de política, de planeamiento y presupuestarias en un mundo que está en cambio acelerado, con incertidumbres importantes en relación con la determinación de las amenazas y límites, y con obstáculos considerables en la implementación de las acciones de adaptación y en la efectividad de la ejecución de esas acciones.

- El fortalecimiento de los sistemas de salud, para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, requiere información científica que haga posible hacer el seguimiento de los cambios en los riesgos para la salud y las vulnerabilidades a lo largo del tiempo, en relación con el clima presente

En este contexto, los impactos del cambio climático sobre la salud humana deben ser analizados distinguiendo la naturaleza de aquellos fenómenos que ocasionan los impactos más relevantes sobre la población del país y los sistemas de salud, las vías por las que esos impactos se propagan, la tipología de los impactos, y las amenazas, considerando los determinantes básicos de la salud.

4.2 Fenómenos climáticos extremos y no-extremos

Los efectos adversos del cambio climático comprenden aquellos relacionados con fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones, olas de calor, precipitaciones intensas) y con fenómenos graduales, que abarcan procesos de lento inicio y carácter acumulativo (*slow onset events*, según la terminología adoptada en inglés).

4.2.1 Extremos climáticos

Un fenómeno meteorológico extremo es, según la definición del IPCC, un evento raro en un lugar y momento del año en particular. Las definiciones de raro varían, pero un evento meteorológico extremo puede considerarse raro o tan raro como el décimo o nonagésimo percentil de una función de densidad de la distribución estimada a partir de observaciones. Por definición, las características de lo que se denomina extremo meteorológico pueden variar en sentido absoluto según la localización. Cuando un patrón de extremos meteorológicos persiste por algún tiempo, por ejemplo, toda una estación del año, puede ser entonces clasificado como un evento climático

extremo, especialmente si alcanza un promedio o un total que es en sí mismo extremo (por ejemplo, una sequía o precipitaciones intensas durante toda una estación del año) (IPCC, 2013).

Las dos categorías de fenómenos climáticos extremos son:

- **Los extremos simples de los intervalos climáticos estadísticos**, como temperaturas muy bajas o muy altas.

- **Los fenómenos complejos**: por ejemplo, sequías, inundaciones o huracanes.

El IPCC ha concluido que las tasas presentes de cambio climático están conduciendo a cambios en la frecuencia, intensidad, extensión, duración y momento de eventos meteorológicos y climáticos extremos, en conjunto denominados extremos climáticos (IPCC, 2012).

Se prevé que, con el cambio climático, los fenómenos climáticos extremos se harán más frecuentes debido a la influencia del cambio climático de origen antropogénico, que se agrega a la variabilidad natural del clima. El impacto de estas situaciones disruptivas es, según se ha demostrado, mayor en los países más pobres.

El cambio climático puede influir sobre los eventos extremos tanto a través del calentamiento global a largo plazo como mediante mutaciones en los regímenes climáticos. La tendencia de largo termino de temperaturas ascendentes se está acelerando, y cambios de solo 1 °C a 2 °C pueden tener efectos significativos sobre los eventos extremos (IPCC, 2012).

Algunos de los hallazgos principales del informe “Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation” del IPCC en materia de eventos extremos son los siguientes:

a. Hay virtual certidumbre que los aumentos en la frecuencia y magnitud de extremos de temperaturas diarias cálidas y decrementos en los extremos fríos habrán de ocurrir durante todo el siglo XXI a escala global;
b. Es muy probable que la duración, frecuencia y/o intensidad de períodos cálidos y olas de calor aumentaran en la mayor parte de las áreas terrestres. Esta predicción y la importancia de las consecuencias en términos de morbimortalidad de las olas de calor han aumentado el interés por indagar sus consecuencias sanitarias y por elaborar estrategias de respuesta;
c. En la mayor parte de las regiones, es probable que la ocurrencia del día mas cálido pase de una ocurrencia de una vez en 20 años a una vez cada dos años, hacia fines del siglo veintiuno.
d. Es muy probable que la elevación del nivel del mar contribuirá a tendencias ascendentes en niveles costeros extremos en el futuro;
e. Hay un nivel confianza medio en que la intensidad y duración de las sequias aumentara en algunas regiones, incluyendo el nordeste brasileño, América central y México, el sur de Europa y la región del Mediterráneo, Europa central, la región central de Norteamérica, y África del sur.

4.2.2 Fenómenos graduales

Hay una categoría de impactos climáticos que se distinguen de los eventos extremos, los así denominados fenómenos graduales, que evolucionan gradualmente a partir de cambios incrementales que ocurren durante muchos años o debido al aumento de la frecuencia e intensidad de eventos recurrentes (Siegele, 2012).

Los eventos graduales, de inicio lento, y los de inicio rápido (un evento discreto, singular, que ocurre en unos días u horas) están muy relacionados. La sequía, por ejemplo, es un evento meteorológico extremo, pero está estrechamente relacionado con los procesos de inicio lento y el cambio climático incremental.

Los fenómenos graduales, según se incluyen en el Marco de Adaptación de Cancún [15], comprenden procesos como los siguientes:

- Elevación del nivel del mar;
- Aumento de las temperaturas;
- Acidificación de los océanos;
- Retroceso de los glaciares y sus efectos conexos;
- Salinización;
- Degradación de la tierra y de los bosques;
- Pérdida de la biodiversidad; y,
- Desertificación.

4.3 La salud humana frente al cambio climático

La salud de las personas está relacionada con su herencia genética, sus hábitos de vida, el nivel de la educación, su exposición a factores ambientales locales, sus condiciones socioeconómicas y, asimismo, con la calidad y las posibilidades de acceso a la atención sanitaria disponible en el lugar en que habitan.

Como se enunciara en el capítulo de introducción a este estudio, los determinantes básicos de la salud son entendidos como atributos basadas en el estilo de vida, que además están influidas por amplias fuerzas sociales, económicas y políticas que inciden sobre la calidad de la salud personal. Algunas corrientes de pensamiento han denominado a esta cuestión la producción social de la salud (o de la enfermedad) y también economía política de la salud, mientras otros enfoques no excluyentes, comprenden la consideración de los abordajes psicosociales y los eco-sociales. Estos enfoques están estrechamente relacionados con la interpretación de las desigualdades en la salud, lo que Diderichsen ha denominado **los mecanismos de la desigualdad en la salud**, un modelo que identifica una diversidad de contextos sociales, estratificación social y exposición diferencial a los riesgos, y luego vulnerabilidad diferencial, lo que resulta luego en consecuencias diferentes según las condiciones que resultan de la estratificación existente (Diderichsen et al., 2001).

Ha quedado demostrado en numerosas investigaciones que los factores básicos antes mencionados están claramente asociados con los riesgos y amenazas a la salud, y asimismo con la ocurrencia de diferentes enfermedades, la esperanza de vida y la morbilidad a lo largo de la vida.

Los determinantes de la salud pueden ser clasificados en estructurales (edad, estructura familiar, actividades principales del individuo, educación, ocupación, ingreso y trama de relaciones sociales) y en conductuales (que comprenden los factores vinculados al estilo de vida: peso, actividad física, uso de tabaco y de alcohol, etc.).

El marco conceptual para la clasificación de los determinantes de la salud varia, incluso, en relación con el tipo de patología que se esté considerando, en cuyo caso la jerarquía de los determinantes, por ejemplo para una enfermedad infecciosa, se organiza según un marco que incluye en nivel decreciente: factores socioeconómicos, ambientales y reproductivos,

[15] FCCC/CP/2010/7/Add.1.

gestacionales, de peso al nacer, perinatales, de estado nutricional, trastornos del crecimiento, y de enfermedades previas (Victora et al. 1997).

De modo más amplio, el espectro de factores personales, sociales, económicos y ambientales, que influyen sobre el estado de la salud de un individuo son denominados determinantes de la salud.

Esos determinantes pueden ser agrupados en varias diferentes categorías según los criterios de jerarquización de las relaciones causales que determinan las condiciones de la salud:

- Biología y genética;
- Conducta individual;
- Factores sociales;
- Factores ambientales;
- Políticas sanitarias; y,
- Servicios de salud.

El cambio climático queda comprendido entonces como uno de los muchos determinantes de la salud, mientras los factores no climáticos pueden tener un efecto que puede ser fuerte o dominante, sea de manera independiente, o bien mediante modificaciones de los efectos del clima que afectan otras condiciones económicas, sociales y ambientales.

La caracterización tradicional de los determinantes de la salud recogía los principales factores y dejaba implícitos otros que, en ciertas circunstancias, no parecían ser adecuada o plenamente tenidos en cuenta: entre ellos se cuentan, significativamente, los servicios de la biósfera que sustentan la vida en el planeta.

Entre esos servicios juegan un papel no menor los provistos por el sistema climático, fundamental para el mantenimiento de la vida en el planeta. El sistema climático constituye un bien común global, cuya protección depende esencialmente de la cooperación internacional y la coordinación en la acción de los diferentes actores estatales y no estatales, nacionales y supranacionales, con el objeto de evitar las disrupciones a ese sistema que devienen de las actividades económicas, el crecimiento sostenido de la población mundial y el aumento de la presión sobre los recursos naturales y, de modo más amplio, sobre los ecosistemas.

Por lo demás, el clima de un lugar, una región, un territorio, actúa, a la vez, como modelador de los hábitos, el carácter e, incluso, de la cultura de los pueblos. Si bien los seres humanos han sido capaces de adaptarse a vivir en una muy amplia diversidad de climas, desde los trópicos casi hasta los polos, el ambiente en que lo hacen, por ejemplo, el ambiente marino, el de las estepas o de las zonas montañosas, indudablemente influye sobre los modos del desarrollo social y cultural de los pueblos que habitan en tan diversas condiciones ambientales.

En este espacio global, quedan incluidos, asimismo, importantes impactos indirectos del clima sobre la salud de las personas, por ejemplo, a través de la evolución de los biomas que aquel contribuye a determinar, a la vez que, como se mencionara, tiene un extendido impacto directo sobre la salud de los individuos, dentro del cual podemos incluir, por ejemplo, la posibilidad de ocurrencia de insolaciones, las quemaduras solares, los golpes de calor, los enfriamientos y los congelamientos.

La salud depende en buena medida del acceso a agua de bebida segura, alimento suficiente, vivienda, abrigo y adecuadas condiciones ambientales, factores dependientes de las condiciones climáticas, aunque también del nivel de desarrollo económico y social de una nación.

Por ello, y dada la exposición y, en algunos casos, la vulnerabilidad ante condiciones extremas, puede esperarse que el cambio climático observado -y también las modalidades de su evolución

en el tiempo- tenga un impacto significativo sobre la salud humana por sus distintas vías de incidencia.

Algunos efectos, incluso, pueden ser beneficiosos, por ejemplo, unos inviernos más benignos reducirían los picos estacionales de mortalidad. Sin embargo, estos efectos parecen menos relevantes que los efectos adversos anticipados, a la luz de unos escenarios climáticos que dan cuenta de la severidad e intensidad de los cambios que pudieran producirse. En suma, es de esperar que el cambio climático conlleve efectos directos e indirectos en la salud humana.

Los efectos directos, como el aumento potencial de las defunciones debidas a la mayor frecuencia y gravedad de las olas de calor son, evidentemente, algo más asequibles de predecir que los efectos indirectos.

Los efectos indirectos, a los que ya hemos hecho alguna referencia en el capítulo introductorio, que son aquellos que están mediados por la alteración de los ecosistemas, podrían consistir, inter alia, en:

- limitaciones en el acceso a fuentes de agua o a las derivadas de su contaminación;
- alteraciones en la capacidad de producción, almacenamiento y distribución de alimentos; su contaminación o degradación a lo largo de las cadenas de transporte y distribución;
- cambios de los patrones de dispersión espacial de las poblaciones de vectores que provocan enfermedades como el dengue, malaria, fiebre amarilla, leishmaniasis, tripanosomiasis, etc.;
- aumento en los niveles de contaminación del aire en las ciudades;
- efectos ocasionados por la elevación del nivel del mar;
- el desplazamiento obligado o voluntario de poblaciones afectadas por el cambio de condiciones ambientales y socioeconómicas, con su consecuente carga de desmoralización y dislocación económica.

El listado precedente cita solamente algunos efectos particularmente destacados, cuya proyección, en ciertos casos es más compleja, aunque no inviable.

Un número de antecedentes, algunos de ellos en la región de América Latina y el Caribe, sostienen estas proyecciones. Entre esos antecedentes pueden destacarse, por ejemplo, los siguientes:

- la reemergencia del dengue en Colombia después de lluvias intensas;
- el incremento de hasta 6 veces en el número de casos de cólera en los países del istmo centroamericano, después del paso del huracán Mitch;
- la asociación del calentamiento de la temperatura del agua en los océanos con la dispersión del Vibrio cholerae; y,
- la expansión de la marea roja y el florecimiento de algas tóxicas.

4.3.1 Riesgo, vulnerabilidad y exposición y los efectos adversos sobre la salud humana

La evaluación del impacto en la salud humana de cualquier variación de una condición ambiental resulta de la interrelación de tres variables: la magnitud del riesgo, las condiciones de vulnerabilidad de la población y la extensión del riesgo a la que esa población está expuesta.

Entendemos estos conceptos y sus interrelaciones tal como se especifica en el marco conceptual que se enuncia a continuación:

- **El peligro** refiere a todo factor de exposición que puede afectar adversamente a la salud y expresa el potencial de un agente para dañar la salud de ciertos individuos según sus condiciones de mayor o menor vulnerabilidad por nivel de exposición, condición

socioeconómica, etc. Los peligros ambientales, tanto los ligados con la pobreza y el bajo desarrollo como los resultantes del desarrollo no sustentable, producen un amplio abanico de efectos sobre la salud, que variaran de acuerdo al tipo, intensidad y magnitud del peligro, el nivel de exposición y el número de afectados.

- **La vulnerabilidad** da cuenta de la exposición a las contingencias y a las presiones y, esencialmente, de la dificultad inherente para hacer frente a las mismas. Puede ser definida como un factor de riesgo interno del sujeto o sistema que está expuesto a una amenaza y corresponde a su predisposición intrínseca a ser afectado o ser susceptible al daño. En otros términos, la vulnerabilidad puede expresarse matemáticamente como la factibilidad que el sujeto o sistema expuesto pueda ser afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza (Cardona 2003). La vulnerabilidad presenta, a su vez, dos dimensiones: vulnerabilidad física (capacidad de una estructura, comunidad, familia o individuo de ser dañada por un riesgo), y vulnerabilidad social (capacidad de afectación de la calidad de vida de un individuo, familia o comunidad ante una amenaza de origen social o ambiental). En el caso de la salud, el IPCC define la vulnerabilidad como la propensión o la predisposición a ser afectado adversamente. Al identificar las causas de vulnerabilidad en salud, el IPCC incluye las siguientes (Smith et al., 2014):

    - Localización geográfica;
    - Estado actual de la salud;
    - Edad y género:
    - Estatus socio-económico; y,
    - Salud pública y otras infraestructuras.

- El concepto de **amenaza** se utiliza para referir a un daño latente o a un peligro externo para un sistema o un sujeto expuesto. En términos matemáticos, puede expresarse como la probabilidad de ocurrencia de un evento de cierta intensidad, en una localización específica y durante un período determinado de exposición.

- **Riesgo** es la probabilidad cuantitativa de que se produzca algún efecto en la salud de una persona o una población, luego de haber sido expuesta por una determinada cantidad de tiempo a un determinado factor. En otras palabras, es la pérdida potencial del sujeto o sistema expuesto que resulta de la combinación de amenaza y vulnerabilidad.

  Es importante destacar que amenaza y vulnerabilidad son conceptos concomitantes y mutualmente condicionados. Si no hay amenaza no es factible ser vulnerable, cuando se examina la situación desde la perspectiva de la generación de un daño o pérdida potencial debido a la ocurrencia de un evento. Coincidentemente, no puede haber una condición de amenaza a un elemento o sistema, si éste no está expuesto o es vulnerable a ese fenómeno potencial. No obstante, sostiene el IPCC, la severidad de los impactos de eventos climáticos extremos y no-extremos si depende considerablemente del nivel de vulnerabilidad y exposición a esos eventos (Cardona et al., 2012).

- El **riesgo de desastres**, según el IPCC, significa la posibilidad de ocurrencia de efectos adversos en el futuro. Resulta de la interacción de procesos sociales y ambientales, de la combinación de amenazas físicas y las vulnerabilidades de los elementos expuestos a esas amenazas (Cardona et al., 2012).

- El **riesgo ambiental, a su turno,** representa la probabilidad de daños a una comunidad o personas debido a un rango de amenazas propias del ambiente.

Este marco conceptual se entiende en tanto está plenamente alineado con las interrelaciones entre vulnerabilidad, adaptación y exposición que destaca el IPCC, según se desprende de la figura siguiente (Fig. 4.4.1).

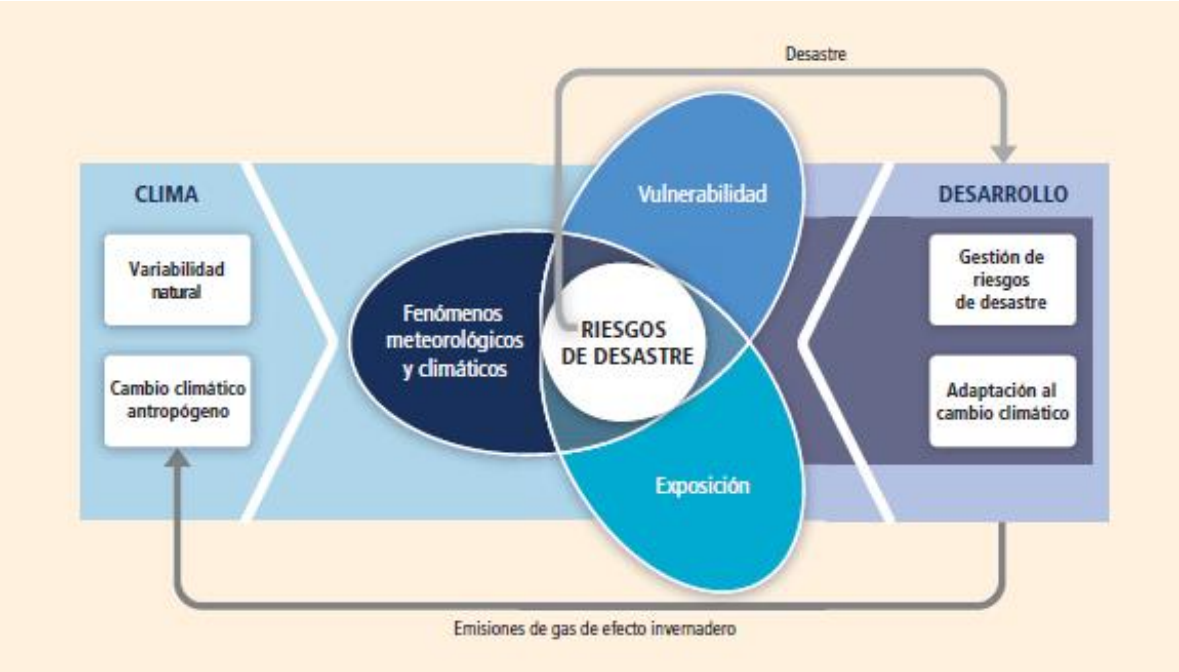


Figura 4.3.1: Vulnerabilidad, exposición y adaptación

Fuente: IPCC (2012), Capítulo 1.

Así entendidos, tenemos los elementos necesarios para caracterizar las emergencias sanitarias sobre bases establecidas, que podemos enunciar como sigue:

- **Emergencia**

  Toda situación generada por la ocurrencia real o inminente de un evento adverso, que requiere de la movilización de recursos, sin exceder la capacidad de respuesta de la comunidad afectada (OMS, OPS; 2005).

  O bien puede entenderse como las alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medio ambiente, causadas por sucesos materiales o generados por la actividad humana, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles. (ABC Desastres - Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres - EIRD- ONU, 2005)

- **Emergencia sanitaria**

  Una emergencia sanitaria es un suceso sobreviviente, en el cual una o más personas resultan víctimas de un estado inesperado, que puede atentar contra su integridad física y/o psicológica.

4.3.2 Los impactos sobre la salud humana: identificación y tipología

El cambio climático tiene, como se mencionaba, efectos directos e indirectos en la salud humana y se anticipa que, a medida que se incrementa la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero -sea por inacción, sea por dilación en la acción-, inevitablemente esos efectos se hagan más intensos y frecuentes (McMichael et al. 2003).

Ya en el 2004, la Organización Mundial de la Salud publicó la evaluación más exhaustiva que se hubiera hecho hasta entonces de la carga de salud global debido a los efectos del cambio climático.

En el capítulo dedicado al Cambio Climático Global de ese estudio, denominado "*Comparative Quantification of Health Risks*", los autores entonces estimaban que, en 2030, las poblaciones de bajos ingresos, que ya experimentaban per se una elevada carga de enfermedad, sufrirían, entre otros, más intensamente los potenciales incrementos en los niveles de desnutrición, en las enfermedades diarreicas y de la malaria como resultado de los efectos esperados del cambio climático. El estudio ya entonces proyectaba aumentos en la mortalidad asociada con el incremento de la temperatura y de las lesiones y muertes por inundaciones (McMichael et al., 2004).

Más recientemente, el estudio de The Lancet sobre salud y cambio climático,[16] afirma que el cambio climático tiene serias consecuencias sobre la salud, el bienestar y los medios de vida de la población, a lo que añade que también afecta, por estas vías a la entera estructura de una sociedad organizada (Watts et al. (2017).

Ese estudio concuerda con la caracterización de los vínculos entre cambio climático y salud (directos, indirectos, mediados socialmente) y propone, ademas, un conjunto de indicadores para medir los progresos que se alcancen mediante intervenciones en el campo de la salud humana, al hacer frente a los riesgos que supone el cambio climático.

Los indicadores considerados relevantes cuyo seguimiento se propone realizar como parte del estudio de monitoreo mencionado comprenden los siguientes:

i. Efectos en la salud del cambio en las temperaturas.
ii. Efectos en la salud de las olas de calor.
iii. Cambios en la capacidad laboral.
iv. Letalidad de los desastres relacionado con el cambio climático.
v. Tendencias globales de salud en las enfermedades sensibles al clima.
vi. Enfermedades infecciosas sensibles al clima.
vii. Seguridad alimentaria y malnutrición
viii. Migraciones y desplazamiento de poblaciones.

Estos indicadores permiten tener un panorama general de los efectos directos e indirectos del cambio climático, reflejar la exposición, los impactos y las vulnerabilidades subyacentes.

Por su parte, el IPCC echa luz sobre las múltiples conexiones entre cambio climático y salud, que son examinadas en detalle en el capítulo correspondiente de su último reporte de evaluación (Smith et al., 2014, AR5 IPCC).

[16] El mencionado estudio se denomina "The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health" y fue publicado en octubre de 2017.

En ese reporte se clasifican y ordenan los vínculos entre cambio climático y salud en tres grupos principales:

1) **Los impactos directos sobre la salud humana**, como los que resultan de lesiones y enfermedades debido al incremento de la frecuencia y severidad de eventos climáticos extremos.

   Entre ellos el análisis, que examina los mecanismos y el futuro próximo de cada uno de ellos, destaca los siguientes:
   a. Impactos relacionados con el calor y el frio,
   b. Inundaciones y tormentas,
   c. Radiación ultravioleta.

2) **Impactos mediados a través de otros sistemas ambientales** sobre los resultados en salud.

   Estos incluyen, entre otros muchos, contaminación aérea en aumento, y patrones cambiantes de enfermedades asociadas a vectores, alimentos y el agua para la bebida. El reporte destaca entre estas los casos correspondientes a:
   a. Enfermedades infecciosas asociadas a vectores (por ejemplo, malaria y dengue),
   b. Infecciones relacionadas con los alimentos y el agua,
   c. Calidad del aire (por ejemplo, episodios de contaminación aérea aguda y aero-alérgenos;

3) **Efectos mediados socialmente**, que ocurren mediante la interacción del cambio climático con los sistemas humanos.

   Esta categoría contempla efectos sobre la salud que resultan de la malnutrición, el estrés por aumento de la temperatura en el lugar de trabajo o la enfermedad mental, así como aumentos potenciales en el desplazamiento de la población y de los riesgos de conflicto violento, a la vez que, de una eventual desaceleración del crecimiento económico global, de concentración creciente del ingreso, y de la reducción de la pobreza. El reporte expone con mayor detalle las cuestiones relativas a:
   a. Nutrición,
   b. Salud ocupacional,
   c. Salud mental,
   d. Violencia y conflicto.

Ver en la Tabla, a continuación, con mayor detalle, la síntesis de los impactos esperados sobre la salud humana a escala global, organizados según la naturaleza de su dinámica de causación o impacto e indicación de la probabilidad de ocurrencia de esos efectos.

Tabla 4.3.1: Síntesis de impactos esperados sobre la salud humana

Resumen de los principales impactos esperados del cambio y la variabilidad climatica a escala global hacia medidados de este siglo

	Exposicion afectada por el cambio climático	Riesgo de Salud	Impactos en la Salud	Nivel de confianza
Efectos directos	Mayor cantidad de días y noches de calor; aumento en la frecuencia e intensidad de las olas de calor; mayor riesgo de incendio en condiciones de escasas lluvias	Mortalidad relacionada con el exceso de calor; mayor incidencia de agotamiento por calor y golpe de calor, particularmente para trabajadores al aire libre, atletas, ancianos; aumento de la presión sanguínea, también en enfermedades cardio-vasculares, respiratorias y renales; aumento de la mortalidad prematura relacionada con el ozono y la contaminación del aire producidos por los incendios, particularmente durante las olas de calor	Mayor riesgo de lesiones, enfermedades y muerte por olas de calor más intensas e incendios	Muy alto
	Disminución en el número de días y noches de frio	Menor mortalidad relacionada con olas de frio, disminución de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias enfermedad de las personas mayores en climas fríos y templados	Leve mejora en los índices de mortalidad y morbilidad relacionada con el frio	Bajo
Efectos mediados por los sistemas naturales	Aumento de las temperaturas y la humedad, cambio y aumento en la precipitación variable, aumento de la superficie del mar y las temperaturas de agua dulce	Crecimiento microbiano acelerado, aumento de la supervivencia, persistencia, transmisión, y virulencia de patógenos; modificación en la distribuciones geográficas y estacionales de p.ej. cólera, esquistosomiasis y floraciones algáceas dañinas; falta de agua para higiene; daños causados por las inundaciones a la infraestructura de agua y de saneamiento, contaminación de las fuentes de agua por desborde	Aumento de los riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua	Muy alto
	Aumento de las temperaturas y la humedad, cambio y aumento en la precipitación variable	Reproduccion acelerada del parásito y aumento de las tasas de picaduras; estaciones de transmisión mas prologadas; reaparición de enfermedades anteriormente prevalentes; cambios en la distribución y abundancia de enfermedades de vectores; reducida eficacia de las intervenciones de control de vectores	Aumento de los riesgos de enfermedades transmitidas por vectores	Mediano
Efectos fuertemente mediados por los sistemas humanos	Aumento en las temperaturas y cambios en las precipitaciones	Menos producción de comida en los trópico; menor acceso a la comida, dada la reducción de la suministro y precios más altos; efectos combinados de desnutrición y enfermedades infecciosas	Aumento del riesgo por desnutrición resultado de la disminución de la producción de alimentos en las regiones mas pobres	Alto
	Aumento en las temperaturas y en la humedad	Trabajadores al aire libre y desprotegidos obligados a trabajar en condiciones físicas inseguras, o perder ingresos u oportunidades de subsistencia	Consecuencia en la salud por la perdida de capacidad de trabajo y en la disminución de productividad del trabajo en las poblaciones vulnerables	Alto
Efectos combinados	Cambio climático en general	Combinación e interacción de los riesgos antes indicados	Los efectos negativos en la salud ya superan los efectos positivos en todo el mundo	Alto

Fuente: adapatado de Watts et al. (2015).

4.3.3 Impactos y nuevas demandas para el sistema de salud

Además de los principales impactos que puedan preverse sobre la salud humana, hay evidencias emergentes respecto de un rango de otros riesgos vinculados a los efectos adversos del cambio climático, cuyos efectos pueden ser severos, y que deben ser motivo adicional de consideración y respuesta.

El IPCC ha destacado, en su Quinto Reporte de Evaluación (AR5), aquellas cuestiones cuya manifestación también es relevante para el estado sanitario de la población y que abarcan diversos tipos de amenazas:

- Debido al potencial que existe de una mayor severidad y frecuencia de eventos climáticos extremos incluyendo tormentas e inundaciones, **se acrecientan las amenazas a la capacidad de respuesta de los sistemas de salud**, debido a daños y afectaciones de

los servicios críticos y de las redes de infraestructura clave; en el límite, en el caso de eventos extremos podrían ponerse en riesgo la capacidad del sistema para operar en condiciones muy desfavorables;

- **Desplazamiento masivo de poblaciones y disrupción de los medios de vida en zonas costeras bajas** o en pequeños estados insulares, debido a marejadas y elevación del nivel del mar; en el caso de la República Argentina, un ejemplo de esta amenaza podría corresponder a la provincia de Buenos Aires, de extenso litoral marítimo y una pendiente de inundación muy chata.

- **Inundaciones fluviales que afecten a asentamientos urbanos y áreas urbanas densamente pobladas y particularmente vulnerables**, podrían inducir un serio deterioro masivo del estado de salud de la población afectada y provocar el aumento de consecuencias sociales desfavorables, en el caso de inundaciones fluviales de niveles significativos;

- **Quebranto de los sistemas alimentarios debido a la sequía, a inundaciones o a precipitaciones extremas**, que puedan resultar en escasez y precios muy volátiles para los alimentos, que afectaría desproporcionadamente a los países de ingresos bajos y medios;

- **Desaceleración del crecimiento económico, estancamiento o crecimiento muy moderado de la economía mundial y exacerbación de la pobreza**, con lo cual el IPCC concluye que la población pobre en las áreas urbanas de los países de ingresos bajos y medios de África, Asia y América Latina puede deslizarse de la pobreza transitoria a la pobreza crónica o incluso perpetuarse en esta última condición; asimismo, esta situación conspira contra la posibilidad que en las regiones menos desarrolladas se disponga de recursos para la adaptación, incluyendo la posibilidad de tener estructuras de respaldo en el área de la salud y en la infraestructura general. Esta misma situación de disparidad regional, se manifiesta al interior de los países, expresándose mayormente en las diferencias entre regiones menos desarrolladas respecto de otras más avanzadas y donde el capital instalado es mayor;

- **Riesgo de incremento potencial de conflictos violentos asociados con el agravamiento de la escasez de recursos y el desplazamiento forzado de poblaciones**, algunas de cuyas manifestaciones ya son perceptibles en ciertas regiones del planeta;

- **Reversión de los progresos en la salud global**, pudiendo dilatarse el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de la Agenda 2030.

5 Los impactos en salud en la Argentina y medidas de respuesta

5.1 Consideraciones generales

Las tendencias climáticas en el territorio argentino han ido siendo estudiadas tanto en un creciente abanico de publicaciones científicas y de proyectos de investigación, que hacen parte de las actividades regulares que lleva adelante el sistema científico argentino, y, también, de informes técnicos ministeriales, así como, de manera integrada y sistemática, en las sucesivas comunicaciones gubernamentales dirigidas por el país a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en el cumplimiento de las obligaciones que adquirió la República Argentina como Parte de esa Convención.

Luego, los resultados de estos estudios han sido interpretados, y discutidos y ampliados en diversos informes de síntesis sobre las manifestaciones del cambio climático en el territorio nacional y las opciones de adaptación a esos cambios.

Entre los antecedentes en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptacion se encuentran los siguientes:

- Las tres Comunicaciones Nacionales sobre cambio climático del Gobierno de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (SAyDS, 1997; 2007; y 2015).
- Informes del proyecto de la Agenda Ambiental Argentina, en su componente de adaptación al cambio climático (Barros, 2004a; 2004b; Codignotto, 2005; Llop, 2006; Skvarca, 2006; Bronstein y Menendez, 2006; Boninsgena y Villalba, 2006; y Kullock, 2007).
- El reporte “Vulnerabilidad a Cambios Climáticos e Hidrológicos” (FTDT, 2006).
- El informe sobre la elaboración de un programa nacional de adaptación y planes regionales de adaptación (FTDT, 2007).

En las secciones siguientes se entrega una síntesis de los principales hallazgos que se desprenden del análisis de las relaciones generales entre cambio climático y salud humana, de la manifestación incipiente, pero a la vez incremental en la Argentina, de esas interacciones, de las conclusiones de los estudios antecedentes sobre las principales tendencias climáticas en el territorio argentino, y del análisis realizado hasta aquí, con foco en aquellas de las que se puedan elucidar algunas implicancias para la salud humana en el territorio nacional.

Sucesivamente, se profundiza luego en el análisis del estado de situación en el sector de la salud humana y de los impactos observados y esperados en el territorio nacional como consecuencia del cambio climático global, así como de las posibles opciones de adaptación y de las políticas y medidas que puedan ponerse en vigor para prevenir, evitar, o morigerar los impactos más relevantes sobre la salud de la población que se anticipa puedan ocurrir, y para mejorar la capacidad adaptativa del sistema de salud.

5.2 Una primera aproximación al análisis para la Argentina

En el país se han experimentado en las últimas décadas eventos extremos que han afectado adversamente a diferentes comunidades en distintas provincias y en diferentes asentamientos urbanos de diferente escala, incidiendo sobre su bienestar, seguridad y sobre sus actividades económicas (alud en Cañada de Gómez, tornados en el sur santafesino, inundaciones en La Pampa, Chaco, Ciudad de Santa Fe y provincia de Buenos Aires, sequías en el centro-oeste del país, etc.).

Estos antecedentes indican que para un eficaz ordenamiento territorial y la consecución del desarrollo sustentable se requieren enfoques específicos y es preciso que se disponga de un adecuado desarrollo y modernización de los sistemas de observación y monitoreo, tanto en lo concerniente a los aspectos geofísicos como a los humanos. En combinación con otros impulsores de efectos adversos sobre la salud, como el cambio climático, unas condiciones de inadecuada planificación territorial y la persistencia de algunos procesos -productivos, ambientales, de urbanización- que son insostenibles, la situación se hace aún más crítica.

En 2014, en el marco de un análisis sobre las perspectivas de la urbanización a escala global hacia 2050, las Naciones Unidas alertaron con énfasis sobre el hecho que desde 2007, por primera vez en la historia de la humanidad, viva más gente en las áreas urbanas que en las rurales. Asimismo, en esa instancia se difundieron unas proyecciones por las cuales se estima que hacia 2050 alrededor de dos tercios de los habitantes del planeta vivirán en ciudades. [17, 18] La Argentina, en este sentido, ya ha dado el salto hacia una concentración urbana muy elevada, que hoy da cuenta de más del 90% de la población del país.

La ciencia de las ciudades, en el cuerpo creciente de investigación científica en la materia, ha constatado que los procesos de urbanización van acompañados tanto de efectos positivos como negativos. Por un lado, esos procesos suelen tener dinámicas específicas de fortalecimiento de las redes culturales, de avance del conocimiento y de la información y de su puesta a disposición de los habitantes de la ciudad, de aumentos de la productividad y del producto geográfico, así como de aceleración de la innovación, un relativamente mejor acceso a los servicios sociales -incluyendo la educación y el cuidado de la salud- y, con frecuencia de una mayor expectativa de vida.

Por el otro, la urbanización potencia las demandas de servicios básicos, como los de agua y saneamiento (agua potable, cloacas, gestión de residuos, etc.) y amplia las demandas de vivienda, energía, transporte, comunicaciones, y nuevas fuentes de trabajo, afectando crecientemente el metabolismo de las ciudades. La densificación del tejido urbano y su expansión hacia zonas de mayor riesgo (inundaciones, deslaves, etc.), también incrementa la vulnerabilidad y la exposición de la población urbana a las diversas formas de contaminación local y, en no menor medida, acentúa los efectos de las amenazas que suponen el cambio y la variabilidad climática y aquellas derivadas de otros tipos de desastres naturales.

En este escenario las áreas urbanizadas tienen un riesgo potencial significativo frente a las enfermedades tropicales -ver en secciones subsiguientes- y a las enfermedades no transmisibles. Para las primeras el impacto del cambio climático es un riesgo agregado adicional, ya que modificará las áreas de dispersión.

[17] United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2014). World Urbanization Prospects. 2014 Revision. Acceso en: http://www.un.org/en/development/desa/publications/2014-revision-world-urbanization-prospects.html.
[18] World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization. Urbanization and Health. Acceso en: http://www.who.int/bulletin/volumes/88/4/10-010410/en/.

puesta a disosicionlas principales enfermedades tropicales emergentes identificadas en áreas urbanas son:

- Enfermedad de Chagas y leishmaniasis;
- Geohelmintiasis;
- Infecciones intestinales por protozoos;
- Infecciones por arbovirus transmitidos por Aedes aegypti;
- Leptospirosis, cólera, y fiebre tifoidea;
- Rabia canina.

A su vez, la mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor y de las sequías conlleva una disminución en el ritmo de producción agrícola y ganadera, la pesca, la capacidad de trabajo físico y la productividad laboral.

Por esta vía puede reducirse la seguridad alimentaria, aumentar el hambre, la pobreza, la presión sobre el sistema de salud, mientras crecen los casos de desnutrición, de enfermedades cardiovasculares, de enfermedades respiratorias, de lesiones y traumatismos.

Asimismo, los efectos del calentamiento global tienen lugar en coincidencia con otros fenómenos como los cambios en el uso de la tierra. En este escenario no podría sorprender que la combinación de las modificaciones en los regímenes de vientos se vincule con los procesos de desertificación, para acarrear mayores cantidades de partículas finas hacia los sitios poblados, exacerbando la irritación ocular y problemas respiratorios, como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).[19]

Más aún, es un hecho largamente conocido que la concentración diaria, estacional e interanual de aero-alérgenos, particularmente pólenes, en el aire está asociada con los factores meteorológicos, por lo que los cambios en éstos conllevan cambios en aquéllos y, consecuentemente, en los procesos alérgicos que median.[20]

La Argentina ha realizado algunos progresos en estos temas siendo todavía necesario un gran esfuerzo para evaluar adecuadamente los principales aspectos sanitarios de este y otros fenómenos de importancia para la salud de la población -urbana o rural- y por su incidencia sobre la capacidad del sistema de salud para atender nuevas demandas o la expansión de demandas de servicios preexistentes.

Frente a este panorama complejo cabe interrogarse acerca de:

- ¿Cuáles son principales impactos sobre la salud de la población y el sistema de salud en el territorio nacional?

- ¿Cuáles son las medidas de adaptación más eficaces? y,

- ¿Cuáles son los límites para enfrentar un cambio climático que puede escapar a cualquier control?

Estas tres preguntas son claves en el abordaje de la protección de la salud humana en un futuro cercano y más aún en un horizonte de largo plazo. Solo será posible responder a esos interrogantes desde un planteamiento que integre la información científica para la toma de decisiones informada en un ámbito donde los problemas responden a cambios en sistemas complejos.

[19] Patz JA, Balbus JM. Global climate change and air pollution. Págs. 379-408 en: Ecosystem change and public health. A global perspective (Aron JL, Patz JA eds.). The John Hopkins University Press, Baltimore, 2001.
[20] Emberlin, J. (1994). The effects of patterns in climate and pollen abundance on allergy. Allergy 49:15-20.

Un abordaje integrado permitirá potenciar la capacidad hoy disponible de vigilancia e investigación de los factores de riesgo, de sus mecanismos e interacciones, así como de las consecuencias en salud desencadenadas por el cambio climático y, paralelamente, elucidar las posibilidades efectivas y prontas de mejora de la capacidad de intervención para hacer frente a amenazas crecientes.

En el escenario más optimista, incluso si se cumplieran los objetivos planteados como parte de los compromisos en la acción de mitigación, que fueran adoptados en el Acuerdo de París para estabilizar el incremento de la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero, los resultados inmediatos no serán suficientes para cambiar las tendencias prevalentes, entre otros aspectos, en lo que concierne al incremento de las temperaturas en el corto a mediano plazo.

Entre tanto, deberán profundizarse las estrategias de adaptación e implantarse las medidas que hayan demostrado mayor eficacia tras un cuidadoso proceso de seguimiento y evaluación de su aplicación.

En materia de salud tampoco es posible conformarse solo con medidas de adaptación al cambio climático, sino que resulta también vital poner en marcha ambiciosas medidas de mitigación (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para reducir su concentración atmosférica), primero por la responsabilidad inherente del país ante este desafío ambiental y luego, desde una perspectiva instrumental, porque además las acciones de mitigación presentan numerosos beneficios conjuntos en salud.

En términos generales, las políticas de desarrollo sostenible en materia de vivienda, transporte y consumo de energía en el hogar pueden aportar beneficios sanitarios inmediatos, incluso si lleva varios años o decenios alcanzar logros más amplios relacionados con el avance del calentamiento global.

El sector de la salud debe proponer y postular con firmeza inversiones económicas verdes que previenen las enfermedades desde un principio. Para ello sería preciso que se contemplen a las intervenciones en salud, en particular las vinculadas con las inversiones en capital físico del propio sistema de salud, también como parte de los esfuerzos de mitigación.

Por ejemplo, muchas formas de asma y alergias, así como las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares relacionados con las olas de calor cada vez más intensas, podrían abordarse con la construcción de viviendas más adecuadas para hacer frente a la variabilidad y al cambio climático.

Sin embargo, las viviendas construidas para hacer frente de manera más eficiente a las distintas condiciones climáticas y el conjunto de los programas de vivienda que se planeen y ejecuten, deben prestar también atención a los efectos desfavorables derivados de la instalación de viviendas en ciudades que crecen aceleradamente, y a la manera en que la vivienda y el diseño urbano más amigable para el clima podrían mejorar la salud de la población urbana, además de contribuir a mitigar el cambio climático.

La OMS ha presentado una serie, “La Salud en la Economía Verde”, que analiza en detalle la mitigación del cambio climático y las estrategias de crecimiento ecológico en cinco sectores económicos, a saber: transporte, vivienda, establecimientos de salud, consumo de energía en el hogar en los países en desarrollo y agricultura y ganadería.

Sólo para citar un aspecto ilustrativo, las inversiones en el transporte activo seguro (como el caminar o el ciclismo) junto con un sistema de transporte público están estrechamente vinculadas con un aumento de la actividad física saludable, menores tasas de muerte prematura, en particular debido a las enfermedades cardiovasculares, y reducción del riesgo de traumatismos causados por accidentes de tránsito.

Sin embargo, el informe más reciente del IPCC se centra en el mejoramiento de los combustibles y los motores como medidas de mitigación, mientras presta relativamente menor atención a los beneficios conjuntos mucho más amplios ofrecidos por las políticas que favorecen las caminatas, el ciclismo y el transporte público. En consecuencia, debido a la importancia cuantitativa de las reducciones de emisiones de aquellos, se pone menos énfasis en la gama más amplia de beneficios sociales y de salud que pueden lograrse si se adoptan formas de transporte más sostenibles.

En otras palabras, las personas pueden intentar adoptar regímenes alimentarios saludables y modos de vida sanos; sin embargo, también se necesita un entorno propicio. En los estilos de vida actuales, no todos tienen tiempo o recursos para ir al gimnasio. Pero, si la población vive mayoritariamente en viviendas saludables y en una ciudad donde se puede caminar o ir en bicicleta al trabajo, fácilmente y sin peligros, y también hacer ejercicio con frecuencia -al desplazarse de un lugar a otro al aire libre-, esto puede contribuir a lograr tanto un cambio considerable en los hábitos de vida y en la salud general de la población.

La estrategia más eficiente, desde cualquier perspectiva, es la de promover medidas ambientales básicas que sean de costo relativamente bajo para el sector de la salud y permitan evitar luego muchos años subsiguientes de tratamiento. Además, estos ahorros en el costo operativo en el sector de la salud se obtienen de inmediato y en una secuencia continuada, mientras que los beneficios climáticos se acumulan para el futuro.

No debe perderse de vista que, actualmente, el sector sanitario está descompensado por los costos cada vez mayores de la atención de las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión, los accidentes cerebrovasculares, los cánceres y una variedad de otras enfermedades no transmisibles y otras relacionadas con la obesidad. En este contexto de aumento de la necesidad de recursos para atender demandas crecientes de servicios de salud, el cambio climático supone una demanda nueva y adicional de recursos financieros que, en medio de restricciones presupuestarias, puede acentuar los desequilibrios en el sistema de salud. Respuestas costo-eficientes, apropiadas y basadas en una jerarquía de prioridades, deberían aportar al logro de acciones de adaptación viables, prácticas y eficaces.

Como se desprende de lo arriba indicado, el calentamiento global impone, pues, un cambio conceptual -un cambio de paradigma- sobre las modalidades actuales de gestión de la salud y, en particular, de la salud ambiental.

Hasta hace relativamente pocas décadas, **prácticamente todos los riesgos para la salud humana, que estaban asociados a las condiciones del entorno, tenían esencialmente un carácter local**: la contaminación del aire y de las aguas por diferentes sustancias químicas, en general relacionadas con el desarrollo industrial acelerado, con la expansión del transporte automotriz y el aumento de la congestión urbana; o el impacto del crecimiento anárquico de las grandes urbes con periferias carentes de servicios sanitarios y con elevados niveles de pobreza son muestra de ello.

Hoy debemos agregar a esto plexo de problemas y desequilibrios, que están lejos de haber desaparecido, un cambio de escala: lo que va de lo local a lo global.[21]

En síntesis, desde la perspectiva de las posibilidades de hacerles frente mediante oportunas intervenciones sanitarias, podemos agrupar los impactos previstos del Cambio Climático en la salud humana en tres grandes categorías, a saber:

[21] Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenko, J., y Melillo, J.M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. Science 277:494-497.

1) **Los imprevistos e inevitables**, tales como los asociados a los eventos climáticos extremos;

2) **Los previsibles e inevitables**, tales como los asociados a los cambios en las áreas de dispersión de insectos vectores de microorganismos patógenos; y

3) **Los previsibles y evitables**, (o al menos parcialmente evitables) tales como los asociados a los cambios en el uso de la tierra, las nuevas modalidades del desarrollo urbano, los cambiantes hábitos y estilos de vida, los cambios en las condiciones laborales, etc.

En suma, el cambio climático potenciará algunos problemas sanitarios que ya existen, pero también habrá de traer algunos problemas nuevos y, tal vez, no completamente previstos.

Es cierto, también, que en algunos casos puede haber beneficios de salud para algunos, por lo menos en las primeras etapas del proceso. Inviernos más benignos contribuyen a disminuir las muertes debidas a enfermedades respiratorios o cardiovasculares -en algunos países de clima templado- mientras algunas regiones que se tornan gradualmente más áridas por efectos del cambio climático pueden provocar el retroceso de la población de mosquitos.

La consideración cuidadosa de estas cuestiones, en particular el análisis de los impactos, hace parte de los procedimientos para la Evaluación del Impacto sobre la Salud (HIA, por sus siglas en ingles), que la Organización Mundial de la Salud ha definido en su momento como “una combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante los cuales una política, un proyecto o una amenaza, pueden ser ponderados en relación con sus efectos potenciales sobre la salud de la población y la distribución, y sobre la distribución de esos efectos entre la población” (WHO, 1999).

En lo que sigue analizaremos con mayor detalle cada uno de los principales impactos identificados que se producen sobre la salud de la población en la Argentina y delinearemos, a partir de lo que se sabe y se espera que suceda con cada uno de ellos, algunas estrategias de adaptación y recomendaciones específicas para atenuar o prevenir esos impactos en cuanto sea posible a la luz del conocimiento y las opciones tecnológicas disponibles.

5.3 Fenómenos extremos de temperatura

Los eventos extremos de temperatura (EET) pueden constituirse en importantes desastres climatológicos, cuyas consecuencias habían sido mayormente subestimadas, debido a las dificultades que existen en torno a su definición y a los procedimientos para la medición de sus impactos.

Esas limitaciones han comenzado a ser subsanadas mediante la introducción de un índice numérico singular. El Índice de Magnitud de Olas de Calor (HWMI, por su sigla en inglés) y el Índice de Magnitud de Olas de Frio (CWMI, por su sigla en inglés) que permiten calcular la magnitud de las olas de calor y de frio respectivamente.

La infravaloración del riesgo era una consecuencia, también, de un estado de situación en el que no hay, en general, un conocimiento suficiente de las características de estos eventos, ni de sus efectos adversos, pues estos extremos no dejan rastros visibles de la devastación que pueden producir (en algunos países, incluso, pueden causar más muertes que otros desastres combinados). En consecuencia, no hay una conciencia pública acendrada de la necesidad de tomar medidas para evitar sus efectos adversos.

En efecto, aquella restringida conciencia del problema, empero, ha ido modificándose paulatinamente con la ocurrencia de eventos de olas de calor de alta visibilidad, como los de Europa (2003, mas de 70 mil muertes) (Robine et al., 2008), Rusia (2010, 55 mil muertes) (Hoag, 2014), California (2006) (Knowlton et. al., 2009) y Chicago (1996, mas de 700 casos) (Klinenberg, 2002), ambos en los Estados Unidos, o, en otra escala, la ola de calor ocurrida en Argentina en el 2013.

No obstante, aun con esas limitaciones, se ha podido demostrar que, en décadas recientes, se ha verificado un aumento de la intensidad y frecuencia de las olas de calor, más notablemente en los últimos 10 años.

A la vez, se observa un comportamiento errático de las olas de frío, por lo que en este caso no pueden formularse conclusiones sobre su evolución ulterior. Se proyecta que los eventos extremos de temperatura y, en particular, las olas de calor, habrán de aumentar su escala con el cambio climático.

Un estudio demuestra que la mayor parte de las regiones del planeta han experimentado un aumento evidente de los extremos de altas temperaturas desde 1979; si bien en ese estudio Horton et al., han podido identificar, como excepción, un incremento en extremos de temperaturas bajas invernales desde 1991, aunque esa tendencia ha podido observarse solo en Asia central. Pese a esta tendencia localizada, hay una mayor probabilidad que los extremos de frio decrezcan (Horton et al., 2015).

Los eventos de temperaturas de calor extremo, en algunos países desarrollados (por ejemplo, Estados Unidos), pueden causar más muertes en un año típico que las otras causas de desastres combinadas (Luber y McGeehin, 2008).

A su vez, una revisión de los nuevos estudios realizados, con mejores datos, sobre la variabilidad de ocurrencia de extremos de temperatura en América del Sur, indica que se pueden observar tendencias geográficas significativas en el sur de la región, con tendencias positivas en la ocurrencia de noches cálidas y, por contraste, tendencias negativas en la ocurrencia de fríos extremos (Rusticucci, 2011).

Un estudio más reciente (Ceccherini et al., 2016) dedicado al análisis del comportamiento especifico de los regímenes de temperaturas extremas en América del Sur, confirma que se ha producido un incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos de altas temperaturas en los últimos diez años, y que, de modo general, las temperaturas máximas están creciendo más velozmente que las mínimas en las zonas extra-tropicales de la región.

De modo que el análisis de las tendencias de los regímenes de temperaturas extremas puede contribuir a proveer información clave sobre los riesgos asociados al cambio climático que resultan de este tipo de eventos, así como aportar un conocimiento adicional acerca de cómo están evolucionando estos riesgos a medida que aumenta la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero.

No obstante, el análisis y las proyecciones presentan limitaciones que resultan de series de datos incompletas o insuficientes (un intervalo de al menos 30 años de registros de temperaturas, entre otros datos) y, además, hay discrepancias de criterio entre los investigadores respecto de, en particular, la definición de lo que constituye una ola de calor.

Tampoco hay acuerdo pleno sobre la definición de lo que es una ola de frio. En ambos casos se han introducido índices numéricos singulares para la estimación de las tendencias para ambos fenómenos.

Pese a las limitaciones enunciadas el IPCC ha podido predecir -con virtual certeza- que un ‘‘incremento en la frecuencia y magnitud de extremos de temperatura cálidos diarios ocurrirá en

el siglo veintiuno a escala global'' y, que, además, es muy probable que ''la extensión, frecuencia y/o intensidad de periodos de calor y olas de calor se incrementaran en la mayoría de las áreas terrestres'' (IPCC, 2012).

Finalmente, conviene destacar que los seres humanos se ven afectados por eventos extremos de temperatura a través de un conjunto de senderos complejos que incluyen efectos directos - por ejemplo, muertes y lesiones cuando el evento se produce- y efectos indirectos (o con rezago temporal), tales como enfermedades y efectos asociados con la ecología de las enfermedades y la disrupción de las infraestructuras.

Como la proporción de la población mayor de 60 años en los países desarrollados se incrementará sustantivamente (aproximadamente de 19% a 32%, hacia 2050) y también aumentará la urbanización en todos los países, una mayor proporción de la población en todo el mundo estará en riesgo de extremos de temperatura aún, sin que se produjera en estas décadas un aumento sustantivo del cambio climático (Changnon et al., 2000).

De todos modos, las adaptaciones fisiológicas y otras modificaciones en la conducta y hábitos de la población pueden reducir la morbilidad y la mortalidad de, por ejemplo, las olas de calor, así como contribuyen también a ello la adecuada preparación del sistema de salud (McGeehin y Mirabelli, 2001).

5.3.1 Extremos térmicos: olas de calor y calor extremo

El planeta ha registrado en los últimos tres siglos el más extendido cambio en la temperatura que se haya observado desde el final de la edad de hielo. El mundo es hoy alrededor de 0.6 °C más cálido que hace cien años y aproximadamente 0.8 °C más que lo que lo era hace 300 años (Hulme et al, 2001).

Entre 1880 y 2012 la temperatura media de la superficie del planeta se ha incrementado en 0,85 °C, aunque con sustantivas variaciones inter-decenales e interanuales. Hacia el 2040, es probable que las temperaturas medias se eleven en alrededor de 1 °C, y en hasta al menos 3 °C hacia el final de este siglo. Es muy probable, que el número de días y noches frías haya disminuido y que, a la vez, haya habido un aumento en el número de días y noches cálidos a escala global. Además, es probable que la frecuencia de las olas de calor se haya incrementado en extensas zonas de Europa, Norte América, Asia y Australia (IPCC, 2013).

Una ola de calor es un periodo extenso de tiempo cálido en relación con la temperatura esperada en la zona y en la estación del año en la que se despliega ese fenómeno. El Glosario del IPCC (AR5), por su parte, define las olas de calor como un periodo de clima anormalmente cálido e incómodo.

La Organización Meteorológica Mundial, en tanto, a su vez define una ola de calor como un período en el que la temperatura máxima diaria de más de cinco días consecutivos excede el promedio de temperaturas máximas en 5 °C, tomándose como la normal la ocurrida en el período entre 1961 y 1990.

Aunque no hay una definición universal unívoca de lo que las olas de calor sean, se entiende que estas comprenden períodos de tiempo sea inusualmente cálidos y secos o cálidos y húmedos, que tienen una duración de al menos dos o tres días y que producen un impacto discernible sobre sistemas humanos y naturales.

Dado que las olas de calor son, por comparación, relativamente infrecuentes respecto del número total de días con temperaturas más elevadas que el óptimo, los efectos adversos de las olas de calor representan solo sin embargo una fracción del impacto total del incremento de las

temperaturas sobre la salud humana, aunque sean cuantitativamente significativos en términos de mortalidad.

Un número de estudios epidemiológicos ha indagado acerca de la ocurrencia de temperaturas elevadas en relación con los sucesos de muertes no accidentales, para identificar tasas de mortalidad causa-específica; hace falta profundizar la investigación, empero, en lo que concierne a los impactos del cambio climático sobre la mortalidad futura relacionada con extremos de calor (WHO, 2009).

La evidencia observacional establece con claridad que las olas de calor tienen impactos significativos. Si bien el efecto a corto plazo de las olas de calor sobre la mortalidad ha sido bien documentado, aunque sea no lineal (entre otros, Xu et al., 2012; Astrom et al., 2011; D'Ippoliti et al. 2010; Nicholls, 2009; Martiello et al., 2008; Fouillet et al., 2008; Semenza et al.,1996), los métodos utilizados en los numerosos estudios disponibles difieren, lo que dificulta la comparación de los diversos resultados obtenidos.

Aquellos estudios que han considerado el exceso de muertes para cada causa de mortalidad, han encontrado que los principales impactos resultan en enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

Más generalmente, la temperatura excesiva puede provocar el desarrollo de golpes de calor, agotamiento, calambres, síncope de calor, edema y erupciones. También puede ocasionar deshidratación severa, accidentes cerebrovasculares y trombo-génesis. Asimismo, puede agravar condiciones crónicas pulmonares, cardiacas, desordenes renales y de enfermedades mentales. Un número menor de muertes es causado por golpes de calor, mientras la mayoría responde al agravamiento de las condiciones ya mencionadas.

El momento en que ocurre la ola de calor, por ejemplo, al inicio del verano, pareciera tener mayores impactos sobre la mortalidad, que las olas de calor posteriores -de similares temperaturas- en la misma estación.

Si se asume que hay un grupo con riesgo de muerte elevado en una población, un evento de alta temperatura, aumenta el riesgo de ese grupo y eleva en consecuencia la tasa de mortalidad, a la vez que disminuye de inmediato el tamaño de ese grupo de riesgo. Luego, se verifica una breve reducción de la mortalidad, inmediatamente después de episodio severo de elevada temperatura, debido al efecto simple del menor tamaño de ese segmento de la población en riesgo.

Por otra parte, hay menos información disponible en lo que concierne al incremento de la morbilidad debido a los impactos de las olas de calor (Kovats et al., 2004), puesto que se han realizado menos estudios sobre esa cuestión, y, en la mayoría de los casos, la información sobre resultados no-fatales no es compilada diariamente, con lo cual hay limitaciones en la disponibilidad de la información que sería necesaria para el análisis.

Tampoco ha sido examinado tan detalladamente el alcance con el que los cambios futuros en la distribución de olas de calor afectarán la salud humana para las distintas regiones y distintas condiciones específicas que determinan la condición de vulnerabilidad.

Las olas de calor provocan efectos adversos en los sistemas sanitarios, además de tener otras consecuencias sobre las economías regionales y los ecosistemas. Las infraestructuras, aún en países de alto desarrollo socioeconómico, pueden ser incapaces de hacer frente a este tipo de desafío ambiental, verse desbordadas, o colapsar.

Por su parte, las mega-ciudades -Buenos Aires entre otras de América Latina y el Caribe- son uno de los espacios más vulnerables a olas de calor y, en menor medida, dado la probable reducción eventual de su ocurrencia, de olas de frio.

En efecto, las áreas urbanas pueden ser particularmente vulnerables a las elevadas temperaturas y a las olas de calor, debido entre otras razones, a sus altas concentraciones de población susceptible, un frecuentemente inadecuado planeamiento urbano y deficientes marcos regulatorios, que en muchos casos son luego insuficientemente aplicados, la interacción reforzada entre contaminación del aire y extremos de calor y el efecto agregado de la isla urbana de calor.

Hay coincidencia en que ese último efecto puede aumentar los impactos en la salud relacionados con el calor, al elevar las temperaturas en las ciudades en alrededor de 3°C en relación con las áreas periurbanas y rurales circundantes, debido a la absorción de calor que realizan el pavimento y las construcciones, la carencia o escasez de vegetación, árboles y espacios verdes, el calor emitido por los vehículos, edificios, maquinarias, grupos electrógenos y acondicionadores de aire, y la reducción del flujo de aire entre las edificaciones.

En otro nivel, la edad, la condición física, la composición del cuerpo, y los niveles de actividad son algunos de los principales determinantes de la respuesta del cuerpo humano a la exposición a extremos térmicos que pone los mecanismos fisiológicos reguladores de la temperatura bajo algún grado de tensión.

Los grupos particularmente vulnerables, que están más predispuestos a la mortalidad asociada con los excesos térmicos, son:

- los ancianos;
- los niños;
- las personas que padecen obesidad excesiva;
- las personas con condiciones médicas preexistentes - enfermedades crónicas y con medicación específica (por ejemplo, uso de diuréticos o narcolépticos)-;
- las personas con enfermedades mentales;
- los trabajadores manuales y aquellos que desarrollan sus actividades al aire libre; y,
- de modo mas general, la población urbana.

Típicamente, las personas mayores de 65 años son las más expuestas a riesgos derivados de olas de calor y temperaturas elevadas (Campbell-Lendrum y Woodruff, 2007). Así, en el caso de la ola europea de calor de 2003, algunos de los estudios epidemiológicos realizados en Francia demuestran que las internaciones en exceso ocurrieron principalmente en casos de ancianos y la mortalidad afectó primariamente -en un 80%- a los mayores de 75 años (Fouillet et al., 2008). Asimismo, se ha demostrado que las mujeres mayores (75 años y más) presentan un mayor riesgo durante una ola de calor que los hombres (McGregor et al, 2015). Es que la capacidad termorreguladora del organismo disminuye paulatinamente con la edad y, diferenciadamente, según el género (Hannah y Tait, 2015).

Otros factores que tienen influencia sobre los riesgos de mortalidad relacionada con extremos de alta temperatura incluyen:

- el aislamiento social y la carencia de redes de contención;
- los bajos niveles de ingresos;
- la marginalidad;
- los bajos niveles educativos;
- una vivienda inadecuada y la existencia de necesidades básicas insatisfechas en un número de hogares; y,
- la menor disponibilidad o menor acceso a los servicios de salud.

En particular en los países de clima templado, las relaciones mejor caracterizadas entre elevada temperatura y mortalidad son las que corresponden a las enfermedades cardiovasculares, seguidas por las enfermedades respiratorias y la que corresponde a mortalidad total.

Esas relaciones están fundadas en evidencia fisiológica de los vínculos directos entre temperaturas elevadas y muy bajas e incrementos de la presión arterial, de la viscosidad de la sangre y de la frecuencia cardíaca por enfermedad cardiovascular, como así también la ocurrencia de broncoespasmo por enfermedades respiratorias, cuya investigación ya tiene algunas décadas (Keatinge, 1984).

La relación exposición-respuesta también ha sido descripta hace tiempo (Wyndham, 1969), aunque el análisis hecho hasta aquí de esa relación para diferentes comunidades, localizaciones y circunstancias, y diferentes grupos de edad y sexo no ha permitido aún establecerlas con niveles de correlación más elevados.

5.3.1.1 ¿Qué sabemos?

El Servicio Meteorológico Nacional establece que un evento de ola de calor ocurre cuando las temperaturas máximas y mínimas superan o igualan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, ciertos valores umbrales que dependen de la normal para cada localidad (percentil 90 del semestre cálido octubre-marzo).

La frecuencia de olas de calor se ha incrementado en la mayor parte de la Argentina en el periodo 1961–2010, aunque con una pronunciada variabilidad entre décadas. El mayor número de olas de calor en Buenos Aires se observó en la década 2001–2010. En el noroeste de la Argentina se verifica también un aumento sustancial de las olas de calor (Rusticucci et al., 2013). Estos resultados confirman los de un estudio anterior que observaba un aumento en el número de días y noches de calor tanto en invierno como en verano, para series entre 1959 y 1998 (Rusticucci y Barrucand, 2004).

En el año 2013 se produjo una ola de calor en la región central de la Argentina, que se extendió en el norte del país y también a la parte norte de la Patagonia. En el área metropolitana de Buenos Aires, la segunda área urbana más poblada de América del Sur, ese evento se destaca como la ola de calor más prolongada -durante 18 días- que se haya registrado en las series históricas existentes. Este evento tuvo impactos significativos sobre la salud de la población y el sector de la energía.

En el caso de la ciudad de Buenos Aires, donde los registros de temperaturas incluyen la serie más larga y completa y vive una parte importante de la población del país, entre 1900 y 2006 se han registrado 40 eventos de olas de calor (según hace constar el Plan de Acción, BA 2030, del 2015, elaborado para ese conglomerado urbano).

El análisis de la ocurrencia actual y esperada de olas de calor en la Argentina, y la indagación acerca de las características de la asociación entre las condiciones meteorológicas que aquellas despliegan y el impacto en la salud de la población en el territorio nacional, permite extraer algunas conclusiones de la investigación que hacen posible generar información en la materia y confirmar otras consecuencias epidemiológicas más generales.

La investigación abarca, entre otros, los análisis siguientes:

- Identificación de una ola de calor que afectó la porción centro y norte de la Argentina en marzo de 1980, la única en ese mes para el periodo 1970 - 1990 y con valores de máximos de temperatura que resultaron los más elevados en el periodo 1901 – 1951 y 1960 – 1990. El análisis explora las causas meteorológicas de esa ola de calor (Campetella y Rusticucci, 1998).
- En Buenos Aires se estudió el número de pacientes en la sala de emergencia de un hospital local, analizando las consultas por grupo de diagnóstico debidas a los efectos de extremos de temperatura (Rusticucci et al, 2002).

- Análisis de una intensa y extendida ola de calor en enero de 2003 que tuvo lugar sobre la mayor parte de la región subtropical de América del Sur, y afecto el centro y oeste de la Argentina, a Uruguay, Paraguay el sur de Bolivia y el sur de Brasil, con una temperatura máxima en el registro histórico de 45.4°C en la provincia de San Juan. El propósito del análisis es establecer los procesos físicos que contribuyeron a esa ola de calor (Seluchi et al., 2006). Un estudio de Cerne et al. examina el mismo fenómeno y establece valores del Índice Relativo de Tensión (RSI, por sus siglas en inglés) con la posibilidad de problemas cardio-respiratorios con niveles por encima de 0.18, mientras los niveles de 0.3 indican el umbral de pérdida del equilibrio térmico fisiológico. En este caso se llegaron a medir valores de RSI de hasta 0.56 (Cerne et al., 2006).
- También se analizaron los efectos a corto plazo de los cambios en la temperatura y el monóxido de carbono atmosférico en la mortalidad diaria por todas las causas y por causas cardiovasculares y respiratorias en Buenos Aires. El estudio halla, pese a la limitación en los datos, correlación entre cambios en la temperatura y la mortalidad total, la cardio-vascular y la respiratoria. Esa correlación es directa en los meses de verano e inversa para los meses de invierno (Abrutzky et al, 2012).
- Un estudio de Alexander muestra que una parte relevante del comportamiento estacional de las patologías está relacionado con las variables meteorológicas y encuentra correlaciones significativas al examinar las llamadas al sistema de atención médica de emergencias (SAME) de la Ciudad de Buenos Aires (CABA). Sugestivamente el paro cardiorrespiratorio es -entre todas las variables medicas analizadas- la que exhibe un patrón menos claro en relación con la estación del año o el clima. (Alexander, 2013).
- Un estudio de Carreras et al. evalúa el impacto del rango de variación diaria de la temperatura sobre las infecciones respiratorias del tracto superior e inferior en Córdoba, y explora la influencia de los factores socio-económicos y la influencia de material particulado en el aire. El estudio concluye que el rango de temperaturas constituye es un factor importante de riesgo para las admisiones hospitalarias debido a infecciones respiratorias, en particular en personas de edad avanzada, y que esos efectos son más pronunciados en grupos de población con menores niveles educativos o en condiciones de vida menos apropiadas (Carreras et al., 2015).
- Una investigación de Almeira et al. indaga en las relaciones entre las temperaturas extremas y la mortalidad en verano en las ciudades de Buenos Aires y Rosario, con el objetivo de aportar al establecimiento de una alerta de olas de calor con aplicación a la salud. El estudio demuestra que la población de ambas ciudades es susceptible a la ocurrencia de periodos de altas temperaturas, que la afectación parece ser independiente del género, y que la tasa de mortalidad es elevada entre la población mayor de 65 años. Asimismo, dada la forma de “U” de la relación, hay incrementos de muertes en los extremos de temperatura (frío como calor). También concluye el estudio que las olas de calor de principios de la época estival parecen ser las más peligrosas, sobre todo para la población susceptible, pues el organismo puede no haberse aun habituado a las nuevas condiciones estacionales y tiene menos capacidad de reacción, en particular entre los que integran los grupos de riesgo (Almeira et al., 2016).
- Un estudio más reciente (Chesini y de Titto, en prensa) evaluó el impacto sanitario de la ola de calor del 2013. En este caso, la investigación permite comprobar que la mortalidad muestra un considerable incremento, tanto al comparar el mes de diciembre de ese año cálido con la media del mismo mes -para el trienio 2010-2012-, como al analizar estrictamente el período de ola de calor: en él se observa un aumento en el riesgo de muerte durante la ola de calor en relación con un período de referencia previo con ausencia de dicho evento. El predominio del género femenino en la tasa de mortalidad, como así también el mayor riesgo de morir durante la ola de calor, coincide con lo observado en otros estudios. Al examinarse la evolución diaria de la mortalidad, se

observa asimismo un incremento en el número de casos a partir del segundo día de la ola de calor, identificándose así un retardo temporal. A partir de los 65 años, el riesgo de morir durante la ola de calor se incrementa significativamente, como ya se indicara en el análisis de otros casos de olas de calor en otras regiones con severos efectos adversos en la salud.

Estas investigaciones permiten luego avanzar en el entendimiento de las relaciones entre olas de calor y extremos térmicos elevados y sus consecuencias, un conocimiento imprescindible para informar la toma de decisiones y la preparación de medidas de respuesta en el sistema de salud, así como para la estructuración de los sistemas de alerta temprana.

No obstante, según se desprende de los análisis citados, hay un buen número de ellos que está orientado a desentrañar las causas de las olas de calor en el territorio nacional o en la región, y todavía resta profundizar más el conocimiento de los efectos en salud de estos eventos.

5.3.1.2 ¿Qué esperamos que ocurra?

El planeta está calentándose de una manera inequívoca, pero la velocidad que asume el calentamiento global difiere en el tiempo y en el espacio. La dinámica de los extremos de temperatura es altamente compleja y la identificación de cambios en los extremos climáticos a escala regional es obstaculizada por la caótica variabilidad interna del sistema climático (Shepherd, 2015).

El calentamiento global habrá de incrementar la frecuencia, intensidad y duración de extremos de temperaturas (por ejemplo, olas de calor y periodos de frio) bajo diferentes escenarios de Senderos Representativos de Concentración (RCP), tanto en el corto como en el largo termino. Con temperaturas medias más elevadas, las olas de calor serán más intensas, durarán más y/o se volverán más frecuentes (Karl y Tremberth, 2003).

Aunque la frecuencia de las olas de calor ha acrecido en Argentina, la probabilidad de recurrencia de la ola de calor que sufrió la ciudad de Buenos Aires en 2013, considerada como la ola de calor más larga en la historia documentada de la ciudad (SMN, 2015), es baja si se considera el clima presente. No obstante, es probable que esa frecuencia aumente sustancialmente en el futuro próximo, aun con una tendencia de moderado incremento de la temperatura (Rusticucci et al., 2013).

En consecuencia, como se anticipa que la severidad y frecuencia de las olas de calor aumentará, es de esperar que estas supongan mayores desafíos para los sistemas sanitarios, además de provocar consecuencias sobre las economías regionales y los ecosistemas.

Una mejora del conocimiento sobre los impactos en salud es necesario para poder proveer evidencia que permita informar a los sistemas de alerta temprana y reforzar la capacidad de adaptación a las olas de calor.

5.3.1.3 Medidas de adaptación

Es importante destacar que aquellas áreas y regiones que ya están sometidas a olas de calor podrían experimentar olas de calor aún más intensas en el futuro. No obstante, otras zonas que también puedan soportar un aumento de la intensidad de las olas de calor podrían estar expuestas a impactos más severos cuando eso suceda, pues no están actualmente bien adaptadas a esas condiciones ya que no son las habituales.

En este sentido, según el IPCC, las comunidades que tradicionalmente han convivido con olas de calor o altas temperaturas estacionales han encontrado medios para atenuar sus efectos (por ejemplo paredes gruesas en las viviendas, ropas apropiadas, con frecuencia aire acondicionado,

sistemas de enfriamiento pasivo); por contraste en regiones que no han experimentado estos fenómenos la ausencia de medidas de protección, o el desconocimiento de los riesgos, contribuye a mortalidad en exceso y a aumentar la vulnerabilidad (IPCC, 2012).

Para hacer frente al incremento de extremos térmicos de temperaturas elevadas y olas de calor se recomiendan las siguientes medidas:

- ✓ Continuar y profundizar la investigación sobre los vínculos entre extremos de temperatura y efectos adversos sobre la salud, a nivel regional y provincial. La necesidad de evaluaciones -basadas en evidencia- de impactos del cambio climático sobre la salud es perentoria;
- ✓ Asegurar que se pueda proveer información suficiente para establecer sistemas de alerta temprana;
- ✓ Asegurar la puesta a disposición rápida de admisiones hospitalarias y de servicios de emergencia y su análisis, para hacer un seguimiento del síndrome que sirva de base para una evaluación pronta de una ola de calor en desarrollo;
- ✓ Evaluar los niveles de estrés debido a las elevadas temperaturas y determinación de valores de umbrales más allá de los cuales los efectos de la temperatura sobre la salud pueden aumentar rápidamente;
- ✓ Desarrollar índices biometeorologicos de estrés por temperatura elevada
- ✓ Desarrollar un sistema de alerta temperatura - salud, del tipo del *Heat-Health Warning System*, que requiere un pronóstico meteorológico especifico, la determinación de un desencadenante de acciones (por ejemplo, un umbral de temperatura o un índice biometeorologicos, que tengan significación en términos de efectos en la salud), y la emisión de mensajes de alerta a los involucrados en esta temática.
- ✓ Identificar y caracterizar de grupos vulnerables.
- ✓ Diseñar estrategias de prevención y de medidas de protección de la salud;
- ✓ Implementar medidas de largo plazo de morigeración de las temperaturas mediante el rediseño de las condiciones del hábitat, en particular urbano, y educación publica.
- ✓ Desarrollar planes de comunicación y diseminación a la población;
- ✓ Elaborar programas de educación y llegada a los grupos vulnerables y a la población en general;
- ✓ Elaborar y ejecutar estrategias de intervención para grupos objetivo determinados;
- ✓ Evaluar estrategias, planes y programas para el control de su eficacia, de la eficiencia en la implementación y su revisión, mejora y readecuación.
- ✓ En el ámbito urbano, además, pueden considerarse y promoverse, en el nivel jurisdiccional apropiado, algunas estrategias y opciones tecnológicas para la mitigación de los efectos de la isla urbana de calor, aportando a disminuir los efectos de la ola de calor:
    - Aumentar los espacios verdes;
    - Arbolar o re-arbolar el espacio urbano;
    - Instalar cubiertas verdes en techos o azoteas;
    - Instalar techos fríos;
    - Utilizar pavimentos fríos;
    - Colectar agua de lluvia;
    - Mejorar la eficiencia energética de los equipos y motores;
    - Impulsar la mejor en el transporte público;
    - Disminuir la congestión automotriz
    - Adecuar los estándares y códigos de construcción urbana para avanzar en dirección de la construcción inteligente y eficiente en el uso de la energía;
    - Impulsar nuevos planes de desarrollo urbano.

5.3.2 Extremos térmicos: olas de frío

En la clasificación internacional de enfermedades, en su décima versión, publicada por la Organización Mundial de la Salud y desarrollada en 1992, entre las causas extremas de morbilidad y mortalidad, se incluye la correspondiente a la exposición a las fuerzas de la naturaleza, y, entre ellas, la exposición al frío natural excesivo y a temperaturas muy frías (código X31).

El frio también contribuye a las muertes ocasionadas por enfermedades respiratorias y cardiovasculares con lo cual la carga total de muerte por esta causa puede estar también subestimada.

Si se examinan las estadísticas para la Argentina de las causas de defunción, agregadas por grupo de causa de defunción, según los datos disponibles, para el año 2015, se observa que, en esa clasificación epidemiológica, no se distinguen los casos de defunción por exposición al frío natural excesivo. No ha sido posible entonces cuantificar los impactos sobre la salud por exposición a las olas de frio con la información que hallamos disponible.

El frio también contribuye a la mortalidad causada por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, de modo que la carga de mortalidad general debida a fríos extremos esta probablemente subestimada.

Las muertes que se producen corrientemente por exposición al frío excesivo corresponden, típicamente, a casos de:

- Personas que viven en la calle;
- Personas con bajos niveles educativos;
- Los habitantes de zonas urbanas, que viven en condiciones que facilitan -de diversos modos- la exposición al frío (viviendas precarias, carencia de calefacción, vestimenta insuficiente o inadecuada, mala nutrición, etc.);
- Los que viven en hogares rurales en zonas frías con similares condiciones vinculadas a las necesidades básicas insatisfechas;
- La condición de género (las mujeres son más vulnerables que los hombres a esas condiciones meteorológicas);
- Tener enfermedades respiratorias pre-existentes;
- Las desigualdades sociales que potencian la vulnerabilidad (Healy, 2003);
- La pobreza en la disponibilidad y uso de combustibles;
- Los bajos estándares térmicos en la construcción de viviendas y en especial en los programas de viviendas sociales.

De modo que, en términos del análisis de exposición y vulnerabilidad, la atribución que pueda hacerse para los impactos en la salud resultantes de olas de frío remite a la vulnerabilidad más que a las condiciones de exposición de la población a las amenazas del cambio climático.

En las últimas décadas se observa además un decrecimiento de las olas de frío, aunque éstas presentan un comportamiento relativamente errático que limita la confianza y alcance de las conclusiones.

Si bien Ceccherini et al advierten en uno de los estudios realizados sobre esta cuestión, que los resultados obtenidos no permiten predecir patrones futuros de clima con plena precisión, encuentran que la ocurrencia de olas de frío es, en esencia, estacionaria en el sentido de la intensidad y frecuencia, con la excepción de la temperatura mínima que presenta sucesivamente tendencias ascendentes y descendentes (Ceccherini et al., 2016).

Sobre este mismo punto, el IPCC estima que el aumento en las temperaturas mínimas puede haber contribuido a una declinación en las muertes asociadas con los periodos de frío, aunque admite que no está claro que la mortalidad en invierno decrecerá en un clima más cálido, pero más variable (Smith et al., 2014), en tanto Ebi y Mills sostienen que es poco probable que el cambio climático reduzca drásticamente la mortalidad general en invierno (Ebi y Mills, 2013). En tanto, Kinney et al. confirman que las reducciones en la mortalidad relacionada con el frío pueden ser mucho más pequeñas que lo que se había anteriormente supuesto dado que no responden exclusivamente a cuestiones meteorológicas (Kinney et al., 2015).

Por otra parte, al considerar las tendencias y las proyecciones de los impactos del cambio climático en la Argentina, Barros et al. (2014) observan que el aumento de la temperatura superficial ha sido algo menor que el promedio global y, también, que las tendencias en los extremos de temperatura entre 1901 y 2010 exhiben un fuerte incremento de la temperatura durante la noche, con menos noches frías y más noches cálidas, así como un aumento de la intensidad de las olas de calor.

En cuanto a las proyecciones para el siglo XXI, los autores estiman un aumento del calentamiento general en todo el país, mientras las proyecciones de índices de temperaturas hacia el final del siglo son consistentes con un clima más cálido en la Argentina para los escenarios considerados. No hay referencias más específicas en el análisis a olas de frio.

Complementariamente, un estudio con observaciones sobre el clima de la Argentina, proyecciones e impactos, elaborado por el Hadley Centre y otros centros de investigación del Reino Unido (2012), observa algunos eventos de frio extremo en la Patagonia y en Buenos Aires, y también proyectan un aumento general en los promedios de temperaturas registrados en primavera y verano, que atribuyen a la influencia humana en el clima, haciendo que las temperaturas cálidas estacionales sean más frecuentes y las frías menos frecuentes.

Ambos análisis parecen coincidir en no incluir, entre los principales impactos del cambio climático en el país, el potencial efecto adverso que podrían representar la ocurrencia de olas de frio más intensas.

En conjunción con la ausencia en los registros estadísticos de atribución específica, como por ejemplo causas de defunción vinculadas a la exposición al frío natural excesivo, parecieran indicar, desde la perspectiva técnica, la asignación de una prioridad baja a esta cuestión.

5.4 Enfermedades transmitidas por vectores

La denominación de enfermedades transmitidas por vectores (*vector-borne diseases,* en la expresión usual en inglés) refiere a aquellas que ocurren como consecuencia de la intervención de organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas.

En la definición de la Organización Mundial de la Salud “Los vectores son organismos que transmiten patógenos y parásitos causando enfermedades serias en la población humana. Muchos de esos vectores son insectos hematófagos que ingieren los microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado (persona o animal), y posteriormente los inoculan a un nuevo portador al ingerir su sangre” (OMS,2017).

Las enfermedades transmitidas por vectores, a pesar de los progresos habidos en materia de intervenciones sanitarias y avances farmacéuticos, continúan aportando significativamente a la carga global de enfermedad y causan epidemias que provocan disrupciones en la seguridad sanitaria y provocan impactos socio-económicos de magnitud en todo el mundo.

En efecto, la Organización Mundial de la Salud, sostiene que este tipo de enfermedades representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas y causan más de 700 mil muertes anuales a escala global (OMS, 2014).

Los mosquitos son los vectores más conocidos, las garrapatas, moscas, flebótomos, pulgas, triatominos y algunos caracoles de agua dulce también son vectores de enfermedades muy difundidas. Sin embargo, una clasificación más pormenorizada y amplia, con base en la caracterización que hace la Organización Mundial de la Salud, incluye los siguientes vectores y enfermedades. La tabla siguiente agrega también el número de países en los que se registra cada una de las enfermedades y de personas en riesgo.

Vector	Especie	Enfermedad	Incidencia (Nro. de países)	Personas en riesgo (millones)
Mosquito	Aedes	Chikunguya	10	500
		Dengue	Todo el continente menos Canadá y Chile	500
		Fiebre del Valle del Rift		
		Fiebre amarilla	13	
		Filariasis linfática		
		Zika		
	Anopheles	Filariasis linfática	4	13,4
		Paludismo	21	145
	Culex	Encefalitis japonesa		
		Fiebre del Nilo Occidental		
		Filariasis linfática		
Flebótomos		Fiebre transmitida por flebótomos		
		Leishmaniasis	19	
Garrapatas		Encefalitis transmitida por garrapatas		
		Enfermedad de Lyme		
		Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo		
		Fiebre recurrente (borreliosis)		
		Ricketsiosis (fiebre maculosa y fiebre Q)		
		Tularemia		
Triatominos		Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana)	21	65
Mosca tsetse		Enfermedad del sueño (tripanosomiasis africana)		
Pulgas		Peste (transmitidas por pulgas de las ratas al ser humano)		
		Rickettsiosis		
Moscas negras		Oncocercosis (ceguera de los ríos)	Eliminada en la region	

Caracoles acuáticos		Esquistosomiasis (bilharziasis)	10	
Piojos		Tifus y fiebre recurrente transmitida por piojos		

Fuente: elaborado en base a datos de la Organización Mundial de la Salud (nota descriptiva, octubre de 2017) y OPS (2017).

Al considerar las infecciones adquiridas mediante diferentes rutas (vectores que son artrópodos, roedores, agua, alimentos y el aire)[22], en la Argentina también podrían mencionarse, entre otras, las enfermedades transmitidas por roedores, por ejemplo, las infecciones por hanta virus, que representan una zoonosis emergente, trasmitida al hombre por roedores infectados por dichos virus, que produce en América el síndrome cardiopulmonar por hantavirus.

Según el Ministerio de Salud, en la Argentina circulan al menos 10 genotipos diferentes, 8 de los cuales han sido asociados al síndrome cardiopulmonar por hanta virus (Ministerio de Salud, 2012). Las investigaciones realizadas sobre la incidencia del virus en la Argentina reportan una amplia serie de casos confirmados por resultados de laboratorio desde 1995 al 2008 (Martínez et al., 2010).

No obstante, con independencia de la intensidad que alcance el cambio climático, algunas investigaciones han concluido que resulta difícil predecir el impacto del cambio climático sobre la supervivencia del virus, su emergencia y su epidemiologia (Klempa, 2009). Algunos estudios si más recientes en Brasil, empero, han observado que las altas temperaturas y la conversión de tierras a la agricultura, en particular aquellas destinadas a la producción de caña de azúcar, pueden alterar la abundancia de especies que sirven como el principal reservorio del síndrome, aunque la comprensión de los efectos combinados de ambos procesos es aun limitada (Prist et al., 2017).

5.4.1 ¿Qué sabemos?

Las enfermedades transmitidas por vectores integran el grupo de enfermedades asociadas con el cambio climático que han sido más intensamente estudiadas (Hosking y Campbell-Lendrum, 2012), debido a que exhiben una ocurrencia muy extendida en diferentes regiones -si bien la mayor carga de estas enfermedades se observa en las zonas tropicales y subtropicales-, su sensibilidad a factores climáticos es considerable (Halide and Ridd, 2008; Wu et al., 2009), la magnitud de su incidencia es alta y hay elevados niveles de afectación que resultan de estas epidemiologias.

Como hay un amplio y creciente cuerpo de investigación e información disponible sobre la influencia de las condiciones meteorológicas y climáticas sobre estos vectores, la consiguiente certidumbre sobre el modo en el cual el cambio climático los afectará, excede el conocimiento detallado acerca de cómo las condiciones climáticas modificarán la ocurrencia de enfermedades transmitidas por vectores, y, más específicamente, cuando, donde y cuantos casos de este tipo de enfermedades habrán de ocurrir.

Es probable que el cambio y la variabilidad climática habrán de afectar la ocurrencia de enfermedades transmitidas por vectores, en particular porque los artrópodos, que son vectores de un número considerable de estas enfermedades, son ectotérmicos y por consiguiente están sometidos a los efectos sobre su desarrollo, reproducción, hábitos y dinámica de su población que se producen como consecuencia de los cambios en las temperaturas.

[22] Otras infecciones asociadas con el agua y los alimentos son examinadas en secciones subsiguientes.

Por lo demás, todas las enfermedades transmitidas por vectores son sensibles, de diferentes modos, a las condiciones meteorológicas y climáticas, de manera que las actuales tendencias de temperaturas crecientes y un clima más variable amenazan debilitar los progresos recientes alcanzados en la lucha contra esta tipología de enfermedades y sus efectos.

En cualquier caso, la cambiante epidemiologia de estas enfermedades, como consecuencia de las nuevas condiciones que se registran debido al cambio climático, representa una amenaza creciente para la salud humana (Gage et al., 2008), incluso en aquellas regiones donde las capacidades científicas, técnicas y económicas están más desarrolladas y se disponen de más herramientas y recursos para hacerles frente.

Si bien hay coincidencia en que el cambio climático alterará la distribución geográfica y estacional de los vectores, patógenos y reservorios existentes, la influencia del cambio climático sobre la prevalencia, localización y oportunidad de la ocurrencia de brotes de enfermedad, es probable también que varíe según sea la incidencia de otros impulsores no-climáticos de la ocurrencia de enfermedad.

Los sistemas actuales de seguimiento de esas tendencias y de las nuevas trayectorias geográficas deben adaptarse a los cambios epidemiológicos que, con frecuencia, son relativamente acelerados.

5.4.2 Recomendaciones generales

Para lograr la prevención y el control de las enfermedades transmitidas por vectores, es preciso diseñar y poner en vigencia una estrategia que reconozca la importancia de diferentes tipos de evidencia para elaborar la política de salud, es decir, la necesidad de disponer de información científica confiable para la toma de decisiones.

Pese a que se observa un considerable incremento en la producción científica sobre cambio climático en salud -más notable globalmente y de crecimiento más paulatino en la Argentina- y que las enfermedades transmitidas por vectores figuran entre los temas de investigación mejor representados, es necesario profundizar la investigación aplicada vinculada directamente con el soporte de las decisiones de política para orientar las acciones del sistema de salud en la prevención y el control.

En esta dirección la investigación debe cubrir algunas de las siguientes áreas de trabajo relevantes:

a. Estudios de detección y atribución por vector y localización regional;
b. Modelación de escenarios bajo distintos supuestos y tomando en consideración la evolución de las tendencias y la incidencia en países vecinos;
c. Investigación sobre abordajes para el manejo del riesgo; y,
d. Estudios de vulnerabilidad por grupo de riesgo y zona.

A partir de la profundización del conocimiento y la mejora de la información, corresponde desarrollar marcos operacionales que reconozcan que la aparición de una enfermedad vectorial depende de la coexistencia de lo que se denomina **la "triada ecológica": un agente infeccioso y su vector, una persona capaz de albergar al agente y sufrir la enfermedad y un medio facilitador de la relación entre ambos**.

La neutralización de cualquiera de estos vértices (erradicación del vector, saneamiento del medio o aislamiento del huésped) impide el desarrollo de la enfermedad.

Ya que no existen vacunas para evitar la mayoría de enfermedades vectoriales, los dos primeros aspectos - erradicación del vector y saneamiento del medio - se convierten en los principales objetivos de los abordajes para su prevención.

Para lograr luego el cumplimiento de los objetivos enunciados más arriba es preciso asegurar que:

- Las prácticas que se adopten para combatirlo deben ser de implementación anual y continuadas en el tiempo;
- Se establezcan mecanismos de control y se definan responsables en los distintos niveles jurisdiccionales; y,
- La aplicación de esas prácticas debe adecuarse a cada localidad, según sus características y determinantes sociales:
    - número de habitantes,
    - dispersión de la población,
    - factores climáticos,
    - geográficos,
    - habitacionales, y,
    - culturales, entre otros.

Tanto los logros como las fallas en la aplicación de un plan de trabajo para combatir estas enfermedades y las condiciones que estimulan su desarrollo se reconocen con mayor precisión si se cuenta con indicadores asequibles y representativos, por lo que se deberá disponer de unidades comparables simples para el monitoreo de las actividades según se vayan desarrollando.

Con independencia de las incertezas que puedan subsistir respecto de cómo estos procesos epidemiológicos puedan afectar la salud humana, el sistema de salud debe estar preparado para responder a los cambios que puedan ocurrir, si en efecto suceden y cuando ocurran.

Para estar en condiciones de dar esa respuesta la infraestructura actual del sistema de salud necesita ser reforzada y ampliada en nuevos campos de intervención, que le permitan al sistema desarrollar la capacidad de monitorear las diversas poblaciones de vectores y llevar adelante el seguimiento de las principales enfermedades transmitidas por vectores de relevancia para el país.

Además, debiera ponerse un énfasis muy especial en el monitoreo minucioso y continuo de estas enfermedades y sus vectores en aquellas áreas vecinas o adyacentes a los focos existentes en otros países vecinos.

Una vigilancia adicional debe contemplarse en los aeropuertos, puertos y otros sitios de entrada de turistas, pasajeros en tránsito y migrantes y cargas, y en las fronteras, donde los vectores, o los patógenos pueden invadir un área después de haber sido transportados a través de largas distancias.

Para el seguimiento y monitoreo permanente, debe indagarse acerca de las fortalezas de los sistemas actuales de vigilancia de estas enfermedades y poder identificar áreas que necesitan mejorarse y reforzarse. La vigilancia de enfermedades transmitidas por vectores –que deben ser notificadas- permite detectar oportunamente los cambios espaciales y temporales de infecciones autóctonas e importadas. Los datos geográficos y temporales que se obtengan mediante procedimientos rutinarios de vigilancia deben luego servir como bases para las recomendaciones de salud pública pertinentes.

Además de la vigilancia de las infecciones asociadas a vectores en los seres humanos, es necesario, garantizar asimismo el desarrollo de programas y de técnicas de inventario de alcance

nacional y despliegue regional -bien exhaustivos- para supervisar (monitorear) vectores emergentes y reemergentes, y para el seguimiento de la enfermedad en animales.

En lo que sigue se analizan más pormenorizadamente algunos de los principales vectores de transmisión de enfermedades que afectan ya las condiciones de salud de la población argentina y cuya evolución más desfavorable puede estar asociada a los efectos sostenidos del cambio climático en el territorio nacional.

5.4.3 Aedes aegypti, mosquito vector de chikungunya, dengue y zika, y fiebre amarilla

5.4.3.1 ¿Qué sabemos?

Las especies de mosquitos Aedes aegypti y Aedes albopictus son vehículos transmisores del dengue, la fiebre chikungunya y el virus de Zika. Además, el Aedes aegypti transmite también la fiebre amarilla.

El virus del Zika, de la fiebre chikungunya y el del dengue tienen similares epidemiologías, ciclos de transmisión en ambientes urbanos y síntomas clínicos al inicio de la enfermedad, si bien las complicaciones que en cada uno de ellas se pueden presentar varían considerablemente de una enfermedad a otra.

El A. aegypti es un mosquito de la familia Culicidae. Esta especie de mosquito se distribuye de manera permanente entre los 35° de latitud norte y 35° de latitud sur, pero puede extenderse -sin aparentes dificultades- hasta los 45° norte y hasta los 40° sur. El mosquito Aedes aegypti está ampliamente distribuido en el territorio americano. Sólo Canadá y Chile continental están libres de dengue y del vector. Uruguay no tiene casos de dengue, si bien en su territorio se encuentra este mosquito.

Los sitios de cría usuales del Aedes son fundamentalmente artificiales, tanto en el ámbito urbano (en lotes baldíos, cementerios, basurales a cielo abierto, edificios abandonados), como en elementos que integran habitualmente el espacio doméstico (por ejemplo, en neumáticos abandonados, floreros, botellas, bebederos de animales, latas abiertas o contenedores de cualquier tipo, depósitos de agua de bebida, cisternas, vasijas, tinajas, baldes y todo tipo de recipientes en desuso, aun los más pequeños).

Cuando las condiciones son propicias, el mosquito no suele desplazarse a grandes distancias de los sitios de oviposición, pero eventualmente puede reconocerse un rango de dispersión activa de uno hasta 2 kilómetros.

Según se ha analizado, los sitios, horarios y épocas en que la hembra pone los huevos podrían corresponder a patrones de comportamiento previsibles, útiles para definir acciones de prevención (Ministerio de Salud, 2016). [23]

Se analizan en lo que sigue algunas de las enfermedades de mayor impacto asociadas con este mosquito como vector mientras en la figura siguiente se presenta el mapa de distribución del vector en la Argentina.

[23] Ver más información adicional sobre el vector en: Directrices para la prevención y control de Aedesaegypti:http://goo.gl/YvoQxP

Figura 5.4.1: Mapa de distribución de Aedes aegypti, Argentina 1991-2016

Fuente: Instituto Geográfico Nacional

5.4.3.2 El Dengue

A nivel mundial el dengue es la más importante enfermedad viral asociada a vectores transmitida a los seres humanos por mosquitos. Es, a la vez, la enfermedad viral transmitida por mosquitos que se está expandiendo más rápidamente en el mundo. **Las estadísticas muestran que su incidencia global se ha multiplicado 30 veces en los últimos 50 años** (Ebi y Nealon, 2016) y constituye uno de los principales problemas de salud en el mundo.

La OMS estima que casi 4 mil millones de personas en más de 128 países están en riesgo de contraer el dengue. En 2010, por ejemplo, se produjeron alrededor de 390 millones de infecciones de dengue, de las que solo alrededor de un cuarto se manifestaron sintomáticamente (Bhatt et al., 2013).

Si bien aproximadamente tres cuartas partes de los casos ocurren en la región de Asia-Pacifico, la epidemiología es casi global, pues algo más de 100 países en el mundo sufren epidemias de dengue. El Aedes aegypti es el vector primario que transmite el virus del dengue.

El dengue es una enfermedad infecciosa, sistémica y dinámica. Se la caracteriza como aguda, inoculable, endemo-epidémica, ocasionada por diversos virus antigénicamente emparentados entre sí, de la familia Flaviviridae, que, a la vez, pertenece al grupo de los Arbovirus (virus trasmitidos por artrópodos). Se le reconocen cuatro tipos, denominados serotipos DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4, que son transmitidos por la hembra del A. aegypti. La infección por un serotipo del virus del dengue proporciona inmunidad a largo plazo para ese serotipo, pero no para los otros tres. Por lo tanto, en los países donde el dengue es endémico, es probable que los habitantes se infecten más de una vez durante el transcurso de su vida.

La introducción de nuevos serotipos, diferentes a los que han circulado previamente, es el factor más relevante en la generación de formas hemorrágicas de dengue y/o shock por dengue.

No había hasta recientemente vacuna ni una medicina específica para tratar el dengue (OPS, 2014), aunque hacia 2016 ya se habían desarrollado 6 vacunas que atravesaban las etapas pre-clínica y clínica -cuyas ventajas, limitaciones y costo eficacia están siendo consideradas o examinadas- habiéndose autorizado la comercialización de uno de esos desarrollos en Brasil, El Salvador y México. Debe notarse que las posibles vacunas solo están dirigidas a países endémicos, lo que refuerza la necesidad de implementar estrategias integradas de gestión del riesgo en esta epidemiologia (Orellano y Salomon, 2016).

El dengue es una sola enfermedad con presentaciones clínicas diferentes y, a menudo, con evolución y resultados impredecibles. La OMS (2009) considera dos categorías: dengue y dengue grave (más específicamente, dengue sin signos de alarma, con signos de alarma y la categoría de dengue grave), al considerar especialmente la perspectiva de la intervención sanitaria como criterio rector del enfoque.

El dengue es también una amenaza creciente en América Latina y el Caribe. En toda América hay cerca de 500 millones de personas que están actualmente en riesgo de contraer dengue (OPS, 2014).

5.4.3.2.1 ¿Qué sabemos?

El Aedes aegypti, que fuera erradicado de la Argentina en 1963, ha vuelto a infestar el país hace unos años,[24] llegando incluso la distribución espacial del A. aegypti hasta la latitud de Buenos Aires.

A comienzos del siglo XX se reportaron un número creciente de casos de dengue, cuya expansión continuó hasta que, en 1955, cuando comenzó la campaña de erradicación del Aedes aegypti en el país, se estimaba que el territorio afectado cubría ya unos 1,5 millones de km2). Ninguno de los pacientes afectados en aquel período tenía síntomas hemorrágicos (Aviles et al., 1999, Sabattini et al., 1998).

Sin embargo, el Ministerio de Salud luego reportó la re-emergencia de dengue en 1986 en el norte del país (Boffi, 1998). La provincia de Buenos Aires fue infestada en 1991 y la CABA en 1995 (Boffi, 1998; Schweigmann y Boffi, 1998). El área re-infestada es aproximadamente la misma que la que existía antes de 1955.

Según el Ministerio de Salud, el comportamiento del dengue en Argentina es epidémico, y la ocurrencia de casos se restringe a los meses de mayor temperatura (entre noviembre y mayo) en el territorio nacional.[25] La incidencia se produce en estrecha relación con la ocurrencia de brotes de dengue en los países limítrofes (Ministerio de Salud, 2015). El dengue predomina en ciertas áreas de las provincias de Salta, Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes, Tucumán y Santiago del Estero, y se desplaza hacia el sur durante el verano.

Los resultados de la investigación científica más reciente permiten afirmar que Argentina es un país con riesgo heterogéneo de transmisión del dengue.

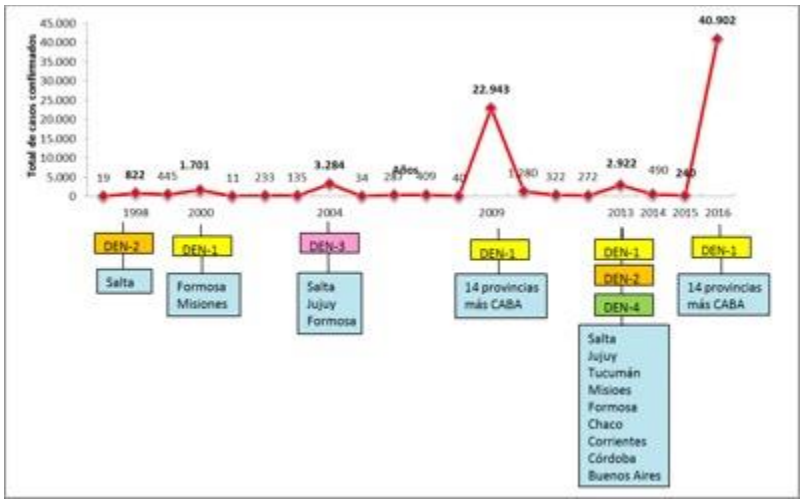


Figura 5.4.2: Evolución de casos desde la reemergencia. Serotipos circulantes y provincias afectadas

Fuente: Ministerio de Salud

[24] Se denomina infestación a la invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos. La diferencia fundamental con el término infección es que este último, se aplica exclusivamente a microorganismos que tienen como objetivo su reproducción en el organismo infectado.

[25] Se encuentra información disponible sobre aspectos clínicos y epidemiológicos en las siguientes guías:
Enfermedades Infecciosas. Dengue. Guía para el Equipo de Salud. http://goo.gl/eXXtPD
Enfermedades infecciosas. Fiebre Chikungunya. Guía para el Equipo de Salud. http://goo.gl/XILtFQ

Cuando ocurrió la re-emergencia del dengue, en la década del 90, el primer caso autóctono de dengue, luego de la re-emergencia fue reportado en 1998 (Kantor, 2016). A partir de ese momento, prácticamente todos los años se notificaron brotes de mayor o menor magnitud (aunque en 2001 y 2005 el número de casos fue muy bajo) en distintas provincias argentinas.

En el verano de 2009 tuvo lugar la mayor epidemia de dengue ocurrida en el país hasta ese momento, en sintonía con un brote regional de magnitud; en ese episodio hubo transmisión autóctona en varias provincias, se contabilizaron más de 50 mil afectados (más de 26 mil casos reportados, la mayoría en Chaco, Catamarca, Salta), y, por primera vez, 6 fallecimientos (Bernardini Zambrini, 2009). Desde entonces los brotes han continuado. El brote de 2009 incluyó, notablemente, casos reportados de dengue autóctono en zonas templadas, por ejemplo, en Buenos Aires y en la CABA.

En el verano de 2015-16 se produjo una situación de riesgo, con un inicio temprano de la transmisión en el norte de Argentina y focos en múltiples localidades -inclusive en ciudades del centro del país-, coetánea con epidemias en países vecinos.

En 2017 se notificaron en total 641 casos positivos, 301 de ellos confirmados y 340 probables, un 86% de los cuales fueron autóctonos (Ministerio de Salud, 2017).

Los registros indican una tendencia creciente del número de casos de dengue durante el período 1998-2017 (si bien esa tendencia se manifiesta con amesetamientos y picos de casos).

5.4.3.2.2 Qué esperamos que ocurra

La presencia del A. aegypti en buena parte del territorio nacional y la presencia irreductible de la fiebre del dengue en algunos países vecinos (Brasil, Paraguay, y Bolivia) aumenta el riesgo de infección de dengue en la Argentina.

Esta circunstancia debe ser motivo de preocupación debido a los cambios en la dinámica epidemiológica del dengue y a variados factores de riesgo (Gubler, 2004) que se manifiestan en la Argentina en relación con:

i. La alta densidad de la presencia del vector en diferentes localizaciones en el territorio nacional;
ii. Los bajos niveles de inmunidad de la población en todas las áreas estudiadas por los investigadores;
iii. La presencia endémica del virus en países vecinos;
iv. La existencia de necesidades básicas insatisfechas para un porcentaje significativo de la población, incluyendo déficits en la provisión de agua potable y de saneamiento básico, en algunas zonas de alta densidad poblacional, en las que es muy probable que el virus sea introducido;
v. Sincronía entre el riesgo de dengue y el “efecto niño” dado que el régimen de lluvias más intensas favorece la proliferación del vector; esa sincronía ya ha sido observada en el Sudeste Asiático;
vi. La presencia del dengue asociado a otras afecciones o condiciones especiales (embarazada, neonato, niño de corta edad y adulto mayor);
vii. Incremento sostenido en el movimiento internacional de personas, entre otros debido al turismo, y del transporte de mercaderías que favorece la proliferación del virus;
viii. Potencial de desplazamiento de genotipos de menor impacto epidemiológico por otros comparativamente más virulentos.[26]

[26] Se trata en este caso de un riesgo a escala regional.

En relación con estos factores, en efecto, el dengue no solo continúa siendo un problema de salud pública en la región –a pesar de los esfuerzos por parte de los países para contenerlo y mitigar el impacto de las epidemias-; también se anticipa que su incidencia podría ampliarse.

Respecto de la presencia del virus en los países limítrofes, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en octubre de 2017 se registraba un total de algo más de 219 mil casos en Brasil, 8712 en Bolivia, 1417 en Paraguay, 10 en Chile y ninguno en Uruguay. Los casos de dengue grave, en tanto sumaron solo 184 en Brasil y 72 en Bolivia.

Además, la investigación a nivel mundial ha indicado que la temperatura media diaria y la variación en la temperatura son dos de los principales impulsores de la distribución actual y la incidencia del dengue, pero también la precipitación y los extremos de precipitación también tienen efecto sobre la abundancia del mosquito y sobre la incidencia del arbovirus. En la Argentina, se ha observado que dos eventos significativos, el de 1998 y el del aumento del riesgo de la estación estival de 2015 – 2016, coinciden con efectos niño de fuerte intensidad, de manera similar a lo que sucediera en 1997 – 1998 en el sudeste asiático, donde la sincronía del ciclo se incrementa con la temperatura, como concluyeran van Panhuis et al. (2015).

Hay, por lo demás, un cuerpo creciente de conocimiento que sugiere que, a medida que las temperaturas continúen elevándose y los patrones de precipitación continúen variando, aumentan las posibilidades para una mayor expansión geográfica del A. Aegypti y del dengue.

Si bien hay ya un proceso de expansión en curso, es posible anticipar, que la continuación de ese proceso de ampliación territorial se producirá primariamente en los bordes de la distribución actual del dengue, donde las condiciones son propicias para la reproducción y crecimiento del vector. También podría ocurrir alguna reducción en aquellas áreas donde las condiciones puedan dejar de ser apropiadas para la reproducción y crecimiento del vector.

Un estudio de Kramer et al. (2015) cuyo análisis abarca la escala global, confirma que el mosquito Aedes está localizado ya en todos los continentes y, en particular, el A. Albopictus está expandiendo rápidamente su distribución territorial en todo el mundo. El estudio demuestra además que la temperatura es el más importante predictor de la distribución del vector, si bien el nivel de las precipitaciones también aporta a ese proceso.

La aplicación de modelos estadísticos permite proyectar la expansión geográfica del dengue aún más hacia el sur en América del Sur, incluso bajo escenarios de emisiones moderados (Campbell et al., 2015). Debe observarse que incluso si el área geográfica de distribución fuera en el futuro incluso levemente más reducida, el aumento de la densidad de población y los desplazamientos de población harían que aumente el riesgo de dengue.

5.4.3.2.3 Medidas de adaptación

Las introducción y fortalecimiento de políticas y medidas es clave para enfrentar los cambios en la distribución geográfica y la incidencia del dengue en el territorio nacional.

Desde una perspectiva general, **las medidas de adaptación,** frente a una amenaza acrecida, en ausencia de terapia antiviral -que deja la detección temprana y el tratamiento sintomático como ejes de la acción-, incluyen:

a. Sistemas de vigilancia armonizados;
b. Fortalecimiento y expansión de las acciones para el control del vector basadas en evidencia;
c. Concienciación acerca de la enfermedad y de sus impactos tanto de la población como de los decisores políticos;

d. Instalación y/o reforzamiento de sistemas de alerta temprana precisos y efectivos, que permitan la implementación de medidas preventivas;
e. Apoyo sostenido a la investigación aplicada para indagar acerca de la distribución actual y futura del vector;
f. Fortalecimiento de los mecanismos para una eficaz coordinación;
g. Asignación de recursos apropiados para el soporte y la continuidad de las acciones en el tiempo
h. El seguimiento y valoración (costo- beneficio y costo eficiencia) de las innovaciones y avances en materia de vacunas, en conjunción con el análisis de los impactos socioeconómicos de la epidemiologia;
i. Consideración de procedimientos innovadores en desarrollo para la supresión del dengue (reducción de la población, alteración de la distribución etaria, cambios conductuales, genotipos refractarios), fortaleciendo los medios para implementar esfuerzos de control preventivos en sustitución paulatina de los puramente reactivos. Otras estrategias innovadoras ponen el énfasis en la movilización de las comunidades para hacer viables los esfuerzos para el control del vector.

El objetivo de las medidas específicas de adaptación en materia de dengue debería ser reducir la carga de enfermedad del dengue, sea en lo que concierne a las tasas de mortalidad como a las tasas de morbilidad, cuanto la prevención activa de las amenazas que supone.

En línea con la Estrategia Global para la Prevención y Control del Dengue (2012 – 2020) de la OMS, el abordaje para enfrentar esta amenaza incluye diferentes **líneas de acción**. Entre ellas se destacan las siguientes:

i. La mortalidad como consecuencia del dengue puede disminuirse [27] mediante la implementación de:

   ✓ Introducción o reforzamiento de procedimientos para:
      - la detección temprana;
      - el manejo apropiado de los casos más severos;

   ✓ una estrategia de reorientación de los servicios de salud correspondientes para identificar casos en su etapa temprana y administrar de manera efectiva los brotes del dengue;

   ✓ entrenamiento del personal dedicado del sistema de salud;

   ✓ establecimiento de sistemas de referencia de los casos que sean apropiados, en el nivel de los centros primarios de salud.

ii. La morbilidad del dengue puede ser reducida mediante la implementación de:

   ✓ mejora de la capacidad de predicción y detección de los brotes de dengue, a través de sistemas armonizados y coordinados de vigilancia entomológica y epidemiológica;

[27] La tasa de letalidad promedio en los casos de fiebre hemorrágica del dengue es de 5%, pero en países donde el sistema sanitario incluye profesionales entrenados en la fisiología patológica de la FHD y buenas instalaciones sanitarias, esa tasa es típicamente de menos del 1%. En el continente americano se ubica en torno de este último porcentaje.

- ✓ protocolos de promoción de los principios de gestión integrada de vectores y despliegue de medidas de control de vectores ajustadas a las condiciones locales, inclusive mediante la gestión del agua en el ámbito urbano y a nivel domiciliario;

iii. La ejecución de campañas de comunicación puede contribuir a modificar hábitos y prácticas de la población que aporten a mejorar los resultados de los programas de prevención.

iv. Finalmente, la investigación en el ámbito nacional tiene un papel relevante con el propósito de contribuir a revertir las tendencias desfavorables en materia de dengue que pudieran anticiparse, al mejorar los métodos y sistemas que se apliquen para el seguimiento, la prevención y el control (OMS, 2012).

Bernardini Zambrini (2010), al examinar las lecciones aprendidas de la epidemia de dengue de 2009, sugiere que las estrategias verticales, con escasa o ninguna participación de la comunidad no han conseguido los resultados deseados, y propone reforzar los servicios de atención primaria de la salud, particularmente en las áreas urbanas, y considerar equilibradamente tanto los factores de riesgo cuanto los determinantes sociales de la epidemiología.

En la Argentina se ha mejorado significativamente la detección y el tratamiento del dengue respecto de los niveles preexistentes debido a un trabajo de capacitación al interior del sistema de salud, de difusión periódica hacia todos los niveles de atención y mediante el empleo de diferentes medios de diseminación de información (folletería, afiches, guías, etc.).

Asimismo, debe anotarse que en la Argentina se lleva a cabo una vigilancia integrada de la arbovirosis, que incluye el estudio de dengue, Zika, chikungunya, fiebre amarilla, y, también de la Encefalitis de San Luis y Fiebre del Nilo Occidental, entre otros agentes etiológicos. Este seguimiento se lleva a cabo en el marco de la vigilancia de Síndrome Febril Agudo Inespecífico (SFAI) y de los casos con sospecha de Zika (Ministerio de Salud, 2018)

En razón del aumento de los factores de riesgo, en particular la condición epidémica en algunos países vecinos y el aumento de los intercambios de personas, de mercaderías y de vías de comunicación, no obstante, es preciso **mantener y reforzar las acciones** dirigidas a:

- ✓ recordar a la población la signo-sintomatología del dengue y de las otras enfermedades transmitidas por el vector;
- ✓ ponderar y continuar investigando el nexo epidemiológico y sus interrelaciones;
- ✓ reforzar la necesidad de la denuncia oportuna; y,
- ✓ proceder al aislamiento de los casos detectados.

Algunas especialidades médicas y las participantes en los programas de intervención pueden enriquecerse con la distribución de información específica relacionada, entre otras cuestiones, con:

- ✓ Las complicaciones propias de la enfermedad;
- ✓ Las medidas de precaución a tomar con consideración de los segmentos de población vulnerable; y,
- ✓ Los avances en el desarrollo de esquemas preventivos y terapéuticos que se produzcan a escala mundial.

5.4.3.2.4 Recomendaciones

Entre las **recomendaciones** a formular pueden distinguirse dos tipos de acciones importantes para el seguimiento y control de la evolución de esta amenaza.

a) Acciones de prevención ambiental

La gestión de la autoridad sanitaria local debe llevar adelante al menos tres órdenes de acciones principales que son:

i. La detección temprana del vector;
ii. La determinación de las áreas críticas en base a los índices de presencia del vector; y,
iii. El manejo ambiental, mediante la implementación de actividades que impidan o disminuyan la proliferación del mosquito y contribuyan a minimizar el riesgo para la salud.

Se entiende que el uso intensivo de los medios de comunicación y de las redes sociales permitiría avanzar en la concienciación de las amenazas del dengue y estimular la acción colectiva, primero a nivel familiar, luego a nivel comunitario y vecinal, y, más extendidamente a nivel municipal.

El estado, en sus diferentes niveles jurisdiccionales, puede intervenir de manera directa en el control de las condiciones ambientales que podrían favorecer la propagación y expansión del vector, a través de dos medidas fundamentales:

a. la recolección de objetos inservibles, como parte de los servicios de recolección de residuos, mediante el establecimiento de un procedimiento acordado con prestadores, municipios y organizaciones vecinales para la fijación de días preestablecidos de recolección y el desenvolvimiento de campanas de difusión complementarias sobre la amenaza del A. aegypti; y,
b. la nebulización de ambientes en situaciones de brote (control focal) por barrio y municipio.

Se deben establecer protocolos de intervención para llevar a cabo estos dos tipos de acciones tanto en espacios y en edificios públicos, como en las viviendas en zonas en las que se hayan detectado situaciones de riesgo.

Debe tenerse en cuenta que, aunque se trata de una actividad aparentemente de sencilla ejecución, la recolección de objetos inservibles requiere una logística relativamente compleja que incluye:

- comunicación previa;
- acción vecinal de identificación y acopio de obsoletos,
- proceso de recolección oportuna; y,
- proceso de disposición final en condiciones de seguridad.

La nebulización de ambientes, a su vez, tiene como objetivo la eliminación directa de mosquitos rociando con adulticidas mediante el uso de máquinas UBV, toda vez que se haya identificado un foco y, asimismo, la eliminación de larvas aplicando larvicidas en fuentes de agua que no pueden ser simplemente removidas.

b) Acciones de intervención sanitaria

El sistema sanitario podría mejorar su eficiencia en esta cuestión mediante:

- ✓ la apertura y/o expansión de una red de laboratorios que permitan hacer los análisis de proteína C reactiva (PCR) con mayor rapidez, descentralizando la confirmación diagnóstica, para disminuir la dependencia del Centro Nacional de Referencia.

Debe recordarse que un diagnóstico rápido favorece la oportunidad de realizar acciones de bloqueo y así reducir al máximo el número de personas expuestas.

5.4.3.3 Chikunguya y Zika

Otros géneros pertenecientes a la familia Flaviviridae, cuyo vector es asimismo la hembra del Aedes aegypti, dan por resultado enfermedades como Chikungunya y Zika, que se caracterizan

también por presentar fiebre alta, mioartralgias, más o menos severas, y manifestaciones cutáneas.

Estas enfermedades emergentes asociadas con vectores -como el virus del Zika y la Chikungunya- recientemente han infectado a millones de personas. El Zika fue identificado por primera vez en un mono rhesus en 1947, en las costas del Lago Victoria (Singer, 2017; Higgs, 2016).

El Zika es una enfermedad vírica, asociada a vectores, transmitida a los seres humanos primariamente por el Aedes aegypti y por el Aedes albopictus, aunque hay reportes que el zika es transmitido también por otras vías.

Los estudios sobre esta enfermedad eran relativamente escasos debido a que los brotes eran esporádicos y autolimitantes. Sin embargo, la creciente variabilidad climática ha contribuido a la emergencia de infecciones transportadas por mosquitos.

Brasil ha sido el epicentro en la región de una epidemia de zika en el 2016 que se expandió rápidamente a otros países. Así, a agosto del 2017 se registraban 135,740 casos autóctonos confirmados en Brasil en el acumulado 2015 -2017 (OPS/OMS, 2017).

El Zika ha sido vinculado a miles de casos de microcefalia y otros desórdenes neurológicos y del desarrollo infantil en América Latina y el Caribe.

Si bien la infección con el virus del zika no es nueva, la reciente epidemia de microcefalia en Brasil y en otros países de América del Sur, que resulta de la infección de mujeres embarazadas con este virus, implica un numero de cuestiones para la salud pública. Estas incluyen dilucidar como el cambio climático afecta el rango del vector del zika, que puede hacerse para acortar la duración de la temporada de mosquitos, como han cambiado los síntomas de la infección provocada por el virus del zika y que puede hacerse para reducir la carga de enfermedad debido al zika. En el plano de la investigación deberían profundizarse los estudios para determinar por que causa el virus abandono a los primates no-humanos y a otros mamíferos e invadió la población humana.

Recientemente la OMS y el CDC reconocieron la relación causa-efecto que vincula al antecedente de la enfermedad con el nacimiento de bebes con alteraciones cráneo-encefálicas (microcefalia).

En Argentina, la detección del primer caso confirmado de zika -en la provincia de Tucuman- fue notificada en el 2016 (OPS/OMS, 2017).

Las tres enfermedades, Chikungunya y Zika y el Dengue, coexisten en el territorio americano con distinta densidad y un diferente nivel de amenaza según las circunstancias nacionales en cada territorio.

5.4.3.4 Fiebre amarilla

5.4.3.4.1 ¿Qué sabemos?

Según la Organización Mundial de la Salud, la fiebre amarilla “es una enfermedad vírica aguda, hemorrágica, transmitida por mosquitos infectados” del género Aedes, que está incluida dentro del grupo de fiebres hemorrágicas virales.

La forma grave se caracteriza por ocasionar daño hepático, renal y miocárdico, así como hemorragias. En esta forma tiene una elevada mortalidad.

El virus es endémico en las zonas tropicales de África y de América Central y Sudamérica. Hay 47 países de África y América Central y América del Sur en los que la enfermedad es endémica en todo el país o en algunas regiones (OMS, 2016).

Aunque existen tres ciclos de transmisión, en América se describen típicamente dos ciclos de transmisión de la fiebre amarilla, el selvático y el urbano.

El ciclo selvático es mantenido entre primates no humanos y mosquitos típicos de la selva de los géneros Haemagogus y Sabethes. En el ciclo urbano, intervienen el hombre y mosquitos Aedes aegypti, vector con características domésticas.

El espectro clínico abarca desde la infección subclínica, la fiebre no específica sin ictericia, hasta la forma grave con riesgo vital. Las manifestaciones clínicas son variables y van desde formas asintomáticas, pasando por formas leves -con sintomatología inespecífica-, hasta la fiebre hemorrágica clásica. Los síntomas de la fiebre amarilla son: fiebre, cefaleas, ictericia, dolores musculares, náuseas, vómitos y cansancio.

La evolución de la enfermedad pasa por tres períodos característicos: infección, remisión e intoxicación. El período de incubación es 3 a 6 días después de la picadura del mosquito. El período de remisión puede durar de 2 a 48 horas y en la mayoría de los casos los síntomas ceden, el estado general del paciente mejora y se inicia la fase de recuperación -que dura de 2 a 4 semanas-, aunque los síntomas suelen desaparecer en 3 o 4 días.

Sin embargo, un pequeño porcentaje de pacientes entran a las 24 horas de la remisión inicial en una segunda fase, más tóxica, los síntomas reaparecen en forma más grave y sobreviene el período de intoxicación, vuelve la fiebre elevada y se ven afectados varios órganos, generalmente el hígado y los riñones, con lo cual predominan síntomas de insuficiencia hepática y renal. En los casos fatales, además de la hepatitis, pueden ocurrir miocarditis y encefalitis. La letalidad es del 50% en promedio, y el desenlace se produce habitualmente en un plazo de 7 a 10 días de aparecidos los síntomas.

El diagnóstico de la fiebre amarilla es complejo, sobre todo en las fases tempranas.

Los especialistas estiman que cada año se producen en el mundo 200.000 casos de fiebre amarilla que causan unas 30.000 muertes, de los cuales 90% ocurren en África. No obstante, según la OMS, la verdadera incidencia puede ser de 10 a 50 veces mayor que las cifras oficiales.

La situación regional

Entre los años 2000 a 2013, se reportaron más de 1.100 casos de fiebre amarilla confirmados por laboratorio. El 95% de los casos se concentraron en 4 países: Perú (54%), Bolivia (18%), Brasil (16%) y Colombia (7%).

Los otros países en la región que presentan condiciones para la transmisión de fiebre amarilla son Argentina, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela

Durante la última década en la región se confirmaron casos humanos de fiebre amarilla en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela.

En 2015, tres países confirmaron la circulación del virus (Bolivia, Brasil y Perú) y en 2016 solamente Perú ha confirmado casos de FA selvática. Brasil, se encuentra investigando la ocurrencia de epizootias en zonas de circulación histórica del virus. Bolivia registró una epizootia -sin casos humanos relacionados- en el municipio de Monteagudo, departamento de Chuquisaca, durante el mes de diciembre de 2015.

En Brasil, a partir del registro de epizootias, en julio de 2014 se notificaron 7 casos humanos de FA selvática, de los cuales 4 fallecieron, entre julio de 2014 a junio de 2015 distribuidos en: Goiás (5), Mato Grosso do Sul (1) y Pará (1).

Situación en Argentina

En la Argentina hubo una importante epidemia en 1871, que mató a más de 20.000 personas, particularmente en Buenos Aires, en pocas semanas.

En 1966 se produjo un brote selvático en el NEA. Misiones y Corrientes sufrieron un brote en 1967.

La zona de frontera entre Brasil y Argentina, la correspondiente al Estado de Río Grande do Sul y las provincias de Misiones y Corrientes respectivamente, es considerada zona de riesgo, y allí se registró una mortandad de monos Macacos en los meses de marzo y mayo de 2001, atribuida al virus de la fiebre amarilla. En toda esta área de frontera situada a orillas del río Uruguay se ubican unos 15 asentamientos urbanos que albergan unos 100.000 habitantes, donde existen altos índices de infestación por el mosquito A. aegypti, una marcada circulación de primates y una baja cobertura de vacunación anti-amarílica.

Durante el 2008-2009 se detectó en Argentina la re-emergencia de la FA Selvática con la confirmación de 9 casos humanos en la provincia de Misiones. En los meses previos a la detección de los casos humanos se confirmó la ocurrencia de epizootias en el Alouattacaraya, o mono aullador, en diversas localidades de la provincia que permitió generar una alerta temprana de la circulación del virus de la FA en la región.

Un aumento de la actividad del virus también había sido notificado en el sur de Brasil y en Paraguay, país que además experimentó en el 2008 la reemergencia de FA Urbana en las cercanías de Asunción.

Con anterioridad a este brote, en Argentina no se registraban casos de FA selvática desde 1967 y no se reporta FA urbana desde 1905.

La presencia de ambientes ecológicos con presencia de primates no humanos en las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco, Salta, Tucumán y Jujuy, sumado a la detección del vector urbano (Aedes aegypti) en diversas localidades -desde el norte del país hasta las provincias de Buenos Aires, La Pampa y Mendoza-, renueva la amenaza de la aparición de la enfermedad en nuestro país.

Recomendaciones

A continuación, se indican las principales medidas de prevención y control recomendadas para hacer frente a los riesgos que supone la fiebre amarilla.

Medidas de prevención y control

a. **Vacuna contra la FA**: La principal medida de prevención es la vacunación de las personas que viven en zona de riesgo y de los viajeros que ingresan o salen de zonas endémicas o epidémicas. La vacuna contra la FA es segura y asequible y proporciona una inmunidad efectiva contra la enfermedad al 80-100% de los vacunados al cabo de 10 días, y una inmunidad del 99% al cabo de 30 días. Una sola dosis es suficiente para conferir inmunidad y protección de por vida, sin necesidad de dosis de refuerzo. Los efectos colaterales graves son extremadamente raros.

b. **Vigilancia entomológica de vectores urbanos y control de los mism**os: El riesgo de transmisión de la fiebre amarilla en zonas urbanas puede reducirse a través de una efectiva estrategia del control del vector. En cambio, los programas de control de

mosquitos de zonas selváticas no son factibles para prevenir la transmisión de la fiebre amarilla selvática.

c. **Vigilancia de los síndromes febriles inespecíficos**: Búsqueda activa de Síndrome Febril Agudo Inespecífico en áreas donde se han presentado casos y en los lugares que los pacientes visitaron 3 a 6 días previos al comienzo de la enfermedad.

d. Vigilancia de epizootias.

e. **El aislamiento entomológico de los pacientes**: Evitar el contacto del paciente infectado por el virus de la FA con mosquitos del género Aedes, al menos durante los primeros 5 días de la enfermedad (fase virémica). Se recomienda la utilización de mosquiteros que pueden o no estar impregnados con insecticida o permanecer en un lugar protegido con mallas antimosquitos.

f. **Educación sanitaria**: Educar a la población sobre el riesgo de enfermar o morir si se ingresa a zonas enzoóticas sin haber sido vacunado por lo menos 10 días antes y sobre la necesidad de identificar signos de alarma para demandar una atención inmediata.

5.4.3.5 Leishmaniasis

5.4.3.5.1 ¿Qué sabemos?

El término “leishmaniasis” se utiliza para denominar a un conjunto de manifestaciones clínicas producidas por diferentes agentes etiológicos, parásitos tripanosomatídeos del género Leishmania (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) (Salomón et al, 2012).

Hay tres formas principales de leishmaniasis: visceral (también conocida como kala-azar y la forma más seria de la enfermedad), cutánea (la más común) y la muco-cutánea.

El vector es un insecto flebótomo (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). El humano contrae la enfermedad cuando es picado por una hembra del vector, que previamente ha picado a un mamífero infectado.

Las dos formas clínicas presentes en el país son la leishmaniasis tegumentaria (cutánea y mucosa) y la leishmaniasis visceral, producidas por parásitos distintos, y con diferentes vectores, reservorios, escenarios eco-epidemiológicos e impactos en la salud pública.

La leishmaniasis tegumentaria (LT), ya registrada en Argentina en 1916, se encuentra desde el año 2002 en un período inter-epidémico registrando entre 100 y 150 casos por año, principalmente en Salta y Chaco, pero manteniendo casos y brotes esporádicos limitados en toda la zona endémica, que incluye también a Jujuy, Catamarca, Tucumán, Formosa, Santiago del Estero, Corrientes y Misiones. La LT se transmite en zonas selváticas, rurales y suburbanas.

El agente más frecuente y asociado a brotes es Leishmaniabraziliensis. Aunque diferentes especies de mamíferos se han encontrado infectados, ninguno ha cumplido con los criterios para ser incriminado como reservorio primario en el país.

La leishmaniasis visceral urbana (LV) o kala-azar (fiebre negra en idioma hindi) es una zoonosis, potencialmente grave y fatal, causada en América por Leishmaniainfantum (syn. chagasi). Los casos sintomáticos de LV tienen desenlace fatal si no son tratados de manera adecuada y oportuna. El período de incubación varía de 10 días a 24 meses (promedio 2 a 6 meses) luego de la picadura del vector, aunque puede ser más prolongado, extendiéndose a varios años. En

general, la mayor parte de los casos ocurre en menores de 10 años de edad. Presenta diversas formas clínicas.

Desde su primer registro autóctono comprobado en el país en el año 2006, la LV ha presentado un total de 104 casos registrados, principalmente en Misiones, aunque se notificaron casos humanos también en Corrientes, Santiago del Estero y Salta, siendo además vulnerables por presencia del vector, Formosa, Chaco y el norte de Entre Ríos. Los casos han sido tratados en su totalidad, aunque en algunas áreas de transmisión debe aún mejorarse el diagnóstico oportuno, registrándose en el país una letalidad anual que varía entre el 7 y el 11%.

La dispersión por tránsito y tráfico de mascotas ha generado la presencia de perros infectados, el principal reservorio urbano, en gran parte del territorio nacional. El vector urbano es el Lutzomyialongipalpis y en la región del Chaco participaría el Migonemyiamigonei.

Ambas leishmaniasis son de denuncia obligatoria por el médico, el veterinario y el laboratorista (Ley Nacional 15.465/1960, Decreto PE 3.640/1964, Ley de Policía Sanitaria 3.959/1900, Decreto 27.342/44 y resolución SENASA 422/2003).

A partir de la emergencia de la LT epidémica, en la década de 1980 se constituyó el Programa Nacional de Leishmaniasis (PNL).

La leishmaniasis está catalogada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como enfermedad sin estrategias de control conocida, desatendida, y que además presenta una incidencia estimada de 200.000-400.000 casos/año en el mundo, con una tasa de letalidad estimada de 10%.

5.4.3.5.2 Qué esperamos que ocurra

Según la Organización Mundial de la Salud, la Leishmaniasis es una enfermedad sensible al clima, y está fuertemente afectada por cambios en las precipitaciones, las temperaturas y la humedad. El calentamiento global y la degradación de los suelos afecta la epidemiologia de la leishmaniasis por diferentes vías:

- Los cambios en las temperaturas, las precipitaciones y la humedad pueden tener efectos considerables sobre los vectores y los huéspedes, al alterar su distribución e influir sobre su supervivencia y el tamaño de su población;
- Pequeñas variaciones en la temperatura pueden tener efectos profundos sobre el ciclo de desarrollo de los promastigotes (formas móviles, elongadas, extracelulares, que hacen parte del ciclo de vida de algunos protozoos (Trypanosomatidae, genus Leishmania)) en el insecto vector, permitiendo la transmisión del párasito en áreas no previamente endémicas de esta enfermedad;
- Las inundaciones, la sequía, y las hambrunas, que sean producto del cambio climático, pueden provocar desplazamientos masivos de población y migraciones hacia áreas con transmisión de leishmaniasis y los déficits de nutrición pueden comprometer su inmunidad.

De modo que se espera que el cambio climático modifique la distribución espacial y temporal de la leishmaniasis, debido a que ya se conoce que los diferentes ciclos de transmisión epidemiologias “de paisaje” distintivas (Ready, 2008).

Según Salomón et al., la leishmaniasis cutánea es endémica en diez provincias del norte argentino y en cuatro regiones bio-ecologicas tropicales y sub-tropicales (los bosques de yungas en los pedemontes, el Chaco seco, el Chaco húmedo y el Bosque Paranaense) (Salomón et. al, 2012).

Desde que tuvo lugar el primer caso autóctono de Leishmaniasis Visceral humano en el año 2006 en la ciudad de Posadas (Misiones), en el que coexisten el parásito, el reservorio y el vector, y se confirma la transmisión de LV en nuestro país, se demostró la rápida dispersión hacia el sur del complejo parásito L. infantum - vector Lu. longipalpis - reservorio Canisfamiliaris infectado, por el noreste del país.

La distribución actual comprende a Formosa, Misiones, Corrientes, Chaco y en Entre Ríos hasta la ciudad de Chajarí. Sin embargo, la ciudad más al sur donde se encontraron ejemplares del vector de LV fue Salto, en la República Oriental del Uruguay, frente a la ciudad argentina de Concordia (Entre Ríos), donde aún no se han observado ejemplares del vector, lo que nos podría estar advirtiendo que la distribución de Lu. longipalpis observada en la Argentina no sea aún la definitiva.

En todas las ciudades estudiadas, la Lu. longipalpis mostró ser una especie adaptada al ambiente urbano. Se observó que se distribuye de forma heterogénea, con áreas de alta abundancia entremezcladas con áreas de abundancia baja o presencia nula. Estas áreas, dinámicas en el espacio y en el tiempo, se ven definidas principalmente por las características micro-ambientales.

5.4.3.5.3 Medidas de adaptación

Para controlar y prevenir la continua dispersión de los vectores es necesario tener en cuenta que las intervenciones con el solo uso de insecticidas mostraron en general poca efectividad, habiendo permitido solo realizar bloqueos focales de cobertura reducida y de corta duración.

En este sentido, considerando la rápida y amplia dispersión de los vectores, el aumento de casos humanos, el aumento de la dispersión y de los casos caninos, se refuerza la idea de trabajar la leishmaniasis como un todo, realizándose acciones de prevención y control de manera integrada sobre el ambiente, entendiendo al mismo ambiente como el conjunto de valores naturales, culturales y sociales con el fin de trabajar sobre la salud previniendo la enfermedad.

5.4.3.5.4 Recomendaciones

Como recomendación principal se especifica la organización de un programa, con sus respectivos puntos mínimos, tal como se indica a continuación:

Organización de un Programa Nacional para la LV sobre la base de los siguientes puntos mínimos:

a. Reconocer la LV como enfermedad humana con letalidad potencial, no solo como problema canino;

b. Elaborar mapas de riesgo;

c. Establecer sistemas de alerta temprana;

d. Que el Estado asegure el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de la LV humana, haciendo horizontal y supervisando las acciones;

e. Comunicar el riesgo asociado al animal infectado con o sin síntomas, sin minimizarlo, entendiendo que este conocimiento es también un derecho humano, e incluyendo en ese riesgo el traslado de mascotas por intermedio de las redes sociales y comerciales; y

f. Generar acciones efectivas, secuenciales, multisectoriales, adaptadas a cada escenario epidemiológico, donde el combate efectivo al vector implica un ambiente

público y privado saludable, y no “campañas” con insecticidas caros desde lo financiero, ambiental y sanitario.

g. Sobre la base de los elementos anteriores, elaborar estrategias de prevención diferenciadas por escala, región y periodo.

5.4.3.6 Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas

La Enfermedad de Chagas es una enfermedad parasitaria producida por el Trypanosoma cruzi, un protozoario transmitido en la naturaleza por diversos insectos, dependiendo del área geográfica.

El parásito se presenta en la sangre de los vertebrados en forma de tripomastigote, que es extremadamente móvil y se caracteriza por la presencia de un flagelo. En los tejidos, el parásito se encuentra como amastigote, pudiendo persistir en esta forma varios años.

El insecto vector, llamado popularmente "vinchuca", puede compartir la vivienda con el hombre. La especie más importante en el Cono Sur de las Américas es Triatoma infestans.

El T. cruzi entra al tubo digestivo del insecto cuando este pica a una persona o a un mamífero infectado. El parásito se divide activamente en el intestino del insecto, dando origen a las formas infectantes las cuales son transmitidas a través de sus heces, que son depositadas mientras succiona sangre, a pocos milímetros de la picadura. Esta vía de transmisión, llamada vectorial, puede ocurrir en el área de dispersión de triatominos en la región de las Américas, comprendida entre el límite de México con los Estados Unidos de Norte América y el sur de Chile y Argentina.

Las vías de transmisión no vectoriales, en las que no participa la vinchuca, son: a) transmisión de la madre infectada a su hijo durante el embarazo (transmisión vertical), b) transfusión de sangre infectada y no controlada, c) trasplante de órganos d) ingesta de parásitos, principalmente por consumo de alimentos contaminados con heces del vector (aún no se han demostrado casos por esta vía en nuestro país) y e) accidente de laboratorio. También se debe tener presente el potencial riesgo de la práctica de compartir jeringas entre usuarios de drogas inyectables.

Las intensas y permanentes campañas de desinsectación que se iniciaron a principios de los años 60 y el control de bancos de sangre desde la década de los 70 han reducido significativamente la aparición de formas agudas de la enfermedad, que desde hace unos años son objeto de tratamiento parasiticida.

Los únicos casos que se registran son los agudos, cuyo número permanece bajo y estable, predominando en Santiago del Estero para los casos de transmisión vectorial y en Jujuy y Salta para los de transmisión vertical.

La existencia de infecciones inaparentes, sin fase aguda, explica los aproximadamente 2 millones de infectados que hay en el país.

5.5 Eventos por exceso de agua: Inundaciones urbanas

En términos generales podemos sintetizar los impactos sanitarios de los eventos por exceso de agua, tal como se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 5.5.1: Impactos potenciales sobre la salud humana de eventos por exceso de agua

	Lluvias intensas	Desmadre de ríos	Inundaciones leves	Inundaciones severas
Fenómeno	Meteorológico	Hidrológico	Social	Catástrofe
Alcance	Exceso de agua	Desborde de riberas	Daño a inmuebles, campos de alimentación de ganado y sembradíos	Personas lesionadas o muertas, necesidad de ayuda externa
Impacto Potencial en la salud	Cambios en el número y distribución de insectos vectores de enfermedad			
	Contaminación de aguas superficiales			
		Contaminación del agua con materia fecal y excrementos animales. Mayor número de diarreas		
				Mayor número de problemas respiratorios
				Lesiones
				Muertes por ahogamiento
				Dificultades en el acceso a alimentos seguros y agua potable
				Impacto psicosocial asociado al desplazamiento desde los hogares

Fuente: Modificado de Kovats, R. (1999). El Niño and health. Geneva, Switzerland, WHO.

5.5.1.1 Qué sabemos

Una inundación es, básicamente, un fenómeno natural que se origina cuando el flujo de una corriente de agua sobrepasa las condiciones que le son normales, alcanzando niveles que no pueden ser controlados por los cauces naturales o artificiales que la contienen.

Las respuestas hidrologicas en los cauces afectados por las inundaciones pueden no ser suficientes para canalizar el incrmento de agua en la cuenca, debido a precipitaciones intensas. Las inundaciones pueden ser rápidas e intempestivas (“*flash floods”*), o lentas, generadas en terrenos de baja pendiente (cuencas de gran tamaño).

Las inundaciones son la segunda causa más destructiva después de los terremotos, habiéndose estimado que “en el siglo XX, unas 3,2 millones de personas han muerto por este motivo, lo que es más de la mitad de los fallecidos por otros desastres de origen natural en el planeta en el mismo período” (PNUD, 2006).

Las amenazas como las inundaciones fluviales extremas no avisan ni pueden ser acomodadas dentro de una agenda de sucesos por ocurrir. Lo que se hace es una aproximación estadística de su comportamiento para determinar probabilidades (períodos de retorno) y así definir los niveles de riesgo.

Efectos multidimensionales de las inundaciones

Efectos ecológicos: alteración del paisaje, aumento de procesos erosivos, afectación del suelo, migración de especies faunísticas y endémicas, contaminación de cuerpos de agua (pequeños ríos, lagunas y arroyos), afectación de la cobertura vegetal, deslizamientos y/o deslaves.

Efectos sociales: migraciones, pérdidas de vidas humanas, proliferación de enfermedades infecto-contagiosas debido al riesgo potencial con posterioridad a todos los desastres de gran magnitud (la probabilidad se acrecienta en función del hacinamiento y el deterioro de la situación sanitaria), incertidumbre, improvisación de espacios inadecuados para refugiados, entre otros.

Efectos económicos: colapso de infraestructura (viviendas, puentes, red de drenaje), pérdida de bienes materiales, afectación de servicios básicos (agua potable, cloacas, luz y gas), afectación y/o destrucción de espacios urbanísticos, alteración de las actividades turísticas, etc.

Para estar conscientes de su influencia se debe tener información completa, tanto hidrológica como meteorológica, para diseñar políticas de ordenamiento territorial en todas aquellas regiones que estén expuestas a la ocurrencia de estos eventos.

Para comprender, establecer y definir los diferentes grados de vulnerabilidad y riesgo de enfrentar estos eventos en un momento determinado deben considerarse:

a) **la ubicación**, ¿cuáles son sus fuentes, extensiones, manifestaciones (áreas de ocurrencia) y zonas de influencia?;
b) **la severidad**: ¿cuáles son los efectos físicos, sociales y económicos esperables?; y,
c) **la recurrencia**: ¿cuáles son los lapsos de tiempo en que el fenómeno puede ocurrir, con un tamaño e intensidad definidos?

En la realidad, y ante las limitaciones científico-técnicas y circunstanciales (información accesible o disponible), no es sencillo caracterizar estas tres variables con la deseable exactitud y resolución.

La más difícil de caracterizar es la recurrencia, ya que la ubicación se puede caracterizar mediante información y registro geológico e histórico, en combinación con características del ambiente físico natural tales como terrenos, topografía, drenajes, huellas de fenómenos anteriores y cercanía de fuentes de amenaza, mientras que la severidad puede ser evaluada mediante registros naturales y documentales, por extensión y tipo de efectos observables o por comparación con regiones similares.

La recurrencia, en cambio, está sujeta a múltiples limitaciones, pues muchos de los fenómenos naturales como las inundaciones fluviales extremas ocurren en lapsos de tiempo promedio que pueden abarcar desde varias generaciones hasta miles de años.

Desde el punto de vista de la ecología humana, es importante mencionar que el riesgo de enfrentar una inundación extrema proviene en ocasiones del inadecuado desarrollo de los asentamientos humanos, no sólo en términos de localización de los mismos en zonas amenazadas por eventos naturales que causan inestabilidad o por la posible influencia de peligros de origen industrial o tecnológico, sino también por el desorden urbano, la pérdida del espacio público y el bajo nivel de saneamiento ambiental.

Las actividades antrópicas han contribuido al crecimiento acelerado de centros poblados no controlados, que hacen posible que los efectos originados por estos fenómenos naturales se conviertan en grandes catástrofes humanas.

Evidentemente, es la falta de conocimientos y sentido común de no tener en cuenta el riesgo que se corre a la hora de escoger sitios para la construcción de viviendas.

Entonces, debemos entender que las áreas sujetas a peligrosidad natural son el resultado y la articulación de las condiciones naturales del sitio y las condiciones producidas socialmente, usualmente ligadas a la “improvisación” con qué “hacemos” ciudades. Son esas condiciones sociales las que crean el riesgo al exponer población vulnerable ante un fenómeno natural (Viand y González, 2010).

5.5.1.2 Qué esperamos que ocurra

Las inundaciones en las ciudades y en asentamientos urbanos de cualquier tamaño son un desafío serio y un riesgo creciente. La reducción de la vulnerabilidad ante fenómenos como las inundaciones fluviales exige una visión a largo plazo, escenarios y modelaciones que provean información sobre los impactos y sobre la intensidad, frecuencia y duración de las inundaciones y sobre la evolución futura de las tendencias, que se combine con la disponibilidad de recursos en el corto plazo, la voluntad política de hacer frente a esta problemática, compromisos y acuerdos institucionales, recurrir a la experiencia en planificación urbana, para un adecuado planeamiento.

El rápido cambio de las condiciones del ambiente donde vive la población altera en general el modo de vida. Esto puede ocasionar estados de tensión, trastornos de la salud, desarraigo temporario, .

A menudo, después de una inundación la población afectada, aun la que ha debido ser evacuada, tiene que vivir en condiciones de hacinamiento -si bien temporarias- e, incluso, en malas condiciones de higiene, lo que conlleva riesgos de epidemias, exposición a vectores y a enfermedades asociadas con el agua.

Las inundaciones no ocasionan per se enfermedades que puedan considerarse nuevas, pero al alterar las condiciones ambientales, pueden dar lugar a la intensificación de la transmisión de enfermedades ya existentes en una región, entre otros, por los siguientes medios:

1) Efectos directos del medio físico, debido, por ejemplo, a contaminación fecal;
2) Efectos indirectos resultantes del hacinamiento, falta de higiene, etc.;
3) Intensificación del desplazamiento de personas;
4) Interrupción de los programas de lucha antivectorial;
5) Redistribución espacial de las especies de vectores.

El sector salud reconoce una importante vulnerabilidad al cambio climático y debe trabajar principalmente en acciones preventivas, como el aumento de las coberturas en saneamiento básico y en el fortalecimiento de la vigilancia de las enfermedades transmitidas por vectores que puedan modificar su distribución en función de los cambios de temperatura y humedad.

5.5.1.3 Enfermedades transmitidas por vectores y roedores ante eventos de inundaciones

Es importante tener en cuenta que el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores siempre es mayor luego de un desastre, aunque estos eventos no acarreen en todos los casos brotes de enfermedades infecciosas.

Las enfermedades transmitidas por mosquitos, especialmente la malaria, el dengue y la encefalitis por arbovirus, constituyen un riesgo frecuente en desastres asociados con lluvias torrenciales e inundaciones.

Sin embargo, es posible que algunas enfermedades, como el dengue, se manifiesten recién varias semanas después de ocurrida la inundación debido a que, por lo general, el efecto inmediato es la destrucción de los hábitats de las larvas y los puntos de concentración del insecto por el viento o por el agua.

Las infestaciones por moscas, cucarachas, chinches, piojos y roedores plantean un problema de diferente naturaleza, ya que inmediatamente después de un desastre natural estas poblaciones pueden parecer mayores y ello se debe a la interrupción de los servicios de saneamiento, tales como la recolección, tratamiento y disposición de residuos, y también por el hacinamiento de personas que debieron abandonar sus viviendas.

Muchas veces, los refugios provisionales para los evacuados estan faltos de higiene y de espacio, y crean las condiciones ideales para la proliferación de vectores y roedores.

5.5.1.4 Medidas de adaptación frente a inundaciones desde la perspectiva de la salud

El propósito de estas acciones es minimizar el impacto que pudiera tener la ocurrencia de una inundación sobre la concentración de personas, actividades y bienes y evitar o atenuar los efectos sobre la salud de la población que puedan resultar de esos eventos.

El éxito de estas medidas, sin embargo, depende en buena medida de la adecuación del planeamiento territorial y urbanístico y del conocimiento del comportamiento actual y esperado de las principales cuencas hidrológicas de nuestro país.

Establecer y exigir el cumplimiento de acciones preventivas para reducir los efectos de las inundaciones[28], incluyendo:

1. Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional para el desarrollo de programas para control de inundaciones que contemplen la dimensión hidrológica, la de infraestructuras, la de salud, y la ambiental.
2. Elaborar y poner en vigor códigos de planificación urbana para prohibir la edificación en zonas inundables, en particular en la línea de ribera. Para ello es preciso identificar geo-referenciadamente las zonas con riesgo de inundaciones para cada cuenca relevante desde el punto de vista de la densidad poblacional. En esas zonas no se deberá permitir construir viviendas o edificios. En el caso de no existir zonas altas alternativas, las construcciones que el código, por vía de excepción, autorice, deben tener características especiales (protecciones, edificadas sobre pilotes, etc.).
3. En el caso de los asentamientos en zonas inundables es preciso poner en marcha programa municipales con el apoyo provincial y nacional, para la paulatina erradicación de esos asentamientos en zonas de riesgo. Eventualmente, cuando ello no fuera posible por otras razones, debería reconstruir las viviendas con sistemas de protección y diseño

[28] Recomendaciones elaboradas en base a las incluidas en el capítulo siguiente: de Titto, E.H., Benitez, R. y Perrone, M. (2015). Consideraciones para la gestión del riesgo urbano desde el sector de salud. Fenoglio, E., Argerich, M., Peralta, M.D., Castillo Marín, N., Di Pietro Paolo, L., et al. (Comp.) (2015). En Inundaciones Urbanas y Cambio Climático: Recomendaciones para la gestión.

y modalidades de edificación apropiados para zonas inundables, teniendo en cuenta la experiencia internacional en la materia, tanto de países desarrollados como en desarrollo.
4. Desarrollar un programa de defensa contra inundaciones en el marco de sistemas integrados de manejo de cuencas y, en ese marco, construir defensas ribereñas.
5. Poner en vigor un sistema de alerta temprana de inundaciones, que integre la información del Servicio Meteorológico Nacional, y modele en línea la respuesta hidrológica en cada cuenca, que permita estimar la intensidad y duración de las lluvias y anticipar la extensión de la superficie en cada evento de lluvias extremas.
6. Establecer protocolos de intervención ante inundaciones, para evacuar la población afectada y producir intervenciones en salud para evitar las principales amenazas en este tipo de eventos.
7. Hacer un manejo sostenible de las cuencas, incluyendo programas de forestación y reforestación, reformulación de los usos de la tierra en zonas de riesgo, intervenir la parte alta de las cuencas con sistemas de obras para la retención de agua, emplear otras medidas blandas para atenuar las crecidas, disminuir la escorrentía y evitar danos.

Establecer protocolos de acciones de remediación, a desarrollar coordinadamente por las autoridades, y difundir adecuadamente a la población los planes, protocolos y practicas destinadas a disminuir el impacto de las inundaciones.

5.6 Eventos por defecto de agua

En términos generales, podemos sintetizar los impactos sanitarios de los eventos por defecto de agua, tal como lo presentamos en la tabla siguiente, que resultan principalmente de los impactos debidos al déficit en la disponibilidad de agua y de alimentos, problemas de higiene, y cambios en las condiciones para el desarrollo de infecciones asociadas a vectores.

Tabla 5.6.1: Impactos potenciales sobre la salud humana de eventos por falta de agua

Fenómeno	Meteorológico	Del terreno	Social	Catástrofe
Descripción	Evaporación excede la absorción			
	Decrece la humedad del suelo			
		Se reduce la producción agropecuaria		
			Se reduce la disponibilidad de alimentos y/o el ingreso de los pobladores	
			Se reduce la calidad y disponibilidad de agua	
				Hambre, con su secuela de muerte y

				necesidad de ayuda externa
Impacto Potencial en la salud	Cambios en el número y distribución de insectos vectores de enfermedad			
		Depende de otros factores socioeconómicos tales como la accesibilidad a otras fuentes de alimentación		
			Escasez de alimentos, enfermedad, desnutrición, problemas asociados a la falta de agua para higiene	
				Falta de alimentos y de agua: desnutrición y muerte
				Mayor vulnerabilidad ante las infecciones
				Impacto psicosocial asociado al desplazamiento de los hogares

Fuente: Modificado de Kovats, R. (1999). El Niño and health. Geneva, Switzerland, WHO.

5.7 Riesgos asociados a problemas con la calidad del agua

El cambio climático provoca impactos sobre la disponibilidad de agua y agrava los riesgos hidrológicos; además, en lo que concierne a los riesgos derivados de la calidad del agua que se analizan en esta sección, tiene consecuencias sobre la calidad del agua que solo han comenzado a ser explorados con algún rezago respecto de los otros efectos mencionados.

En realidad, las cuestiones vinculadas con el agua subyacen a todos los aspectos de la vida humana y del ambiente. Específicamente, en el caso de la calidad del agua, las cuestiones involucradas son complejas y dinámicas y requieren atención y acción urgente.

Los principales impactos cuantitativos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua resultan de las inundaciones y sequias. Además, de estos impactos cuantitativos la calidad del agua superficial es afectada por los efectos del cambio climático.

Sobre esos procesos actúan, asimismo, aquellos más amplios relacionados con el cambio global como los cambios en el uso de la tierra, la deforestación, los procesos acelerados de urbanización y las intervenciones destinadas a evitar inundaciones en determinadas áreas, que también contribuyen a la degradación de la calidad del agua.

El cambio climático, así, hace más habituales las precipitaciones intensas, las sequias y el aumento de la temperatura del agua. Esto puede alterar la calidad del agua para consumo y para recreación.

La irradiación solar también contribuye a alterar la calidad del agua y especialmente las características de la materia orgánica en los sistemas de agua dulce, sea mediante el aumento de la temperatura como de la radiación ultravioleta.

En primer lugar, la temperatura, de modo general, es un factor que afecta casi todos los equilibrios físico-químicos y las reacciones biológicas y es conocido que las constantes físico-químicas varían con las temperaturas.

Las inundaciones y las sequias también modifican la calidad del agua mediante efectos directos como la dilución o la concentración de sustancias disueltas. Para condiciones hidrológicas con una baja tasa de flujo de los ríos el principal evento sobre la calidad del agua es el aumento de la temperatura, un incremento de la concentración de sustancias disueltas en el agua, pero con un decremento de la concentración de oxígeno disuelto en el agua.

Los parámetros de calidad del agua pueden ser clasificados de acuerdo con:

a) Parámetros básicos físico-químicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto, materia orgánica disuelta) y nutrientes;
b) Micro-contaminantes (inorgánicos y orgánicos) incluyendo metales, pesticidas y productos farmacéuticos; y,
c) Parámetros biológicos con microorganismos patógenos, cianobacterias y parámetros representativos de la calidad del agua.

Como consecuencia de incrementos de temperaturas (agua, aire, tierra) asociados al cambio climático y de precipitaciones intensas en países templados, los parámetros que expresan la calidad del agua, entre ellos, la materia orgánica disuelta, los micro-contaminantes y los patógenos resultan en la elevación de la concentración o el número.

En la Tabla 4.5.1 se sistematizan los efectos del cambio climático vinculados a microorganismos transmisibles por el agua, a los que agregan en el cuadro, los de agentes transmisibles con los alimentos, cuyas condiciones de adaptabilidad y sobrevida se relacionan con los cambios que introduce indirectamente el cambio climático.

Tabla 5.7.1: Efecto del clima sobre algunos microorganismos transmisibles por el agua y/o los alimentos

	Virus	Bacterias Cianobacterias Dinoflagelados	Protozoos
Agentes patógenos	Virus entéricos (ej. Hepatitis A, Coxsackie B)	Vibrio spp. Anabaenaspp.	Protozoos entéricos (ej. Ciclospora, Cryptosporidium)
Agentes transmisibles por el agua	En el agua subterránea	En aguas recreacionales, en heridas	En el agua de bebida y en aguas recreacionales
Agentes transmisibles con los alimentos	Moluscos	Moluscos	Frutas y vegetales

Efectos directos del clima	La sobrevida se incrementa en condiciones de baja temperatura y poca iluminación solar	El desarrollo en el entorno marino está asociado con la salinidad y la temperatura	La maduración e infectividad de Ciclospora está asociada con la temperatura
Efectos indirectos del clima	Las tormentas extremas pueden favorecer el transporte desde fuentes cloacales y depósitos de basura	Mayor desarrollo del zooplancton	Las tormentas pueden favorecer el transporte desde fuentes cloacales y depósitos de basura

Fuente: adaptado a partir de Rose et al (1997). [29]

5.7.1 Cambio climático y eutrofización de las aguas

5.7.1.1 Que sabemos

Las cianobacterias o algas verde-azules del fitoplancton de aguas continentales, bajo ciertas condiciones de eutrofización, o sea de condiciones ambientales con producción excesiva de materia orgánica debido a sobreabundancia de nutrientes, pueden aumentar su tasa de crecimiento.

Este crecimiento conocido como floración o *bloom algal*, o de cianobacterias en su gran mayoría, afecta entre otros la calidad del agua, los recursos pesqueros, la salud humana y la animal. Sus metabolitos volátiles, entre ellos, la geosmina y el metilisoborneol son identificados como los responsables de la mayoría de episodios nocivos de presencia de olores y sabores desagradables (olor a tierra, moho o a un insecticida) en cuerpos de agua, fundamentalmente en aquellos utilizados para abastecimiento de agua potable y en estanques para piscicultura.

Las cianotoxinas son clasificadas, farmacológicamente, por los efectos perjudiciales que causan tanto a seres humanos como animales. Las más relevantes son:

- las neurotoxinas;
- las hepatotoxinas; y,
- las dermatotoxinas.

Por convención y, siguiendo las prescripciones de la Organización Mundial de la Salud, toda floración de cianobacterias debe ser considerada, en principio, como potencialmente tóxica.

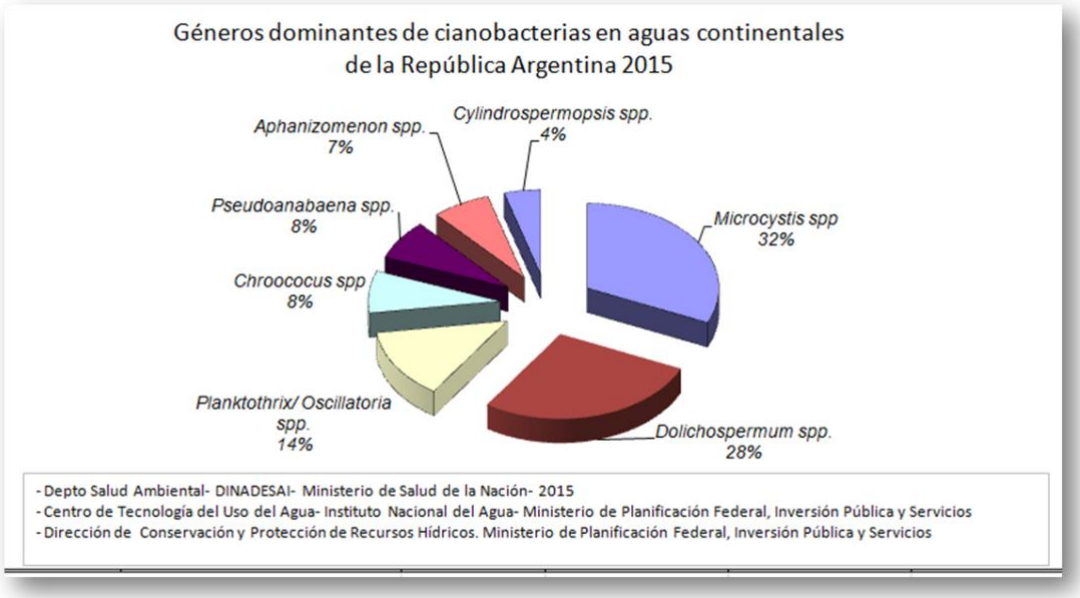
En el caso de las aguas utilizadas para el abastecimiento público o para recreación, la floración puede ser definida en términos de la concentración de células que resultan perjudiciales para la salud pública. En este caso, algunos autores consideran floración a la ocurrencia de más de 20.000 células por mililitro de una población o más de 10 mg m-3 de clorofila-a con dominancia de Cianobacterias.

La exposición aguda y/o crónica a las toxinas resulta en los humanos en síndromes gastrointestinales, alteraciones respiratorias y cutáneas, muerte por fallo hepático, entre otros.

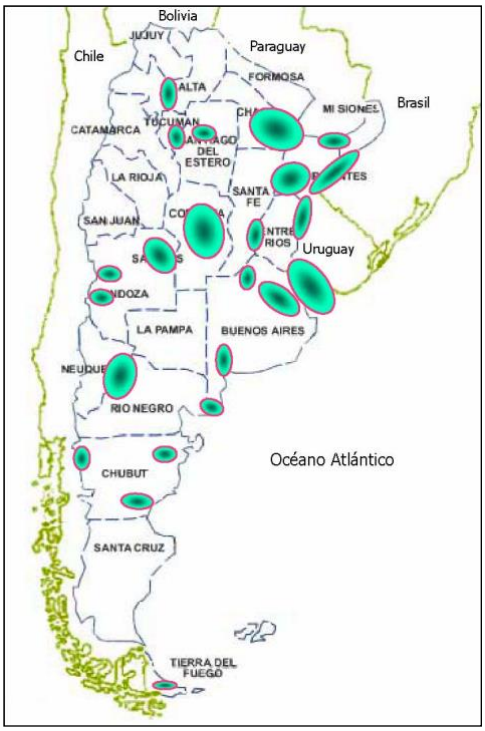
La ausencia de características especiales de estas intoxicaciones que las diferencien de otro tipo de afecciones que cursan sintomatología similar, hace que puedan confundirse, pero, ante la

[29] Rose, J.B. et al. Climate Variability and change in the United States: potential impacts on water- and foodborne diseases caused by microbiological agents. Environ Health Perspect 109 Suppl 2:211-221, 2001.

ausencia de cualquier otro agente etiológico conocido que las cause, sugiere asumir la probable asociación a la exposición a las cianobacterias tóxicas.



Fuente: Ministerio de Salud de la Nación (2016)



Fuente: Ministerio de Salud de la Nación (2016)

5.7.1.2 Efecto ambiental del cambio climático en el destino y conducta de los microorganismos patógenos transmitidos por las aguas recreacionales

La presencia de entero-patógenos (patógenos primarios y patógenos oportunistas) - bacterias y virus - y microorganismos oportunistas de vida libre representan un riesgo a la salud humana por la exposición a aguas recreativas y a las arenas de playa.

En la interfaz de arena y agua se producen numerosos procesos, hidrológicos, físicos y químicos, los cuales condicionan, favorecen y mantienen una comunidad de organismos vivos con una interacción, interdependencia, depredación, intercambio genético, y adaptación a la vida libre.

Esta situación sienta un precedente para considerar un cambio de paradigma en cuanto al uso de indicadores tradicionales en la evaluación de calidad microbiológica de las aguas de uso recreativo en su relación con la salud.

En la tabla siguiente se sintetizan los peligros asociados a diferentes cambios climáticos en diversas condiciones recreacionales.

Tabla 5.7.2: Peligros asociados a diferentes consecuencias del cambio climático

CAMBIO CLIMÁTICO	EFECTO AMBIENTAL	DESTINO Y CONDUCTA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS (MO) TRANSMITIDOS POR LAS AGUAS RECREACIONALES	EJEMPLOS DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR LAS AGUAS RECREACIONALES	TIPO DE AGUA RECREACIONAL AFECTADA
Aumento de temperatura	Aumento en la temperatura del agua	Crecimiento de MO	*Acanthamoeba*, *Aeromonas*, Cyanobacteria, *Naegleria fowleri*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trichobilharzia*, *Vibrio*	Agua superficial libre (continental y marina) y piletas
	Aumento en la temperatura y flujo del agua	Inactivación /muerte de MO	Adenovirus, *Cryptosporidium*, *E. coli* O157, enterovirus, *Giardia*, hepatitis A virus, *Leptospira*, norovirus, rotavirus, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*,	Agua superficial libre (continental y marina) y piletas
Cambio en la intensidad y frecuencia de las lluvias	Inundaciones y movimientos en masa	Concentración elevada de MO en las aguas superficiales	Adenovirus, *Cryptosporidium*, *E. coli* O157, enterovirus, *Giardia*, hepatitis A virus, norovirus, rotavirus, *Shigella*	Agua superficial libre (continental y marina)
	Resuspensión de sedimentos fluviales	Cambios en la intensidad y frecuencia de las concentraciones máximas de MO en las aguas superficiales	Adenovirus, *Cryptosporidium*, *E. coli* O157, enterovirus, *Giardia*, hepatitis A virus, norovirus, rotavirus, *Shigella*	
Disponibilidad de agua	Disminución del volumen de agua	Concentración de MO	*Acanthamoeba*, Aeromonas, Adenovirus, *Cryptosporidium*, Cyanobacteria, *E. coli* O157, enterovirus, *Giardia*, hepatitis A virus, *Leptospira*, norovirus, rotavirus, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Trichobilharzia*, *Vibrio*	Agua superficial libre (continental y marina) y piletas
	Cambios en la composición físico química del agua (por e j. salinidad)	Inactivación/muerte de MO	*Acanthamoeba*, *Aeromonas*, Adenovirus, *Cryptosporidium*, Cyanobacteria, *E. coli* O157, enterovirus, *Giardia*, hepatitis A virus, *Leptospira*, norovirus, rotavirus, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Trichobilharzia*	
		Crecimiento de MO	*Vibrio*	

	Reducción en la disponibilidad de espacios con aguas recreacionales			Agua superficial libre (continental y marina) y piletas

Fuente: A partir de Roda Husman AM. Climate change and recreational water related infectious diseases -Report 330400002/2010.

5.7.1.3 Qué esperamos que ocurra

El calentamiento global y los cambios hidrológicos asociados, que el IPCC ha analizado y documentado con robustez (IPCC, 2007), afectan fuertemente el ambiente físico-químico y los procesos biológicos, especialmente el metabolismo, las tasas de crecimiento y la floración de algas que determinan la proliferación de cianotoxinas.

Más aun, el aumento de las temperaturas puede promover selectivamente el crecimiento cianobacterial pues, en su condición de procariota, sus tasas de crecimiento se optimizan a temperaturas relativamente altas (Butterwick et al., 2005).

Es posible anticipar que, debido a que los cambios inducidos por el cambio climático tienen influencia a la fisiología y morfología de las cianobacterias, hay fundamentos para sostener que el calentamiento global conducirá, por cierto, a una proliferación de la floración de cianobacterias (Wagner y Adrian, 2009).

No obstante, debe destacarse que esa proliferación variara en función de las diferencias relacionadas con la existencia de diversas especies y de las distintas respuestas que cada una de ellas pueda tener frente al cambio climático, sin contar las disparidades en las características de las aguas en las que se desarrollan.

En cuanto a las intervenciones destinadas a morigerar estos procesos, la Argentina está reproduciendo el modelo de desarrollo del problema que ya se ha hecho evidente en el hemisferio norte.

Las personas pueden enfermar por contacto con floraciones cianobacteriales, si juegan o nadan en un cuerpo de agua contaminada, consumen pescados o mariscos contaminados o beben agua contaminada.

Las floraciones también pueden crear zonas muertas en el agua, matando la vida acuática, elevando los costos de tratamiento de agua potable, y perjudicando a las empresas y los puestos de trabajo que dependen del agua limpia.

La EPA anunció recientemente que está desarrollando un sistema de indicadores de alerta temprana a partir de datos históricos y actuales de satélites para detectar la proliferación de algas verde azules. Sus investigadores están desarrollando una aplicación móvil para informar a los administradores de la calidad del agua de los cambios en los recursos hídricos a partir de datos de satélite sobre la proliferación de algas cianobacterias de tres agencias asociadas: la Agencia Espacial (NASA), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) y el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), en cooperación con el sector Salud de Canadá.

Más recientemente, la Organización Mundial de la Salud ha indicado que utilizará las recomendaciones de salud desarrollados por la EPA para reevaluar las recomendaciones globales para los niveles de las cianotoxinas.

5.7.1.4 Recomendaciones

Es necesario profundizar todo tipo de acciones, a fines de minimizar las amenazas y disminuir la exposición, tanto en aguas recreativas, como por uso y consumo de agua segura. Una componente clave de las acciones es el énfasis en el diseño y la implementación de un sistema de alerta temprana. Este sistema debe estar orientado a hacer posible la adopción de medidas pertinentes y preparar los sistemas de atención primaria para la demanda espontánea.

Más específicamente, se recomiendan las siguientes acciones:

1) Promover la determinación genómica de taxones potencialmente tóxicos.
2) Coordinar el análisis de información existente sobre el estado de eutrofización de cuerpos de agua dulce a fin de estimar la población expuesta en Argentina.
3) Analizar la situación en aguas del litoral marino en cuanto a la floración de cianobacterias potencialmente tóxicas y posibles “zonas muertas” por hipoxia de oxígeno disuelto debido al aumento de la temperatura del agua, por alto tenor de N/P y o materia orgánica en descomposición.
4) Estudiar posibles interacciones de las cianobacterias con otros microorganismos del fitozooplancton en condiciones de estrés ambiental.
5) Conformar mesas de trabajo para la atención de emergencias ambientales y de salud ante un fenómeno creciente, en particular en áreas con población creciente circundante a los cuerpos de agua más eutrofizados y su uso y consumo humano y animal.
6) Formar recursos humanos en salud para un diagnostico diferenciado y la derivación desde los CAPS y guardias hospitalarias a los servicios específicos para su tratamiento.
7) Establecer las alertas tempranas con los proveedores de agua para uso y consumo de agua y establecer protocolos, a nivel local, en caso de emergencia ambiental por florecimientos de cianobacterias, mientras dure la misma.
8) Analizar la introducción de medidas para la reducción de la carga de nutrientes y sus requerimientos regulatorios a diferentes escalas.
9) Examinar el potencial de métodos físico-químicos y de restauración biológica, en los casos de cuerpos de agua resistentes a la reducción de cargas (lagos y lagunas poco profundas).

5.8 Adelgazamiento de la capa de ozono

5.8.1 Ozono y cambio climático

El IPCC ha sostenido en su Cuarto Informe de Evaluación que el ozono estratosférico es afectado por el cambio climático a través de cambios en la dinámica y en la composición química de la tropósfera y la estratósfera. Un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero de larga vida, especialmente, el CO2, enfría la atmósfera, hace posible la existencia de más Nubes Estratosféricas Polares (PSC, por su sigla en inglés) y altera la distribución del ozono (IPCC, 2007).

A su vez, afirma también el IPCC, el clima es afectado por los cambios que se producen en el ozono estratosférico, que irradia radiación infrarroja hacia la tropósfera.

Es relevante destacar que, aunque el agujero en la capa de ozono no explica las tendencias de la temperatura durante las últimas décadas, los modelos utilizados sugieren que los cambios en la circulación atmosférica -debido a ese fenómeno- han contribuido a afectar las tendencias en las temperaturas estacionales de la superficie de la tierra en algunas pocas localizaciones del Hemisferio Sur, lo que incluye además el calentamiento de las latitudes altas del océano a fines

del invierno, y el aumento de la temperatura en la Península Antártica, a la vez que el enfriamiento del interior del continente (Lindsey, R., 2016).

Desde la década del sesenta, se ha observado una tendencia a un aumento creciente de la temperatura en la tropósfera (atmósfera inferior) y un enfriamiento de la estratósfera (atmósfera superior). Esta dinámica de enfriamiento-calentamiento crea las condiciones que conducen a la pérdida de ozono.

Las observaciones muestran que, a medida que aumenta la emisión de gases de efecto invernadero -que provocan un incremento de la temperatura en la tropósfera-, se produce un enfriamiento de la estratósfera. Mayormente debido a que el calor de la superficie de la Tierra que normalmente escaparía al espacio, queda ahora atrapado y confinado a la tropósfera.

En otras palabras, los gases de efecto invernadero contribuyen a crear las condiciones de enfriamiento de la atmósfera que conducen a una reducción adicional de la capa de ozono. En una estratósfera más fría, la pérdida de ozono crea un efecto de enfriamiento que resulta en un ulterior agotamiento del ozono. Cuando reacciona en combinación con el ozono, la radiación ultravioleta (UV) libera calor en la estratósfera. Con una menor cantidad de ozono, se libera menos calor, amplificando el enfriamiento en la estratósfera más baja, e impulsando la formación de Nubes Estratosféricas Polares que reducen el ozono existente, predominantemente en la región del Polo Sur.

Adicionalmente, un estudio de Anderson et al. demuestra que los efectos del cambio climático, debido especialmente al aumento continuo de la concentración de CO2 y CH4 en la atmósfera, podrían provocar un incremento del riesgo de pérdida de ozono, un aumento de la exposición a los rayos ultravioletas y un aumento consecuente en los diversos cánceres de piel (Anderson, 2012).

Pese al decrecimiento de la abundancia en la atmósfera de las substancias que agotan la capa de ozono, según sostiene el Panel de Asesoramiento Científico del Protocolo de Montreal, en la Antártida y las regiones cercanas cada año sigue ocurriendo una reducción considerable del ozono, a diferencia de lo que sucede en el Ártico.

La Organización Mundial de la Salud, bajo el patrocinio conjunto de la Comisión Internacional sobre Protección contra las Radiaciones no Ionizantes y el PNUMA, ha examinado la información disponible, y detallado diversos efectos adversos para la salud que resultan de la exposición a la radiación UV solar.

El agotamiento de la capa de ozono, un fenómeno global, incide sobre todas las formas de vida, entre los que se destacan los múltiples efectos que causa en la salud humana: la radiación UV afecta al material genético (ADN), provoca cáncer de piel y deteriora la capacidad del cuerpo para combatirlo, disminuye la eficiencia del sistema inmunológico, facilita el crecimiento y la extensión de los tumores, provoca daños en los ojos y consecuentemente en la visión, que pueden ser incluso permanentes, y aumenta la vulnerabilidad a las enfermedades infecciosas de origen cutáneo y a diversas infecciones virales y parasitarias.

Se destaca que la depresión inmunológica inducida por la radiación UV-B alcanzaría a los mecanismos ya instalados, lo que afectaría las poblaciones antes protegidas. También produce cataratas y puede exacerbar y/o causar otros males oculares.

De no revertirse las tendencias imperantes, el costo social de esos impactos (tumores, defunciones, deformidades y ceguera) puede ser elevadísimo, tanto en términos de lesiones, sufrimiento humano y mortalidad, como en términos financieros.

Sin embargo, los efectos ambientales del agotamiento de la capa de ozono, los múltiples efectos adversos que resultan de ese proceso, y sus interacciones con el cambio climático, son de mayor alcance. Esos efectos afectan diversos sistemas; entre los principales sistemas y ciclos se cuentan los siguientes:

- Salud humana y sistema sanitario.
- Ecosistemas terrestres
- Ecosistemas acuáticos
- Ciclos biogeoquímicos
- Calidad del aire
- En los materiales

Desde el punto de vista biológico y humano debe tenerse en cuenta la enorme complejidad que existe en los vínculos entre la predisposición individual, el componente ambiental (por ejemplo, los determinantes físico-químicos), los hábitos de vida y la adopción de modelos estéticos y saludables, la calidad y alcance de la información, los niveles educativos, las modalidades de producción prevalentes y el nivel de desarrollo de la sociedad.

5.8.2 Qué sabemos

Según la Organización Mundial de la Salud, durante las décadas de los 80 y los 90 la concentración media anual de ozono sobre Australia, Nueva Zelanda, Argentina y Sud África, declinó aproximadamente entre el 6 y el 7%. Aunque estimar los cambios resultantes en la radiación ultravioleta efectiva a nivel del suelo como consecuencia de esa declinación resulta técnicamente complejo, los estudios realizados indican que la exposición en las latitudes medias del hemisferio norte tendrá un pico alrededor del 2020, con un incremento de la radiación efectiva del 10% con referencia a los niveles de 1980 (OMS, 2003).

Los estudios y modelaciones llevados a cabo por Luccini et al., para la Argentina, indican que los niveles de radiación UV son considerablemente más elevados que aquellos que se miden para regiones equivalentes en el hemisferio norte. Esos estudios calculan muy elevados valores de dosis de radiación UV y de eritema especialmente en la meseta andina del noroeste argentino, con medias mensuales extremas por encima de 18 y 10 kJ/m2 respectivamente, en diciembre y enero (Luccini et al. 2006).

Liley y McKenzie también observan valores muy elevados, un IUV de 20, en el noroeste argentino en coincidencia con los constatado por Luccini et al, en el estudio antes mencionado.

Por su parte, Bernhard et. al han ponderado el efecto del adelgazamiento de la capa de ozono y han demostrado que tiene un efecto considerable en el Índice UV en tres sitios antárticos y, en menor medida, en Ushuaia (Bernhard et al., 2010).

En la Argentina, en tanto, la figura siguiente ilustra la distribución geográfica de la radiación solar UV en el territorio nacional.

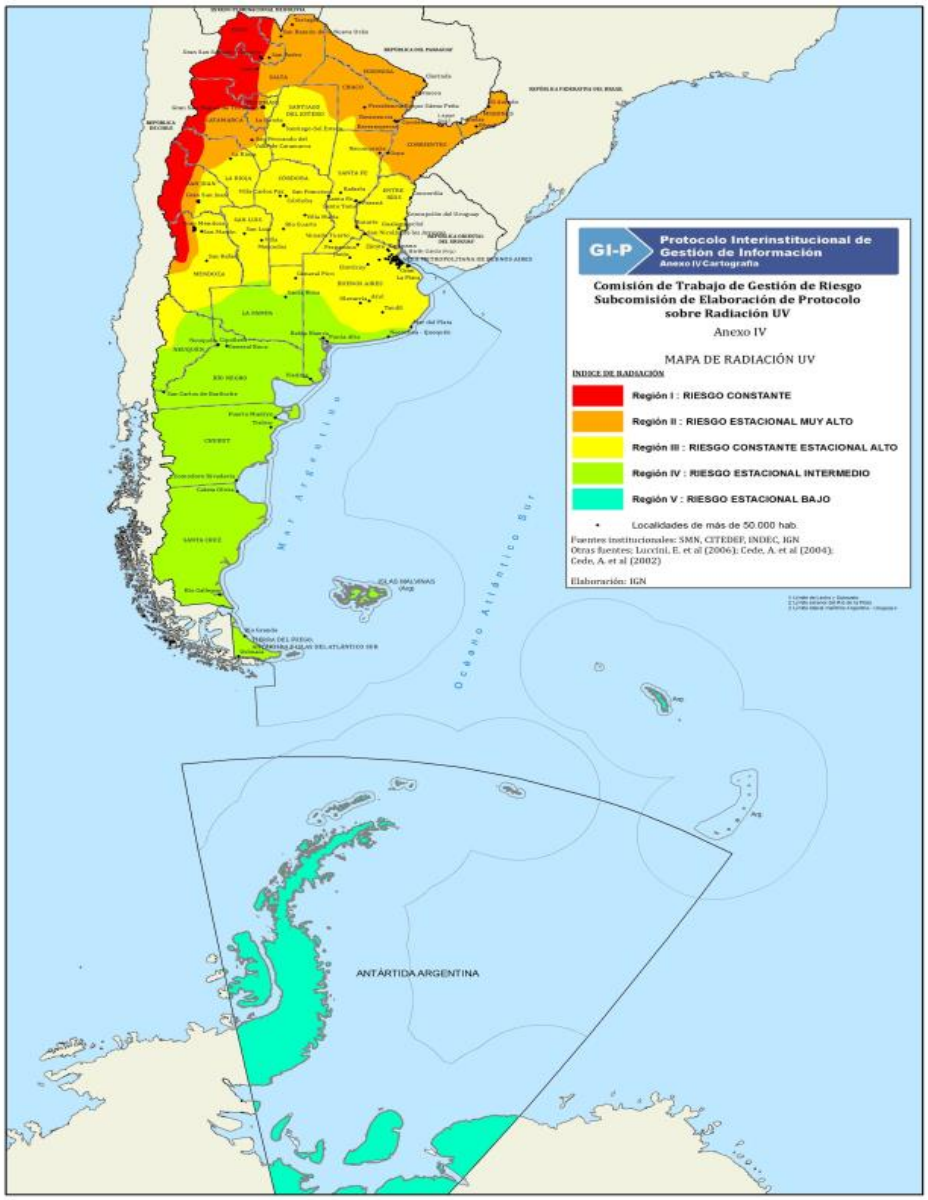


Figura 5.8.1: Distribución de la radiación solar UV

Fuente: IGN (2015).

La información sobre distribución de la radiación UV en el territorio argentino es actualizada periódicamente.

Si bien en la Argentina no se han efectuado estudios de asociación, los estudios epidemiológicos disponibles han demostrado que desde comienzos de la década del 80 se ha producido un aumento creciente de la morbimortalidad por cáncer de piel.

Con respecto a la percepción del riesgo por parte de la población, los estudios realizados han indicado que en esta materia una fracción muy importante de los adultos tienen conocimientos insuficientes y actitudes (subjetivas) imprecisas y que, en la práctica, no suelen adoptar medidas de prevención correctas y/o suficientes, lo que enfatiza que la promoción de cambios

conductuales enfrenta la limitación que significa superar la insuficiencia de información y los factores culturales de resistencia al cambio, en especial en los adultos.

La incidencia y mortalidad por Melanoma Maligno de Piel (MMP) y por otros Tumores de Piel no Melanoma (TMPNM) presenta patrones que difieren substancialmente en diferentes áreas geográficas.

Además, se ha registrado una creciente tendencia al aumento de la incidencia de estos tumores en las poblaciones de raza blanca, destacándose el hallazgo de un paralelismo entre la creciente depleción de la capa de ozono y el aumento del nivel de exposición a las radiaciones ultravioletas de diferente longitud de onda.

Existe un importante período de latencia entre la exposición y la aparición del tumor, que se supone no inferior a los veinte años, hecho avalado por la baja frecuencia en los menores de 20 años.

Sin embargo, se estima que la exposición en los primeros años de vida produce mayor daño, hecho que implicaría un riesgo creciente para las futuras generaciones.

Existe un interjuego entre la predisposición constitucional y la exposición al riesgo ambiental. Las radiaciones ultravioletas B (UVB) son las que tienen mayor capacidad carcinogénica, estando menos implicadas las radiaciones ultravioletas A (UVA).

Sin embargo, lo que parece determinar la ocurrencia de los cánceres de piel es la naturaleza de la exposición. Los TMPNM parecieran estar más relacionados con la exposición acumulativa, ya que aparecen con mayor frecuencia en hombres mayores, trabajadores al aire libre en sitios de máxima exposición al sol, mientras los MMP tienen en general como antecedente una historia de exposición al sol infrecuente, breve pero alta, productora de quemaduras, especialmente en la infancia.

Si bien todavía no es materia resuelta, recientemente se ha presentado evidencia sustentando la posibilidad que tanto el desarrollo de melanomas malignos, como la mayor frecuencia observada en hombres que en mujeres, resultarían de la interacción de factores ambientales y genéticos (variaciones del gen BRAF). Los factores de riesgo antes señalados: depleción de la capa de ozono, exposición a radiación UV y predisposición individual se encuentran presentes en nuestro país, lo que permite suponer que en algunas poblaciones la incidencia de MMP y TMPNM adquiera importancia.

Los registros oficiales refieren un promedio anual de 262 y 201 casos de MMP y TMPNM respectivamente. Sin embargo, la distribución temporal no ha sido homogénea; en el caso de los MMP en el país se ha pasado de alrededor de 200 defunciones anuales en el período 1980-87 a más de 330 en el período 1995-2000, mientras para los TMPNM la tendencia exhibió una evolución desde 175 a más de 250 defunciones anuales en los mismos períodos. Otro hecho destacable es que prácticamente la mitad de los fallecidos tenía 65 o más años de edad, y que para todos los grupos etarios los casos masculinos superan a los femeninos (Ministerio de Salud, 2002).

Según el Registro Argentino de Melanoma Cutáneo (RAMC), el número de muertes relacionadas con el MMP en Argentina se duplicó entre 1980 y 2009 tanto para hombres y mujeres, con mayor número de casos en hombres. Desde 2001 a octubre del 2010, el RAMC recolectó datos de casos diagnosticados de MMP en la población argentina. Se analizaron un total de 5.664 casos registrados en un período de 6 años. Con una media de edad al momento del diagnóstico inferior para las mujeres que para los varones. (M=55,6 años, V=58,1). La localización de los tumores varió según el género: la presentación en miembros inferiores fue más frecuente en las mujeres

mientras que en los varones los tumores aparecen en el tronco. (Instituto Nacional de Cáncer – 2011).

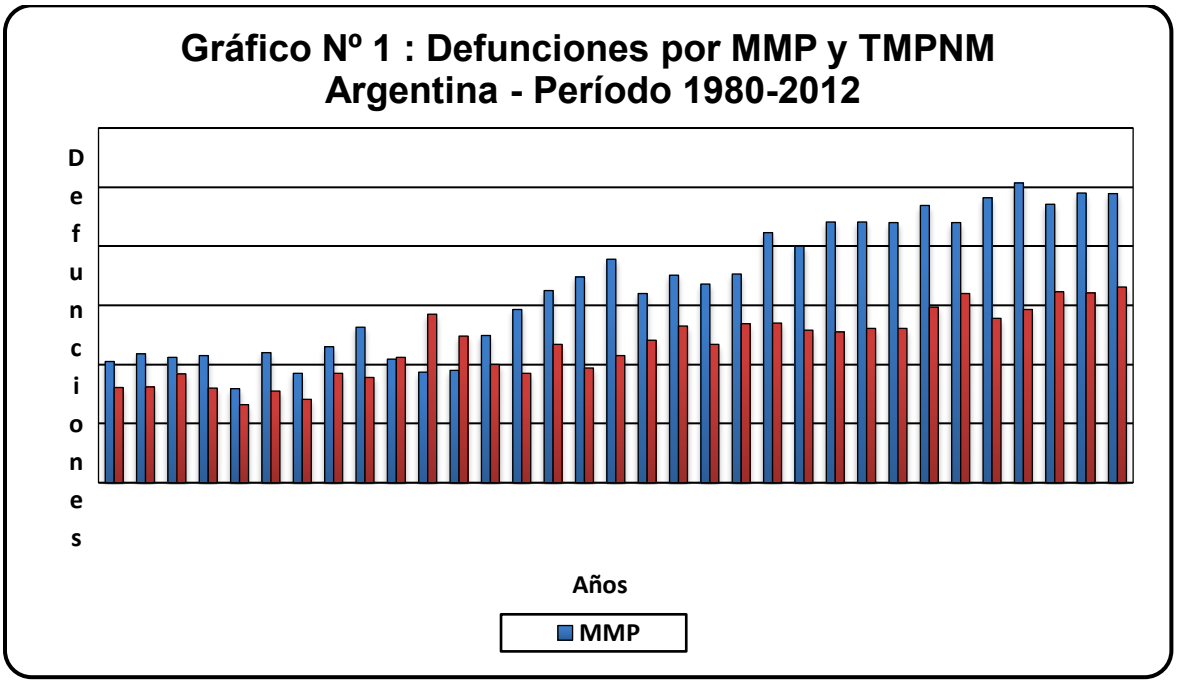
Entre los grupos de riesgo principales por su exposición a la radiación UV pueden distinguirse los siguientes [30]:

1) **Trabajadores que por la naturaleza de sus ocupaciones (al aire libre, en el exterior) están foto-expuestos**. En este grupo, las personas están expuestas a RUV de origen solar, debido a la actividad que desempeñan. Como consecuencia de esa exposición pueden desarrollar lesiones o alteraciones, principalmente en la piel y en los ojos. Estas afectaciones van desde quemaduras solares, queratitis actínica y alteraciones de la respuesta inmune hasta foto-envejecimiento, tumores malignos de piel y cataratas. Entre los integrantes de este grupo de riesgo pueden incluirse: trabajadores agrícolas, obresos de la construcción (en proyectos de viviendas, viales, infraestructura, represas, etc.), guardavidas, personal de parques nacionales, trabajadores del sector turístico, pescadores (cuyo riesgo se ve incrementado por la reflexión del agua, incremento del albedo, etc.) y personal de las Fuerzas Armadas, policías, y personal de seguridad.

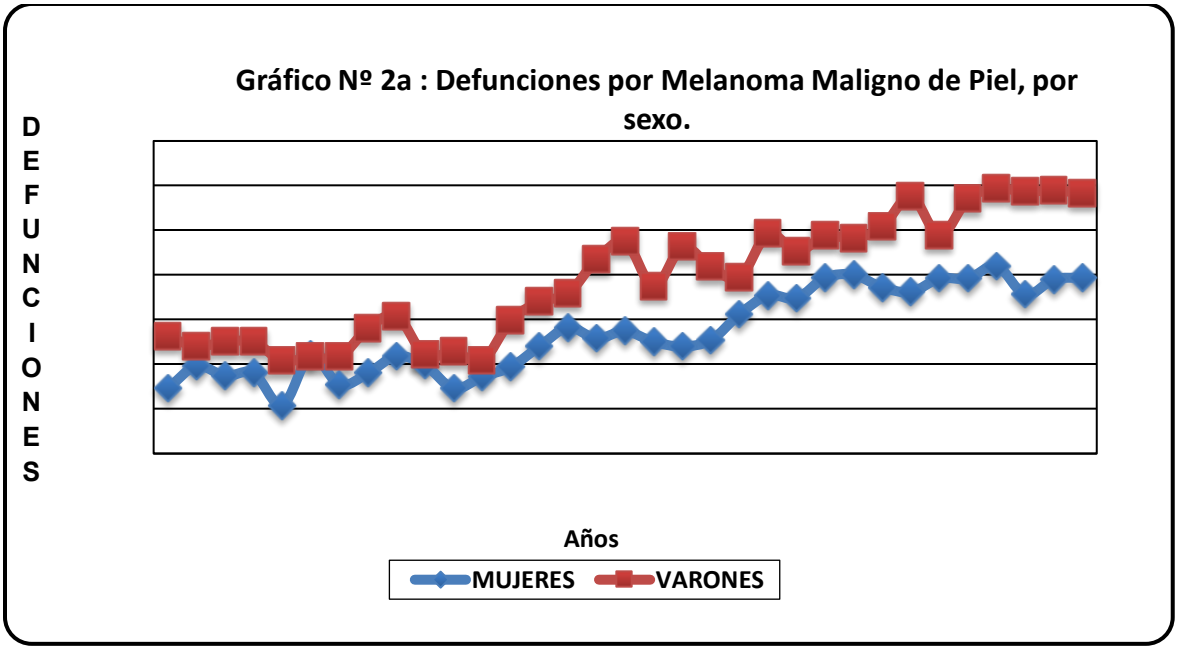
2) Los niños y adolescentes. Los alumnos de las escuelas que realizan sus actividades de recreación y deportivas generalmente al aire libre, y por lo tanto quedan expuestos a niveles de RUV elevados que pueden resultar dañinos para la salud de los niños, sobre todo los de menor edad ya que tienen menos conciencia del riesgo y son los más afectados por las dosis elevadas de RUV.

3) **Turistas**, nacionales o extranjeros, que presentan una considerable dosis de riesgo, ya que se trasladan de una latitud a otra en forma casi instantánea, con lo que aumenta las probabilidad de exponer el cuerpo a aumentos bruscos en las dosis de RUV.

[30] Esta tipología toma en cuenta los criterios, las prescripciones y los grupos considerados en el Protocolo Interinstitucional de Gestión de Información ante la Amenaza de Sobreexposición a la Radiación Solar Ultravioleta en Superficie. Comisión de trabajo de Gestión de Riesgo. Res. Nº 841/12 MCTIP y 005/12 MI, 749/14 MCTIP y 831/14 MS. (2015).



Fuente: Repetto, A., Rossi, N., Chesini, F., Perrone, M., de Titto, E., Petcheneshsky, T., Panero, M.S. y Rivero, S.I. (2014).



Fuente: Repetto, A., Rossi, N., Chesini, F., Perrone, M., de Titto, E., Petcheneshsky, T., Panero, M.S. y Rivero, S.I. (2014).

5.8.2.1 Que esperamos que ocurra

5.8.2.2 Medidas de adaptación

Las medidas de adaptación especificas comprenden distintos niveles e incluyen la generación de conocimiento e información, y la difusión a los destinatarios, en forma oportuna, clara, y en condiciones adecuadas. Luego, es necesaria la elaboración de datos y la investigación de las interrelaciones entre exposición y efectos adversos para distintos grupos de población. La incorporación de tecnologías apropiadas para el seguimiento de la ocurrencia de eventos de RUV solar en superficie -que superen un cierto umbral de riesgo- para la población en general y, en particular para los trabajadores foto-expuestos en todo el territorio nacional y el monitoreo de los resultados de las medidas adoptadas.

Por ende, entre las medidas de adaptación que deberían ponerse en marcha, y las actividades destinadas a hacerlas viables, se incluyen las siguientes[31]:

1) Monitorear de forma continua los niveles de RUV en superficie dentro del territorio nacional, permitiendo generar una base de datos climatológica de RUV. Esta información debería contribuir a determinar zonas de riesgo potencial y, asimismo, ayudar a mejorar o corregir modelos de pronóstico del índice UV (IUV).
2) Elaborar escenarios específicos para esta amenaza.
3) Pronosticar eventos que impliquen riesgos para la población en general y para los trabajadores foto-expuestos en particular.
4) Establecer un sistema nacional de alerta temprana y de difusión del IUV para informar a la población y contribuir a difundir la noción de la radiación solar UV como una amenaza.
5) Elaborar información sobre los impactos en la salud de la población y sobre los costos sociales y económicos de esos efectos adversos que permitan a los tomadores de decisión aplicar recursos y ejecutar las medidas necesarias para morigerar los efectos de la amenaza.
6) Generar alertas de situaciones con niveles de RUV en superficie e informar a los destinatarios, de acuerdo con los procedimientos que se especifiquen, la detección de indicadores de amenaza u ocurrencia efectiva de situaciones de riesgo.
7) Proveer información de carácter socio-demográfica con el objetivo de evaluar el posible impacto en las áreas en alerta en la población (INDEC) y la biota en general.
8) Desarrollar programas de educación a la comunidad sobre los riesgos de la exposición a la radiación UV, sus consecuencias y difundir medidas de protección mínimas para cada grupo expuesto.

Desde el punto de vista de la salud pública, es especialmente importante alertar a la población en general para que adopte prácticas de cuidado de la salud en aquellas actividades que se realizan al aire libre y difundir información y cartillas de procedimientos específicos para la protección de los grupos de población más vulnerables (trabajadores, niños y adolescentes, turistas).

Teniendo en cuenta que, según se ha demostrado, más del 90% de los cánceres de piel no melánicos se producen en los fototipos I y II (Boukamp, 2005; Franceschi, 1996), **los mensajes de protección básicos asociados con el IUV deben dirigirse especialmente a las personas**

[31] Elaborado en base al Protocolo Interinstitucional de Gestion de Informacion ante la Amenaza de Sobreexposicion a la Radiacion Solar Ultravioleta en Superficie. Comision de trabajo de Gestion de Riesgo. Res. Nº 841/12 MCTIP y 005/12 MI, 749/14 MCTIP y 831/14 MS. 2015.

de piel clara más propensas a las quemaduras solares, como uno de los grupos expuestos. **Los niños, particularmente sensibles a la RUV, requieren una protección especial.**

5.8.2.3 Recomendaciones

Algunos de los impactos y daños descriptos son el resultado de la dosis total recibida, mientras otros dependen del umbral acumulativo alcanzado. Por esta razón entre las recomendaciones principales se incluyen las siguientes:

- Es imprescindible impulsar la realización de estudios e investigaciones específicamente orientadas a conocer con precisión las causas, mecanismos y consecuencias de la exposición a la radiación UV.

- Elaborar programas de educación sanitaria para la población en general y para aquellos grupos de la población que integran las personas más expuestas y sostenerlos en el tiempo.

- Establecer protocolos de mejores prácticas de protección para los trabajadores cuyas actividades se desenvuelven predominantemente al aire libre y difundir esas prácticas en las áreas de seguridad laboral de las empresas involucradas.

- Ampliar a la escala adecuada el empleo de Dispositivos Indicadores en Tiempo Real del Índice de Radiación UV en Superficie, que han sido desarrollados localmente por CITEDEF con intervención del Centro de Investigaciones de Láseres y Aplicaciones (CEILAP), en conjunto con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

Esos dispositivos son instrumentos de medición y visualización de la RUV eritémica -es decir aquella que afecta principalmente a la piel de los seres humanos- permiten visualizar el valor de la radiación por medio de luces de colores codificadas (según la codificación internacional), lo que facilita la lectura y asociación con el factor de riesgo relacionado a la incidencia de una determinada cantidad de radiación UV.

En las dos figuras siguientes se muestran estos instrumentos.

Estos dispositivos tienen una caja estanca de 40 x 60 x 18 cm (ancho, alto, profundidad), cubierta por el panel indicador (figura 1).

Figura 1

Según la configuración de instalación, el dispositivo indicador puede verse como en la figura 2, donde ha sido sujeto a un trípode. También puede ser instalado sobre las columnas de alumbrado público.

Figura 2

5.8.2.3.1 Recomendaciones referidas al conocimiento de los efectos sobre los ecosistemas

Además de los impactos directos de la radiación UV sobre las personas, debe tenerse en cuenta que las radiaciones también impactan sobre otros organismos vivos y por lo tanto pueden afectar

los ecosistemas, con efecto indirecto sobre las prácticas y recursos que emplean los seres humanos para sobrevivir.

Una de las adaptaciones, mediante la cual los organismos vivos pueden prevenir el daño producido por RUV, es la síntesis de sustancias que absorban las longitudes de onda con efecto deletéreo y disipen la energía absorbida sin generar intermediarios reactivos fototóxicos.

Multitud de organismos marinos (fitoplancton, algas superiores, corales, anémonas, moluscos, peces y otros) son capaces de sintetizar y/o acumular sustancias como los aminoácidos similares a micosporinas (MAAs) y scytoneminas, que cumplen un rol fotoprotector ante la RUV.

Diversos organismos del fitoplancton, particularmente los dinoflagelados, han desarrollado la habilidad de sintetizar este tipo de compuestos como repuesta fotoprotectora.

En nuestra región, se observó la presencia de estos compuestos en especies de dinoflagelados responsables de fenómenos de toxicidad conocidos como Marea Roja.

Se demostró así, que los dinoflagelados tóxicos Alexandrium tamarense, A. catenella, A. minutum, y Gymnodinium catenatum, así como algunas diatomeas tóxicas del genero Pseudo-nitzschia, pueden producir elevadas cantidades de MAAs frente al estímulo UV. Concurrentemente, en los dinoflagelados, la ventaja adaptativa de su capacidad de síntesis de MAAs se encuentra acoplada a su posibilidad de migración vertical en la columna de agua.[32, 33]

El fitoplancton no sólo representa la base de la alimentación de la vida marina, sino que también desempeña un papel clave en la fijación o absorción del dióxido de carbono presente en la atmósfera.

Uno de los conceptos más importantes para evaluar el impacto de la RUV sobre los ecosistemas acuáticos es que las respuestas complejas, más que las simples, son la regla.

Las respuestas podrían no estar limitadas solamente al decrecimiento en la producción primaria, sino que es esperable observar también corrimientos en las estructuras de las comunidades y diferencias notables en la biomasa de los ecosistemas.

Dada la importancia económica y social de los recursos marinos en la región es necesario evaluar multidisciplinariamente el impacto directo e indirecto de la RUV sobre los mismos.

5.9 Incendios de vegetación

Los seres humanos tienen, y han tenido a lo largo de la historia, un impacto significativo sobre la actividad de incendios de bosques y fuegos silvestres, que se espera que aumenten en un contexto de cambio climático acelerado.

Según un estudio reciente de Andela et al. el cambio climático ha incrementado el riesgo de incendios en numerosas regiones.

Por contraste, ha declinado el área quemada por incendios, en particular en pasturas y sabanas, debido a los considerables cambios en el uso del suelo y a la disminución de las prácticas culturales que implican su utilización como herramienta para la producción. La expansión y la intensificación agrícola son los principales impulsores de la declinación en la superficie quemada por incendios. Sin embargo, el estudio demuestra que ha aumentado el riesgo de incendio debido

[32] Häder, D.P., Kumar, H.D., Smith, R.C., Worrest, R.C. (2007). Effects of solar UV radiation on aquatic ecosystems and interactions with climate change. Photochem. Photobiol. Sci. 2007, 6, 267–285.

[33] Carreto, JI; Carignan, MO; Daleo, G.; De Marco, SG. Occurrence of mycosporine-like amino acids in the red-tide dinoflagellate Alexandrium excavatum: UV photoprotective compounds? J. Plankton Res. 1990, 12, 909–921.

al impacto de un clima más seco y con incrementos sensibles de la temperatura, que se hace más evidente en latitudes más altas. Así, los incendios han aumentado en Canadá en el oeste de los Estados Unidos, y en algunas regiones de China, India, Brasil, y Sud África se ha incrementado la superficie quemada (Andela et al. 2017).

En la Argentina, las tendencias proyectadas de aumento de la temperatura, aumento en el déficit de humedad en las zonas semiáridas, mayor recesión de glaciares en la zona andina, mortalidad de árboles, indicarían un incremento del riesgo de incendios asociado a las nuevas condiciones ambientales en una parte significativa del territorio nacional (Cabré 2015; Iglesias, 2018).

5.9.1 ¿Que sabemos?

Según los datos del Sistema de Estadística Ambiental, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, sobre la ocurrencia de eventos extremos y desastres,[34] entre 1944 y 2015 se ha registrado en la Argentina la ocurrencia de **5 eventos de desastre (natural) definidos como fuego silvestre** (MINAM, 2017).[35]

En esa serie estadística se entiende por fuego silvestre cualquier combustión o quema incontrolada y no prescrita de plantas en un entorno natural, como un bosque, pastizal, matorral o la tundra, que consume los combustibles naturales y su propagación depende de las condiciones ambientales (por ejemplo, viento, topografía). Estos fuegos pueden ser provocados por rayos o acciones humanas.

Para la inclusión de un evento en la base de datos correspondiente, que compila, clasifica y sistematiza la información, se deben cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- diez o más personas muertas;
- cien o más personas afectadas;
- declaración de estado de emergencia; y,
- llamado de asistencia internacional.

Los incendios forestales constituyen uno de los eventos que se incluyen entre los impactos directos por eventos meteorológicos extremos como por ejemplo olas de calor, de frío, inundaciones, e incendios forestales. Puede entenderse que los datos estadísticos sobre fuego silvestre reflejan la línea de base en materia de incendios forestales en la Argentina.

No ha sido posible correlacionar esa información con otras estadísticas sobre causa de defunción en la Argentina y no se consigna allí el número de víctimas ni de personas afectadas en cada evento, salvo la especificación del umbral para que el evento sea incluido en la categoría de desastre.

Si bien la frecuencia de los eventos de desastre relacionados con fuego silvestre es baja entre extremos en el período para el que se registran datos, debe destacarse que los fuegos silvestres registrados como desastres ocurrieron todos entre 1987 y 2001 (1987, 1994, 1999, 2000 y 2001), es decir uno cada tres años, aunque también podría atribuirse ese aumento de la frecuencia a una mejora en la calidad de los registros.

Por otra parte, si se examinan los últimos datos disponibles sobre estadísticas vitales, entre las defunciones por causas bien definidas, los accidentes (inclusive secuelas) representaban la

[34] Acceso en: http://estadisticas.ambiente.gob.ar/?idarticulo=13960#estadi

[35] El criterio aplicado en esta compilación estadística es considerar al incendio forestal como un tipo de fuego silvestre en una zona boscosa.

quinta causa de defunción en la Argentina y alcanzaban una mortalidad proporcional del 3,5% (Ministerio de Salud, 2015).

Aunque en las estadísticas vitales no se presentan los datos desagregados según causas extremas de morbilidad y mortalidad por exposición al fuego, humo y llamas (X08 y X09) –que comprendería los casos de víctimas por fuegos silvestres-, tal como tipifica la Clasificación Internacional de Enfermedades 10° (CIE 10° REVISION), al examinar las causas de defunción agrupadas en el concepto Accidentes por explosiones, exposición a corriente eléctrica, humo, fuego y llamas, se observa que, en 2015, ese concepto registraba 653 defunciones.

Aun contemplando que las posibles víctimas de incendios forestales son solo una parte de esas defunciones computadas en la estadística, el total de víctimas en esa categoría representaría -para ese año- un 0.19% de las defunciones en la Argentina, un porcentaje relativamente marginal en relación con las prioridades del sistema de salud en la Argentina.

Coincidentemente, el análisis de los datos de 2011 sobre muertes por causas externas no intencionales definidas, revela que en ese año se produjeron 2528 defunciones por esas causas, de las cuales el 18,4% correspondía a exposición a fuego, humo y llamas (incluyendo exposición al humo, fuego y llamas, y contacto con vapor de agua, vapores y objetos calientes). Es decir que en ese año se habrían producido 465 defunciones por exposición al fuego, humo y llamas. Aun teniendo en cuenta que un número de casos no correspondería a incendios de vegetación, el porcentaje muertes potenciales por ese concepto no excedería el 0.13% para el año 2011; se trata, como en el análisis para el 2015, nuevamente de un porcentaje muy reducido del total (Ministerio de Salud, 2013).

5.9.2 Recomendaciones

A priori, podría entenderse que, incluso si aumentara la frecuencia de incendios forestales, de pastizales y de matorrales, con el potencial incremento de riesgo de lesiones y víctimas fatales, este impacto sobre la salud, podría considerarse que no representa una alta prioridad en relación con otros impactos sobre la salud que amenazan a un número mucho mayor de la población.

De todos modos, las medidas de respuesta para evitar el aumento de víctimas de este tipo de eventos, en este caso podrían prepararse –sinérgicamente-, de manera integrada con las medidas que se tomen para evitar el aumento de incendios forestales y de fuegos silvestres en el contexto de aumento de la temperatura y de olas de calor provocado por la incidencia del cambio climático. La superficie total afectada por incendios de vegetación (bosque nativo, pastizales, tundra, bosque cultivado) cada año se ubicaría en alrededor de 1,3 millones de hectáreas como consecuencia de unos 6000 incendios anuales (Ministerio de Agroindustria, 2014).

Para determinar el riesgo de impactos a la salud asociados al riesgo de incendios forestales y de pastizales sería preciso desarrollar prioridades de protección, en base a la definición de variables territoriales que buscan representarlo en forma espacial, distinguiendo la ocurrencia histórica y la ocurrencia potencial bajo cambio climático. Para ello es preciso profundizar los avances en investigación científica y aplicada en el estudio de los incendios forestales, en particular en lo que concierne a su correlación con el Fenómeno Niño Oscilación Sur, las condiciones en el paisaje vegetal nativo y en los bosques cultivados,[36] en técnicas y en medios de extinción, manejo de combustibles, así como en el desarrollo de los aspectos legales y normativos.

[36] El promedio anual de bosques cultivados quemados entre 200 y 2013 fue de 13.813 hectáreas, una superficie marginal respecto al resto de los ecosistemas dañados por el fuego.

No obstante, la decisión respecto del ordenamiento de las prioridades de impactos a considerar y atender, de carácter primordialmente político, a la luz de la información disponible, debería formularse en el marco de la preparación del plan nacional de adaptación en salud.

5.10 Salud mental

5.10.1 ¿Que sabemos?

Una revisión de la literatura sobre salud mental y cambio climático ha permitido recoger solo escasas referencias para la Argentina y no hemos identificado casi estudios de caso específicos, a excepción de las menciones en el reporte de las Primeras Jornadas Interdisciplinarias de la Universidad de Buenos Aires sobre Cambio Climático y Global y un estudio de Gorga sobre bioética y neuro-ética e impactos del cambio climático en la salud mental (2015).

En esas jornadas, tomando como referencia el espectro de los efectos del cambio climático sobre la salud humana, en el que se incluyen los efectos sobre la salud mental, elaborado por la Organización Mundial de la Salud, una de las propuestas consiste en evaluar las estrategias de afrontamiento que presentan poblaciones en situaciones de riesgo ambiental producto del cambio climático.

McMichael (2014) ha señalado que hay tres grupos de causas de alteración de la salud debido al cambio climático y, entre ellas, incluye las causas secundarias, que ocasionan riesgos para la salud como resultado de vías indirectas. Esas vías indirectas comprenden cambios y disrupciones en los ecosistemas y en las relaciones entre las especies. La amplitud del espectro de amenazas para la salud debidos al cambio climático –de origen secundario- incluye el incremento en los problemas en la salud mental, tales como depresión, ansiedad y también trastorno por estrés post-traumático; estas problemáticas se asocian, entre otras causas, a los desastres relacionados con el clima, como en el caso de la ocurrencia de inundaciones, huracanes, precipitaciones intensas, e incendios forestales.

Los análisis que se han realizado a escala global, en tanto, identifican diferentes vías por las cuales el cambio climático podría tener impactos sobre la salud mental, teniendo en cuenta que el cambio climático habrá de incrementar la frecuencia e intensidad de desastres tales como inundaciones, sequias y huracanes.

Los principales impactos agudos sobre la salud mental de la población asociados a los efectos adversos del cambio climático incluyen el aumento en situaciones de trauma y shocks, desorden post-traumático por estrés (PTSD, por sus siglas en inglés), síntomas de ansiedad y angustia, depresión y aumentos de la incidencia de abuso de sustancias y adicciones (Clayton et al., 2017).

Los impactos sobre las enfermedades mentales crónicas incluyen tasas más altas de agresión y violencia, más emergencias de salud mental, sentimientos de pérdida, desprotección, y fatalismo (Clayton et al., 2017).

5.10.2 ¿Qué podemos esperar?

Algunos de los efectos identificados del cambio climático sobre la salud mental comprenden los siguientes (Page y Howard, 2009):

- Resultados psiquiátricos adversos como desorden por estrés post-traumático, depresión, y desordenes por somatización, en el periodo subsiguiente a desastres.

- Las necesidades de personas con enfermedades mentales crónicas han sido con frecuencia desatendidas luego de situaciones de desastre, privilegiándose las intervenciones psicológicas enfocadas en situaciones de trauma, aunque las personas con enfermedades mentales pueden ser particularmente vulnerables y exhibir incrementos en las tasas específicas de morbilidad y mortalidad en esas circunstancias.
- Las personas con enfermedades mentales son particularmente vulnerables a los aumentos en las temperaturas, debido a factores de riesgo como la medicación psicotrópica, la preexistencia de enfermedades respiratorias o cardiovasculares, y el abuso de sustancias, que son prevalentes en grupos de personas con serias enfermedades mentales.
- La ansiedad, el estrés traumático y la angustia, que son emergentes típicos de un brote de enfermedad infecciosa, pueden incrementarse si se producen aumentos de estos brotes debidos al cambio climático.
- El desarraigo, el desplazamiento forzoso, y las migraciones debidas a conflictos por emergencias climáticas (sequias, falta de alimentos, conflicto ambiental) pueden provocar el aumento de enfermedades mentales en la población afectada.
- En un número de países de ingreso medio y bajo la provisión de servicios de salud mental es largamente inadecuada y, si se profundizaran las dificultades económicas como efecto secundario del cambio climático, el servicio podría deteriorarse aún más.

Los efectos del cambio climático sobre la salud mental habrán de ser más intensos y habrán de afectar más fuertemente a las personas con desórdenes mentales preexistentes, pero es también probable que haya, un incremento en la carga general de desórdenes mentales a escala global.

El cambio climático también tendrá repercusiones en la salud mental a nivel social y comunitario. Tanto los eventos extremos y los desastres, como los eventos de inicio lento y acumulación de largo plazo, han demostrado elevar la hostilidad y la agresión interpersonal e intergrupal, y contribuir a la pérdida de la identidad social y la cohesión.

Nahar et al. (2014) han identificado, en particular, dos factores de riesgo relevantes para los efectos adversos psicológicos posteriores a los desastres: el género femenino y la vulnerabilidad socioeconómica.

Sin embargo, hay respuestas terapéuticas disponibles para los problemas indicados, que apoyan el cuidado y la atención de la salud psicológica de la población. También en este campo se recomienda el reforzamiento de la resiliencia y el fortalecimiento de la capacidad personal para soportar el trauma mediante la conexión a redes de apoyo social y grupal lo que permite entonces disminuir las tasas de angustia psicológica y la disminución del estrés (Clayton et al., 2017).

En el caso de la Argentina, sería conveniente desarrollar algunas líneas de trabajo en esta materia, que permitieran proveer información -basada en evidencia- para la toma de decisiones, y que hicieran posible contemplar estas cuestiones en el marco de un plan nacional de adaptación en salud.

5.11 Establecimientos de atención de la salud

5.11.1 Que sabemos

El sistema de atención de la salud no puede permanecer ajeno a la demanda por incorporar mejores prácticas orientadas a perseguir ambos objetivos de sostenibilidad, equidad y eficiencia operativa.

Está claro que el desarrollo sostenible tendrá connotaciones diferentes según el ámbito, alcance y enfoque político del que se trate, pero debe incluir decisiones que pongan el acento en la utilización eficiente de los recursos, énfasis en la preservación de las especies, los recursos naturales, la contaminación y la sostenibilidad ambiental procurar la mejora en la calidad de vida y el acceso a la educación y la salud.

En este escenario podemos pensar en un Establecimiento de Atención de la Salud (EAS, que podemos simplificar simbólicamente como un hospital como paradigma (pero obviamente la propuesta no se acaba en ellos), como una organización donde las dimensiones ambiental, económica y social están presentes.

Desde el punto de vista sanitario es indiscutible su rol social, casi exclusivo, al brindar asistencia médico-sanitaria completa a la población -especialmente a la más vulnerable- y cuyos servicios externos irradian hasta el ámbito familiar.

Desde la perspectiva económica, un establecimiento de atención de la salud se comporta como una firma, que brinda productos y servicios, posee capital físico y humano, consume y transforma materiales, utiliza insumos, equipamiento e incorpora tecnología de creciente complejidad.

Desde el enfoque ambiental, los “hospitales” interactúan con el ambiente a partir del flujo de energía y materiales y la generación de residuos y emisiones.

La infraestructura y actividades que se desarrollan en un EAS determinan una compleja estructura de consumo de energía para sostener los sistemas de funcionamiento y confort, debiendo garantizarse un suministro continuo.

Las variadas actividades que se desarrollan diariamente en un EAS incorporan distintos tipos de productos, materiales e insumos para llevarlas a cabo, tanto los necesarios para los procesos de prestación de servicios y cuidado de la salud de los pacientes como los de soporte y apoyo: insumos propios de la atención sanitaria (medicamentos, productos médicos, gases medicinales, sustancias químicas para esterilización y desinfección, reactivos de diagnóstico, equipamiento médico, etc.); suministros de oficina y mobiliario; equipamiento tecnológico; material textil, etc.

Los residuos generados a partir de la actividad asistencial están en directa relación con la variabilidad y cantidad de los materiales y bienes consumidos, siendo por lo tanto diversos y cuantiosos. Incluyen residuos patogénicos, residuos especiales o peligrosos (químicos y radioactivos) y residuos comunes o asimilables a los urbanos (RSU) -compuestos por los generados de actividades administrativas en todos los servicios, residuos limpios, residuos húmedos de cocina, productos de poda y cuidado de áreas verdes, entre otros-.

Un EAS Sostenible, en términos de desarrollo sostenible y sus dimensiones social, ambiental y económica, es aquel que realiza sus procesos y actividades para el cuidado de la salud de las personas de manera tal que resulte viable económicamente, sensible a las necesidades sociales de la comunidad a la que pertenece y respetuoso del ambiente.

Siendo que el objetivo final de un EAS es preservar la salud de las personas, un EAS Sostenible tiene la responsabilidad de atender, diagnosticar y dar tratamiento a los pacientes mediante el uso eficiente de los recursos naturales, energéticos y materiales con el menor impacto ambiental. Para ello debe implementar medidas y acciones que limiten su propia huella de carbono.

La huella de carbono es un indicador que puede ser definido como “la cantidad de GEI expresada en términos de CO2 equivalentes, emitida a la atmósfera por un individuo, organización, proceso, producto o evento dentro de un límite definido”. Su cálculo permite estimar el impacto de producido sobre el ambiente y en el proceso conocer las fuentes importantes de emisión y evaluar estrategias de reducción, compensación y/o mitigación.

5.11.1.1 Recomendaciones

Las recomendaciones iniciales que se formulan con respecto a mejorar la sostenibilidad y resiliencia de los EAS, en el contexto de un plan nacional de adaptación en salud, tienen dos dimensiones relevantes.

La primera de esas dimensiones esta vinculada con la paulatina construcción de una infraestructura resiliente y segura para las EAS, garantizar que ante una emergencia provocada por un extremo climático las EAS puedan seguir funcionando y puedan responder adecuadamente a una demanda de servicios incrementada precisamente por la propia emergencia.

La segunda, remite a la estimación del impacto sobre el ambiente provocado por el funcionamiento de un EAS modelo -incluso considerando que hay establecimientos de diferente nivel de complejidad- en diferentes regiones del país, a partir de la determinación de su huella de carbono y de su huella ambiental.

La determinación de la huella de carbono permite conocer el estado de situación inicial y trazar una línea de base relacionada con uno de los impactos sobre el ambiente que es producto de las actividades de la organización.

En el área de salud en particular, se constituye como una valiosa herramienta de gestión para sentar los cimientos de un EAS Sostenible, como principio rector de la aplicación de criterios ambientales:

- ✓ Eficiencia energética;
- ✓ Energías verdes;
- ✓ Uso racional del agua;
- ✓ Arquitectura eficiente y sostenible;
- ✓ Movilidad sostenible;
- ✓ Gestión adecuada de residuos;
- ✓ Proceso de compras transparentes y sostenibles; y,
- ✓ Uso eficiente de bienes y recursos materiales.

La identificación de fuentes de emisión y áreas de intervención y oportunidades de mejora servirán, asimismo, para el trazado de políticas y estrategias de reducción y/o mitigación de GEI, a provechando la posibilidad de sinergias entre ambas líneas de acción, en el contexto de la implementación de la contribución nacional de la Argentina.

6 Salud, cambio climático y vulnerabilidad: marco concpetual y proyecciones

6.1 Acerca de la vulnerabilidad

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, según sus siglas en inglés), precisamente en el capítulo titulado Riesgos Emergentes y Vulnerabilidades Claves de su Quinto Informe de Evaluación (AR5), define la vulnerabilidad **como la propensión o predisposición a ser afectado adversamente**.

La noción de vulnerabilidad, según el IPCC, abarca una variedad de conceptos y elementos, incluyendo la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la escasez o carencia plena de capacidad para hacer frente a los impactos y adaptarse a ellos.

El IPCC afirma también que un amplio conjunto de factores tales como la condición de riqueza, el status social, y la condición de género contribuyen a determinar la vulnerabilidad y la exposición a los riesgos causados por el cambio climático (Oppenheimer et al., 2014)

Los desafíos que se plantean para la reducción de la vulnerabilidad y la implementación de acciones de adaptación, sostiene, además, el IPCC en el AR5, son particularmente elevados en aquellas regiones que han exhibido dificultades severas en sus condiciones de gobernanza. El reporte mencionado avanza aún más allá, al afirmar que hay consecuencias adversas potencialmente severas para la humanidad y para los sistemas socio-ecológicos; esas consecuencias resultan de la interacción de las amenazas relacionadas con el cambio climático y la vulnerabilidad inherente a las sociedades y los propios sistemas expuestos a ese proceso (Oppenheimer et al, 2014)

Debe reconocerse que ese entendimiento básico de la vulnerabilidad no es nuevo, aunque la riqueza del concepto, aunque también su polisemia, ha ido siendo ampliada por ulteriores reflexiones sobre su sentido, evaluaciones y profundización de las dimensiones del concepto y de su alcance último.

Ya en 1974 White definía la vulnerabilidad como el grado en que un sistema, subsistema, o componente de un sistema es posible que experimente daños, debido a la exposición a una amenaza, sea que se trate de una perturbación o de un factor de estrés (White, 1974).

En una línea de análisis similar, Burton sostenía que la naturaleza, la tecnología y la sociedad interactúan para generar vulnerabilidad y resiliencia vis a vis los desastres. En su análisis Burton identificaba conceptos sugerentes para la comprensión de la dinámica de la adaptación y el ajuste y de los diferentes modos en que las sociedades hacen frente a las amenazas naturales: absorción de pérdidas, aceptación, reducción de pérdidas y cambio de localización o uso del recurso (Burton et al., 1978).

Cuando algunos eventos extremos de la naturaleza exceden la capacidad de absorción de un sistema y las pérdidas infligidas pueden ser reconocidas como significativas, la sociedad en su conjunto, o a veces solo algunos de sus miembros, atraviesan lo que Burton denomina el **umbral de la conciencia**, que también puede ocurrir por variaciones en la tecnología o el nivel de organización social.

En el modo de aceptación de pérdidas, una sociedad o un grupo hace los arreglos necesarios para aceptar la pérdida, frecuentemente al compartirla con un grupo más amplio que aquel directamente afectado; para ello es necesario que **se cruce un umbral de conciencia sobre el problema** y la respuesta a ese problema.

Para pasar del modo de aceptación al modo de reducción de pérdidas, es preciso, sostiene luego Burton, que se cruce **un segundo umbral, el de la acción positiva**, para poder reducir las pérdidas de manera eficaz.

Burton identifica más tarde **un tercer umbral, el de la intolerancia frente a la amenaza**, que conduce a un modo de cambio radical, sea en el uso del recurso o en la localización, ya que la sociedad o un grupo específico no acepta estar sometida a la amenaza que ha identificado a la cual está ya expuesta. En el lenguaje de la negociación internacional sobre el régimen climático, esto implicaría poner en marcha unas intervenciones que sean esencialmente de naturaleza transformacional.

El IPCC definía luego la vulnerabilidad como el nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y la velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, pero también de su capacidad de adaptación (IPCC, 2001).

Para profundizar en el concepto de vulnerabilidad y en los abordajes y prácticas que permiten la evaluación de la vulnerabilidad, Eakin, a su vez, afirma que el debate científico sobre esta cuestión se ha nutrido de lo que ese autor caracteriza como tres amplios linajes intelectuales:

i. los estudios que se fundamentan primariamente en abordajes de riesgo y amenaza o biofísicos;
ii. la aplicación de marcos de análisis político-ecológicos o político-económicos; y,
iii. de abordajes más recientes inspirados en el concepto de resiliencia, tal como se interpretara inicialmente en la ecología (Eakin y Luers, 2006).

Siguiendo a Young et al., la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos refiere a aquellas situaciones en las cuales ni la robustez ni la resiliencia de un sistema le permiten a ese sistema sobrevivir sin cambios estructurales. En esos casos, sostienen estos investigadores, o el sistema se adapta estructuralmente o es conducido de modo inevitable a la extinción. La vulnerabilidad constituye, pues, una condición crucial de un sistema y, si puede ser ponderada apropiadamente, también un indicador clave para la acción (Young et al., 2006)

Cuando se examinan y caracterizan los desafíos para la adaptación, O'Neill et al., entre otros describe esos desafíos como condiciones sociales o ambientales, las que, al hacer la adaptación más dificultosa, incrementan los riesgos asociados a cualquier nivel dado de cambio climático. (O'Neill, et al., 2014)

Retomando las definiciones del IPCC, en el Cuarto Reporte de Evaluación, la vulnerabilidad había sido definida como el grado en el que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los impactos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos.

Mas recientemente, la vulnerabilidad es definida como una función del carácter, magnitud y tasa de cambio climático y de la variación a la cual un sistema está expuesto, de la sensibilidad y de la capacidad de adaptación de ese sistema (Parry et al., 2014).

Por contraste, en el reporte del IPCC denominado "Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático" (IPCC, 2012), se define la vulnerabilidad como la propensión de los elementos expuestos, tales como los seres humanos, sus medios de vida, y sus activos, a sufrir efectos

adversos cuando reciben los impactos de eventos de riesgo. “La vulnerabilidad está relacionada con la predisposición, las susceptibilidades, las fragilidades, las debilidades, las deficiencias, o la carencia de capacidades, que favorecen los efectos adversos sobre los elementos expuestos.” (Cardona et al, 2012)

De manera que las más importantes interpretaciones respecto de la naturaleza y génesis de la vulnerabilidad pueden agruparse en dos categorías, que suelen cada una de ellas denominarse de manera diferente:

I. la primera aproximación incluye aquellas interpretaciones que consideran la vulnerabilidad por el resultado o la entienden como un abordaje de impactos;

II. la segunda interpretación suele ser denominada contextual, o basada en abordajes que consideran los elementos endógenos de un sistema.

Sin embargo, no debe entenderse que las dos escuelas de pensamiento responden meramente a interpretaciones diferentes del término vulnerabilidad, y que no representan en definitiva más que diferencias semánticas. En lo esencial, ambos enfoques representan diversos abordajes teóricos y encuadres de los problemas resultantes del cambio climático y por ende tienen implicaciones en la manera en que se caracterizan los desafíos que se le plantean a los esfuerzos de adaptación.

En efecto, el primero de los enfoques, el abordaje basado en resultados, da sustento y se reconoce en numerosas evaluaciones de impacto -que se han realizado a lo largo de las ultimas décadas en distintas regiones- en las que se producen estimaciones -mayormente a una escala amplia, y basadas en escenarios-, de la amplitud con que la adaptación podría reducir los efectos adversos del cambio climático. En consecuencia, el abordaje para reducir esta vulnerabilidad de resultados se concentra en reducir la exposición o la sensibilidad al cambio climático a través de medidas de morigeración del riesgo o de adaptaciones tecnológicas, destinadas a limitar o morigerar los resultados negativos del cambio climático. (Füssel, 2009)

El segundo tipo de abordaje, el contextual, sostiene que es preciso aumentar la capacidad de los individuos y de determinados grupos para adaptarse, principalmente al enfrentar las causas subyacentes de la vulnerabilidad al cambio climático ya observado, destacando el papel de los factores socioeconómicos no climáticos.

Para ello se hace necesario examinar el contexto constituido por las estructuras políticas, económicas, sociales y de gobernanza que dan forma al proceso de adaptación y permiten y estimulan u obstaculizan la mejora de las capacidades de adaptación. También es necesario considerar cuales son los impulsores estructurales de la vulnerabilidad de un sistema: las tendencias demográficas y socio-económicas, la capacidad de anticipar, reaccionar y recuperarse de las amenazas y factores de estrés; y las condiciones de gobernanza y las políticas que estimulan o reducen la capacidad de adaptación.

En este segundo enfoque, pues, la disminución de la vulnerabilidad puede resultar de la modificación de los factores y procesos que determinan la exposición, la sensibilidad y, sobre todo, la capacidad de adaptación de un sistema.

Ya en 2005, Füssel proponía distinguir los diferentes conceptos de vulnerabilidad mediante la consideración de los diferentes factores de vulnerabilidad que cada uno de ellos tomaba en cuenta (Füssel, 2005).

Por ejemplo, las Naciones Unidas distinguen cuatro grupos de factores de vulnerabilidad: físicos, económicos, sociales, y ambientales (Naciones Unidas, 2004).

Yendo más allá, Füssel intentaba establecer un marco conceptual para la vulnerabilidad que combinara tres componentes: una terminología para describir cualquier situación de vulnerabilidad, un esquema para la clasificación de los factores de vulnerabilidad, según su escala y dominio disciplinario, y una terminología para los diversos conceptos de vulnerabilidad que está basada en los factores que aquellos incluyen (Füssel, 2005).

Desde la perspectiva de la acción climática en la adaptación, por otra parte, Lemos afirma que la construcción de la capacidad de adaptación implica el diseño de políticas que están orientadas a atender dos dimensiones diferentes:

i. la capacidad de adaptación -que Lemos denomina genérica- y se propone corregir déficits estructurales, entre otros, en materia de acceso universal a la educación y la salud, el ingreso, la distribución de la tierra, los modelos de desarrollo urbano, las reformas políticas, y el fortalecimiento de las capacidades institucionales y administrativas; y,

ii. la gestión de riesgo, denominada capacidad de adaptación específica, necesaria para administrar y reducir amenazas climáticas específicas; en este caso se consideran alternativas como la inversión en tecnologías para la adaptación (por ejemplo, obras públicas para la provisión, almacenamiento y distribución de agua potable, defensas costeras, desarrollo de variedades de granos resistentes a la sequía, etc.), y de innovación social (sistemas de alerta temprana, respuesta a desastres, mecanismos de coordinación de intervenciones, mecanismos de cobertura compartida de seguros, entre otros) (Lemos et al., 2013).

Por su parte, A. Magnan ha sugerido que la vulnerabilidad y la adaptación son, en rigor, dos conceptos inescindibles, que sus mecanismos están basados en especificidades contextuales, y que la implementación de intervenciones para la reducción de la vulnerabilidad y la aplicación de estrategias de adaptación cubren varias diferentes escalas temporales y espaciales (Magnan, 2010).

Es posible concluir que, dada la complejidad de las cuestiones involucradas, los esfuerzos de adaptación que se lleven adelante, ya sea profundizando aquellas acciones ya en marcha o iniciando otras nuevas, deben contemplar una apropiada definición conceptual, calibrar su alcance cuidadosamente y seleccionar aquellas metodologías que sean eficaces para atender la vulnerabilidad de grupos y sectores, en un contexto típicamente de demandas sociales múltiples.

Dada la escasez relativa de recursos es imprescindible que las acciones que se seleccionen logren la máxima eficacia en su cometido y, a la vez, permitan minimizar costos.

Por ello, la discusión acerca del enfoque conceptual y metodológico a utilizar no debiera ser considerada una discusión ociosa o meramente teórica.

La elaboración de escenarios de impactos futuros, siempre útiles, probablemente no sea suficiente para explicar en solitario la magnitud de las posibles afectaciones, si no se consideran en conjunto y con el rigor suficiente los determinantes de la vulnerabilidad de los sistemas afectados.

En la dimensión de largo plazo en la que se despliega inevitablemente el entendimiento, la planificación de la acción y la persistencia de la implementación, la urgencia por hacer no debe desplazar la necesidad de entender en profundidad la naturaleza de los problemas que se enfrentan; en esa dimensión un error de apreciación inicial –a veces categorizado como mala adaptación- puede agravar las dificultades a las que se enfrentan sociedades que de por si enfrentan desequilibrios estructurales presentes.

6.2 Como evaluar la vulnerabilidad

La ponderación de la vulnerabilidad actual requiere dar respuestas a algunas de las preguntas incluidas en el siguiente conjunto amplio de interrogantes principales:

i. ¿Cuál ha sido la experiencia reciente con la variabilidad y los extremos climáticos?
ii. ¿Qué daños económicos han resultado y como se han distribuido esos daños espacialmente y entre diferentes grupos socio-económicos?
iii. ¿Qué otros impactos no-económicos, tales como impactos ambientales y sociales, han ocurrido?
iv. ¿Qué políticas y medidas de adaptación hay ya en vigor para reducir la vulnerabilidad y cuan exitosas han sido?
v. ¿Cuál es la magnitud en la práctica de la adaptación y cuáles son las barreras, obstáculos e incentivos para la adaptación?
vi. ¿Cómo afectan las políticas públicas los procesos de adaptación?
vii. ¿Cómo se relacionan las políticas públicas dirigidas a enfrentar las amenazas climáticas con las políticas y estrategias económicas y del desarrollo sostenible que están en vigencia?
viii. ¿Cómo se relacionan las políticas públicas dirigidas a enfrentar las amenazas climáticas con las políticas y estrategias ambientales y de gestión de recursos que están en vigencia?
ix. ¿En qué medida los actores sociales y económicos clave (incluyendo aquellos que están en riesgo debido a los impactos del cambio climático) se han involucrado en el proceso de gestación de políticas y como puede facilitarse ese proceso de participación?

6.3 Análisis de proyecciones y vulnerabilidades regionales

Para analizar con mayor profundidad estas cuestiones, y poder extraer conclusiones que sean de utilidad para el diseño de políticas de adaptación en el ámbito de la salud en el país, se tomó como base la información generada en el marco de los estudios ejecutados como parte de la Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Específicamente, se consideraron las proyecciones de cambios climáticos esperados realizadas para ese proyecto por el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA) en el estudio "Cambio Climático en Argentina: Tendencias y Proyecciones" (Barros y Vera, 2015) y, además, los mapas de "riesgo climático" elaborados por Natenzon (2015) en el estudio "Vulnerabilidad social, amenaza y riesgo frente al cambio climático", donde se define al "riesgo climático" como el producto de una amenaza (peligrosidad) por una medida de vulnerabilidad.

Como ya se mencionó específicamente en la sección "Antecedentes" del presente Estudio,[37] el CIMA desarrolló 2 escenarios de concentraciones futuras de gases de efecto invernadero (uno de crecimiento de emisiones moderado -RCP4.5- y de crecimiento en base a tendencias actuales -8.4-) para 2 horizontes temporales: futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2099).

En términos generales, como resultado de esas proyecciones se espera que la temperatura media aumente en todo el país -tanto en el futuro cercano como en el lejano-, siendo los aumentos de temperatura mayores hacia finales de siglo.

- En el futuro cercano, se proyectan aumentos muy similares para los dos escenarios de concentraciones desarrollados, con aumentos de temperaturas de entre 0,5 °C y 1 °C en

[37] Ver en el volumen de Introducción y Síntesis.

casi todo el país (este incremento implicaría una aceleración del calentamiento observado entre 1986-2010, que en casi todo el país fue menor a 0,5 °C).

- El aumento proyectado de la temperatura es mayor en el norte que en el sur del país, con un máximo en el noroeste argentino.

- En cuanto a las precipitaciones, según los antecedentes disponibles, no se proyectan en general grandes cambios (entre -10% y +10%).

- Sí se proyecta, en cambio, para esos mismos horizontes temporales un aumento de las precipitaciones extremas en la mayoría de las regiones del país, así como un aumento promedio de los extremos de altas temperaturas.

El estudio realiza luego proyecciones específicas para las 4 regiones en las que allí se ha dividido a la República Argentina (Región Húmeda, Centro, Andina y Patagonia), las cuales se sintetizan a continuación, para luego inferir implicancias posibles de estas proyecciones sobre la salud humana.

6.3.1 Región húmeda (Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y Misiones)

Los principales riesgos climáticos en esta región estarían asociados, por un lado, al aumento de olas de calor y temperaturas extremas y, por el otro, a precipitaciones extremas más intensas y más frecuentes, ocasionando un agravamiento de las inundaciones recurrentes en particular en la costa del Río de la Plata.

Se espera que la zona sur de la Bahía de Samborombón sea uno de los sitios más afectados por el cambio climático.

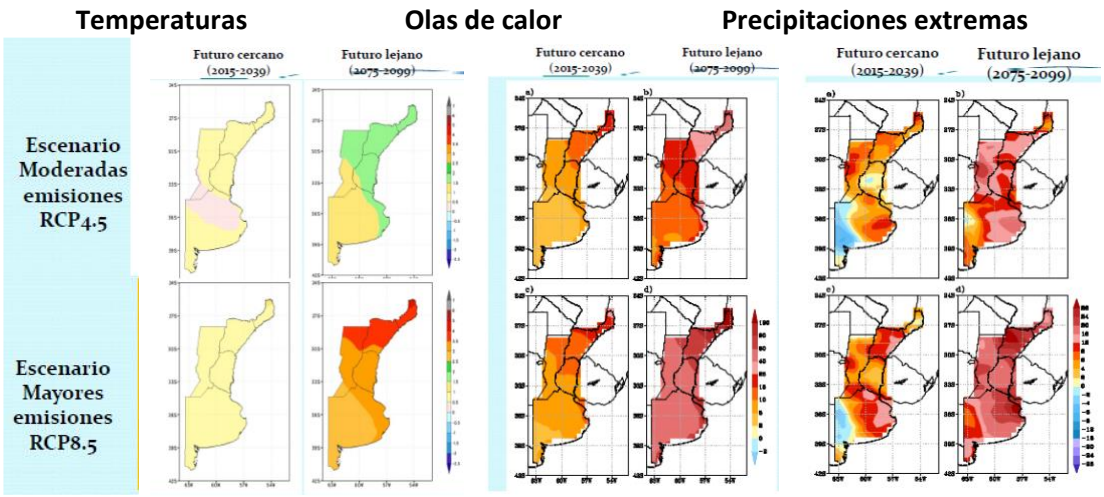


Figura 6.3.1: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas -Región húmeda

Fuente: Barros (2015)

6.3.2 Región centro (La Pampa, San Luis, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Chaco y Formosa)

Los principales riesgos climáticos identificados en esta región están asociados con la ocurrencia de más días con olas de calor, especialmente en el Norte, una tendencia a períodos secos más prolongados en el invierno (cantidad de días sin lluvias al año) y unas precipitaciones extremas más intensas.

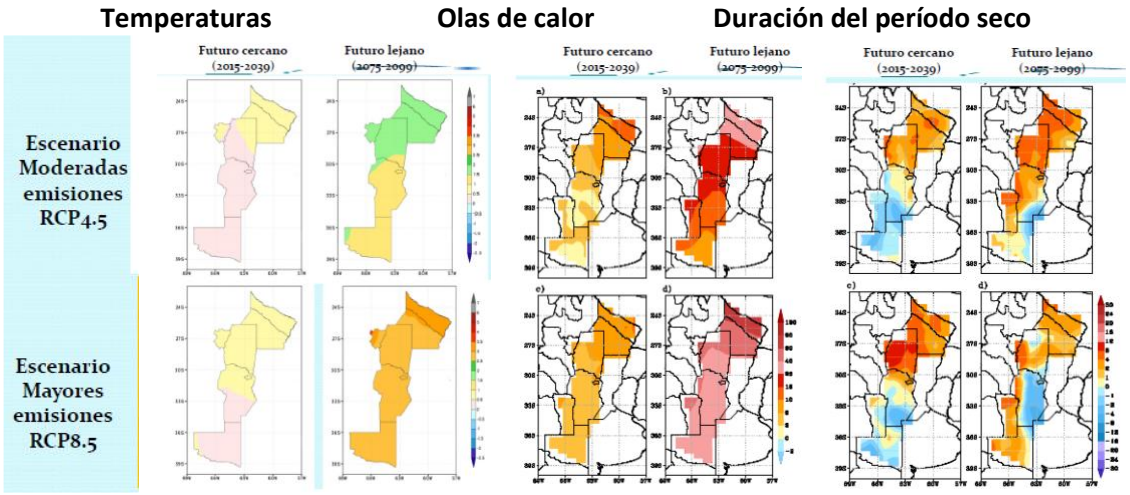


Figura 6.3.2: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas -Región Centro

Fuente: Barros (2015)

6.3.3 Región Andes (Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Salta y Jujuy)

La Andina es la región que mayores riesgos asociados al cambio climático presenta: altas temperaturas y valores extremos muy elevados (se proyecta como una de las zonas de mayor calentamiento en el mundo), la prolongación del período seco invernal y precipitaciones extremas más intensas en el Norte, lo que acentuaría entonces el estrés hídrico en esos territorios.

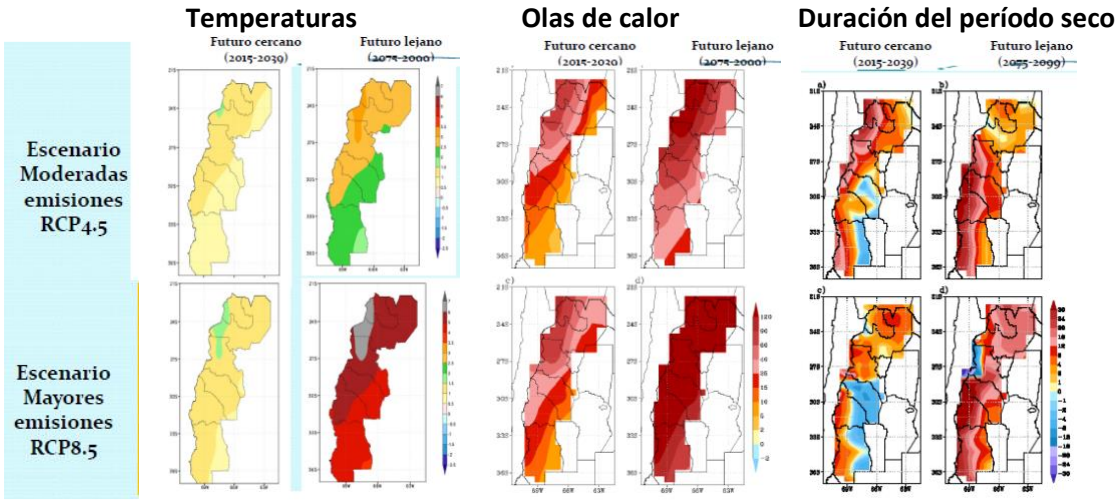


Figura 6.3.3: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas -Región Andina

Fuente: Barros (2015)

6.3.4 Región Patagonia (Neuquén, Rio Negro, Chubut Santa Cruz y Tierra del Fuego)

Se configura en esta región del país una tendencia hacia una mayor aridez, con una reducción de las precipitaciones y las heladas y una continuada recesión de los glaciares.

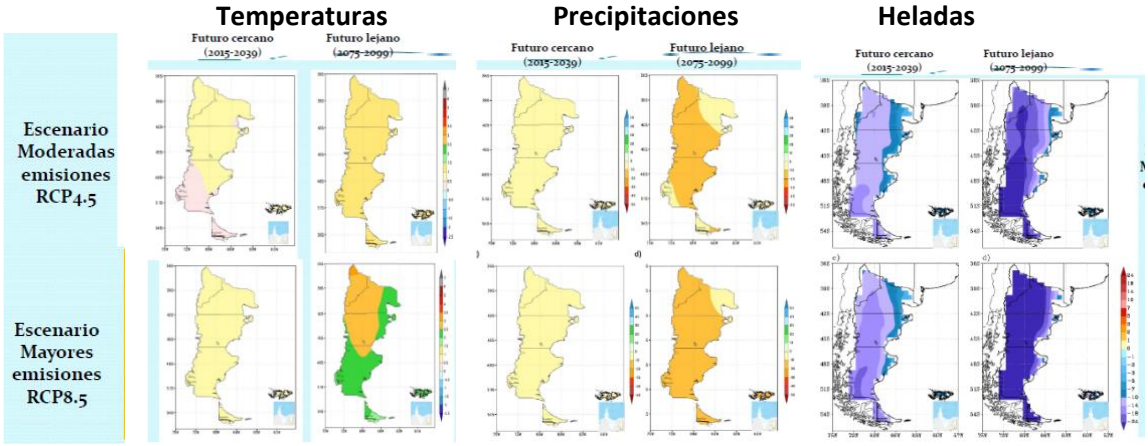


Figura 6.3.4: Cambios proyectados en temperaturas, olas de calor y precipitaciones extremas -Región Patagonia

Fuente: Barros (2015)

Estas proyecciones de cambios esperados en las principales variables climáticas podrían configurar el siguiente mapa de “riesgo climático sobre la salud” para cada una de las regiones del país consideradas.

Figura 6.3.5: Riesgos climáticos esperados sobre la salud por región

Fuente: Elaboración propia en base a Barros y Vera (2015)

Es decir, en la Región húmeda se esperaría una mayor incidencia de enfermedades relacionadas con las olas de calor y por transmisión vectorial, así como de enfermedades y lesiones relacionadas con una mayor frecuencia e intensidad de las inundaciones.

En la Región centro es de esperarse también una alta incidencia de enfermedades relacionadas con olas de calor y por transmisión vectorial, especialmente en el Norte, y de enfermedades y lesiones relacionadas con inundaciones y con sequías, según el momento del año.

En la Región Andina, dado que es el área donde mayor calentamiento se espera, posiblemente se manifieste una mayor incidencia relativa de enfermedades relacionadas con olas de calor y por transmisión vectorial, enfermedades por sequías, y posibles lesiones por inundaciones, especialmente en el Norte.

Finalmente, en Patagonia puede esperarse un aumento de las enfermedades y lesiones provocadas por el stress hídrico.

Ahora bien, estos riesgos climáticos, de manifestarse efectivamente, no impactarán de manera uniforme sobre todos los habitantes, sino que es de esperar que las consecuencias más serias las sufran las poblaciones y los grupos de población más vulnerables, que habitan cada una de las regiones y jurisdicciones del país.

6.4 Indicadores de vulnerabilidad

Se plantea entonces el interrogante de cómo medir la vulnerabilidad, con objeto de correlacionar apropiadamente el conocimiento de los efectos adversos del cambio climático con la vulnerabilidad endógena de la sociedad o de algunos de sus estamentos en su despliegue espacial o territorial.

Natenzon (2015) elabora, sobre la base de las proyecciones climáticas realizadas por el CIMA, unas categorías de índices de extremos climáticos relacionados con los siguientes fenómenos:

- sequías,
- olas de calor, y
- precipitaciones.

El objeto de esos índices es identificar y definir niveles de peligrosidad ante el cambio climático y, por otro lado, su cómputo permite entonces definir un Índice de Vulnerabilidad Social frente a Desastres (IVSD).

EL IVSD propuesto por Natenzon analiza entonces tres dimensiones de la vulnerabilidad social:

- las condiciones sociales *per se*,
- las condiciones habitacionales, y,
- las condiciones económicas.

Considera para ello 7 variables, evaluadas a través de 10 indicadores:

Tabla 6.4.1: Dimensiones, variables e indicadores del IVSD

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES
Condiciones sociales	Educación	Analfabetismo
	Salud	Mortalidad infantil
	Demografía	Población de 0 a 14 años
		Población de 65 años y más
Condiciones habitacionales	Vivienda	Hacinamiento critico
	Servicios básicos	Falta de acceso a red pública de agua potable
		Falta de acceso a desagües cloacales
Condiciones económicas	Trabajo	Desocupados
	Educación	Nivel educativo de los Jefes de hogar
	Familia	Hogares sin cónyuge

Fuente: Natenzon (2015)

Combinando el IVSD con las proyecciones climáticas entregadas por el CIMA, se pueden definir 5 grados de riesgo de la población frente al cambio climático:

- Muy alto,
- Alto,
- Medio,
- Bajo, y
- Muy bajo.

Los resultados obtenidos -mediante esa combinación de proyecciones e indicadores- arrojan que las situaciones más críticas del IVSD se observan en el segundo y tercer cordón del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y en departamentos de las provincias del Norte del país (Chaco, Formosa, Salta, Misiones y Tucumán).

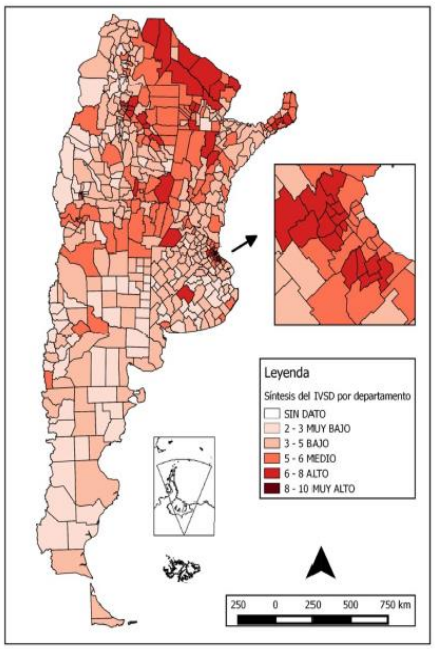


Figura 6.4.1: Vulnerabilidad Social frente al riesgo de Desastres (IVSD)

Fuente: Natenzon (2015)

Combinando los resultados de Natenzon (2015) con las proyecciones elaboradas por el CIMA, referentes a los principales riesgos climáticos que enfrentarían las diferentes regiones del país, y las implicancias que previsiblemente esto tendría sobre la salud humana (Figura **6.3.5: Riesgos climáticos esperados sobre la salud por región**

), pueden extraerse las siguientes conclusiones y recomendaciones.

6.5 Conclusiones y recomendaciones

Se observa que sería necesario que, en función del análisis especifico realizado, y en el marco de un Plan Nacional de Adaptación en el sector Salud en la Argentina, se lleven a cabo las siguientes actividades y líneas de acción específicas:

1. **Profundizar la investigación** en materia de:

a. Impactos del cambio climático sobre la salud humana, en particular en lo que concierne a estudios de impactos específicos por:
   - Tipos de impactos
   - Regiones y zonas del territorio nacional
   - Grupos vulnerables, según su condición.

b. Estudios de vulnerabilidad por región, grupo de riesgo y tipología de impacto

2. **Ampliar y reforzar los sistemas de monitoreo y alerta temprana** para enfermedades transmisibles por vectores y otras enfermedades infecciosas;

3. **Expandir la provisión de servicios públicos preventivos**, incluyendo aquella correspondiente a:

   a. Capacidad de centros de salud existentes y localización apropiada de nuevos centros,
   b. Acciones de comunicación y concientización respecto de las amenazas del cambio climático. Utilización de las redes sociales para difundir alertas de riesgo y necesidad de prácticas apropiadas,
   c. Educación. Inclusión de cuestiones vinculadas a la prevención de la salud frente al cambio climático en el sistema educativo formal,
   d. Acompañamiento de acciones comunitarias,
   e. Ampliación y/o expansión del alcance de obras de infraestructura básica para provisión de:
      - agua potable,
      - cloacas,
      - alcantarillado, y
      - viviendas sociales

4. Elaborar y poner en valor **estrategias de respuesta frente a desastres con especial foco en las siguientes 6 provincias del país** (ver también en Figura 5.6.1 a continuación):

   - **Chaco, Formosa y Tucumán** (Región Centro):

     ❖ Foco en la prevención de enfermedades relacionadas con olas de calor y transmisión vectorial y en lesiones y enfermedades provocadas por sequías e inundaciones;

   - **Salta** (Región Andina):

     ❖ Foco en la prevención de enfermedades relacionadas con olas de calor y transmisión vectorial y en lesiones y enfermedades provocadas por estrés hídrico, sequías e inundaciones;

   - **Buenos Aires** (2° y 3° cordón del AMBA) y **Misiones** (Región húmeda):

     ❖ Foco en la prevención de enfermedades relacionadas con olas de calor y transmisión vectorial y en lesiones y enfermedades provocadas por inundaciones.

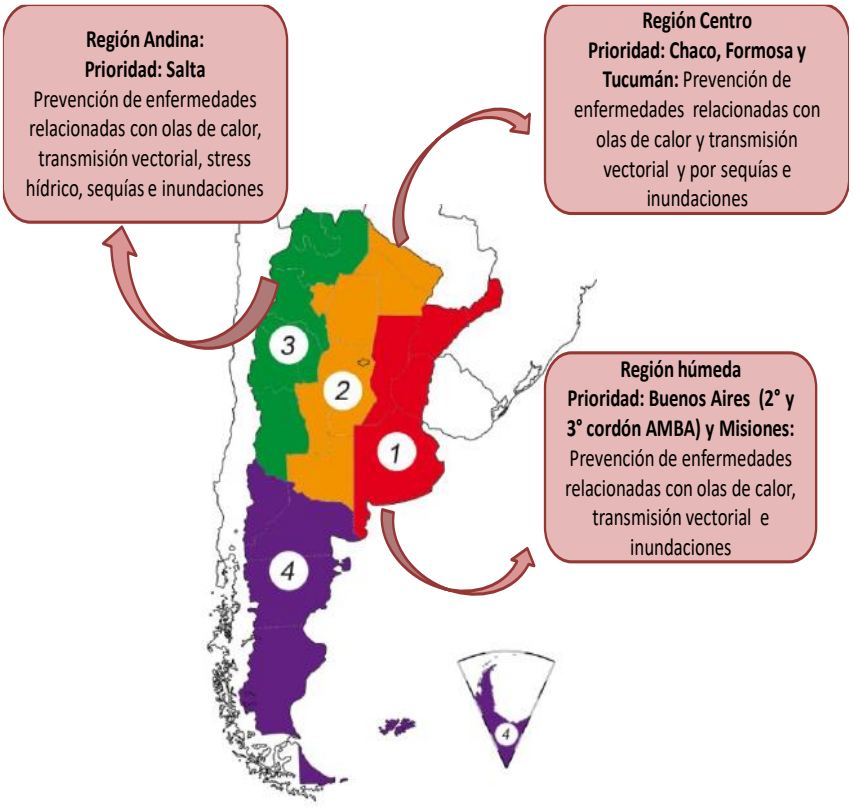


Figura 6.5.1: Provincias argentinas más vulnerables frente a riesgos climáticos: prioridades deseables en materia de prevención de enfermedades e impactos sobre la salud por eventos climáticos extremos

Fuente: Elaboración propia en base a Natenzon (2015) y Barros y Vera (2015)

7 Costos del cambio climático para el sistema de salud: enfoques, caracterización y primeras estimaciones

7.1 El alcance del análisis

Los principales efectos esperados y, en gran medida, ya al menos parcialmente observados, -aunque sea de modo incipiente- del cambio climático sobre la salud humana en el territorio nacional pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

Tabla 7.1.1: Principales impactos sobre la salud humana en la Argentina, tipologías

Principales impactos, observados y esperados, del cambio climático sobre la salud humana en el territorio nacional	
Enfermedades	Relacionadas con las olas de calor y el aumento sostenido de la temperatura
	Por transmisión vectorial
	Infecciosas de transmisión hídrica o hidrotransmisibles
	Enfermedades y lesiones relacionadas con fenómenos climáticos extremos: • inundaciones, • sequías, e, • incendios
	Por impactos directos de la radiación UV sobre las personas

Fuente: elaboración propia

En esta sección se introducen algunos conceptos y referencias útiles para el tratamiento de los costos del cambio climático sobre la salud y acerca de los abordajes para su cómputo; a posteriori, se hacen algunas estimaciones sobre los costos de los impactos esperados del cambio climático en la salud en la Argentina, y sobre los costos potenciales de la adaptación al cambio y la variabilidad climática, sobre la base de la información disponible y de los antecedentes existentes en la materia. Finalmente, se formulan algunas reflexiones sobre la importancia de esta cuestión y se sugieren líneas ulteriores de trabajo que debieran integrar las actividades que conduzcan al plan nacional de adaptación en el campo específico de la salud humana.

7.2 Limitaciones metodológicas generales para la estimación de costos en salud

Desde la perspectiva de la estimación de los costos de los impactos en la salud humana, es preciso destacar que, debido a la complejidad de los fenómenos y a sus variadas interacciones, la magnitud y naturaleza de los impactos en la salud son difíciles de proyectar y cuantificar con precisión.

Es claro, empero, que ya hay evidencias de esos efectos y que pueden ser considerables en el futuro, y que tienen consecuencias sobre los principales determinantes de la salud, incluyendo, entre otros relevantes, la disponibilidad apropiada de alimentos.

Asimismo, hay riesgos reales que los efectos puedan tornarse no-lineales, en tanto acrezcan sostenidamente las emisiones de GEI y, en consecuencia, sigan aumentando progresivamente las temperaturas globales.

En primer término, entonces, debe tenerse en cuenta que las disrupciones de gran escala en el sistema climático no se incluyen, en términos generales, en la modelación climática y en las evaluaciones de impacto (Banco Mundial, 2012). Dado que el planeta, sin acciones de mitigación en contrario, avanza aceleradamente hacia incrementos de temperatura que podrían llegar a ser de hasta 4°C hacia el final de este siglo, aumenta la probabilidad que, en esas circunstancias, puedan cruzarse algunos umbrales críticos y ciertos puntos de quiebre, creándose las condiciones para un mayor calentamiento ulterior y un veloz crecimiento del nivel del mar.

En segundo lugar, los riesgos existentes, aun cuando sean pequeños, pueden interactuar entre sí y resultar en probabilidades más altas de eventos que pueden ser catastróficos (Rockstrom, 2009; Lenton et al., 2008).

Los impactos antes descriptos y las interacciones que entre ellos se produzcan difícilmente sean triviales y podrían ser suficientes para disparar discontinuidades en la progresión de largo plazo de la humanidad (Haines et al., 2014).

En efecto, las discontinuidades a gran escala, tienden a crear aun mayor incerteza, en particular asociada a cambios sistémicos, que podrían desencadenar procesos potencialmente irreversibles, que no es posible anticipar con un grado aceptable de confianza.

Aunque las comunidades más vulnerables en los países menos desarrollados y los grupos más pobres y vulnerables en los países desarrollados y en las economías emergentes en desarrollo puedan recibir primero los impactos, la interconexión entre el sistema climático, los ecosistemas y la sociedad global implica que nadie será inmune a los efectos más severos del cambio climático. Si se consideran las trayectorias de emisiones corrientes, el aumento de la temperatura de acá hasta el fin de este siglo puede ser, en el límite, incompatible con una comunidad internacional mínimamente organizada (Anderson y Bows, 2011).

De modo que, en términos generales, aún ante evidencias considerables de los impactos del cambio climático, no siempre es posible correlacionar esas evidencias con estimaciones de costos confiables y precisas.

Una cuidadosa indagación, impacto por impacto, y a las escalas relevantes, que debiera ser parte de los elementos críticos de la fase preparatoria de un plan nacional de adaptación para la salud, permitirá hacer un relevamiento exhaustivo de la información existente, modelar impactos y luego estimar costos de los impactos, así como los costos atribuibles a las acciones de adaptación en este sector.

Asimismo, para contrarrestar las incertezas inherentes a los procesos mencionados, que se trasladan a las proyecciones climáticas, sería conveniente que se elaborara un rango de costos de adaptación que pudiera estar en línea con un rango relevante de escenarios climáticos.

7.3 Cuestiones metodológicas y una aproximación a la contabilidad de la adaptación

Definir los costos de la adaptación ha sido un desafío constante en las últimas décadas. Intuitivamente, el concepto puede ser entendido como el que denota aquellos costos en los que incurren las sociedades primariamente para adaptarse a los cambios en el clima.

El IPCC ha definido los costos de adaptación como aquellos que comprenden las erogaciones que se hagan para planificar, preparar, facilitar e implementar medidas de adaptación. El reporte agrega que es difícil derivar estimaciones cuantitativas de los costos potenciales de los impactos del cambio climático, o incluso de aquellos asociados con la variabilidad climática (como aquellos subsecuentes a sequias e inundaciones), así como de los costos que resulten sin adaptación.

Esa dificultad deviene de la relativamente limitada disponibilidad de datos en casi todos los países y de una variedad de incertidumbres relacionadas con los cambios futuros en las condiciones económicas y sociales y en el clima, y con las respuestas –más prontas o tardías- que se den para enfrentar los cambios climáticos (Yohe y Schlesinger, 2002).

Esas condiciones, afirma el IPCC, frustran la posibilidad de obtener costos e inventarios precisos de las pérdidas económicas que se vayan a sufrir (IPCC, 2007), a menos que se profundicen los estudios destinados a mejorar el conocimiento y disminuir el grado de incertidumbre.

7.3.1 ¿Cómo hacer operativa la definición de adaptación?

Esa definición que daba el IPCC, no obstante, es difícil de tornar operativa. En primer lugar, las mutaciones que resultan del desarrollo, aquel que sucede casi inercialmente (por el propio avance del conocimiento, el crecimiento económico, la acumulación de capital, el aumento de la población, la innovación tecnológica no asociada a propósitos climáticos, etc.), deben ser conceptualmente separadas de las transformaciones que hay que desplegar en orden a facilitar la adaptación, que tiene un propósito definido y específico, y se debe concretar mediante diferentes tipos de acciones, según donde ocurra geográficamente y según en qué sector se deba llevarse adelante.

El Banco Mundial, por su parte, en un estudio sobre los procedimientos para estimar costos de adaptación, define los costos de la adaptación **como costos adicionales a los costos del desarrollo**. En consecuencia, según este enfoque, los costos de las medidas que se hubieran tomado de todas maneras -aún en ausencia de cambio climático- no deben ser incluidos entre los costos de la adaptación; contrariamente, los costos de hacer más, y de hacer otras cosas diferentes, para adaptarse al cambio, si debieran ser incluidos (Banco Mundial, 2010).

Esta interpretación refiere implícitamente a la noción de la adicionalidad de las acciones, una cuestión controversial y cuyo traslado, desde el concepto a la práctica, implica -y ha implicado- la puesta en marcha de procedimientos usualmente bien complejos -conceptual y técnicamente- para determinar criterios acerca de en qué consiste la adicionalidad en cada circunstancia.

Luego, es preciso identificar aquellas acciones que sean adicionales, conforme los criterios adoptados para definir la adicionalidad, y constatar mediante diversas pruebas, que efectivamente lo son.[38]

[38] Esas controversias y diferencias de criterio respecto de lo que es la adicionalidad (tanto teóricas como en las posiciones de negociación) han sido más evidentes en las decisiones para regulación de los mercados de carbono para convalidar acciones de mitigación, según su adicionalidad o no. En la adaptación también se discutió esta noción con muy diferentes perspectivas entre los diferentes grupos de países que participaban de la negociación.

Al hacer referencia, aunque sea implícita, a esta idea, por la que no todas las acciones que los países implementen para adaptarse serán puramente acciones de adaptación, el Banco Mundial remite implícitamente a la preocupación de los países desarrollados y los donantes cuando se examinan las condiciones para acceder al financiamiento climático para la adaptación.

El objeto enunciado de los donantes es que los recursos disponibles para el financiamiento -particularmente escasos pese a reiterados enunciados y compromisos formales para ampliarlos- les lleguen a aquellos países y a aquellos proyectos, programas y planes en los que se están implementando acciones que son genuinamente de adaptación y que no estén, por ende, destinados a acciones que los países ejecutarían de todas maneras, pues responden a otros objetivos de política diversos (por ejemplo, políticas de vivienda, políticas de infraestructura, estímulo al nivel de actividad económica, impulso a regiones estancadas del país, etc.).

En su cuarto informe de evaluación, el IPCC había concluido que el cambio climático ha comenzado a afectar negativamente la salud humana y que los cambios previstos en el clima probablemente habrán de incrementar los riesgos para la salud de resultados sensibles al clima (Confalonieri et al. 2007).

Consecuentemente, ha indicado que es necesario cuantificar los costos de estos impactos, los de las intervenciones para modelarlos, y, en última instancia, comparar los costos de hacer con los de la inacción. No obstante, admite el IPCC, la estimación de estos costos presenta dificultades que tienen distinto origen.

¿Qué es puramente adaptación y que resulta consecuencia de otros objetivos de política?

En primer lugar, estimar los costos de la adaptación para la salud humana implica ciertos desafíos, pues aquellas acciones de adaptación que tienen incidencia sobre los resultados en la salud suelen implementarse con frecuencia para atender metas múltiples y, a veces, requieren ejecutar acciones que se implementan fuera del propio sistema de salud.

En consecuencia, es preciso poder distinguir el componente de costo correspondiente exclusivamente a la adaptación, de los costos que correspondan a la persecución de otros objetivos complementarios, pero no estrictamente climáticos.

Hay, por supuesto también un abordaje de adaptación en salud de carácter discreto, en el cual el objetivo principal de las intervenciones que se realicen es primariamente la adaptación al cambio climático.

Por ejemplo, con referencia a las políticas y medidas que son establecidas para prevenir impactos potenciales en la salud, éstas son con mayor frecuencia implementadas para reducir la carga de todas las enfermedades que sean prevenibles, y no solo la de aquellas relacionadas exclusivamente con los efectos del cambio climático.

Asimismo, por ejemplo, en los casos de las mejoras en la disponibilidad de agua y saneamiento que se llevan adelante, no solo se concretan para reducir la incidencia de las enfermedades hidro-transmisibles, incluyendo la diarrea, sino también por la puesta en vigor de políticas dirigidas a la expansión de la infraestructura social, la satisfacción de demandas locales de infraestructura, el desarrollo regional o, eventualmente, el cumplimiento gradual de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

¿Cuánto es posible adaptarse?

Otra cuestión relevante, e igualmente compleja, es la que se vincula con cuanto adaptarse, es decir cuál será el gradiente de adaptación a adoptar en el sector, en función de prioridades y disponibilidad de recursos, a la luz de otras demandas.

Una opción –un extremo- es adaptarse completamente (si ello fuera técnicamente posible) de modo que la sociedad esté tan bien como lo estaba en ausencia de cambio climático.

En el otro extremo, la sociedad, podría elegir no hacer nada (por incapacidad, por indecisión, por carencia de recursos, por desconocimiento de las implicancias del problema); en este caso, los países que caigan en esta opción deberán soportar el efecto pleno del cambio climático en su territorio.

Una tercera opción es, proceder siguiendo un criterio similar al que se emplea para las decisiones de inversión en proyectos de desarrollo. Siguiendo ese enfoque, un país invertiría en adaptación, en este caso en salud, hasta el punto en que los beneficios marginales de la medida de adaptación excedan los costos de la adaptación. En este último caso, el análisis costo-beneficio permite determinar los niveles de adaptación óptimos según un criterio económico.

Incertidumbre

Como ya discutimos en otras secciones, hay, además, incertidumbre respecto de la magnitud de los impactos potenciales del cambio climático.

Puesto que las estadísticas de salud no indican al cambio climático como la causa de un evento particular en salud, la mayor parte de las estimaciones de impactos están fundadas en modelos, que esencialmente multiplican los factores de riesgo hoy existentes.[39]

Los impactos potenciales dependen de tres factores claves:

- La exposición al riesgo climático;
- La función exposición-respuesta; y,
- La frecuencia del evento de salud en la situación de referencia (o línea de base), que incluye la incidencia de la enfermedad, la causa de las lesiones o la muerte prematura.

Los cambios esperados en la exposición a los factores climáticos se combinan con la función exposición-respuesta para determinar la proporción de un resultado específico en salud que puede ser atribuible al clima.

La frecuencia del evento de salud en la línea de base se utiliza luego para convertir ratios en impactos absolutos.

La incertidumbre inherente a cada uno de estos tres factores mencionados más arriba contribuye a determinar la incertidumbre combinada en las estimaciones de potenciales impactos del cambio climático sobre la salud.

Monetización

Hay diversos estudios que han avanzado en la realización de una estimación de los costos de la adaptación, a escala global, regional y en algunos casos local.

Tanto si se trata de estudios que se realizan en el marco de un plan nacional de adaptación en salud, cuanto si llevan a cabo como parte de programas específicos dedicados a intervenciones en áreas consideradas prioritarias, hay una secuencia para realizar las estimaciones que adopta en principio la siguiente forma:

Para calcular los costos de las intervenciones que integrarían un esfuerzo de adaptación en salud, se siguen habitualmente los siguientes pasos:

1. Identificación y selección del impacto relevante cuyo costo se desea estimar.

[39] Ver más adelante en este capítulo, el ejemplo del costo del dengue en la Argentina, estimado como parte del estudio de “La Economía del Cambio Climático en la Argentina”.

2. Establecer la línea de base de la enfermedad que se desea analizar (por ejemplo, diarrea o malaria).
3. Determinar el riesgo relativo de la enfermedad debido al cambio climático.
4. Calcular los casos adicionales de la enfermedad bajo análisis en la situación con cambio climático en un horizonte temporal dado (2030, 2040, 2050).
5. Estimar el costo total de adaptación, utilizando para ello un costo por unidad de tratamiento.

En el caso de los costos potenciales de las intervenciones (esto es los costos por unidad de tratamiento) que deben emplearse en el quinto paso del procedimiento para la estimación según la secuencia descripta, por ejemplo, para malaria o enfermedades diarreicas, éstos se basan usualmente (a escala regional o global) en un cómputo de costos de una opción costo efectiva de intervención, que incluye, por ejemplo, nutrición, vacunación, mejoras específicas de saneamiento, etc.

En cuanto al costo de las opciones costo efectivas de intervención, a escala regional y global, se suelen utilizar los costos estimados por proyectos de investigación científica que compilan sistemáticamente información agregada global, regional, o nacional (por ejemplo, Kovats et al., 2011; Sánchez Martínez et al., 2015).

7.4 Las distintas dimensiones de los costos en la adaptación

Si se propone entonces realizar un análisis de costos en salud -ocasionados por el cambio climático- en la Argentina, es preciso distinguir dos dimensiones mayores de costos.

En la indagación ulterior acerca de esas líneas de costos es preciso evitar que éstas sean parcialmente confundidas o agregadas inadecuadamente, dado que puede haber ciertas dificultades en diferenciar unas de otras.

Los tipos de costos que es necesario identificar, y eventualmente estimar, incluyen los siguientes:

i. Costos de los impactos del cambio climático en el sector de la salud humana:
   a. costos incrementales debido a la intensificación del cambio climático. Se trata esencialmente de costos derivados de la inacción, en cuanto, por no hacer, no se evitan o se reducen los efectos adversos.[40]

ii. Costos incrementales de la adaptación al cambio climático:
   a. costos del diseño, preparación y organización para la implementación de las políticas y medidas seleccionadas,
   b. costos incrementales de las diversas acciones de adaptación que finalmente se implementen.

En el primer caso, se estiman los costos por daños a la salud asociados con una situación o escenario de "*business-as-usual*" (esto es, en el límite, sin realizar acción alguna de adaptación), aún si ya se está bajo los efectos perceptibles del cambio climático.

En el segundo caso –en lo que concierne precisamente al costo de llevar adelante las acciones de adaptación necesarias para prevenir o minimizar el costo en salud del cambio climático y morigerar el eventual daño a la población- puede distinguirse, además, el costo correspondiente al reforzamiento o expansión de intervenciones que ya se están ejecutando, de aquellos costos

[40] La cuantificación, aunque sea en órdenes de magnitud, de estos costos, es útil para dar una idea aproximada del costo adicional de no hacer, lo que permite crear conciencia no solo sobre los riesgos sanitarios si no, también, sobre los impactos presupuestarios y económicos ulteriores debidos a la inacción.

correspondientes a medidas que son nuevas y/o innovadoras, y que podrían, por esa razón, significar incluso algunas erogaciones adicionales en su fase de experimentación inicial y aprendizaje, y puesta en práctica, antes de su efectiva ejecución.

También existe una línea de cálculo, a desarrollar, dedicada a elaborar indicadores del desempeño económico de las medidas de adaptación, sea en términos de su costo efectividad o de un análisis costo beneficio (ACB).

7.5 Gasto en salud en la Argentina

7.5.1 Fuentes de gastos en salud y sus niveles

Las fuentes de gastos en salud que permiten estimar el gasto corriente y proyectado en salud son típicamente las siguientes:

i. Presupuesto público;
ii. Dinero de bolsillo; y,
iii. Servicios pre-pagos de medicina privada.

Los países en desarrollo, según su condición, con frecuencia reciben también fondos de la asistencia al desarrollo destinados a la salud, dirigidos al financiamiento directo de intervenciones (como apoyo para campañas masivas de vacunación), o a la provisión de asistencia técnica, capacitación, y a la provisión de equipos y bienes.[41]

El agregado de esas fuentes específicas permite estimar el gasto nacional total en salud.

En el caso de la Argentina, aunque existieron algunas iniciativas no concretadas en esa dirección, no es posible acceder a cifras contabilizadas como parte del Sistema de Cuentas Nacionales, a través de una Cuenta Satélite en Salud, pues esta no ha sido aún implementada. Las Cuentas Satélites, como extensión de los Sistemas de Cuentas Nacionales (SCN), permiten analizar un sector determinado de un país, en este caso lo permitirían para la salud, en contraste con sus principales indicadores macroeconómicos.

No obstante, según la base de datos de cuentas nacionales de la salud elaborada por la Organización Mundial de la Salud y publicada por el Banco Mundial, el gasto en salud del sector público argentino en 2014 habría ascendido al 2,65% del PBI.

Por otra parte, en lo que concierne al gasto presupuestario, de acuerdo a los datos provistos por el INDEC, el gasto público en salud en 2015 representó el 3,9% del gasto público total y, a su vez, el 1,14% del PBI.

En ese mismo año 2015, según los datos del Sistema de Administración financiera (eSIDIF), el gasto público nacional[42] en salud fue de aproximadamente $51.200 millones, representando el 6,2% del gasto en servicios sociales y concentrando el 3,8% del gasto total.

En el proyecto de Presupuesto de la Administración Nacional 2017, a su turno, se sostiene que el cuidado de la salud es un aspecto fundamental del desarrollo humano. Es por esa razón, que en la elaboración del presupuesto para el Ejercicio 2017 se previeron fondos para desarrollar acciones y proyectos orientados a los tres ejes centrales del área que, según se define en esta administración, son:

[41] No es el caso habitual en la Argentina.
[42] El monto indicado incluye solo el gasto nacional y no comprende los gastos provinciales ni de otros niveles jurisdiccionales.

- garantizar el acceso a los servicios esenciales de salud a toda la población;
- mejorar la eficiencia del sistema de salud, optimizando e integrando a los distintos subsectores para reducir la segmentación y la fragmentación; y,
- asegurar altos estándares de calidad en la provisión de servicios de salud.

Si se examina el enfoque funcional del gasto en el proyecto de presupuesto para el 2017, se observa que, del total del gasto, la función Salud tiene asignado un 3,7%, como parte de las erogaciones destinadas a la finalidad Servicios Sociales.

7.5.2 Acerca de las estimaciones para la Argentina

La estimación de los costos que los impactos del cambio climático tendrían sobre la salud humana en Argentina, así como de los costos de las medidas de adaptación que sería necesario implementar, no es una tarea sencilla, conforme se ha venido describiendo.

Tampoco lo es la evaluación del impacto específico que la acción adaptativa, y/o, -alternativamente- la inacción y sus consecuencias, tendrían sobre el presupuesto nacional y los presupuestos provinciales y municipales.

Adicionalmente, el gasto en salud es un resultado complejo de decisiones que se toman a múltiples niveles jurisdiccionales, de diversos factores institucionales, de la oferta y demanda de los servicios del sistema de salud, de las condiciones del desarrollo económico, de las calidades del sistema político y de gobernanza, y de otras cuestiones ambientales, también asociadas al cambio climático y, con frecuencia, según la geografía del país, de los desastres naturales que puedan ocurrir.

Asimismo, los datos históricos suelen incluir errores de medición e imputación, pueden estar incompletos, ser fragmentarios o pertenecer solo a series muy cortas o truncadas.

En el caso particular de los gastos de bolsillo y de las contribuciones a la medicina pre-paga su estimación es particularmente desafiante, en ausencia de un seguimiento estadístico preciso de esos gastos y en periodos en los que la economía informal representara una porción significativa de la economía nacional

En consecuencia, y atendiendo a estas limitaciones, para efectuar una estimación precisa de los gastos en salud, se debiera aplicar, en esta instancia, una metodología “desde abajo hacia arriba” (*bottom up*), mediante la cual se puedan cuantificar los costos de cada uno de los impactos a considerar y luego de los de una serie especifica de medidas/opciones de adaptación previamente consensuadas.

No obstante, esto requeriría contar con definiciones de alto nivel respecto de los supuestos a utilizar para delimitar el alcance (tanto geográfico como temporal, a la vez que en materia de cantidad de habitantes potencialmente afectados) de cada uno de los impactos, así como de la selección y priorización de las potenciales medidas de adaptación a implementarse.

Se espera que los resultados del presente estudio aporten elementos que permitan profundizar la indagación respecto de estas cuestiones y puedan contribuir a la toma de decisión política en materia de las definiciones requeridas antes mencionadas.

Mientras tanto, lo que es factible realizar, en esta instancia del análisis, es una estimación -de carácter macro y general- de los costos de los impactos del cambio climático sobre la salud en la Argentina, así como del costo posible de la adaptación, mediante una metodología “desde arriba hacia abajo” (*top down*), sobre la base de los estudios y las estimaciones previas que estén disponibles.

7.6 Estudios antecedentes

Hemos revisado los antecedentes disponibles en materia de costos de impactos y costos de adaptación, que difieren marcadamente entre sí, en cuanto en algunos casos son de nivel macro y general, en otros específicamente regionales o locales, y en otros están enfocados exclusivamente en un tipo de impacto o enfermedad. No obstante, es conveniente hacer una referencia sintética a ellos para darle marco al análisis.

Si se consideran el conjunto de los efectos ambientales sobre la salud, el informe del Banco Mundial "Análisis ambiental de país: Argentina" (Banco Mundial, 2016) estima que el costo anual de éstos habría ascendido, en 2012, a entre el 2,7% y el 4% del PBI de dicho año.

Más del 80% de este costo correspondería, en partes iguales, a la contaminación atmosférica, el ruido urbano y la exposición al plomo (que genera daños en la inteligencia de los niños y mortalidad y morbilidad cardiovascular en adultos); **un 12% correspondería a la falta de agua potable y condiciones inadecuadas de sanidad e higiene**, mientras que el 8% restante se explicaría por **la contaminación interior en hogares**.

Por su parte, los impactos de las inundaciones habrían costado, adicionalmente, el equivalente al 0,7% del PBI de 2012 en ese mismo año.

Adicionalmente, según el Banco Mundial (2016), el gasto del Gobierno Nacional en gestión ambiental habría representado en 2013 alrededor del 1,7% del gasto público total y alrededor de 0,4% del PBI.

Esa estimación incluye los gastos nacionales clasificados en el Presupuesto nacional bajo las funciones "Ecología y Medio Ambiente" (conservación y uso de recursos naturales -bosques, biodiversidad, manejo del fuego, etc.-; tratamiento de residuos industriales y gestión de la contaminación del aire, agua y suelo) y "Agua y Saneamiento" (suministro de agua corriente y gestión de aguas residuales y de inundaciones).

A ese gasto nacional es preciso sumarle gastos en gestión ambiental a nivel provincial y municipal, una estimación compleja de realizar, debido a que no hay disponible información a nivel sub-nacional con el nivel de desagregación que sería necesaria.

Por su parte, un estudio denominado "La Economía del Cambio Climático en la Argentina, Primera Aproximación", publicado por la CEPAL en 2014, se estudiaron los impactos del cambio climático en diversos sectores, sistemas y regiones de la Argentina. [43] En el caso del sector de la salud, se consideraron en ese estudio las medidas de adaptación a los impactos previstos en el ámbito de la salud, **estas consistieron en analizar las actividades de control del vector del dengue,** vigilancia y servicios de laboratorio necesarias para hacer frente a la mayor incidencia de la enfermedad, como consecuencia del cambio climático. Para la determinación del valor económico de las medidas de control y vigilancia mencionadas, se utilizaron en este estudio, como datos de base las conclusiones de un estudio -realizado en 2008- **para el Ministerio de Salud de Panamá sobre su costo per cápita, que ascendía entonces a 1,56 dólares**. Ese valor fue ponderado por la población que, según las proyecciones, podría verse afectada a lo largo del horizonte del estudio hasta el 2100, de acuerdo a cada uno de los dos escenarios climáticos considerados.[44] Según esta estimación los costos económicos acumulados de las medidas de adaptación (solo

[43] Publicado como parte de un estudio regional de la CEPAL sobre la economía del cambio climático, cuyo principal objetivo es demostrar la importancia económica que tiene el cambio climático para las sociedades, los sistemas productivos y el patrimonio natural de los países de la región.

[44] Los escenarios mencionados utilizados para el cálculo son los escenarios de emisiones A2 y B2 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, correspondientes al periodo comprendido entre 1990 y 2100

para el dengue) ascenderían a entre 4,7 mil millones de dólares (de 2005) y algo más de 5,3 mil millones de dólares, para cada uno de los dos escenarios utilizados (a una tasa descuento del 0%) (CEPAL, 2014).

Hay algunos otros estudios de estimaciones de costos de intervenciones en salud, de los costos sanitarios derivados de la ausencia de infraestructura o aproximaciones a la estimación de costos para algunas enfermedades (Monteverde et al., s/f; Carbajo, 2015).

Sin embargo, tanto para la estimación de la población bajo riesgo, como para estimación de costos se observa que no se cuenta con información suficiente para realizar los cálculos necesarios, sea porque no hay antecedentes suficientes (por ejemplo, en el caso del dengue) o porque restan realizar estudios basales que permitirían avanzar luego con una estimación de costos más precisa.

7.7 Hipótesis de trabajo para futuras indagaciones

Sobre la base de los limitados antecedentes disponibles, se puede concluir que es esperable que, el agravamiento de las problemáticas ambientales y sociales que son ya existentes, como consecuencia del cambio climático, **genere en la Argentina durante las próximas décadas costos económicos anuales en salud que se ubiquen gradualmente en niveles superiores al 5% del PBI** (estimación del costo actual de los efectos ambientales), al tiempo que se demandarían gastos presupuestarios muy por encima del 2-3% del PBI (estimación de los gastos presupuestarios actuales en salud y gestión ambiental).

Por otra parte, para contrastar esta hipótesis, es posible comparar esta estimación, con las estimaciones incluidas en un reciente estudio de *The Lancet* en el que se proyectan el futuro PIB, el gasto gubernamental por sectores de todos los sectores del gobierno, la asistencia oficial al desarrollo para la salud, y los gastos de gobierno (del presupuesto público), el dinero de bolsillo y los gastos en servicios pre-pagos de medicina privada hasta el 2040 en 184 países, utilizando el 2014 como el año base para las proyecciones.[45]

En el 2014, precisamente, según los datos recopilados para este estudio, el gasto per cápita en salud de la Argentina se habría ubicado en 1,322 dólares de los Estados Unidos, ligeramente por encima del promedio mundial (US $1279), un 22% más elevado que el de la región de América Latina y el Caribe, y superior también al de los países de ingreso medio alto. **En términos del PIB, el gasto en salud de la Argentina habría equivalido ese año al 4.8% del PIB**.[46]

Las proyecciones, en tanto indican que, en el caso de la Argentina, hacia 2030 el gasto per cápita en salud se ubicaría en US $2,177 y en US $3,012 hacia 2040, verificándose potenciales incrementos de un 64% entre 2015 y 2030 y de un 38% entre 2030 y 2040, con una tasa de crecimiento anual del gasto per cápita entre extremos de un 3%.

[45] Dieleman et al. (2017). Future and potential spending on health 2015–40: development assistance for health, and government, prepaid private, and out-of-pocket health spending in 184 countries." Lancet 2017; 389: 2005–30.

[46] Dado que se trata de una proyección a largo plazo, y muy agregada, se entiende que los posibles sesgos resultantes de un retraso implícito de la paridad cambiaria y las imprecisiones resultantes de las deficiencias de un sistema estadístico con severos problemas técnicos, deben ser obviados a los efectos comparativos con el objeto de concentrarse en identificar tendencias relevantes del gasto.

7.8 Reflexiones sobre costos de adaptación y sus diferentes dimensiones

Es pertinente señalar que el conocimiento de los costos de la adaptación en salud resulta relevante para un conjunto amplio de diferentes actores involucrados competencialmente en estos asuntos o relacionados con ellos:

- El Ministerio de Salud, para una adecuada planificación financiera de los planes, programas y proyectos que se desarrollen bajo su competencia frente a esta necesidad incremental;
- El Ministerio de Hacienda, para tener una perspectiva a largo plazo y poder estimar el impacto y los requerimientos presupuestarios de las acciones de adaptación en salud, así como del componente de salud de los diversos esfuerzos de adaptación que se lleven adelante en el marco de un plan nacional de adaptación, para una asignación informada de recursos, por sector;
- El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en cuanto esas estimaciones le entregan información relevante para la definición de cuestiones en el marco del régimen climático internacional, la planificación sistemática de la adaptación, y la consideración de esas necesidades desde la perspectiva del financiamiento climático internacional;
- Otros ministerios, para ponderar sus necesidades financieras asociadas a las acciones de adaptación en el sector de la salud;
- Hogares, para planear a largo plazo su presupuesto, decidir acerca del subsistema al que puedan estar vinculados (por ejemplo, decisión acerca del sistema de medicina prepaga u obra social a la que podrían acceder) y programar sus gastos de bolsillo;
- Proveedores de bienes y servicios: para identificar oportunidades de negocios y áreas de inversión a mediano y largo plazo; y,
- Financiamiento climático internacional, para análisis comparativo de costos, decisiones de financiamiento y de asistencia técnica.

Estas diferentes perspectivas hacen necesario, en cualquier caso, distinguir entre medidas que requieren desembolsos adicionales en efectivo, asignaciones presupuestarias incrementales, reasignaciones presupuestarias -en un enfoque presupuestario multi-anual- a la luz de diferentes necesidades de asignación intersectoriales, y otros usos de recursos que no necesitan desembolsos efectivos, pero pueden tener costos de oportunidad significativos.

De modo que las estimaciones de los costos de los impactos y de la adaptación deben ser examinadas cuidadosamente a los efectos de poder mejorar la capacidad de estimación y aumentar la eficacia de las herramientas de planificación financiera y la calidad de la toma de decisiones. Para su mayor eficacia, este esfuerzo de cuantificación debe estar claramente encuadrado en el plan de adaptación en salud que les dé un marco integral a los esfuerzos de adaptación.

Otra de las cuestiones destacadas que hay que tomar en consideración para indagar preliminarmente acerca de las proyecciones de los gastos en salud debido al cambio climático, es que hay beneficios del desarrollo y sinergias cuya modelación y cálculo son extremadamente complejas, pero que, al menos, en una dimensión cualitativa deben tenerse en cuenta.

En efecto, si un país se embarca en una sostenida y robusta política de desarrollo de la infraestructura, por ejemplo, que involucre una meta dirigida a alcanzar la provisión de agua potable para toda la población y, asimismo, de los servicios de saneamiento, esas mejoras redundarían, por caso, en una reducción de las amenazas derivadas de las enfermedades hidro-transmisibles que pudieran, en caso de ausencia de infraestructura mínima, verse agravadas por los efectos del cambio climático.

En este sentido puede mencionarse que, según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010, sobre un total de 11,3 millones de viviendas particulares, solo el 53.7% desaguaban sus aguas servidas a la red pública cloacal (INDEC, 2010).

De manera similar, la mejora en las condiciones de vivienda de la población, que hicieran posible adecuar las condiciones habitacionales existentes y ampliar el acceso a la vivienda para aquellos grupos que viven en asentamientos informales, y mejorar, a la vez, el control de vectores, permitirían entonces reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores y por otras pestes y por contaminación de suelos, agua y hábitat en general.

En el 2010, nuevamente según el Censo nacional, la condición de privación predominante a nivel nacional para los hogares con necesidades básicas insatisfechas era la de hacinamiento y en 3 provincias (Chaco, Misiones y Santiago del Estero), la condición de privación predominante se debía a las condiciones sanitarias (que incluye a los hogares que no tienen retrete).

De modo que, la mejora en las condiciones habitacionales, de saneamiento, de comunicación, de educación y de acceso a servicios básicos (agua, energía, recolección de residuos), aunque no estén incluidas en las presupuestación, no sean competencia directa del sistema de salud, y no constituyan intervenciones sanitarias directas tienen un impacto mayúsculo en el fortalecimiento de la capacidad de adaptación y en la reducción de la vulnerabilidad de grupos y regiones más expuestos.

Asimismo, si se examina el porcentaje de la población argentina que tenía necesidades básicas insatisfechas en 2010 -que alcanzaba por entonces según el Censo a un 12.5%- puede entenderse que esa población está sometida a condiciones particulares de vulnerabilidad frente a los efectos adversos en salud debidos al cambio climático.

En consecuencia, la mejora de las condiciones sociales (creación de empleo, vivienda, mejoría en la distribución del ingreso, trabajo formal, acceso a la educación), que resulten de unas políticas socioeconómicas consistentes y sostenidas en el tiempo para crear esas condiciones, tendrían inevitablemente impactos sobre la condición de vulnerabilidad de la población, disminuyendo en parte la necesidad de otros recursos presupuestarios para morigerar los efectos directos del cambio climático sobre la salud de la población.

En este sentido, al concebir un plan nacional de adaptación –en su dimensión integral, así como en sus componentes sectoriales-, es preciso también identificar las sinergias de las acciones en salud con aquellas impulsadas por las políticas nacionales y por otras políticas sectoriales, lo que permitiría tener una calibración más precisa de las necesidades incrementales de financiamiento netas que puedan implicar en su conjunto las acciones planeadas.

Finalmente, puede mencionarse, desde otra perspectiva, que, aunque no puedan estimarse con precisión sus efectos, debe tenerse en cuenta que el reforzamiento del sistema de salud para atender los impactos del cambio y la variabilidad climática y fortalecer la capacidad adaptativa, resulta en mejoras de eficiencia del entero sistema de salud.

La expansión de la capacidad del sistema de salud, el incremento de la demanda de personal médico y técnico, el fortalecimiento de las capacidades para la prestación de servicios y, consecuentemente, el aumento del empleo directo e indirecto, en labores vinculadas también con la economía del conocimiento, contribuye a crear empleo, capacidades, demandas en los eslabonamientos intersectoriales, valor agregado y *clusters* productivos vinculados a los bienes y servicios para la salud.

Visto desde la perspectiva del tratamiento en cadenas de valor, esta demanda adicional de servicios que plantea el cambio climático, tendería a un fortalecimiento de esta cadena, si esta fuera la óptica y la axiología que se elige para considerar esta cuestión.

En definitiva, aunque a los efectos del cálculo y por otras distintas razones, se hace usualmente referencia a los costos de la adaptación, en el campo de la salud humana todas las acciones que se desarrollen para mejorar el sistema de salud deben considerarse esencialmente como inversiones,[47] más que como erogaciones que tiendan meramente a sufragar gastos, pues se trata de cumplir con una de las metas centrales de política y con los principios básicos de la arquitectura republicana acerca del bienestar humano.

[47] Desde el enfoque meramente económico, pueden considerarse como inversiones en capital humano, tanto al interior del sistema de salud, como desde la perspectiva de la población en general.

8 Elementos para la adaptación al cambio climático: hacia un plan nacional de adaptación en salud

8.1 Abordaje

Desde hace ya unos años el sector de la salud, además de aquellas funciones principales cuya responsabilidad históricamente ha ejercido, ha ido adquiriendo una nueva y crucial responsabilidad en la protección de la salud y el bienestar de la población: ésta deviene de la necesidad de protegerla frente a los impactos del cambio climático, en un contexto de incertidumbre y cambio global acelerado.

El ejercicio de esa responsabilidad supone ejecutar tanto las funciones preventivas como curativas, que están bajo la responsabilidad directa del propio sector de la salud. También involucra desempeñar el liderazgo en la materia, dar orientaciones y cumplir plenamente con el necesario papel regulatorio y de coordinación en relación con los responsables de la gestión de otros sectores que influyan sobre los determinantes de la salud, como, entre otros, los correspondientes a los recursos hídricos, la gestión de riesgos, el despliegue de la infraestructura social o las cuestiones vinculadas a la agricultura y la seguridad alimentaria, aún en países que, como la Argentina son importantes productores y exportadores de alimentos.

El sector de la salud puede contribuir a la protección ante los riesgos climáticos, tanto mediante sus capacidades disponibles actuales, cuanto, a través de su aptitud (existente o a desarrollar) de adaptar el conjunto de los servicios de salud -y las actuaciones que en él se realicen- a los efectos de las perturbaciones en el sistema climático, e incidir sobre otros determinantes de la salud, para minimizar o evitar esos efectos cuando sea posible.

El cambio climático representa una amenaza a la salud humana; ya está causando, por ejemplo, un número mayor de muertes y de enfermedades relacionadas con la elevación de la temperatura, con los patrones cambiantes en las enfermedades infecciosas o con los efectos de los eventos climáticos extremos.

No obstante, **conviene subrayar que el cambio climático mayormente no crea problemas nuevos de salud, aunque puede agravar o contribuir a agudizar algunos de los problemas clínicos ya conocidos,** así como, también, a alterar sustancialmente los patrones geográficos de ocurrencia de enfermedades.

Debe mencionarse, además, que los impactos del cambio climático -y sus manifestaciones en la salud humana- difieren parcialmente de otras afecciones tradicionales que aborda el sistema de salud. **Es que, en primer término, esos impactos actúan y se despliegan en periodos largos, y la posibilidad de su conocimiento profundo está sometido a marcadas incertidumbres**.[48]

Luego, entre la incidencia del fenómeno y su manifestación como enfermedad, daño o muerte, median diversos determinantes sociales, económicos e, incluso, ambientales.

Finalmente, los impactos climáticos provocan efectos en la salud de la población que pueden estar interrelacionados con otros muy diversos procesos sociales, económicos y ambientales, que se desenvuelven a distintas escalas, espaciales, temporales y jurisdiccionales.

[48] Como ya analizáramos en capítulos anteriores.

De hecho, las iniciativas de salud pública existentes casi en todo el mundo, en buena medida, **ya se enfocan inevitablemente** en los problemas que están directamente relacionados con el cambio climático y la salud.

Lo hacen, no obstante, más como consecuencia de la emergencia de la intensificación de ciertos patrones de enfermedad, que como resultado deliberado de una política sistemática e integrada para el sistema de salud, cuyo objeto sea dar respuesta apropiada a los problemas incrementales que plantea el cambio climático; una respuesta que sólo paulatinamente se va construyendo con no poco esfuerzo.

En consecuencia, las recomendaciones de política que se puedan formular en este ámbito deben reflejar, primordialmente, la necesidad no sólo de mantener, sino de mejorar y también de refinar las políticas y medidas que ya se han venido poniendo en juego en el país, a lo largo de décadas, conservando y/o renovando aquellas que hayan sido más eficaces para asegurar la salud de la población.

Subsiguientemente, corresponde hacer converger aquellas medidas que hayan sido probadamente exitosas para atender la salud de la población, con aquellas otras esencialmente destinadas a hacer frente a los nuevos y singulares desafíos que pueda plantear el cambio climático a la salud de los argentinos.

Pero, ese proceso orientado a perfeccionar el marco de políticas específicas para hacer frente al cambio climático en el sector de la salud humana, hace necesario, asimismo, elaborar una respuesta integral en varios diferentes planos relevantes:

- Político,
- Institucional,
- De planeamiento,
- Social,
- Económico,
- Técnico,
- Operativo,
- De investigación científica,
- De seguimiento y control,
- De participación y de difusión.

La respuesta a esta cuestión, compleja y multifacética, debe construirse a partir de la base que proveen las funciones esenciales que desempeña el sistema, al tiempo que el marco de política que se conciba, debe ser capaz de crear los necesarios arreglos institucionales para cooperar y coordinar con otros actores, que no son siempre aquellos que hacen estrictamente parte del sistema de salud.

El objeto de esas interacciones es facilitar el planeamiento, la coordinación de las acciones, la eficiencia en la implementación, e identificar y beneficiarse de las sinergias que pudieran existir, con el objeto de enfrentar las causas radicales de los riesgos para la salud asociados al cambio climático, de manera eficiente a la vez que abarcadora, en todo el territorio nacional.

Un plan nacional de adaptación en salud constituye el vehículo apropiado para canalizar la respuesta nacional al cambio y la variabilidad climática en el campo de la salud; ese plan debe, imprescindiblemente, enmarcarse en un plan nacional de adaptación de gran alcance y extendido horizonte temporal.

La integración y el encuadre de un plan sectorial de salud en el plan nacional de adaptación permite facilitar la congruencia de las políticas, la identificación y determinación clara de prioridades en el marco de las diferentes dimensiones políticas y sociales de la adaptación, la

asignación equilibrada de recursos, y la convergencia de las visiones sectoriales en un horizonte de largo plazo y hacerlo eficazmente en un contexto de transformaciones profundas, que pueden dificultar tanto el planeamiento como la acción.

8.2 Consideraciones generales

La salud pública comprende primariamente el proceso de movilizar, involucrar y coordinar recursos locales, regionales, nacionales y, cuando proceda, internacionales, con el objeto último de asegurar aquellas condiciones a partir de las cuales la población de un país puede ser saludable, y mantener su estado de salud en el tiempo, e, incluso, si fuera posible, mejorarlo progresivamente.

Es un objetivo deseable que las mejoras que puedan producirse en el sistema de salud estén en consonancia con el avance en el conocimiento y la investigación científica y sean capaces de recoger las innovaciones que resultan del desarrollo de nuevas prácticas, tecnologías médicas, equipamiento, desarrollos farmacéuticos, practicas terapéuticas y avances científicos innovadores, que hagan posible mejorar la salud para todos los habitantes del país aún en condiciones más exigentes y más demandantes en relación con los recursos adicionales de financiamiento.

En esas circunstancias, la eficiencia en la aplicación y en el uso de recursos deberá ser un atributo esencial de la organización de las transformaciones y procesos que se pongan en marcha, así como de los esfuerzos de mejora de la capacidad adaptativa que se realicen para estimular y hacer esas transformaciones viables.

La salud pública abarca tres campos mayores:

i. **La política sanitaria**. Consiste en proveer y/o regular y controlar la provisión de servicios de salud, y asignar recursos; es inherentemente un cometido político. La elaboración de una política sanitaria, y su aplicación eficaz y sostenida en el tiempo, implica la adopción de decisiones políticas de alto nivel en cuestiones vinculadas principalmente a:

    a. La determinación unívoca de prioridades en salud;
    b. La asignación de recursos en una escala congruente con las necesidades que se identifiquen;
    c. La decisión sobre los horizontes de planeamiento y los plazos de ejecución que se prevén para las políticas que se adopten; y,
    d. El monitoreo, la ponderación y la ulterior revisión de las políticas y de las acciones implementadas. Para ello es útil estimar razones de costo-beneficio, pues las intervenciones que se llevan a la práctica necesitan ser formuladas y luego calibradas con precisión.

ii. **La implementación**. Es el campo de la ejecución de políticas y la aplicación práctica de medidas, ya que sólo mediante la efectiva implementación de las políticas que se ponen en acto es posible dar curso a las acciones planeadas y, la vez definir el marco regulatorio, de control y de provisión de los servicios sanitarios; y,

iii. **La investigación científica**. Evaluar la prevalencia y los determinantes de los problemas de salud que se presentan, y habrán de presentarse en el futuro, representa un insumo esencial para determinar la naturaleza de las acciones que deben desarrollarse, a nivel nacional, para mantener el sistema de salud tan cerca de las fronteras científicas y tecnológicas como sea posible.

De modo que, la salud pública refiere esencialmente a los abordajes que se adoptan para proteger y mejorar la salud de las comunidades, por contraste con la medicina clínica, que está enfocada en la salud y la enfermedad de los individuos. La prevención es fundamental en materia de salud pública y los principios de la prevención remiten directamente a las nuevas demandas que surgen como consecuencia del cambio climático (Frumkin et al., 2008).

En la concepción actual, la salud pública no consiste ya meramente en dar una respuesta institucional reactiva o regulatoria, como lo fuera típicamente en el pasado; más bien tiene una orientación eminentemente proactiva, pues trata de reducir la mortalidad y la morbilidad prevenible o evitable, y, de modo general, persigue mejorar la calidad de vida de la población de un país (Petersen y Lupton, 1996; Tulchinsky y Varavikova, 2000; Hamlin, 2004).

Si bien ha habido numerosas definiciones de lo que la salud pública debiera ser, la definición que diera en su momento el Reporte Acheson ha sido ampliamente aceptada a posteriori: “La salud pública es la ciencia y el arte de prevenir la enfermedad, prolongar la vida y promover la salud a través de los esfuerzos organizados de la sociedad” (Acheson, 1988).

8.3 El ámbito de las políticas de respuesta al cambio climático

La respuesta institucional al cambio climático en materia de salud debe comprender tres grandes líneas de política, que pueden entenderse, a la vez, como núcleos decisivos de una estructura para propulsar la acción climática y proteger la salud de la población.

Esos núcleos están fuertemente interrelacionados entre sí y son complementarios, al tiempo que su implementación -coordinada y en conjunto- puede además producir efectos positivos acumulativos.

Los núcleos relevantes son:

i. Integrar plenamente la problemática del cambio climático en la política nacional de salud pública y en las acciones que se desarrollan como consecuencias de esa política, en particular en el ámbito del sistema de salud

   Esta decisión de integrar, de manera sistemática, la cuestión del cambio climático en la política sanitaria nacional se debe manifestar luego en diversas líneas de trabajo:

   - *Integrar el cambio climático en el planeamiento general para el sistema de salud;*
   - *Aumentar sensiblemente la vigilancia de aquellas afecciones sensibles al clima;*
   - *Incluir la cuestión del cambio climático y la salud en el plan de estudios de salud en todos los niveles académicos; y,*
   - *Proveer un servicio de salud que sea resiliente al clima y, en cuanto sea posible ambientalmente amigable. Tanto las medidas de mitigación como la búsqueda de la resiliencia pueden proveer beneficios conjuntos que pueden ser significativos*.

ii. Integrar la perspectiva de la salud en el espectro de las políticas de adaptación y mitigación de otros sectores, también prioritarios, mediante un abordaje que sea de naturaleza transversal.

   Así como es importante incluir el sistema nacional de salud en las estrategias nacionales de adaptación que se integren en el plan nacional de adaptación al cambio climático, también es valioso poder evaluar si las medidas de adaptación propuestas para otros

sectores (y concebidas según el marco conceptual y las prioridades de esos otros sectores) son apropiadas desde la perspectiva del sector de la salud, si mejoran la resiliencia del sistema de salud y si contribuyen o detraen al estado de salud de la población.

iii. Aumentar el conocimiento y la conciencia de la sociedad respecto de los efectos adversos del cambio y la variabilidad climática sobre la salud.

Una mejor comprensión de los nuevos riesgos y de los efectos adversos del cambio y la variabilidad climática sobre la salud puede contribuir a reducir la carga sobre el sistema de salud, al permitir prevenir algunos de los efectos directos sobre la salud e impulsar y facilitar cambios conductuales y, asimismo, aumentar el sostén y el consenso social para la acción. Al disminuir la brecha de conocimiento y de información, mediante el uso de herramientas e investigación específica, es posible ponderar también la eficacia de las acciones de adaptación.

8.4 Antecedentes institucionales para un plan nacional de adaptación (PNAS-CC) que contemple el sistema de salud y la salud de la población

El gobierno de la República Argentina, según lo ha enunciado, se ha propuesto desarrollar e implementar un Plan Nacional de Adaptación (PNA) para 2019.

Ese PNA, que contará con capítulos subnacionales y sectoriales, servirá para priorizar las acciones de adaptación a nivel nacional y para generar un marco institucional que facilitará y aportará el marco político (y también conceptual) para el diseño y la implementación de planes de adaptación -locales y sectoriales- por parte de otros actores, estatales y no estatales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016).

Ese plan, además, constituirá una referencia valiosa para el encuadre y el estímulo de las acciones de adaptación que puedan planear y, eventualmente, ejecutar los actores privados y la sociedad civil en sus ámbitos específicos de actuación.

Esa participación amplia es crucial para que el esfuerzo de adaptación no sea de génesis ni actuación puramente estatal, ni solo una decisión tecnocrática. Se trata, más bien, de lograr que todos los actores sociales y económicos, y todos los niveles de gobierno, participen del esfuerzo de proteger los bienes públicos (la salud pública), pero también los bienes sociales y privados, de las amenazas del cambio climático.

Se entiende en este marco del planeamiento que la adaptación al cambio climático refiere al proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos.

En los sistemas humanos la adaptación busca moderar o evitar el daño o explotar las oportunidades que puedan presentarse como consecuencia tanto de los cambios que se produzcan, como de los efectos de las transformaciones puestas en marcha para enfrentar el cambio climático.

Como parte de las actividades dirigidas a avanzar en la construcción del PNA, a la vez que a desarrollar los espacios de diálogo intra-gubernamental que aporten a su elaboración, durante el 2016 se llevaron a cabo en la Argentina una sucesión de mesas de adaptación con los representantes del estado nacional, con la participación de los Ministerios de Agroindustria; Energía y Minería; Salud; Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; Defensa; Seguridad; Hacienda; Finanzas; Interior y Transporte.

De ese modo, se inició un exhaustivo proceso de relevamiento de políticas y programas de inversión pública y privada en adaptación, como así también se realizaron reuniones del Gabinete Ampliado de Cambio Climático, con la representación de todos los actores relevantes, con objeto de examinar los avances logrados en esta materia.

A partir de la creación de una Dirección de Adaptación en diciembre de 2015 y del impulso dado a diferentes iniciativas en ese campo, el país comenzó a abordar algunas de las necesidades expuestas en el curso de los análisis y la indagación realizada acerca de las amenazas del cambio climático.

Entre otras iniciativas, por ejemplo, ese abordaje se hace realidad con el desarrollo de una plataforma virtual para la visualización de riesgos climáticos, como interfaz entre el proceso de diagnóstico y el correspondiente a la toma de decisiones.

Con el objetivo de fortalecer los sistemas de información y conocimiento, además, se están llevando a cabo un plexo de estudios sectoriales y otros de carácter transversal, destinados a explorar las cuestiones mayores relativas a los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación, que habrán de contribuir a informar los procesos de planificación, de diseño y de implementación de políticas y medidas de adaptación, que se desplieguen luego al nivel nacional, y tengan repercusión en el ámbito provincial y local.

8.5 El sector de la salud en la Argentina

Los estudios antecedentes disponibles coinciden en la caracterización general del sistema de salud de la Argentina y en atribuirle algunos rasgos marcados, aunque los análisis difieren en las explicaciones acerca de las razones a las que atribuyen la paulatina emergencia de esa estructura singular, y no hay, tampoco, un nivel similar de consenso en lo que concierne a la identificación de las principales limitaciones que exhibe el sistema de salud.

La revisión bibliográfica y el relevamiento realizado, empero, no nos ha permitido identificar estudios o abordajes destinados expresamente a examinar las fortalezas y también los desequilibrios que pueda tener el sistema nacional de salud, si se lo examina específicamente desde la perspectiva concreta de los desafíos y exigencias que pueda plantear la necesidad de la adaptación de ese complejo sistema a los impactos múltiples del cambio y la variabilidad climática.

8.5.1 Descripción sucinta del sistema de salud argentino

La provisión de salud en la Argentina está cubierta por un sistema nacional de salud que se asienta sobre la conjunción de tres subsistemas: el público, el de la seguridad social y el privado. A su vez, debido a la condición de país federal, en la Argentina hay descentralización de la responsabilidad en el cuidado de la salud, que se reparte en tres niveles de gobierno. El sistema de salud opera diferenciadamente entonces en los tres niveles jurisdiccionales: nacional, provincial y municipal.

La Nación tiene a su cargo la orientación y la rectoría del sistema nacional de salud en su conjunto, a través del diseño de programas, el dictado de normas y ejecución de acciones que permitan la coordinación entre los distintos subsectores y la tutela del cumplimiento de las obligaciones nacionales en materia de salud.

Las provincias son responsables del cuidado de la salud de la población en sus territorios y brindan servicios directos de asistencia a la población. Los municipios, en particular aquellos con mayor población y presupuesto, también programan y llevan a cabo acciones de salud. La

responsabilidad por los servicios públicos de salud permanece en la esfera provincial, incluyendo lo concerniente a la fiscalización del funcionamiento de esos servicios y la del sistema público de salud, la formación y capacitación profesional en el sector, y la coordinación intersectorial, entre otras funciones, todas dentro de sus respectivas jurisdicciones, según lo especificado en la Ley de Ministerios de cada provincia y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Sin embargo, desde el punto de vista jurídico,[49] la legislación en materia de salud no es una facultad exclusiva de las provincias ni del Gobierno Federal, sino una facultad concurrente de ambos niveles de gobierno. Al mismo tiempo, para la formulación de políticas y su ejecución, en todos los niveles, se hace imprescindible el establecimiento de una adecuada coordinación de funciones entre los distintos niveles de gobierno.

8.5.1.1 Características del sistema

De modo que el sistema de salud se caracteriza en la Argentina por una estructura compleja, determinada por la presencia de tres subsistemas, cuyas lógicas internas y dinámicas intrínsecas son relativamente heterogéneas, y que opera en diferentes niveles jurisdiccionales, con muy distintas capacidades y recursos en cada uno de esos niveles.

Los subsistemas que lo integran son

i. el sector público;
ii. el sector de seguro social obligatorio – las obras sociales; y,
iii. el sector privado.

Cada uno de estos subsistemas, a su vez, presenta diferencias con los otros, en lo que concierne a quienes son los principales destinatarios de los servicios que cada uno de ellos ofrece, las prestaciones que proveen, y el origen primario de su financiamiento.

El **primer subsistema, el constituido por el sector público**, comprende el Ministerio de Salud nacional y los ministerios provinciales, que en conjunto abarcan un total de 1.525 hospitales y 8.845 centros de salud sin internación (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). Este subsistema se financia con recursos provenientes del sistema tributario, mediante impuestos que son recaudados a nivel nacional, provincial y municipal (AADICI, 2016).

En segundo término, el subsistema correspondiente al seguro social obligatorio se encuentra conformado por las Obras Sociales –aquellas entidades que cubren las contingencias de salud y proveen asistencia social a trabajadores asalariados y sus familias-, organizadas según rama de actividad sectorial. Así se estructura un esquema de múltiples seguros sociales de afiliación obligatoria de las denominadas Obras Sociales (OS). El financiamiento del subsistema de las obras sociales nacionales proviene de un aporte que representa el 8% de los salarios de los trabajadores registrados en empleos formales. Ese aporte se integra, a su vez, con un 5% que es desembolsado por el empleador y el 3% con el que contribuye el propio asalariado. Las obras sociales nacionales (OSN) y el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados, constituyen el Sistema Nacional de Seguro de Salud, que es regulado por el gobierno nacional. Hay también un conjunto menor que integran las Obras Sociales Provinciales (OSP).

Finalmente, en el subsistema privado se desenvuelven el conjunto de los profesionales de la salud que prestan servicios a pacientes -sean estos particulares como afiliados a una obra social (OS) o a una Empresa de Medicina Prepaga (EMP)-, los establecimientos asistenciales contratados por las obras sociales para la atención de sus propios asociados y las entidades de

[49] Aunque debe mencionarse que hay distintas interpretaciones jurídicas sobre la cuestión de la facultad de legislar en materia de salud que poseen el Gobierno Federal y las provincias.

seguro voluntario nucleadas en la Confederación Argentina de Clínicas, Sanatorios y Hospitales Privados. El subsistema de la medicina prepaga se financia con aportaciones voluntarias, tanto de manera directa, como a través de los desembolsos de la población que redirige su aporte a una obra social determinada (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). Las entidades de este subsistema, en el que se integra un conjunto de empresas de afiliación voluntaria -que cobran una prima a sus afiliados-, les brindan a sus afiliados acceso a una red de servicios médicos y al conjunto de prestaciones establecidas por regulación nacional a través del Programa Médico Obligatorio (PMO) y son las mismas que rigen para las obras sociales nacionales.

Los dos últimos subsistemas están, además, relacionados entre sí, como consecuencia del elevado nivel de contratación que hacen las instituciones responsables de la administración de la seguridad social con prestadores privados de servicios de salud de diferente tipo y escala, para proveer los servicios de salud a los que se obligan.

En 2016, el sector salud generaba algo más 612 mil empleos, tanto formales como informales, de las cuales aproximadamente un 42% se encuentran en el sector público y un 57% en el sector privado. Asimismo, cabe destacar que el 64% de los ocupados en el sector de la salud cuentan con un nivel de formación superior, incluidos los técnicos y profesionales de la salud (EPH 2016).

Esta heterogénea oferta de coberturas se integraba en su momento con los 24 sistemas públicos provinciales, cerca de 300 Obras Sociales Nacionales, 24 Obras Sociales Provinciales, varias decenas de sistemas de medicina prepaga, seguros privados de salud y una gran cantidad de mutuales, además del Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados (PAMI).

8.5.2 El papel y la responsabilidad del estado en la adaptación del sistema nacional de salud al cambio climático

El derecho a la salud es un derecho consagrado en la Constitución Nacional, aunque no fuera inicialmente incluido de manera expresa. Como señala Bidart Campos (2003a), el derecho a la salud es el corolario del derecho a la vida, que ya se encontraba amparado implícitamente dentro de las garantías innominadas -o de los derechos no enumerados- del artículo 33 de la Constitución originaria. Se trata pues de un derecho individual anexo al derecho a la vida y su sujeto pasivo es el Estado, que debe abstenerse de violar o dañar la salud (Bidart Campos, 2003b).

La reforma constitucional de 1994 incorpora el derecho a la salud de manera expresa en:

- El art. 41 sobre ambiente, que prescribe que:
  - “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano…(párrafo 1º); y que,
  - “Las autoridades proveerán a la protección de esos derechos…(párrafo 2º).
- El art. 42 sobre consumidores y usuarios, donde se manifiesta su protección con respecto a las relaciones de consumo, que indica que:
  - “Los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud,…(párrafo 1º); y,
  - “Las autoridades proveerán a la protección de esos derechos…(párrafo 2º).
- El art. 43 sobre el amparo.
- El art. 75 inc. 18, 19, 22 y 23. En el:
  - Inciso 18, una cláusula de la Constitución originaria, se establece que al Congreso le corresponde proveer lo conducente a la prosperidad del país, al adelanto y bienestar de todas las provincias.

- Inciso 19, una nueva cláusula que ordena como competencia del Congreso: "Proveer lo conducente al desarrollo humano,…(párrafo 1º) "Proveer al crecimiento armónico de la Nación y al doblamiento de su territorio; promover políticas diferenciadas que tiendan a equilibrar el desigual desarrollo relativo de provincias y regiones…"(párrafo 2º).
- Inciso 22, sobre el reconocimiento de rango constitucional a determinados tratados internacionales de derechos humanos, con lo que en esta materia adquiere particular relevancia las interpretaciones realizadas por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas con respecto al Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC-NU). Esta norma introduce la fuente externa de reconocimiento del derecho humano a la salud
- Inciso 23, sobre discriminación inversa, por el que se atribuye al Congreso la facultad de legislar y promover medidas de acción positiva que garanticen la igualdad real de oportunidades y de trato.

Hemos considerado con algún detalle las normas constitucionales sobre el derecho a la salud, pues tienen particular importancia como fundamento de un plan nacional de adaptación en salud, ya que definen las responsabilidades del estado en la materia -respecto de la cual hay además vasta jurisprudencia- y dan, asimismo, sustento claro a la jerarquía institucional de un plan de salud que tenga como objetivo último proteger la salud de la población en condiciones de incertidumbre, riesgo y cambio.

Esta normativa fundamental permite inferir con claridad, asimismo, que, conforme el inciso 23 del artículo 75 de la Constitución Nacional, **debiera prestarse atención a la condición de vulnerabilidad de los grupos vulnerables frente a los impactos del cambio climático**, en este caso frente a los impactos sobre la salud de esos grupos.

Como una parte sustantiva de los esfuerzos de adaptación, y las acciones que de ellos se derivan, están dirigidos a reducir la vulnerabilidad, mejorar la capacidad de adaptación y reforzar la resiliencia del sistema de salud, así como la de los grupos más vulnerables a los efectos adversos del cambio y la variabilidad climática sobre la salud, el marco constitucional da un fundamento sólido a la elaboración de un plan nacional de adaptación que se proponga garantizar en la práctica y de manera eficaz los derechos a la salud que la Constitución Nacional consagra.

Para poder cumplir con el objetivo de facilitar las acciones de adaptación y reforzar la capacidad adaptativa en el sector de la salud, el Estado debería entonces decidir planear, coordinar, supervisar y ejecutar, en cuanto le corresponda, las acciones y actividades que permiten aumentar la capacidad de adaptación del sistema de salud para asegurar la salud de la población, frente a los impactos del cambio climático.

La mejora de la capacidad adaptativa debería a su vez estar dirigida a reforzar la resiliencia de la población ante los efectos adversos en salud asociados al cambio climático y, además, la resiliencia del propio sistema de salud, frente a las amenazas que plantean el cambio y la variabilidad climática a la infraestructura de salud, el equipamiento instalado, y los diversos componentes (por ejemplo, centros primarios de salud) del sistema de salud.

En este listado debe incluirse, además, la consideración de la necesidad de medidas de adaptación para proteger de las amenazas que supone el cambio y la variabilidad climática para la entera cadena farmacéutica. En efecto, algunos de los riesgos climáticos pueden afectar -directa o indirectamente- a los componentes claves de esa cadena que comprenden primariamente los siguientes:

- El área de Investigación y Desarrollo (laboratorios, organismos de investigación, universidades, etc.);
- El área de Producción (primariamente los laboratorios); y,
- Las entidades y empresas que integran el circuito de distribución y comercialización.

Dado el carácter transversal de la adaptación al cambio climático y su relación con otras políticas de desarrollo del Estado en otros sectores claves, así como en lo que concierne al conjunto de las políticas climáticas que se pongan sucesivamente en marcha, es necesario que la ejecución e implementación de la estrategia de adaptación en salud, se articule con las correspondientes a diferentes grupos de la sociedad y regiones del país.

En este sentido es un rol crucial del Estado, el asegurar la congruencia entre el conjunto de las políticas de adaptación y mitigación que se pongan en marcha, aprovechar los esfuerzos y sinergias que pudiera haber y generar beneficios compartidos.

8.5.3 El marco institucional y las políticas nacionales

El Ministerio de Salud, es la máxima autoridad nacional en materia de salud y responsable de determinar los objetivos y políticas del sector y de ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia, compartiendo con otras instancias del gobierno nacional el área de programas sociales. Así, compete al Ministerio de Salud, entre otras funciones, "[e]ntender en la planificación global del sector salud y en la coordinación con las autoridades sanitarias de las jurisdicciones provinciales y del Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires, con el fin de implementar un Sistema Federal de Salud, consensuado, que cuente con la suficiente viabilidad social." [50]

Por otro lado, la Superintendencia de Servicios de Salud (SSS) es el ente de regulación y control de los actores del Sistema Nacional del Seguro de Salud (seguridad social), y funciona como entidad autárquica en jurisdicción del Ministerio de Salud.

No obstante, en virtud de la estructura federal del país, los gobiernos provinciales cuentan con autonomía en materia de políticas de salud pública y con la mayor parte de las responsabilidades en la provisión de los servicios de salud.

Con el desarrollo de las obras sociales y la progresiva expansión de los sistemas de medicina prepaga, la estructura del sistema fue adoptando como rasgo distintivo un elevado y creciente grado de fragmentación. A su vez, la fragmentación existente al interior de cada uno de los subsistemas completaba los rasgos del conjunto.

Entre las conclusiones principales de un reciente estudio sobre la cadena de valor del sector de Salud, Farmacia y Equipamiento Médico, se sostiene que "los subsectores del sistema de salud no se encuentran integrados de manera sistémica ni se ha podido establecer una óptima coordinación entre los mismos. Como resultado, los beneficios y el acceso a la salud de la población son muy heterogéneos. De ahí, que uno de los principales desafíos que se presentan **es el diseño de medidas que incrementen el acceso igualitario a servicios integrales de salud**, asegurando una cobertura universal que garantice el acceso a un paquete de beneficios" (Ministerio de Hacienda y Finanzas Publicas, 2016). Este diseño debiera contemplar entonces las cuestiones relacionadas con la vulnerabilidad y los esfuerzos de adaptación, pues es en este plano donde podrían acentuarse, debido a los impactos, las desigualdades, y, por ende, seria necesario medidas adicionales para permitir el acceso igualitario a servicios integrales de salud.

[50] Artículo 3° del Decreto 828/2006. Acceso en: https://www.argentina.gob.ar/salud/mision.

De manera que un plan nacional de adaptación en salud debe reconocer las actuales limitaciones del sistema de salud, tal como se diagnostican, para cumplir con sus objetivos y, asimismo, avanzar en el examen en profundidad acerca de por qué vías esas deficiencias, de confirmarse, podrían eventualmente:

- Afectar la capacidad del sistema para adaptarse a los cambios;
- Agudizar la vulnerabilidad del sistema de salud y de los grupos más vulnerables de la población, en particular de aquellos que no logran hoy el acceso igualitario a servicios integrales de salud;
- Reducir la capacidad adaptativa del sistema, a menos que se hagan reformas que:
    - permitan consolidarlo;
    - disminuir su elevada fragmentación;
    - mejorar la eficiencia del gasto;
    - aumentar marcadamente las capacidades para la vigilancia epidemiológica;
    - reforzar los sistemas de alerta;
    - avanzar en la integración de un sistema de información en relación con el cambio climático y la salud y la consecuente difusión de información; y,
    - entre otras, impulsar la participación del sector privado y de la sociedad civil, mediante diversos mecanismos de participación, en los procesos de inversión, capacitación, difusión de información, investigación, producción y atención primaria de la salud.

8.5.4 La participación de actores sociales y económicos clave

En este contexto, que hemos descripto en el apartado anterior, es importante, por ende, reconocer, que el sector privado y la sociedad civil tienen un papel significativo que desempeñar -teniendo en cuenta sus respectivas visiones, prioridades, perspectivas específicas, intereses, y capacidades- en lo que concierne al complejo y extendido proceso de adaptación al cambio climático que debiera ponerse en marcha.

Como hemos mencionado, la participación de actores sociales y económicos clave no solo es importante en relación con la construcción de consensos sociales respecto a la necesidad de hacer; también es preciso asegurar su participación en tres ámbitos igualmente críticos:

i. Estimular los cambios en las conductas, individuales y sociales, que pueden contribuir a atenuar la vulnerabilidad frente a las amenazas del cambio climático o ayudar a hacer frente a los efectos adversos con más eficacia;
ii. Contribuir a repensar los criterios para las decisiones de inversión en el largo plazo, considerando el riesgo para los activos productivos y la infraestructura de servicios que hacen parte del sistema de salud, teniendo en cuenta las posibles amenazas sobre ese capital social:
iii. Valorizar apropiadamente la importancia de las actividades de investigación dirigidas a mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la salud

Esa participación privada y no gubernamental en la concepción de las estrategias de adaptación y, ulteriormente en su ejecución, es más importante aún si se tienen en cuenta las conclusiones del reporte sobre riesgos globales, *Global Risk 2010*, que indica que las enfermedades no transmisibles representan una de las mayores amenazas para la economía global, solo en segundo lugar después del riesgo de colapso de los precios de los activos (WEF, 2010). Esto es, debe tenerse en cuenta que en la tan deseada búsqueda de mejora de la competitividad, una población saludable es no solo un objetivo político y social superior; también es una ventaja competitiva relevante a la hora de reducir los costos laborales debido a la perdida de días de

trabajo, y los costos fiscales incrementales destinados al sistema de salud, si no hay, preventivamente, apropiadas acciones de adaptación en este campo.

La mejora de la condición de salud de la población contribuye además a acrecentar las perspectivas de desarrollo económico, al aumentar la productividad del trabajo, como mencionábamos, lo que también beneficia en el largo plazo a la empresa privada. La amenaza a la salud, sin una respuesta articulada va entonces en desmedro, pues, de la competitividad de la economía nacional.

Al mismo tiempo, los desafíos que plantean las amenazas a la salud debidas al cambio climático son tan complejas y la acción para hacerles frente es tan intensiva en recursos que el estado y otros actores no siempre pueden encararlas exclusivamente con recursos de origen presupuestario, con lo cual la posibilidad de incurrir en déficits -para hacer frente a las necesidades de financiamiento- también implica un impacto desfavorable en términos macroeconómicos y también para el equilibrio del sistema financiero, si el sector público debe recurrir crecientemente al endeudamiento para financiarse.

Por estas razones, el Estado también tiene la responsabilidad de fortalecer las respectivas capacidades de los sectores no estatales, difundir información relevante para la toma de decisiones –públicas y privadas-, educar, y generar los espacios de participación ciudadana adecuados, para que los aportes que puedan hacer esos sectores lleguen efectivamente a concretarse.

Finalmente, las experiencias disponibles en la materia indican que un abordaje aislado para la elaboración de un plan nacional de adaptación en salud no resulta fructífero, por lo cual es preciso adoptar mecanismos para facilitar la colaboración de los Ministerios de Salud y de Ambiente con los otros ministerios y agencias de gobierno y con los otros actores principales involucrados, garantizando así una participación amplia, en la elaboración de los planes y un grado de consenso necesario que es luego imprescindible para la futura implementación del plan.

8.6 El plan nacional de adaptación en salud, una propuesta

En lo que sigue se proponen algunos de los elementos considerados más importantes –justificación política y racionalidad económica, la visión, los objetivos, el proceso, la secuencia y los procedimientos y modalidades- para la elaboración ulterior **de un plan nacional de adaptación en salud** (PNAS-CC).

Esta propuesta debe estar necesariamente subordinada al marco de referencia político e institucional constituido por la iniciativa -en desarrollo- de un Plan Nacional de Adaptación hacia 2019.

8.6.1 Justificación política y racionalidad económica

La influencia de las actividades humanas -pasadas y presentes- sobre la atmosfera y los ecosistemas hace que la humanidad esté inevitablemente obligada a convivir con el cambio climático por décadas, sino por siglos, según sea la capacidad de respuesta colectiva -coordinada entre todos los países- que pueda construirse en los próximos años para mitigar el cambio climático con la mayor urgencia posible.

En cualquier caso, la salud y los sistemas relacionados con los servicios y las condiciones de salud, como la disponibilidad de agua, saneamiento y alimentación, deberán volverse más resilientes y adaptables a las cambiantes condiciones climáticas que predominaran en años

venideros, si es que se propone proteger y promover eficazmente la salud de la población en un clima inevitablemente en cambio.

Si se abreva en el conocimiento que aporta el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, la idea básica de la adaptación es moderar el daño o, alternativamente, aprovechar las oportunidades beneficiosas, y es, consecuentemente, primariamente un proceso de ajuste al cambio climático actual o al esperado y a sus impactos (Field et al. 2014).

Esto implica en esencia que hay necesidad de actuar dado que los riesgos anticipados o los impactos ya experimentados pueden causar daño a la salud humana. El fundamento primero para la acción de adaptación es, pues, la necesidad de evitar el daño; el fundamento intrínseco de un plan de adaptación en salud es, simplemente, que la complejidad de los asuntos involucrados no admite un tratamiento ad hoc, de iniciativas aisladas, asistemático o que no recoja las diferentes dimensiones de política asociadas a la búsqueda del bienestar de la sociedad.

En este sentido, es preciso reconocer que hay al menos dos dimensiones interrelacionadas que deben considerarse cuando se indaga acerca de la necesidad de la adaptación.

Por una parte, la Argentina se debiera proponer formalmente –en el marco de un plan- hacer frente a los desafíos corrientes en materia de salud asociados al cambio climático, lo que plantea cuestiones relativas a la adecuación temprana de la infraestructura existente, la incorporación plena de esta cuestión en el planeamiento a corto plazo y la expansión en la escala adecuada de los servicios de agua y saneamiento, para prevenir en cuanto sea posible un incremento de la actual demanda de servicios de salud.

Por la otra, el cambio climático previsto plantea nuevos desafíos al planeamiento en términos de demandas largamente incrementales –adicionales- de servicios de salud, que deberán ser resueltos con la máxima economía de medios.

El entendimiento de la noción de adaptación como un hacer, que puede adoptar diferentes formas, ha ido evolucionando progresivamente, desde el énfasis inicial en los aspectos biofísicos, a hacer hincapié en las dimensiones sociales y económicas de la vulnerabilidad y en la necesidad de mejorar la capacidad adaptativa, esto es, la capacidad dar respuesta a los retos que plantea el cambio climático en el ámbito de la salud.

En este campo, precisamente, las posibilidades de una adaptación efectiva suelen estar constreñidas por la baja capacidad de la población de hacer frente a los efectos adversos, la menor disponibilidad de herramientas para responder a las demandas incrementales y las tensiones en la asignación de recursos financieros entre demandas inmediatas y demandas que, se asume, pueden postergarse (Smith et al. 2014).

No obstante, en el planeamiento de la adaptación, aunque exista la voluntad política de avanzar, las restricciones de información para la toma de decisiones y, en ciertos niveles, el grado de conciencia sobre la magnitud del problema que se puede plantear, limitan en ciertos casos el margen de decisión de los propios actores políticos claves.

Hay consenso entre los expertos en que es esencial la prevención primaria, es decir desacelerar el cambio climático tan pronto como sea posible. Al mismo tiempo es preciso fortalecer la infraestructura y la capacidad del sistema de salud.

Si bien el marco temporal en el cual se anticipa que el cambio climático afectará la salud humana puede ser más extendido que el que usualmente tiene lugar en el planeamiento de la salud pública, algunas medidas pueden comenzar ya a tomarse. Una de ellas consiste en la evaluación de las capacidades del sistema de salud y empezar a atender las brechas que allí se identifiquen

(Ebi, 2009). En cualquier caso, adoptar esas decisiones implica necesariamente la asignación de recursos nuevos y adicionales con este propósito.

Es que, más allá de los fundamentos éticos y los preceptos constitucionales a los que hiciéramos referencia más arriba, hay también razones económicas que aconsejan contemplar la conveniencia de la adaptación y de un plan que la gobierne.

En efecto, por una parte, casi todos los países en desarrollo asignan recursos sustanciales –financieros y humanos- en sus programas de salud pública a lo que se considera, ya desde hace un tiempo, como enfermedades que son sensibles al clima.

Al mismo tiempo, los beneficios para el sector de la salud debidos a la adaptación, si se toman en cuenta todas las externalidades positivas de la adaptación, o, por el contrario, si se consideran las externalidades negativas de los impactos inducidos por el clima, no han sido aún reflejados por los estudios dedicados a esta cuestión, de manera que es difícil, sin esa información precisa, estimar plenamente los beneficios económicos incrementales de la adaptación en el sector de la salud (Dasgupta, 2016; Hutton 2011).

Por contraste con la mitigación, cuya acción tiende a producir un bien público global –esto es a preservar la atmosfera y el sistema climático-, el caso de la adaptación es diferente, pues solo reduce algunas categorías de riesgo –aunque a veces muy significativas desde la visión ética- en ciertas zonas o regiones, para algunos grupos de la sociedad, para algunas patologías, y menos frecuentemente para el conjunto de la sociedad.

Eso significa, en términos económicos, que la adaptación produce esencialmente bienes privados, que normalmente, según la teoría económica, deberían ser producidos por los propios individuos o por las firmas, y no por el estado.

Sin embargo, en el caso de la adaptación en salud, **la intervención pública está justificada, también desde la perspectiva económica**, tanto por razones de equidad como por razones de eficiencia (Hallegatte et. al, 2011).

La lista de esas razones y la identificación de algunas restricciones que justifican la actuación pública y la acción decidida del estado incluye, desde la perspectiva de la eficiencia, las siguientes (en base a Lecocq y Shalizi, 2007):

a. La información disponible es escasamente diseminada;
b. Hay barreras importantes para la acción colectiva;
c. Prevalencia de criterios rutinarios para la toma de decisiones;
d. Las decisiones de inversión privada no reconocen adecuadamente la dimensión de largo plazo ni hay plena conciencia de la necesidad de la adaptación en salud;
e. Impactos externos:
f. La importancia de las redes de infraestructura o de la infraestructura instalada remiten la cuestión al ámbito público;
g. Inadecuación de normas y estándares vigentes;

Y desde la perspectiva ética:

a. Restricciones presupuestarias;
h. Pobreza y vulnerabilidad.

De modo que, si se pretende impulsar acciones de adaptación en el sector de la salud, que procuren la eficiencia, los gobiernos deben promover aquellas acciones en las cuales los beneficios para la sociedad son mayores que los costos derivados de su implementación.

Este enfoque limita el espectro de acciones que pueden llevarse a cabo, sobre todo si no es posible hacer una cuantificación precisa de costos y beneficios, con lo cual, si el objetivo es

preservar el derecho a la salud, el criterio antes enunciado resulta excesivamente restrictivo, especialmente en ausencia de información confiable. Pero puede ser útil para priorizar acciones en el campo de la salud publica en un marco de presupuestos muy limitados para financiar los esfuerzos de adaptación.

Un análisis del Fondo Monetario Internacional, por ejemplo, luego de señalar que las estrategias de adaptación están muy fuertemente ligadas a las metas más amplias del desarrollo económico, concluye que los países en desarrollo deberían enfocarse primariamente en proyectos de infraestructura que mejoren el bienestar de la población y construyan resiliencia al cambio climático (Bonen at al.,2016).

8.6.2 La visión

Como hemos indicado en el Tomo I del estudio general, una estrategia de adaptación al cambio climático se debiera apoyar en una visión a largo plazo de lo que la adaptación debe ser y define con precisión en que consiste el resultado esperado del plan nacional de adaptación al cambio climático (PNAS-CC), en este caso concreto, en el ámbito de la salud.

La visión debiera reflejar, esencialmente, cuales son las condiciones de salud de la población que el país aspira a alcanzar en el largo plazo, teniendo en cuenta la situación actual de la salud pública, las perspectivas de crecimiento, la dotación de recursos y las metas que integran una gran visión de lo que la ciudadanía espera que el país sea en el largo término.

La visión general propuesta se expresa como:

- ✓ **El sector de la salud responde a las enfermedades sensibles al clima y frente a las consecuencias de eventos climáticos extremos y da soporte a la preparación y a la resiliencia de los ciudadanos, las comunidades y los servicios de salud. La capacidad de respuesta es producto de un enfoque equilibrado que procura asegurar la seguridad en el presente y ejecutar acciones para asegurar la salud en el largo plazo.**

Se enuncian aquí tres dimensiones complementarias de una propuesta de una visión para el plan de adaptación en salud:

i. La salud de la población es resiliente al cambio y la variabilidad climática.
ii. Las comunidades y los individuos, incluyendo los más vulnerables, están mejor preparados para hacer frente a eventos climáticos extremos, y a otros impactos del cambio climático en la salud.
iii. El sistema de salud –incluyendo sus capacidades instaladas, infraestructuras, y sistemas operativos y sus servicios de respuesta a emergencias sanitarias- es resiliente y está adaptado a los efectos adversos del cambio y la variabilidad climática.

La meta que deviene de la visión general y de sus dimensiones complementarias puede expresarse como:

- ✓ **Reducir la morbilidad, la mortalidad, las lesiones y la vulnerabilidad en salud frente al cambio y la variabilidad climática y los eventos extremos y poder atender la demanda asociada (incremental) de servicios de salud.**

8.6.3 Los objetivos de un plan nacional de adaptación en salud

La Organización Mundial de la Salud ha definido la salud -en su sentido más amplio- como un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no, meramente, como la ausencia de enfermedad (OMS, 1948).[51]

El objetivo de lo que podemos denominar tentativamente como **un plan nacional de adaptación en salud** (PNAS) es mejorar la capacidad del sistema nacional de salud para proteger y mejorar la salud de la población, en un clima que es y va a ser cada vez más inestable y cambiante. El propósito último del PNAS es procurar ir en dirección de esa ambiciosa definición de lo que la salud debiera ser.

Para mejorar esa capacidad, los sistemas de salud, a todos los niveles jurisdiccionales, deben ser fortalecidos progresivamente y continuar siendo eficientes (o mejorar su eficiencia, en caso que no lo sean plenamente) y tener una adecuada capacidad de respuesta ante la emergencia a la vez que en las actuaciones regulares que lleva adelante el sistema de salud.

La capacidad de respuesta que se espera fortalecer debe permitir poder:

- Mejorar la salud de la población;
- Reducir su vulnerabilidad y disminuir las inequidades que pudiera haber en las prestaciones; y,
- Proveer adecuada protección social y financiera para las necesidades concernientes a la atención de la salud.

El fortalecimiento general del sistema de salud debe lograrse en el contexto de los shocks y del estrés que puedan producir –crecientemente, a medida que pase el tiempo- el cambio y la variabilidad climática.

Por eso, uno de los objetivos centrales de un plan nacional de adaptación en salud es lograr que el entero sistema nacional de salud sea resiliente al cambio y la variabilidad climática.

Con ese propósito, es conveniente concebir y aplicar un abordaje para la resiliencia que entregue un apropiado marco conceptual para su diseño a la vez que un marco operativo para la acción, que acreciente paulatina y sostenidamente la resiliencia de todo el sistema.

El IPCC define la resiliencia como la capacidad de los sistemas sociales, económicos, y ambientales de soportar un evento riesgoso, una tendencia o una disrupción, respondiendo a esas circunstancias o reorganizándose, de modo tal que esos sistemas puedan mantener sus funciones esenciales, su identidad y su estructura, al mismo tiempo que mantienen la capacidad de adaptarse, de aprender, y de transformarse (IPCC, 2014a).

8.6.3.1 Objetivo general

El componente clave de un sistema de salud resiliente es, pues, lograr que el entero sistema y sus subsistemas (a distintos niveles jurisdiccionales, funcionales, y de organización):

[51] La definición mencionada fue adoptada en la inmediata posguerra. Hace ya algunos años un número de científicos sociales han cuestionado la razonabilidad de una definición que requiera completa salud, proponiendo, en cambio que se haga referencia a la salud psicosocial, que se tenga en cuenta la dimensión espiritual de la salud y que se avance hacia definiciones de naturaleza operativa. Desde una perspectiva de toma de decisiones políticas y racionalidad económica, además, la definición de la OMS, puede entenderse como una meta, aunque difícilmente sea asequible en su sentido absoluto.

- puedan integrar plenamente el cambio climático en los programas de salud existentes y en los específicamente destinados a controlar resultados para la salud que sean sensibles al clima;
- mejorar el manejo y la incidencia sobre los determinantes sociales y ambientales de la salud; y,
- fortalecer la administración de riesgo de desastres vinculados a eventos meteorológicos y climáticos extremos.

El marco para la resiliencia, en consecuencia, está dirigido a alcanzar sus objetivos mediante el desenvolvimiento de actividades que **refuercen la capacidad para monitorear, anticipar, administrar y adaptar el sistema a los riesgos para la salud** asociados con el cambio y la variabilidad climática (WHO, 2015).

8.6.4 Objetivos específicos

En línea con los resultados del análisis sobre impactos del cambio climático sobre la salud en la Argentina (Cap. 4), pueden establecerse dos áreas focales principales para cada una de las cuales se delinean propuestas de objetivos específicos:

Dominio focal 1

Un sistema de salud resiliente al cambio climático

En este dominio, el foco del esfuerzo de adaptación está dirigido a fortalecer la resiliencia del sistema de salud en dos direcciones complementarias: por una parte, con el propósito de reducir los riesgos frente a extremos; por la otra, a lograr la resiliencia del propio sistema en esas circunstancias.

Los objetivos en este dominio son:

1. **Reducir el riesgo de mortalidad, morbilidad y de lesiones y daños**, asociado al cambio y la variabilidad climática

2. **Hacer frente a los impactos de temperatura extremas** y reforzar la preparación para los impactos de eventos climáticos severos o extremos sobre la salud pública.

3. **Fortalecer o desarrollar la resiliencia del sistema de salud**, incluyendo la de sus tres subsistemas ya descriptos, frente al cambio climático. Se persigue asegurar la continuidad de las actuaciones y de los servicios de salud, y lograr la protección de los activos del sistema (infraestructura hospitalaria, equipamiento sanitario, centros de atención primaria, comunicaciones, activos productivos de la cadena de valor, etc.), incluyendo especial los sistemas para atender emergencias resultantes de desastres, y mantener, asimismo, la capacidad de atender la demanda incremental de servicios que está asociada con la ocurrencia de eventos severos o extremos.

En este dominio se contempla la actuación frente a las consecuencias de eventos climáticos severos, extremos en las temperaturas, olas de calor y aumentos persistentes y elevados de las temperaturas, inundaciones costeras y fluviales, precipitaciones intensas en periodos cortos y aumento sostenido de las precipitaciones, y tornados, entre otros.

En este dominio se incluyen, por ejemplo, las actuaciones correspondientes para prevenir y atender los casos de las enfermedades asociadas a las olas de calor, los impactos en la salud debido a las inundaciones y las enfermedades hidro-transmisibles, y, según proceda las enfermedades transmisibles por vectores y otras.

Para cumplir con estos objetivos deberían desarrollarse, entre otras, medidas como las siguientes**:**

- Un plan para olas de calor
- Integrar un plan de emergencia para inundaciones con la evaluación de los impactos sobre la salud asociados a las inundaciones
- Mapeo de riesgo de inundaciones para la infraestructura de salud
- Fortalecer las capacidades para el monitoreo en tiempo real de la radiación solar UV
- Consolidar y/o expandir un sistema de vigilancia de las enfermedades transmitidas por vectores y mejorar las capacidades para la detección y atención local.

Dominio focal 2

Grupos vulnerables

En este dominio, el foco del esfuerzo de adaptación está dirigido a fortalecer la resiliencia de los grupos vulnerables de la sociedad de manera que tengan capacidad para prepararse, responder y recuperarse del riesgo climático esperado.

Objetivo 4

4. **Minimizar los impactos de salud sobre los grupos vulnerables, que son desproporcionadamente afectados por los impactos del cambio climático.**

8.6.5 Atributos de un plan nacional de adaptación en salud

Entre los principales atributos que debe contemplar la construcción de un plan nacional en salud se cuentan los relacionados con los siguientes aspectos relevantes:

i. Plexo decisional
   a. Voluntad política para la acción
   b. Visión
   c. Asignación de recursos adecuada
   d. Establecimiento de los arreglos institucionales para la coordinación del PNAS y su alineamiento con el Plan Nacional de Adaptación

ii. Plexo metodológico
   a. Planeamiento basado en evidencias e información científica
   b. Reconocimiento de la incertidumbre
   c. Reconocimiento de la heterogeneidad del sistema sobre el que configura el plan

iii. Plexo de principios
   a. Prevención
   b. Sinergias entre el plan de adaptación en salud y otras iniciativas de salud publica
   c. Alineamiento y anclaje del plan de adaptación en salud en el plan nacional de adaptación
   d. Principio precautorio
   e. Equidad
   f. Sostenibilidad
   g. Participación de actores relevantes

iv. Plexo operacional
   a. Flexibilidad,
   b. Reversibilidad,

c. Gestión adaptativa,
d. Procesos participativos
e. Racionalidad económica.

Un atributo esencial de PNAS es que no esté escindido de otros planes y programas sectoriales, que contemple las políticas de desarrollo sostenible y, de modo general las políticas dirigidas a alcanzar las principales metas del país (macroeconómicas, sociales, ambientales, de equidad, etc.), y, asimismo, que la elaboración del plan incluya un vigoroso proceso de participación de todos los actores involucrados.

Se espera que el Plan contempla la necesidad de diseñar medidas de adaptación que puedan ser modificadas en el futuro a la luz de nueva información. En él se hace debiera hacer hincapié en los conceptos de reversibilidad y flexibilidad, particularmente para las respuestas de adaptación a largo plazo.

8.6.6 La arquitectura institucional de un plan nacional de adaptación en salud

Cuando se examinan las competencias del Ministerio de Salud que pueden considerarse especialmente relevantes en relación con el plan nacional de adaptación en salud se observan, entre otras, las siguientes:

Según establece el Art. 3 del Decreto 828/2006,[52] al indicarse la misión, visión y objetivos del Ministerio de Salud[53] se enuncia que:

"Compete al Ministerio de Salud asistir al Presidente de la Nación y al Jefe de Gabinete de Ministros, en orden a sus competencias, en todo lo inherente a la salud de la población, y a la promoción de conductas saludables de la comunidad y, en particular:"

- C. 3: "Entender en la planificación global del sector salud y en la coordinación con las autoridades sanitarias de las jurisdicciones provinciales y del Gobierno Autónomo de la Ciudad de Buenos Aires…;"
- C. 23: "Entender en la actualización de las estadísticas de salud y los estudios de recursos disponibles, oferta, demanda y necesidad, así como el diagnóstico de la situación necesaria para la planificación estratégica del sector salud;"
- C. 25: "Entender en la difusión e información sobre los servicios sustantivos de salud a los destinatarios de los mismos para disminuir las asimetrías de información;"
- C. 26: "Entender en el desarrollo de estudios sobre epidemiología, economía de la salud y gestión de las acciones sanitarias de manera de mejorar la eficiencia, eficacia y calidad de las organizaciones públicas de salud;"
- C. 29: "Entender en la formulación, promoción y ejecución de planes tendientes a la reducción de inequidades en las condiciones de salud de la población, en el marco del desarrollo humano integral y sostenible;'
- C. 33: "Entender en la elaboración de los planes de las campañas sanitarias destinadas a lograr la erradicación de enfermedades endémicas, la rehabilitación de enfermos y la detección y prevención de enfermedades no transmisibles;"
- C. 35: "Entender en el control, la vigilancia epidemiológica y la notificación de enfermedades;"
- C. 37: "Entender, en su ámbito, en la elaboración, ejecución y fiscalización de programas integrados que cubran a los habitantes en caso de patologías específicas y grupos poblacionales-determinados en situación de riesgo;" y,

[52] Ver en: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/117720/norma.htm
[53] Ver en: https://www.argentina.gob.ar/salud/mision

- C. 41: "Entender en la formulación de políticas y estrategias de promoción y desarrollo destinadas a prevenir y/o corregir los efectos adversos del ambiente sobre la salud humana, en forma conjunta con otros organismos dependientes del PODER EJECUTIVO NACIONAL con competencia en la materia."

Esta larga transcripción de las competencias tiene como propósito destacar que entre ellas se cuentan enunciadas algunas de las que debieran ponerse en juego para contribuir a la elaboración de un plan nacional de adaptación al cambio climático en salud y muy especialmente las que deberían coadyuvar a su implementación.

Aunque no hay referencias explicitas a los efectos del cambio climático, en el último enunciado el 41, se hace **explicita la competencia en materia de la formulación de políticas destinadas a prevenir y/o corregir los efectos adversos del ambiente sobre la salud humana** y **en forma conjunta con otros organismos dependientes del Poder Ejecutivo Nacional con competencia en la materia**.

Por su parte, le compete al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable asistir al Presidente de la Nación, y al Jefe de Gabinete de Ministros en orden a sus competencias, en todo lo inherente a la política ambiental y su desarrollo sustentable y en particular se destaca:[54]

- C.1: "Entender en la determinación de los objetivos y políticas del área de su competencia."
- C.2: "Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo Nacional."
- C. 14: "Entender en la administración de programas de financiamiento internacional dedicados a proyectos sobre medio ambiente, cambio climático y preservación ambiental."
- C. 15. "Entender en la incorporación de nuevas tecnologías e instrumentos para defender el medio ambiente y disminuir el cambio climático."
- C.16: "Entender en la materia de su competencia las acciones preventivas y ante las emergencias naturales y catástrofes climáticas."

Como se observa, le compete al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable entender en lo concerniente a las cuestiones relativas a los esfuerzos nacionales para hacer frente al cambio climático, directamente, y en lo que corresponde en el ámbito de la salud, en forma conjunta con el Ministerio de Salud.

Se entiende que elaboración del Plan Nacional de Adaptación en Salud debiera constituir una instancia de actuación en forma conjunta de ambos ministerios, si bien en cuanto el PNAS está contenido en el Plan Nacional de Adaptación, cuya responsabilidad primaria recae sobre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, le corresponde a este último coordinar este proceso y asegurar su preparación y ejecución en tiempo y forma.

8.6.7 La elaboración de un plan nacional de adaptación en salud (PNAS)

La preparación de un plan de adaptación en salud tiene algunos requerimientos específicos relativos a las particularidades del sistema al que se refiere y con el que trata –el sistema de salud-, así como a la naturaleza de los impactos y amenazas que debe considerar.

Debe tenerse en cuenta que el PNAS es de carácter eminentemente sectorial, aunque debe asegurar entrelazamientos y sinergias de carácter transversal con otros planes sectoriales, con

[54] Ver en: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/NormativadeOrganigrama.pdf

el propio plan nacional de adaptación, con el conjunto de las políticas climáticas que el país lleva adelante y, asimismo, estar plenamente en línea con las metas generales de la política nacional,

8.6.7.1 Tratamiento de la diversidad y de la incertidumbre

Algunos de los mayores desafíos para el desarrollo de una estrategia de adaptación para el sector de la salud remiten a la consideración de la heterogeneidad (diversidad) del sistema y de los mecanismos de transmisión y la incertidumbre.

Una aproximación de mayor detalle a estas cuestiones es necesaria para examinar sus características y ponderar las posibilidades de su tratamiento en el contexto de un plan nacional de adaptación en salud:

Heterogeneidad:

- Diversidad de efectos sobre la salud: Las relaciones –las vías causales- que vinculan los estímulos climáticos con las consecuencias específicas en salud de esos estímulos son muy heterogéneas. La distinción principal es aquella entre efectos directos e indirectos sobre la salud. No obstante, cada uno de esos conjuntos de efectos está en sí mismo compuesto por diferentes estructuras causales o relaciones etiológicas. En consecuencia, las evaluaciones deben aplicar abordajes metodológicos diferentes, para poder ponderar diversos efectos sobre la salud.

- Diversidad de regiones y ecosistemas: Cada región del país varía entre otros en lo que concierne a la línea de base, las enfermedades que son sensibles al clima en cada una de ellas, la infraestructura de salud disponible, el estado de salud de la población, su grado relativo de vulnerabilidad, y las condiciones ambientales predominantes. También puede haber diferencias en relación con la capacidad institucional, humana, científico–técnica, presupuestaria y financiera, y, en ciertos casos, respecto del horizonte temporal para la toma de decisiones, el nivel de conocimiento y conciencia del problema y otros factores relevantes para llevar adelante acciones de adaptación.

Incertidumbre

Existe incertidumbre sobre cambios futuros en los niveles de riesgo. El plan nacional de adaptación está dirigido a atender la preocupación respecto de los aumentos esperados en los niveles de riesgo. Sin embargo, hay incertidumbre sobre los cambios esperados en los estímulos climáticos que provocan los efectos en la salud (incluso, en algún caso en el sentido de los cambios que puedan esperarse); también existe incertidumbre en la relación entre estímulos climáticos, factores no climáticos y enfermedad; asimismo, hay algunas incertidumbres asociadas a la disponibilidad de datos y la confiabilidad de los escenarios que puedan construirse.

En consecuencia, una de las mayores dificultades para desarrollar estrategias y planes de adaptación es tratar con la incertidumbre tal como se presenta en el sector de la salud. La incertidumbre es, como mencionáramos, la suma de tres componentes:

i. Incertidumbre sobre el escenario global de cambio climático;
ii. Incertidumbre sobre cómo se traduce el escenario global al nivel local;
iii. Incertidumbre sobre la reacción de los principales ciclos (por ejemplo, el del agua), de los ecosistemas y de los sistemas sociales, a los cambios climáticos globales y locales.

Por ende, las indefiniciones sobre los niveles futuros de riesgo están en el núcleo de las decisiones de adaptación y no pueden ser considerados de manera trivial, sobre todo si se tiene en cuenta, además, el carácter dinámico de la adaptación y la inercia de los sistemas socioeconómicos.

8.6.8 La secuencia para la elaboración del plan: las etapas

Se describen en este apartado, con mayor detalle, **las fases de la elaboración de un plan nacional de adaptación en salud**, para el que provisoriamente hemos utilizado el acrónimo **PNAS**.

Típicamente, en el planeamiento de programas y proyectos y también en la formulación y evaluación de proyectos, en el ámbito de la administración de proyectos de inversión, se distinguen cinco fases: i. concepción e iniciación; ii. definición y planeamiento; iii. lanzamiento o ejecución; iv. desempeño y control; y, v. cierre.

Un plan nacional de adaptación implica ciertas complejidades que en la escala de proyecto no suelen presentarse, entre otros, su carácter secular, la necesidad de su revisión periódica, la existencia de objetivos de corto plazo y metas de largo plazo, la incertidumbre, y el alcance extendido.

En este sentido, **se trata de un proceso continuo, progresivo y recursivo**. Es continuo porque se plantea su persistencia en el tiempo durante décadas; es progresivo, pues se supone que será capaz de mejorar paulatinamente la capacidad de adaptarse a partir de la base constituida por el estado de situación inicial, las amenazas crecientes y los sucesivos momentos del plan; y, es recursivo, pues se aplica de nuevo (con modificaciones y ajustes) al resultado obtenido, luego de haberlo aplicado previamente, en la etapa anterior.

La adaptación, empero, puede ser vista tanto meramente como **un ajuste, como un proceso, o como un resultado**, según se consideren las diferentes perspectivas posibles:

- la de su objetivo (ajuste en un sistema dado);
- la de los medios para desenvolverla (como se hace para lograr adaptarse); o,
- la de los logros que se obtengan o cambios que se alcancen (más resiliencia, menos vulnerabilidad, más protección de la salud, menos morbilidad y mortalidad, que la que hubiera ocurrido en ausencia de la acción de adaptación implementada, a pesar del incremento del riesgo climático).

Si se examina el esquema propuesto en las directrices técnicas para la preparación de planes nacionales de adaptación, como parte del proceso para el desarrollo de esos planes, que ha puesto en su momento en marcha la CMNUCC, se observa que allí se distinguen dos elementos diferentes: por una parte, se elabora aquello que concierne al plan nacional de adaptación del país; y, por la otra, se refiere al proceso nacional para coordinar la planificación de la adaptación en todas las escalas y sectores relevantes y con una perspectiva a medio y largo plazo (UNFCCC, 2012).

Los pasos que se definen a continuación, para la elaboración del PNAS, corresponden a una secuencia, que está -de modo general- en línea con las directrices técnicas formuladas por la CMNUCC acerca de lo que es un plan nacional de adaptación, aunque adopte su configuración específica, tomando en cuenta que se trata de un plan sectorial y que responde a las capacidades y necesidades del país.

Si se adopta una perspectiva más amplia, y se considera en conjunto el entero ciclo de desenvolvimiento de un plan nacional de adaptación en salud, deben distinguirse **tres etapas claves para el PNAS en ese ciclo**, en el estado actual de avance de la cuestión en la Argentina:

I. La formulación;
II. La implementación; y,
III. La revisión del plan.

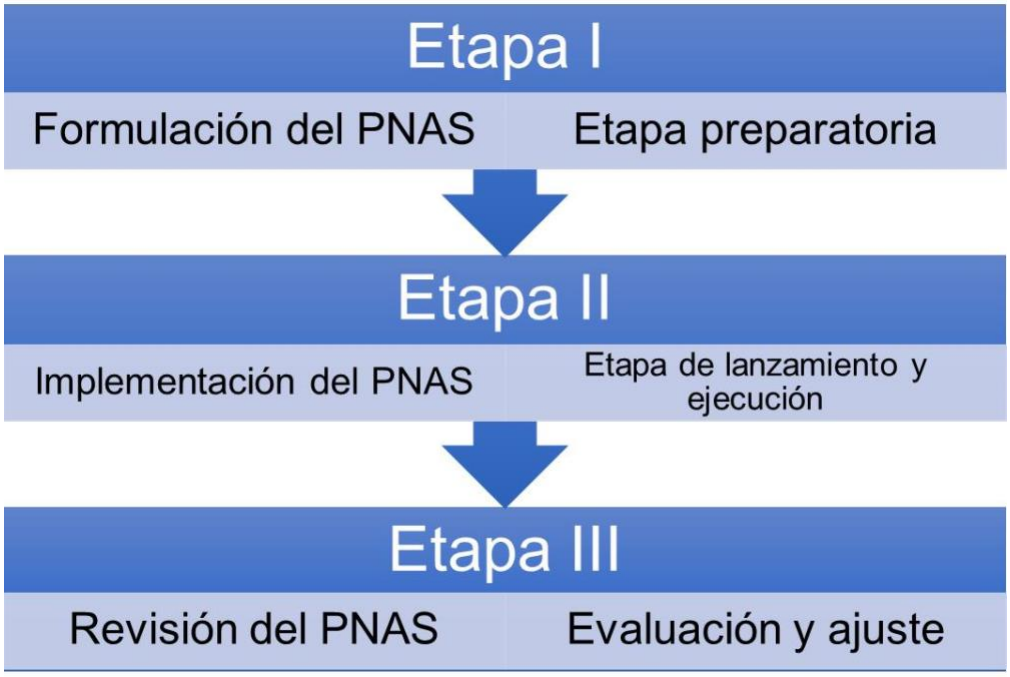


Figura 8.6.1: Etapas del Plan Nacional de Adaptación en Salud (PNAS)

La elaboración del PNAS

Como se ha mencionado al inicio de este apartado, se describe a continuación, en primer lugar, **la secuencia de actividades correspondiente a la elaboración del plan**, esto es, aquellas que se desarrollan en la primera etapa del proceso, y se delinean sus principales componentes.

Pueden considerarse tres fases claves de la formulación del plan de adaptación en salud según se presentan en la figura siguiente.

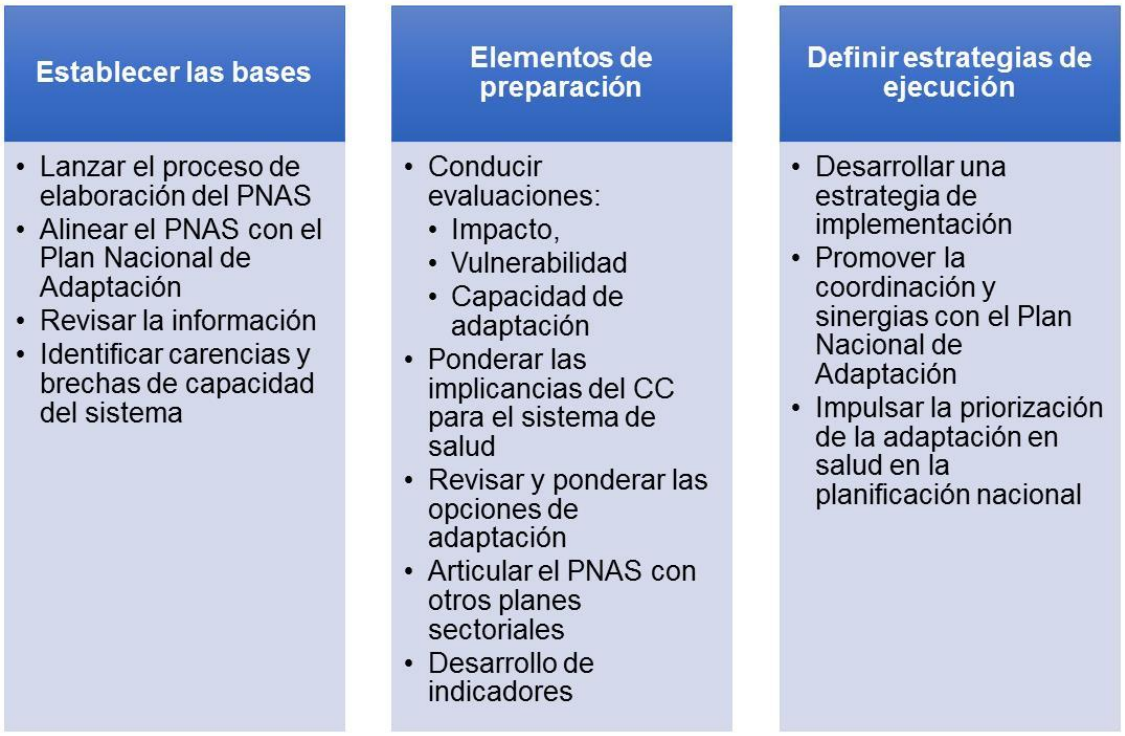


Figura 8.6.2: Fases de la Etapa I Formulación

Fuente: elaboracion propia

8.6.9 Los plazos

Con el objeto de mantener la congruencia con los requerimientos de información en el plano internacional y teniendo también en cuenta algunas prácticas usuales en el planeamiento, en particular los plazos en el planeamiento multi-anual, se propone que cada ciclo del PNAS se extienda durante cinco años. En efecto, el Art. 4.9 del Acuerdo de Paris establece que "cada Parte deberá comunicar una contribución determinada a nivel nacional cada cinco años, de conformidad con lo dispuesto en la decisión 1/CP.21 y en toda decisión pertinente que adopte la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Acuerdo."

Es conveniente agregar que, si bien se propone un ciclo quinquenal para el PNAS, es conveniente definir objetivos de corto, medio y largo término en su diseño inicial.

8.6.10 Programa de trabajo *preliminar* para el plan nacional de adaptación en salud

En esta sección se listan y se describen los componentes claves de un programa de trabajo para la preparación del plan nacional de adaptación en salud, que indicamos preliminarmente. Esos componentes principales son los siguientes:

Tabla 8.6.1: Programa de trabajo para la formulación de un plan nacional de adaptación en salud

Componente		Principales resultados esperados	Actividades
1	Establecimiento de la estructura del PNAS	Estructura definida, herramientas y soporte técnico disponible	Realizar de consultas
			Definir y designar el punto focal
			Seleccionar y constituir del comité de conducción
2	Evaluación del sistema de nacional de salud y de su vulnerabilidad al CC		Evaluar el estado de implementación de los planes para el desarrollo de recursos humanos en CC y salud
			Evaluar el estado de alistamiento de los establecimientos de salud para recibir victimas de eventos climáticos extremos
			Otras actividades de evaluación de capacidades instaladas
3	Evaluación de la vulnerabilidad y resiliencia de la población al CC		Utilizar metodologías para la evaluación del riesgo climático y de la capacidad de hacerle frente
			Identificar zonas y poblaciones en riesgo
			Evaluar factores de riesgo sensibles al clima para poblaciones en riesgo.
4	Fortalecimiento de capacidades	Capacidades adquiridas para la gestión del riesgo en salud asociado al cambio climático	Preparar planes de capacitación para la adaptación al CC, en particular para llenar los vacíos identificados en las evaluaciones de vulnerabilidad
			Entrenar expertos en diversas áreas relevantes de salud y CC como ciencias ambientales, epidemiologia, salud pública, control de vectores, agua potable segura, y enfermedades hidrotransmisibles, contaminación aérea, saneamiento, gestión de residuos, evaluación y gestión de riesgos asociados a inundaciones, aumento del nivel del mar, etc.
			Fortalecer la capacidad sectorial para acceder al financiamiento climático internacional

Fuente: elaboración propia

8.6.11 La implementación de un plan nacional de adaptación en salud (PNAS)

Uno de los elementos críticos, a la vez que un paso esencial en la secuencia de la elaboración del plan nacional de adaptación en salud (PNAS), es el diseño de las estrategias de implementación para ese plan.

A continuación, en la figura siguiente, se presentan las fases de la segunda etapa, la que corresponde a la efectiva ejecución del Plan.

Figura 8.6.3: Fases de la Etapa II Implementación

8.6.11.1 Programa de trabajo preliminar para la implementación del PNAS

Se indican a continuación, en la tabla siguiente, apriorísticamente, los componentes principales de lo que podría constituir un programa de trabajo para la implementación del PNAS como una propuesta preliminar para su consideración ulterior.

Tabla 8.6.2: Programa de trabajo para la implementación de un plan nacional de adaptación en salud

	Componente Etapa II	Principales resultados esperados	Actividades
1	Supervisión de la ejecución de medidas de respuesta	Reducción en el impacto del cambio climático sobre la salud publica	
2	Coordinación y administración		Fortalecer los comités de supervisión y coordinación
			Seleccionar e incorporar personal adicional
			Movilizar recursos
3	Gestión de financiamiento		Identificación de fuentes de financiamiento
4	Investigación sobre cambio climático y salud		Desarrollar e implementar una agenda de investigación en salud y CC
			Establecer bases de datos sobre CC y salud en el ámbito del sistema de información sobre salud y CC
			Promover la participación de la sociedad en la adquisición y diseminación del conocimiento
			Establecer un dialogo sobre investigación y política en salud y CC
5	Vigilancia		
6	Monitoreo y reporte		Monitoreo del avance, los resultados y la relación costo-eficiencia de las actividades del PNAS: Indicadores de: ▪ Proceso ▪ Resultados ▪ Impacto
			Producir reportes
7	Fortalecimiento continuo de capacidades		
8	Procesos de participación		Organizar foros de asesoramiento con actores involucrados
9	Sistemas de soporte		Desarrollar o un observatorio nacional de salud y cambio climático con acceso en línea

Fuente: elaboración propia

8.6.11.2 Barreras y restricciones a considerar en la etapa de implementación

Si se considera la probabilidad que la tendencia incremental en la frecuencia e intensidad de efectos adversos y a las alteraciones del sistema climático persistan o, incluso, vayan a cambiar más aceleradamente, las actuales prácticas, políticas, estrategias de salud pública, y la infraestructura del sistema de salud existente, podrían tornarse cada vez más inapropiadas e, incluso, resultar en decisiones que conduzcan a algunos procesos de mala adaptación (McMichael et. al., 2003; Leary et. al., 2008).

Por esa razón, la adaptación del sistema de salud al cambio climático se ha vuelto crecientemente necesaria.

La adaptación en la salud pública puede operar en dos planos diversos:

i. Por una parte, impulsando y fortaleciendo la capacidad de adaptación.
ii. Por la otra, mediante la implementación de acciones de adaptación concretas.

La capacidad de adaptación está constituida tanto por el conjunto de los recursos –tangibles e intangibles- que están disponibles para avanzar con la adaptación, como por la capacidad de utilizar esos recursos de manera tan efectiva como eficiente (Lim et al., 2005; Smit y Wandel, 2006).

Si bien todas las sociedades tienen ciertas capacidades intrínsecas de hacer frente a algunos cambios climáticos, las capacidades de adaptación parecen estar desigualmente distribuidas entre países o incluso al interior de la sociedad. Es que también el acceso a recursos puede estar influido por un espectro amplio de factores económicos, sociales e institucionales.

Por ejemplo, Alberini et al. (2006) sostienen en base a una encuesta a expertos en esta materia, que, el ingreso per cápita, la cobertura universal de salud, y unos niveles altos de acceso a la información, constituyen determinantes claves de la capacidad adaptativa que estaría relacionada con la preparación para hacer frente a los riesgos de salud debidos al cambio climático.

Si bien, como se reiterara, la adaptación de la salud pública es, poco a poco, considerada como inevitable, un número creciente de estudios revelan que subsisten las barreras y las restricciones a los esfuerzos de adaptación, cuando estos se llevan efectivamente adelante, y que la mejora vigorosa de la capacidad adaptativa es una de las claves para remover esas barreras y atenuar las restricciones.

Las restricciones pueden definirse, en este contexto, como limitaciones de carácter externo pero que pueden tener un impacto directo sobre los procesos de adaptación. La noción de barreras, en tanto, refiere a cualquier condición existente que pueda dificultar el progreso de la adaptación.

Más específicamente, una de las principales barreras para el desarrollo de un plan nacional de adaptación en salud es, según sostienen algunos autores, la carencia de capacidades de adaptación en el sector de la salud pública (Hess et al., 2012).

Estas carencias han sido adjudicadas, de modo general, a la escasez de esfuerzos dedicados a impulsar y fortalecer la capacidad de adaptación. Este déficit puede atribuirse a la hipótesis predominante en el sector –en casi todas las regiones del planeta- hasta hace relativamente pocos años que, si bien el cambio climático exacerbará algunos tensiones y estrés ya existentes, principalmente en la población más vulnerable, esos efectos pueden ser evitados, en buena medida, al recurrir a prácticas en salud que son hoy actuaciones prevalentes en el cuidado de la salud y a la infraestructura instalada.

Otra interpretación de la limitada capacidad adaptativa que predominaba en el sector afirma que, si bien el cambio climático provocará alteraciones significativas, la ausencia de capacidad adaptativa resulta principalmente de la carencia de estrategias claras para hacer frente a los

problemas que puedan ocurrir. Esa carencia se debe por una parte a la insuficiencia de información que impide formular estrategias robustas y también a la incertidumbre que caracteriza los procesos en el sector.

Si se quieren destacar las principales barreras que en general enfrenta el sector de la salud para adaptarse al cambio climático pueden mencionarse algunas de carácter institucional. Otras tecnológicas, financieras, de capital social, cognitivas y otras inherentes a la naturaleza compleja de la causación impacto-enfermedad.

Se indican aquí las siguientes que podían considerarse aplicables apropiadamente al sistema de salud argentino:

- Competencia por las prioridades

  La adaptación al cambio climático puede ser vista como una cuestión eminentemente ambiental para ser considerada, aunque mas bien como una cuestión para el futuro. En ese enfoque la adaptación del sistema es una prioridad a lo sumo secundaria.

- Cortoplacismo

  En el sistema predominan presiones significativas para atender las cuestiones y problemas actuales por lo que resulta difícil incluir riesgos que ocurrirán presumiblemente en el futuro. Si a los proyectos de adaptación, además, en el proceso de realizar análisis financieros y análisis costo beneficio, aun para plazos relativamente cercanos, se le aplican tasas de descuento usuales, su viabilidad parece estar en cuestión.

- Sostenibilidad financiera

  Frente a las exigencias de la sostenibilidad financiera del sistema las amenazas del cambio climático pueden entenderse como menos importantes. Para mejorar el equilibrio financiero puede preferirse postergar inversiones cuyos frutos se logran en el futuro y, que, incluso, no son siempre perceptibles por la sociedad, pues si las adaptaciones son exitosas y se evitan los efectos adversos, no hay evidencia de la eficacia de la inversión realizada.

- Fragmentación del sistema

  El sistema comprende tres subsistemas, muy numerosas organizaciones con diferentes visiones, fines, modelos de gestión, culturas organizacionales, escalas y presupuestos. Esta heterogeneidad y la fragmentación del sistema en la Argentina, que ya describiéramos, hace más complicado avanzar en la adaptación, en ausencia de un plan que dé orientaciones claras, evidencie la racionalidad para la acción, fije objetivos, establezca plazos, y define procedimientos para medir el desempeño.

- Arreglos institucionales

  Las instituciones juegan un papel clave en la adaptación: son necesarias decisiones políticas y participación social. La arquitectura de gobierno típicamente se organiza en torno de dominios y competencias especializadas. La existencia de silos decisionales aporta a la fragmentación y a las inconsistencias de política. Mas aun, en numerosos países no hay una agencia designada a cargo de la adaptación de la salud publica (Ebi, 2009). Ademas, no suele haber información abundante o preciso sobre la efectividad potencial de las opciones de adaptación disponibles y sobre los costos de la adaptación (WHO, 2009).

- Capital social

  Si bien se ha sostenido que el nivel de desarrollo del capital social –los vínculos comunitarios, las redes sociales, los intercambios de información, las redes informales de protección altruista de los miembros desfavorecidos de una comunidad- de una sociedad dada, contribuye a facilitar la adaptación, algunos estudios indican que no siempre el capital social aporta positivamente, en cuanto las percepciones erróneas sobre las amenazas de eventos extremos, por ejemplo, hacen que aumente la exposición al riesgo (Pelling y Haig, 2005; Wolf, 2010).

- Límites tecnológicos

  Si bien el acceso a la tecnología es considerado relevante para facilitar las acciones de adaptación, las condiciones para la creación o para la adopción de nuevas tecnologías requieren a la vez el acceso a recursos financieros, conocimiento y financiación, de modo que no puede ser siempre utilizada por todos los actores sociales pese a su potencial conveniencia.

- Incertidumbres sobre el cambio futuro y sobre las condiciones socioeconómicas

  Las decisiones sobre adaptación en salud se toman en un contexto marcadamente caracterizado por la incertidumbre y por la dinámica de los procesos involucrados. Además de la incertidumbre en las proyecciones climáticas, hay incerteza sobre los futuros impactos del cambio climático, y, en particular sobre los efectos adversos en salud. También es complejo proyectar las tendencias demográficas, la evolución de la economía global y el ritmo de la innovación tecnológica, que pueden inducir cambios en la exposición, y capacidad adaptativa de diferentes sociedades.

- Obstáculos cognitivos

  El conocimiento individual es necesario para los esfuerzos de adaptación, pero insuficiente, pues la percepción del riesgo puede no ser adecuada.

Asimismo, si se examinan las dificultades intrínsecas para la implementación de estrategias de adaptación de carácter transformacional, se indican principalmente las siguientes (Berkhout et. al., 2006; Lempert y Collins, 2007; Adger et al., 2007; Pelling et al., 2007):

i. Incertidumbres sobre los riesgos del cambio climático y sobre los beneficios de la adaptación.
ii. Los costos percibidos de acciones transformacionales.
iii. Un conjunto de barreras institucionales y conductuales que propenden a mantener los actuales sistemas de recursos y políticas.

En el caso de las barreras que son producto de la incertidumbre, Confalonieri et al. (2015) destacan que la incerteza inherente a las proyecciones de futuros impactos sobre la salud -bajo diferentes escenarios- contribuye a reforzar las barreras a los esfuerzos de adaptación. Esto sucede en cuanto la incerteza limita la posibilidad de disponer de información que pueda conducir a una decisión política robusta. A ello agregan que también hay ciertas complejidades en la transmisión de enfermedades que dificultan su entendimiento y contribuyen a esas barreras.

Otras barreras identificadas para la elaboración de estrategias y el diseño de políticas de adaptación y su consecuente implementación incluye la existencia de situaciones de desigualdad social, que por una parte aumentan la vulnerabilidad y, por la otra, reducen la capacidad para

adaptarse de los grupos menos favorecidos. También, y de importancia no menor, es la subsistencia de una percepción errónea común a decisores políticos en distintas regiones, en cuanto se entiende que los riesgos para la salud son, más bien, una cuestión a futuro y, por ende, debieran tener una baja prioridad en la política de salud.

8.6.12 Opciones de medidas de adaptación

Es posible implementar una amplia variedad de medidas de adaptación para atender los riesgos para la salud que plantea el cambio climático. De modo amplio, pueden distinguirse tres grandes categorías de medidas:

i. Fortalecimiento del sistema de salud.
ii. Planeamiento y desarrollo de la infraestructura para enfrentar demandas adicionales.
iii. Sistemas de soporte de información y conocimiento.

Al examinar con mayor detalle en que ámbitos de ejecución se gestan y ejecutan esas medidas, se puede elaborar una clasificación más diferenciada. Por ejemplo, las medidas de adaptación pueden clasificarse, así, como medidas institucionales, políticas, normativas y regulatorias (fijación de estándares y disposición de nuevas normas), técnicas, educacionales, o conductuales (CMNUCC, 2006).

En la tabla siguiente se describen opciones de medidas de mitigación pertinentes para el sector de la salud en la Argentina, que hemos organizado diferenciándolas, de manera mas desagregada, según su ámbito de ejecución.

Tabla 8.6.3: Opciones de medidas de adaptación en el sector salud

Ámbito de ejecución	Medidas
Marco institucional	Mejora de los arreglos de coordinación
Marco normativo y regulatorio	▪ Leyes de proteccion de cuencas hidricas ▪ Normas de construcción ▪ Normas de planeamiento ▪ Normas de control de emisiones aéreas ▪ Normas de regulación de la calidad del agua
Política socioeconómica	Mejora de la capacidad adaptativa de los diferentes grupos sociales
	Mejora de la distribución del ingreso
	Fortalecimiento de las redes de protección social
Infraestructura	Mejora en el tratamiento y suministro de agua potable y en la provisión de infraestructura de saneamiento y desagües pluviales, en la construccionde viviendas y mejoras en el almacenamiento de agua
Gestión de riesgo	Diseño reforzado de sistemas de atención y prevención de desastres
	Fortalecimiento e instalación de sistemas de alerta temprana
Salud publica	Mejoras en la infraestructura de salud pública
	Mejora de la salud pública general
	Medidas profilácticas y de saneamiento
	Fortalecimiento de los servicios de atencion primaria de la salud para mejorar la resiliencia de las comunidades locales
	Programas de lucha contra vectores y de control de vectores
	Prevención de enfermedades hidrotransmisibles Prevención de las enfermedades transmitidas por el agua Prevención de las enfermedades transmitidas por el agua
	Programas de erradicación de enfermedades
	Programas de vacunación masiva
	Chequeo genético/ molecular de patógenos
	Programas de capacitación en salud pública, respuesta ante emergencias y programas de prevención y control
	Programas de entrenamiento para deteccion y tratamiento rapido de enfermedades sensibles al clima
	Sistemas dedicados de alerta temprana para identificar la presencia de vectores, estrés termico, inundaciones, y niveles peligrosos de contaminacion
Monitoreo y control	Redes de monitoreo y comunicación para transmitir a la población y prevenir sobre la ocurrencia de olas de calor, calidad del aire, del agua
	Implementación de medidas locales de control de la contaminación
Investigación	Investigación y desarrollo en control de vectores
	Desarrollo de vacunas
Educación	Programas de educación para la salud

Participación	Establecimiento de procesos de participación de la sociedad civil y sus representaciones especificas en el diseño y la implementación de las acciones de adaptación

Fuente: elaboración propia

El caso de las enfermedades infecciosas y parasitarias, que interesa particularmente en una estrategia de adaptación para la salud de la Argentina, es una de las categorías afectadas por el cambio climático global (Woodward, 2014; IPCC, 2014).

Por esas razones amerita una consideracion adicional sobre las opciones de adaptacion que puedan ponerse en juego para las actuaciones vinculadas con esta epidemiologia.

Según las modalidades de su transmisión, se verán afectados diferentes grupos de infecciones (a las que ya hemos hecho referencia en el capítulo 4):

- Enfermedades transmitidas por vectores;
- Enfermedades transmitidas por el agua;
- Enfermedades asociadas con la contaminación aérea;
- Zoonosis.

La influencia del clima en las infecciones se manifiesta mediante diferentes mecanismos que van desde:

- Los efectos de la temperatura en el ciclo de vida tanto de los patógenos como de los vectores (Altizer et al., 2013);
- Aumento de la concentración de patógenos en agua, debido a alteraciones en las precipitaciones, sea en zonas urbanas como en ecosistemas naturales;
- Efectos indirectos asociados con procesos sociales o demográficos como las migraciones forzadas, el turismo, y otros.

Siguiendo a Confalonieri et al. (2015), una estrategia de adaptación enfocada en las enfermedades infecciosas debería comprender tanto la prevención primaria (la reducción de la exposición de la población a la infección) cuanto la prevención secundaria (la atención de la salud).

Las opciones de adaptación que pueden desplegarse para abarcar ambos planos de la prevención comprenden las siguientes:

i. Mejorar o reforzar las acciones de vigilancia epidemiológica, dirigidas a zonas específicas, para cubrir la expansión esperada en la distribución de infecciones ya endémicas.
ii. Desarrollo de sistemas de alerta temprana para epidemias, especialmente luego de eventos hidro-meteorológicos extremos, tales como tormentas severas e inundaciones.
iii. Facilitar el acceso a los servicios de salud en áreas y regiones críticas.
iv. Programas de control de enfermedades y vectores, incluyendo la vigilancia entomológica.
v. Saneamiento mejorado.

8.6.13 La revisión de un plan nacional de adaptación en salud (PNAS)

La tercera etapa de la secuencia de puesta en valor de un plan nacional de adaptación en salud, luego del diseño y la posterior implementación, según se lo propone, consiste en la ulterior revisión del plan, una vez cumplido su primer ciclo de ejecución.

La **etapa de revisión** consiste en una **evaluación** de lo actuado en las etapas de diseño y ejecución del PNAS, y en función de los resultados del monitoreo y de la ponderación de los indicadores que se emplearon en el monitoreo, especialmente los de resultados e impactos, se debe proceder a un **ajuste** del plan –si los indicadores disponibles lo ameritan- o, eventualmente, a **una reforma** más profunda si los resultados obtenidos -en términos de impacto, costo-eficiencia y, adicionalmente, alguna deficiencia en los procesos involucrados en la ejecución del plan-, lo aconsejan.

Es preciso destacar, por otra parte, que, además de los indicadores de desempeño internos, que pudieran reflejar el adecuado anclaje institucional del plan, la calidad de la coordinación, la transparencia de los procesos, el apoyo político de alto nivel que pudiera haber habido, hay factores exógenos que deben tenerse en cuenta.

Esos factores exógenos que pueden requerir la reforma del plan incluyen, entre otros, el cambio en las circunstancias debido a la aceleración del cambio climático, el aumento del conocimiento sobre salud y enfermedad, nuevas metodologías para evaluar los impactos y la vulnerabilidad –que son claves en el sector de la salud-, algunos adelantos en la capacidad técnica de la vigilancia epidemiológica, y la posible mejora en las condiciones de vulnerabilidad, debido a los efectos de políticas y medidas, económicas y sociales, que por diferentes razones pudieran haber adoptado, durante los años de ejecución del plan de adaptación en salud.

Dado que la puesta en vigor del plan tiene en lo esencial un formato de sucesivas iteraciones es claro que la etapa de revisión tiene una gran importancia en la mejora sucesiva de los resultados, en la reformulación de los objetivos que se propongan a la luz de las mejoras en el estado de la salud de la población, a los avances en el conocimiento científico, y, naturalmente, a los progresos en los esfuerzos de mitigación, que determinan el derrotero a largo plazo y las necesidades de adaptación futuras.

9 Sistemas de soporte del Plan Nacional de Adaptación en Salud: un sistema integrado de información sobre cambio climático y salud

9.1 Fundamentación

Entre los sistemas de soporte del plan nacional de adaptación en salud (PNAS) uno de los principales debiera ser un sistema integrado de información de cambio climático y salud.

Como se ha visto hasta aquí, la disponibilidad de información, la concienciación, la diseminación del conocimiento, y la posibilidad de la población de comprender las amenazas y acceder a la información proveniente del conjunto de sistemas de alerta y de vigilancia que integradamente se pongan en funcionamiento o cuyo funcionamiento se refuerce, son críticas para la prevención primaria y para reducir la exposición.

En términos generales un sistema de información sobre cambio climático y salud refiere a un sistema que capture, almacene, administre y transmita información pertinente relacionada con la salud de la población y con las actividades de las instituciones que, dentro del sistema de salud, tienen una participación relevante en las actuaciones destinadas a evitar o morigerar los riesgos originados por el cambio y la variabilidad climática.

Tradicionalmente, un sistema de información de salud provee el basamento para la toma de decisiones informadas en el sistema de salud. Esos sistemas tienen, usualmente, cuatro funciones claves:

- generación de datos;
- compilación;
- análisis y síntesis; y,
- comunicación y uso de la información.

Un sistema de este tipo colecta información del sector de la salud, y de otros sectores también relevantes para su preservación, analiza los datos, asegura su calidad y confiabilidad, y los convierte en información para la toma de decisiones relacionada con la salud pública.

No obstante, el sistema de información que se propone aquí, que debiera ser desarrollado y luego establecido en el marco del PNAS, se concentra específicamente en las cuestiones atinentes a la salud y el cambio climático, y su meta principal es contribuir a la óptima implementación del plan nacional de adaptación en salud.

La propuesta tiene, por ende, un alcance más restringido y unos objetivos estrictamente relacionados con la ejecución del PNAS: ese contexto particular, tiene que recabar información sobre el sistema de salud y el estado sanitario de la población para contribuir al diseño de políticas y medidas orientadas centralmente a la adaptación. Sin embargo, su utilidad se extiende más allá, en cuanto la información que provea puede ser utilizada para la reforzar las políticas sanitarias en general e informar otros dominios de política, por ejemplo, de infraestructura, de empleo, de distribución del ingreso, de ordenamiento espacial, etc.

El sistema de información que se delinea aquí, debiera poder generar y/o difundir regularmente información sistematizada sobre cambio climático y salud, que sea aplicable preferentemente a un sistema de información geográfica.

La puesta en funcionamiento de un sistema de este tipo permitiría entregar -mediante este instrumento y ese soporte- información pertinente a los tomadores de decisión y al conjunto de la sociedad que permita crear conciencia, facilitar la diseminación de alertas, a la vez que reforzar la participación activa e informada de la sociedad, y, de modo general, dar un soporte robusto a los esfuerzos de planeamiento sectorial y en el ámbito del plan nacional de adaptación.

9.2 Propuesta

El sistema que se propone se debiera constituir en un instrumento de difusión del **análisis, diagnóstico, evaluación y ulterior seguimiento de los efectos del cambio climático sobre la salud** de la población de la Argentina, en la salud pública, de modo general, y en lo que concierne a los impactos sobre el sistema de salud, sobre sus capacidades de funcionamiento efectivo y sus diversas estructuras, en una situación de variabilidad y cambio climático que pueda estar agravada en el tiempo.

El futuro Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que estará liderado desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, debiera contemplar al sector de salud como uno de los sectores estratégicos, y para ello considerar, en un marco de mediano y largo término, la formulación de medidas, el desempeño de actividades y el despliegue de líneas de trabajo para evaluar los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación en el sector de la salud en la Argentina.

En otras palabras, el Plan Nacional de Adaptación debe contener un plan para la salud de la población y para hacer resiliente al propio sistema de salud, entendiéndoselo como un componente prioritario del planeamiento de los esfuerzos de adaptación que se programen a largo plazo y se lleven adelante en la Argentina.

Este Plan Nacional de Adaptación debiera incluir, pues, el desarrollo de planes de actuación referidos a la salud pública, como parte integral del aquí denominado PNAS, que estén basados en:

- Programas de concienciación sobre cambio climático y salud, con enfoques específicos por regiones del país (dada la eventual diversidad de impactos), tipos de patologías y grupos expuestos.
- Refuerzo de los programas de vigilancia y control de enfermedades, con énfasis en las enfermedades sensibles al clima, por ejemplo, las hidrotransmisibles, las de transmisión vectorial, y las asociadas a extremos de temperatura -olas de calor- y a otros eventos climáticos extremos, entre otras;
- Definición de indicadores específicos para el monitoreo de variables y la elaboración de indicadores que permitan establecer relaciones de ciertas variables climáticas con el desarrollo de enfermedades sensibles al clima, y así poder informar a los sistemas de alertas temprana sobre riesgo potencial de alguna enfermedad
- El reforzamiento o la ampliación de sistemas de alerta temprana, que permitan la identificación de amenazas y de situaciones de riesgo antes de que éstas se produzcan;
- La ampliación y el fortalecimiento de las actividades de evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta las proyecciones demográficas, la potencial de reducción de la vulnerabilidad, las mejoras proyectadas en la infraestructura social, y la influencia de otros sectores y las interacciones con ellos, en distintos escenarios de cambio climático.
- La mejora y ampliación de la infraestructura de salud existente.
- La optimización del funcionamiento del sistema de salud y sus subsistemas, con énfasis en el aumento de la eficiencia, la mejora en la capacidad de respuesta, el aumento de la eficacia de las actuaciones, la morigeración de la fragmentación del sistema, evitando la

superposición de actividades y los costos asociados a escalas inadecuadas en los servicios de salud.

9.3 Arquitectura institucional

El sistema integrado de información sobre cambio climático y salud está concebido exclusivamente como un sistema de soporte para el plan nacional de adaptación en salud. En tal condición debería constituir el principal instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud de la población en el marco del PNAS.

La operación del sistema propuesto permitiría hacer un seguimiento integrado del estado de la salud pública, en general, y sobre el entero sistema nacional de salud, su funcionamiento, sus estructuras de gestión y administración, sus actuaciones y sus infraestructuras físicas, desde la perspectiva excluyente de las necesidades de información para la ejecución del plan de adaptación en salud. En este sentido, el sistema debería permitir compilar información sobre la evolución de las variables climáticas claves en términos de sus impactos sobre la salud, examinar sus interrelaciones con el desarrollo de enfermedades sensibles al clima y evaluar las consecuencias de esos efectos sobre la salud de la población, según los distintos escenarios de cambio climático.

Dado que, en la Argentina, en el ámbito y bajo la competencia del Ministerio de Salud, existe ya el Observatorio Nacional de Salud y Clima del Ministerio de Salud de la Nación, debería dilucidarse cómo proceder para consolidar el funcionamiento de esa herramienta en el contexto más amplio de un plan nacional de adaptación y del sistema integrado de información sobre cambio climático y salud.

Al mismo tiempo, dadas las posibilidades de beneficios conjuntos entre las distintas acciones de adaptación en salud y con otras acciones sectoriales, así como las posibilidades de sinergias con algunos de los esfuerzos de mitigación que se lleven adelante, el sistema de soporte debiera tener interfaces con la arquitectura multisectorial del Plan Nacional de Adaptación, y, más allá, con la política climática nacional de todo el Gobierno. En este sentido el sistema de información debería estar en condiciones de realizar evaluaciones y desarrollar indicadores específicos destinados a ponderar los beneficios en la salud de las políticas de adaptación y mitigación, así como las políticas de ingreso, crecimiento y estabilidad macroeconómica, cuando proceda, en cuanto contribuyen a reducir la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático.

9.4 Objetivos

El objetivo general del sistema integrado de información sobre cambio climático y salud es aumentar el conocimiento sobre los problemas de salud asociados con el cambio y la variabilidad climática, caracterizar la demanda de servicios que tiendan a mejorar el estado de salud de la población y la resiliencia de la sociedad, desarrollar productos y servicios basados en el conocimiento científico que sean el resultado de un programa de investigación científica sobre salud y clima, y mejorar la capacidad, la comunicación y la comprensión social del problema con el propósito de reducir la enfermedad y la mortalidad debidos al cambio y la variabilidad climática.

Entre los principales objetivos específicos del sistema integrado de información sobre salud y cambio climático, que aquí se indican preliminarmente, se incluyen los siguientes:

- Apoyar la inclusión de la salud en las políticas de cambio climático de la Argentina, a la vez que reforzar la integración de la adaptación al cambio climático en las políticas de salud del país de manera sistémica.

- Promover el establecimiento de un sistema de información en salud y cambio climático que se beneficie de los productos y la información que elabore el Observatorio Nacional de Salud y Cambio Climático en cabeza del Ministerio de Salud.
- Desarrollar un sistema de información geográfica que permita determinar la dinámica espacial de patologías transmitidas por vectores y los impactos del aumento de la temperatura y las olas de calor.
- Estimular y facilitar la investigación y el desarrollo del conocimiento en su ámbito de acción.
- Explorar y proponer soluciones a problemas de salud relacionados con el cambio climático en conjunto con actores interesados y la comunidad epistémica.
- Alentar la formación de capacidades sobre el cambio climático y la salud en los profesionales sanitarios, ambientales y en los especialistas en planificación en salud pública.
- Impulsar una estrategia de comunicación pública, educación, sensibilización y participación de la sociedad respecto del cambio climático y la salud.

9.5 Funciones

Son funciones de un sistema integrado de información sobre cambio climático y salud las siguientes:

- El establecimiento de un sistema de indicadores en cambio climático y salud, en particular indicadores de vulnerabilidad y de efectos del cambio climático en la morbi-mortalidad.
- Elaboración de indicadores para el monitoreo del cumplimiento y desempeño del PNAS en cada una de sus etapas.
- Elaboración complementaria de indicadores acerca de las consecuencias sobre la salud de las políticas de mitigación y adaptación que se implementen.
- Propuesta, seguimiento y evaluación de la orientación en salud de las políticas de cambio climático, para detectar problemas de salud y necesidades de actuación.
- Identificación y ponderación de prioridades en investigación y desarrollo en esta materia.
- Creación, mantenimiento y administración de una base de datos y de una plataforma de conocimiento en línea sobre el cambio climático y la salud, con información de diferentes fuentes, que servirá de soporte a sus funciones de formación, difusión de información, intercambio de datos, conocimientos, herramientas y métodos sobre esta materia.
- Desarrollo y ejecución de un programa de comunicación.
- La creación de una red de expertos científicos en el área de la salud que proporcione una base de colaboración y de conocimiento común que facilite la comunicación y colaboración entre distintos organismos de gobierno, e instituciones de investigación y representantes de la sociedad civil.
- La elaboración periódica de informes de evaluación y seguimiento sobre los efectos de las políticas de cambio climático en la salud.
- La provisión de información geo-referenciada.
- La consideración de sucesivas proyecciones de cambio climático y de nuevos escenarios de desarrollo.

9.6 Estructura operativa

Se propone a priori que el sistema sea coordinado por un comité técnico, bajo la autoridad del responsable del PNAS y habilitar la creación de diferentes grupos de trabajo según las prioridades que se establezcan en esta materia.

A la luz de los impactos mayores del cambio climático sobre la salud y las amenazas que este representa se proponen, asimismo, la constitución de diferentes grupos de trabajo que, podrían estar dedicados a los temas más relevantes para la Argentina, desde la perspectiva de la salud pública.

Los Grupos de Trabajo técnicos propuestos a priori son los siguientes:

i. Temperaturas extremas
ii. Enfermedades transmisibles
iii. Calidad del agua
iv. Calidad del aire
v. Indicadores
vi. Estrategias de comunicación

La elaboración de una estrategia de comunicación es clave, pues debe recordarse que aún en los países más desarrollados (por ejemplo, en Alemania), la utilización de información institucional en esta materia es, según las evaluaciones disponibles, extremadamente inconsistente.

10 Conclusiones y lineamientos de trabajo finales

Se exponen a continuación las conclusiones finales y se sintetizan los principales lineamientos generales para un plan nacional de adaptación en salud en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climatico.

10.1 Conclusiones finales

- El cambio climático constituye la mayor amenaza global a la salud humana en el siglo XXI.
- A la vez, enfrentar el cambio climático constituye una oportunidad para mejorar la salud global en este siglo, debido al potencial que existe para evitar los impactos sustantivos del cambio climático y, a la vez, aprovechar los beneficios conjuntos que puedan resultar de las acciones de adaptación y mitigación.
- El cambio climático implica una diversidad de riesgos para la salud humana que es preciso conocer y enfrentar.
- No obstante, las proyecciones cuantitativas encuentran límites vinculados a la gran cantidad de interacciones que influyen en la ocurrencia de las enfermedades -según el ambiente en el que se manifiestan- y, asimismo, a las incertezas remanentes sobre la cantidad y dirección de los potenciales cambios que habrán de ocurrir a las diferentes escalas.
- Los posibles efectos directos e indirectos del cambio climático sobre la salud humana incluyen así, entre otras, más altas tasas de enfermedades respiratorias y enfermedades relacionadas con el calor y las olas de calor, muerte y lesiones causadas por los efectos de eventos climáticos extremos, desórdenes respiratorios, elevada prevalencia de enfermedades infecciosas, en particular las asociadas con vectores –que podrían cambiar en incidencia, prevalencia y localización geográfica-, y desplazamientos por inundaciones, incremento de la inseguridad alimentaria y la desnutrición, y de las enfermedades provocadas por alimentos y aguas contaminadas, así como problemas conductuales de salud.
- Como consecuencia de las perturbaciones en el sistema climático, se verifican crecientemente daños a la salud en grandes asentamientos urbanos, pequeñas comunidades y en áreas rurales a todo lo largo del país.
- Si no se deciden y consoliden acciones a todos los niveles jurisdiccionales -que estén orientadas según una perspectiva de largo plazo, basadas en información confiable y que contemplen adecuadamente las cuestiones referidas a la vulnerabilidad endógena de la población-, los daños a la salud pueden verse agravados en el país.
- El objeto último de conocer objetivamente los efectos adversos del cambio climático en la Argentina y explorar las opciones de adaptación, es incorporar estas cuestiones en los planes y políticas gubernamentales y, más específicamente, elaborar y preparar diferentes respuestas que permitan evitar la inacción y sus costos, identificar y priorizar acciones, e implementar una variedad de respuestas institucionales.
- El sector de la salud en el país debe prepararse, además, para los impactos directos del cambio climático sobre sus sistemas, infraestructuras y operaciones.
- Además, a los fines de considerar la estrategia de adaptación que se lleve adelante, debe tenerse en cuenta que los efectos adversos del cambio climático sobre la salud de la

población pueden variar en cada una de las regiones del país, aunque sea posible anticipar que todas ellas serán afectadas en mayor o menor medida por estos cambios; lo serán ahora y, con mayor intensidad, en el futuro.

- Es preciso destacar la importancia que adquiere un adecuado planeamiento a largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático sobre la salud humana que se puedan producir en la Argentina.
- Para garantizar la eficacia, congruencia y sostenibilidad del planeamiento a largo plazo, se hace necesario identificar los principales impactos del cambio y la variabilidad climática en el país, indagar su evolución futura, y luego determinar los costos de la inacción, los costos de las acciones de adaptación y, asimismo, los costos de los daños residuales, para permitir la toma de decisiones informadas, la asignación de los recursos que sean necesarios y el acceso adicional a diversas fuentes de financiamiento.
- Existen tres grandes categorías de medidas, en las que se incluyen el conjunto de las medidas de adaptación que debieran ejecutarse:
    - Fortalecimiento del sistema de salud.
    - Planeamiento y desarrollo de la infraestructura para enfrentar demandas adicionales.
    - Desarrollo de sistemas de soporte de información y conocimiento
- En definitiva, el cambio climático plantea al sistema nacional de salud vastos desafíos y también abre variadas oportunidades de mejora y fortalecimiento.

10.2 Lineamientos generales

En este contexto, resulta importante fortalecer las políticas de adaptación asociadas a las distintas problemáticas de salud detectadas, incluyendo:

viii. Desarrollo de un plan nacional de adaptación en salud, en el marco del plan nacional de adaptación al cambio climático, con el objeto de contribuir a la:
    a. Disminución de vulnerabilidad del sector ante eventos extremos a través de acciones preventivas
    b. Disminución de vulnerabilidad ante enfermedades infecciosas provenientes de la transmisión a través de vectores, transmisión por agua o alimentos contaminados y transmisión entre personas socioeconómicos más bajos.
    c. Reforzar la vigilancia epidemiológica.

ix. Creación de un sistema integrado de información de cambio climático y salud para el levantamiento de información, análisis, diagnóstico, evaluación y ulterior seguimiento de los efectos del cambio climático sobre la salud de la población de la Argentina.

x. Movilizar recursos para el financiamiento de la implementación del Plan Nacional de Adaptación en Salud, adicionales a los que pudieran provenir de las asignaciones presupuestarias correspondientes.

xi. Creación de capacidades en el sistema de salud tanto en profesionales que trabajan directamente en el área como en los que están ligados a la política pública, y académica, para una mejor adaptación a los efectos del cambio climático en la salud.

xii. Invertir en investigación sobre cambio climático y salud pública, monitoreo, y seguimiento para asegurar una apropiada comprensión de las necesidades de adaptación y de los beneficios conjuntos potenciales de la adaptación y, también, de la mitigación, a nivel local y nacional.

xiii. Establecer un programa permanente de educación sobre cambio climático y salud.

xiv. Promoción de la salud e información a la población sobre los impactos del cambio climático en la salud, de manera que se promocione la adopción de medidas de auto cuidado y la organización en comunidad para disminuir su vulnerabilidad.

11 Referencias

Referencias generales

1. Acheson, E.D. (1988). On the state of the public health. Public Health 1988;102(5):431–437.
2. Alberini, A., Chiabai, A., y Muehlenbachs, L. (2006). Using expert judgment to assess adaptive capacity to climate change: evidence from a conjoint choice survey. Glob Environ Change 2006;16(2):123– 44.
3. Anderson, K. y Bows, A. (2011). Beyond 'dangerous' climate change: emission scenarios for a new world. Philos. Trans. A Math. Phys. Eng. Sci. 1934; 2011: 20–44.
4. Appiah, K. A. (2010). Cosmopolitanism: Ethics in a world of strangers (issues of our time). WW Norton & Company.
5. Armstrong, B., Hajat, S., Kovats, S., Lloyd, S., Scovronick, N., y Wilkinson, P. (2012). Commentary: climate change: how can epidemiology best inform policy? Epidemiology 23(6):780–784
6. Aström, D.O., Forsberg, B., Ebi, K.L., y Rocklöv, J. (2013). Attributing mortality from extreme temperatures to climate change in Stockholm, Sweden. Nat Climate Change.
7. Banco Mundial (2016): "Argentina: Análisis ambiental de país". Serie de informes técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay, Nº 9, 2016
8. Barros. V y C. Vera (Coord.) (2015). "Cambio Climático en Argentina: Tendencias y Proyecciones". Proyecto Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en http://3cn.cima.fcen.uba.ar/3cn_informe.php
9. Barros, V. (2015): "Estudio de los cambios climáticos observados en el clima presente y proyectados a futuro en la República Argentina. Aspectos regionales". Proyecto Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en http://3cn.cima.fcen.uba.ar/3cn_informe.php
10. Beck, U. (2006). Risk society revisited. The risk society and beyond.
11. Berrang-Ford, L., Ford, J. D. y Paterson, J. (2011). Are we adapting to climate change? Glob. Environ. Change 21 25–33.
12. Blunden, J. y Arndt, D. S. editores. (2013). State of the Climate in 2012. Bull. Amer. Meteor. Soc., 94 (8), S1–S238.
13. Brown, H., Spickett, J. y Katscherian, D. (2014). A Health Impact Assessment Framework for Assessing Vulnerability and Adaptation Planning for Climate Change. International Journal of Environmental Research and Public Health. 11, 12896-12914.
14. Boeckmann, M. & Zeeb, H., 2014. Using a social justice and health framework to assess European climate change adaptation strategies. International Journal of Environmental Research and Public Health, 11(12), pp.12389–12411.

15. Braveman, P.A., Cubbin, C., Egerter, S. y Williams, D.R. (2011). The social determinants of health: coming of age. Annu. Rev. Public Health 32:3.1-3.18
16. Burton, I., White, G., y Kates R., 1978. Environment as Hazard. New York: Oxford University Press.
17. Carbajo, A. (2010). Evaluación de los Impactos del Cambio Climático sobre la Salud (1st ed., pp. 231-290). Cambridge, UK, and New York, NY, USA.
18. Carbajo, A., Cardo, M., & Vezzani, D. (2016). Is temperature the main cause of dengue rise in non-endemic countries? The case of Argentina.
19. Cardona, O., van Aalst, M., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R., Pulwarty, R., Schipper, E. y Sinh, B., (2012): Determinants of risk: exposure and vulnerability. En: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65-108.
20. CEPAL (2001). Vulnerabilidad y Medio Ambiente. Santiago de Chile.
21. CEPAL (2014). La economía del cambio climático en la Argentina, Primera aproximación.
22. CEPAL (2016). Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, junio.
23. Campbell-Lendrum, D., Corvalan, C., y Neira, M. (2007). Global climate change: implications for international public health policy. Bull. World Health Org 85(3):235–237.
24. Clark, E., Moser, C., Ratick, J., Kirstin, D., Meyer, B., & Srinivas, E. et al. (1998). Assessing the vulnerability of coastal communities to extreme storms: the case of Revere, MA, USA. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 3 (pp. 59-82).
25. Cook, J. et al. (2016). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. Environmental Research Letters, 11(4), 048002.
26. Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., Friel, S., Groce, N., Johnson, A., Kett, M., Lee, M., Levy, C., Maslin, M., McCoy, D., McGuire, B., Montgomery, H., Napier, D., Pagel, C., Patel, J., De Oliveira, J.A.P., Redclift, N., Rees, H., Rogger, D., Scott, J., Stephenson, J., Twigg, J., Wolff, J., Patterson, C. (2009). Managing the health effects of climate change. Lancet 2009, 373:1693–1733.
27. Crutzen, P. J., y Stoermer, E. F. (2000). Global Change Newsletter 41: 17-18.
28. CMNUCC. 2007. Investment and financial flows relevant to the development of an effective and appropriate international response to Climate Change. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
29. Das, P., y Samarasekera, U. (2011). The Commission on Macroeconomics and Health: 10 years on. The Lancet, 378 (9807), 1907-1908.
30. Deaton, A. (2004). Health in an age of globalization. Brookings Trade Forum 2004:83–130.
31. Deaton A. (2006). Global Patterns of Income and Health: Facts, Interpretations, and Policies. WIDER Annu. Lect. 10. Helsinki: World Inst. Dev. Econ. Res.
32. Dessai, S, y Hulme, M. (2004). Does climate adaptation policy need probabilities? Clim. Policy 2004, 4:107–128.

33. Dessai, S. y Van der Sluijs, J.P. (2007). Uncertainty and climate change adaptation: A scoping study. Utrecht: Copernicus Institute, Utrecht University.

34. Detels, R., Breslow, L (2004). Current scope and concerns in public health. En Oxford Textbook of Public Health. Edited by: Detels R, McEwen J, Beaglehole R, Tanaka H. Oxford: University Press; 2004:3-20.

35. Diderichsen, F., Evans, T., y Whitehead, M. (2001). The social basis of disparities in health. In: Evans, T. et al., editores. Challenging inequities in health. New York, Oxford University Press.

36. Eakin, H. y Luers, A., 2006. Assessing the Vulnerability of Social-Environmental Systems. Annu. Rev. Environ. Resour. 2006. 31:365–94.

37. Ebi, K.L., Teisberg, T.J., Kalkstein, L.S., Robinson, L. y Weiher, R.F. (2004). Heat watch/warning systems save lives: estimated cost and benefits for Philadelphia 1995-98. Bulletin of the American Meteorological Society. 85(8): pp.1067–1073.

38. Ebi, K.L., Mills, D.M., Smith, J.B., y Grambsch, A., (2006). Climate change and human health impacts in the United States: an update on the results of the U.S. National Assessment. Environ Health Perspect 114:1318–1324.

39. Ebi, K. (2008). Adaptation costs for climate change-related cases of diarrhoeal disease, malnutrition, and malaria in 2030. Globalization and Health, 4(9).

40. Estadísticas del Banco Mundial: https://datos.bancomundial.org/

41. Forastiere, F. (2010). Climate change and health: a challenge for epidemiology and public health. Int. J. Public Health 2010, 55:83–84.

42. Ford, J. D., Berrang-Ford, L. y Paterson, J. (2011). A systematic review of observed climate change adaptation in developed nations. Clim. Change Lett. 106 327–336.

43. Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J., McGeehin, M. (2008). Climate change: the public health response. Am J Public Health. 2008;98(3):435–45.

44. Fussel, H. y Klein, R. (2005). Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking. Climatic Change (2005) xxx: 1–29. Springer.

45. Füssel, H-M., 2005. Vulnerability in Climate Change Research: A Comprehensive Conceptual Framework. Potsdam Institute for Climate Impact Research y Stockholm Environmental Institute.

46. Füssel, H., 2009. Review and quantitative analysis of indices of climate change exposure, adaptive capacity, sensitivity and impacts. Background note to the World Development Report. World Bank, Washington

47. Gorodner, J., Martino, O., Neira, J. y S. Besuschio. Cambio climático y salud humana. Revista de la Asociación Médica Argentina, Vol. 126 Número 1 de 2013.

48. Habermas, J. (2001). The postnational constellation: Political essays.

49. Haines, A., Kovats, R.S., Campbell-Lendrum, D., y Corvalan, C. (2006). Climate change and human health: impacts, vulnerability and public health. Public Health. 2006;120:585–596.

50. Haines, A., Ebi, K.L., Smith, K.R., Woodward, A. (2014). Health risks of climate change: act now or pay later. Lancet 2014; 384: 1073–75.

51. Hamlin C. The history and development of public health in developed countries (2004). In: Detels R, McEwen J, Beaglehole R, Tanaka H, eds. Oxford textbook of public health. Oxford: Oxford University Press, 2004: 21–38

52. Hess, J.J., McDowell, J.Z., y Luber, G. (2012) Integrating climate change adaptation into public health practice: using adaptive management to increase adaptive capacity and build resilience. Environ Health Prespect 120(2):171–179

53. Hibbard KA, Crutzen P, Lambin EF, et al. The great acceleration. In: Costanza R, Graumlich LJ, Steffen W, eds. Sustainabil- ity or collapse? An integrated history and future of people on earth: Dahlem Work- shop Report 96. Cambridge, MA: MIT Press, 2007:417-46.

54. Hope C. (2009). The costs and benefits of adaptation. En: ML Parry, N Arnell, P Berry, D Dodman, S Fankhauser, C Hope, S Kovats, N Nicholls, D Satterthwaite, R Tiffin y T Wheeler. Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates. Londres: International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change. Pp 100–111.

55. Hosking, J., y Campbell-Lendrum, D. (2012). How well does climate change and human health research match the demands of policymakers? A scoping review. Environ Health Perspect 120:1076–1082.

56. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC): http://www.indec.gob.ar/

57. International Monetary Fund (2007). World economic outlook: Globalization and Inequality. World Economic and Financial Surveys.

58. IPCC (2001). Climate Change 2001: Third Assessment Report (Volume I). Cambridge: Cambridge University Press.

59. IPCC (2007). Climate change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2007.

60. IPCC (2007). Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

61. IPCC (2010). Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties.

62. IPCC (2012). Changes in impacts of climate extremes: human systems and ecosystems. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press.

63. IPCC (2012). Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático [edición a cargo de C. B. Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, y P. M. Midgley]. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge.

64. IPCC, 2013: Annex III: Glossary [Planton, S. (ed.)]. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

65. IPCC (2014a). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D. J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge Uni- versity Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
66. IPCC (2014b). Glossary. En: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., et al., editors. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
67. Jamison, D. T. (2002). “Cost-Effectiveness Analysis: Concepts and Applications.” In Oxford Textbook of Public Health, 4th ed., ed. R. G. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole, and H. Tanaka, 903–19. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
68. Janssen, M.A. y Ostrom, E. (2006). Resilience, vulnerability, and adaptation: a cross-cutting theme of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. Global Environmental Change, 16(3), pp.237–239.
69. Janssens-Maenhout, G., Crippa, M., Guizzardi, D., Muntean, M., Schaaf, E., Olivier, J.G.J., Peters, J.A.H.W., y Schure, K.M., (2017). Fossil CO2 and GHG emissions of all world countries, EUR. European Union.
70. Kieny, M. P., Bekedam, H., Dovlo, D., Fitzgerald, J., Habicht, J., Harrison, G., y Siddiqij, S. (2017). Strengthening health systems for universal health coverage and sustainable development. Bulletin of the World Health Organization.
71. Kleinen, T. (2010). Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change. A review of the UNFCCC and other recent estimates. By M. Parry, N. Arnell, P. Berry, D. Dodman, S. Fankauser, C. Hope, S. Kovats, R. Nicholls, D. Satterthwaite, R. Tiffin and T. Wheeler. London: IIED (2009), pp. 111, £26.50 (paperback). ISBN 978-1-84369-745-9. Experimental Agriculture, 46(04), 562.
72. Kolstad, E.W., y Johansson, K.A. (2011) Uncertainties associated with quantifying climate change impacts on human health: A case study for diarrhea. Environ. Health Perspect. 2011, 199:299–305.
73. Larson, J. S. (1996). The World Health Organization's definition of health: Social versus spiritual health. Soc. Indic. Res. (1996) 38: 181.
74. McMichael, A. J., Campbell-Lendrum, D., Kovats, R.S., Edwards, S., Wilkinson, P., Wilson, T., et al. (2004). Global climate change. En: Comparative Quantification of Health Risks (Ezzati, M., Lopez, A., Rodgers, A., Murray, C., editores). Geneva: World Health Organization.
75. Lavell, A., M. Oppenheimer, C. Diop, J. Hess, R. Lempert, J. Li, R. Muir-Wood, and S. Myeong, 2012: Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken,

K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 25-64.

76. Leary, N., Adejuwon, J., Barros, V., Burton, I., Kulkarni, J., Lasco, R. (2008). Climate change and adaptation. London: Earthscan, 2008.
77. Lee, K., Yach, D., y Kamradt-Scott, A. (2012). Globalization and health. In: Merson, M,H,, Black, R.E., Mills, A.J., eds. Global health diseases, programs, systems and policies. Burlington, MA: Jones and Bartlett Learning. 2012:885-913
78. Lemos, M.C., Agrawal, A., Eakin, H., Nelson, D.R., Engle, N.L. y Johns, O. (2013). Building adaptive capacity to climate change in less developed countries G.R. Asrar, J.W. Hurrell (Eds.), Climate Science for Serving Society, Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 437–457
79. Lenton, T.M., Held, H., Kriegler, E., et al (2008). Tipping elements in the Earth's climate system. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2008; 105: 1786–93.
80. Lim, B., Spanger-Siegfried, E., Burton, I., Malone, E.L., y Huq, S. (2005) Adaptation policy frameworks for climate change: developing strategies, policies and measures. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
81. Longstreth, J. (1991). Anticipated public health consequences of global climate change. Environ Health Perspect 96:139–144.
82. Lesnikowski AC, et al. (2011) Adapting to health impacts of climate change: A study of UNFCCC Annex I parties. Environ. Res. Lett 6:044009.
83. Magnan, A., 2010. Two key concepts of the society-climate change interface: vulnerability and adaptation. IDDRI.
84. Magrin, G.O., J.A. Marengo, J.-P. Boulanger, M.S. Buckeridge, E. Castellanos, G. Poveda, F.R. Scarano, and S. Vicuña, 2014: Central and South America. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1499-1566
85. Marinucci, G.D, Luber, G., Uejio, C.K., et al (2014). Building resilience against climate effects - a novel framework to facilitate climate readiness in public health agencies. Int. J. Env. Res. Publ. Health. 2014;11(6): 6433–58.
86. Markandya, A. & Chiabai, A. (2009). Valuing Climate Change Impacts on Human Health: Empirical Evidence from the Literature. International Journal Of Environmental Research And Public Health, 6(2), 759-786. http://dx.doi.org/10.3390/ijerph6020759
87. Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. Lancet 365: 1099-1104
88. Marmot, M., Friel, S., Bell, R., Houweling, T. A. y Taylor, S. (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Lancet, 372, 1661-9.
89. McMichael, A.J. (2002). Population, environment, disease, and survival: past patterns, uncertain futures. Lancet, 359: 1145-48.

90. McMichael, A., Campbell Lendrum, A., Corvalán, C. et al (2003). Climate Change and Human Health. Risks and Responses. WHO, Geneva.

91. McMichael, A. J., Campbell-Lendrum, D., Kovats, R.S., Edwards, S., Wilkinson, P., Wilson, T., et al. (2004). Global climate change. En: Comparative Quantification of Health Risks (Ezzati, M., Lopez, A., Rodgers, A., Murray, C., editores). Geneva: World Health Organization.

92. McMichael, A. J., Neira, M., Bertollini, R., Campbell-Lendrum, D. y Hales, S. (2009). Climate change: a time of need and opportunity for the health sector. Lancet 374 2123–5

93. McMichael, A. J., Butler, C. D. (2011). Promoting global population health while constraining the environmental footprint. Annual Rev Public Health 2011; 32:179-97.

94. Menne, B., y Bertollini, R. (2005). Health and climate change: a call for action. BMJ. 2005;331:1283–1284.

95. Millenium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group / edited by Rashid Hassan, Robert Scholes, Neville Ash. V. Series. GF50.E264.

96. Moon, S., Røttingen, J. A., y Frenk, J. (2017). Global public goods for health: weaknesses and opportunities in the global health system. Health Economics, Policy and Law, 12(2), 195-205.

97. Moser, S.C., y Ekstrom, J.A. (2010) A framework to diagnose barriers to cli- mate change adaptation. Proc Natl Acad Sci. 2010;107(51):22026– 31.

98. Natenzon, C. (2015): "Vulnerabilidad social, amenaza y riesgo frente al cambio climático". Proyecto Tercera Comunicación Nacional de la Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/ProyTerceraCNCC/file/00%20Informe_final_final_Natenzon.pdf

99. NOAA (2012). National Oceanic and Aeronautical Agency. State of the Climate in 2011. Asheville, NC: NOAA, 2012.

100. O'Brien, K., 2011. Global environmental change II: From adaptation to deliberate transformation. Progress in Human Geography, 36(5), pp.667–676.

101. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016). Cambio climático. Who.int.

102. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization 2009.

103. OMS (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. OMS, Ginebra.

104. O'Neill B., Kriegler, E., Riahi., K., Ebi, K., Hallegatte, S., Carter, T., Mathur, R., y van Vuuren, D., 2014. A new scenario framework for climate change research: the concept of shared socio-economic pathways. Climatic Change (2014) 122:495–507.

105. Oppenheimer, M., Campos, M., Warren, R., Birkmann, J., Luber, G., O'Neill, B. and K. Takahashi, 2014: Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy,

S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1039-1099.

106. Organización Mundial de la Salud (2003). Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas: Resumen.

107. Organización Mundial de la Salud (2012). Proteger la salud frente al cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación. Washington.

108. Pachauri RK, Meyer LA; Core Writing Team, eds (2015). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

109. Parry, M. et al. (editores), 2007. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Página 883. Cambridge University Press, Cambridge.

110. Parry, M., Arnell, N., Berry, P., Dodman, D., Fankhauser, S., Hope, C., Kovats, S., Nicholls, R., Satterthwaite, D., Tiffin, R. y Tim Wheeler (2009). Assessing the costs of adaptation to climate change. International Institute for Environment and Development (UK)and the Grantham Institute for Climate Change, Imperial College London (UK).

111. Patz, J. y Balbus, J. (1996). Methods for assessing public health vulnerability to global climate change. Climate Research. Vol. 6: 113-125,1996.

112. Patz, J.A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., Foley, J.A. (2005). Impact of regional climate change on human health. Nature 2005, 483:310–317.

113. Page, L. y Howard, L. (2009). Climate change impact on mental health. Institute of Psychiatry. King's College, London.

114. Petersen, A., y Lupton, D. (1996). The new public health. Health and self in the age of risk. London: Sage Publications.

115. PNUD. 2009. Methodology Guidebook for the Assessment of Investment and Financial Flows to Address Climate Change.

116. Rayner, S. y Malone, E.L. (1999). Climate change, poverty and intragenerational equity: the national level. In: Climate change and its linkages with development, equity and sustainability. Proceedings of the IPCC Expert Meeting held in Colombo, Sri Lanka, 27-29 April, 1999. Munasinghe, M. y Swart, R. eds. Colombo, Sri Lanka, LIFE; Bilthoven, The Netherlands, RIVM; and Washington D.C., USA, World Bank, pp. 215-242, 1999.

117. Refsgaard, J.C., Arnbjerg-Nielsen, K., Drews, M., Halsnæs, K., Jeppesen, E., Madsen, H. Markandya, A., Olesen, J. E., Porter, J.R. y Christensen, J. H. (2013). The role of uncertainty in climate change adaptation strategies—A Danish water management example. Mitig Adapt Strateg Glob Change (2013) 18:337–359. Springer.

118. Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., et al. (2009). A safe operating space for humanity. Nature 2009;461:472-5.

119. Sauerborn, R. y Ebi, K. (2012). Climate change and natural disasters: integrating science and practice to protect health. Global Health Action.

120. SAyDS, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y Ministerio del Interior (2012). Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la gestión y Planificación Local.

121. Segunda Comunicación del Gobierno de la República Argentina a la Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (2008).

122. Smit, B., y Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Glob Environ Change 2006;16(3):282–92.

123. Smith, K.R., A. Woodward, D. Campbell-Lendrum, D.D. Chadee, Y. Honda, Q. Liu, J.M. Olwoch, B. Revich, y R. Sauerborn (2014): Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 709-754.

124. Stafford Smith, M., Horrocks, L., Harvey, A., y Hamilton, C. (2011) Rethinking adaptation for a 4°C world. Philos. Transact. A Math. Phys. Eng. Sci. 369:196–216.

125. Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P. y McNeill, J. (2011). Philosophical Transactions of the Royal Society A 369: 842-867.

126. Tamerius, J. D., Wise, E.K., Uejio, C.K. McCoy, A. L. y Comrie, A. C. (2007). "Climate and human health: Synthesizing environmental complexity and uncertainty." Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. 21(5): 601-613.

127. Tulchinsky, T.H., y Varavikova, E.A. (2000). The new public health. An introduction for the 21st century. San Diego: Academic Press.

128. UNFCCC (2007). Investment and financial flows relevant to the development of an effective and appropriate international response to Climate Change.

129. UNFCCC (2010). Costes y beneficios de las opciones de adaptación: Una revisión de la literatura existente.

130. United Nations, 2004. Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland.

131. Walker, W.E., Harremoës, P., Rotmans, J., Van der Sluijs, J.P., Van Asselt, M.B.A., Janssen, P., Krayer von Krauss, M.P. (2003). Defining uncertainty: a conceptual basis for uncertainty management in model-based decision support. Integrated Assess 2003, 4:5–17.

132. Walther, G. et al. (2002). Ecological responses to recent climate change. Nature 416: 389-395.

133. Van de Sand, I. (2012). Assessing Vulnerability to Climate Variability and Change. Participatory assessment approach and Kenyan case study, Bonn: German Development Institute (DIE).

134. Wardekker, J. A., de Jong, A., van Bree, L., Turkenburg, W. y van der Sluijs, J. P. (2012). Health risks of climate change: An assessment of uncertainties and its implications for adaptation policies. Environmental Health 2012, 11:67.

135. Watkiss, P. y Hunt, A (2012). Projection of economic impacts of climate change in sectors of Europe based on bottom up analysis: Human health. Climatic Change 112(1): 101-126.

136. Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass P, Cai, W., et al. Health and climate change: policy responses to protect public health. Lancet. 2015; 386:1861-914. [PMID: 26111439] doi:10.1016 /S0140-6736(15)60854-6.

137. Watts, N., Campbell-Lendrum, D., Maiero, M., Fernandez Montoya, L. y Lao, K. (2015). Strengthening Health Resilience to Climate Change. Technical Paper. World Health Organization.

138. Willows, R.I. y Connell, R.K/ (eds.). 2003. Climate Adaptation: Risk, Uncertainty and Decision-making. UKCIP Technical Report

139. White, G. F., 1974. Natural Hazards. Oxford, New York.

140. Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., et al. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation– Lancet Commission on planetary health. Lancet 2015; 386: 1973–2028.

141. Wise, R. M., Fazey, I., Stafford Smith, M., Park, S. E., Eakin, H. C., Archer Van Garderen, E. R. M., et al. (2014). Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. Global Environmental Change, 28, 325–336.

142. Woodruff, R.E., McMichael, T., Butler, C., y Hales, S. (2006). Action on climate change: the health risks of procrastinating. Aust. N Z J Public Health. 2006;30:567–571.

143. Wootten, A., Terando, A., Reich, B., Boyles, R. y Semazzi, F. (2017). Characterizing Sources of Uncertainty from Global Climate Models and Downscaling Techniques. American Meteorological Society. Journals on line.

144. World Bank (2006). Disease Control Priorities in Developing Countries.

145. World Bank (2010). The Costs to Developing Countries of Adapting to Climate Change: New Methods and Estimates. The Global Report of the Economics of Adaptation to Climate Change Study. 2010 The World Bank Group.

146. World Bank (2010). Costs of Adapting to Climate Change for Human Health in Developing Countries.

147. WHO (World Health Organization) (1996). Constitution of the World Health Organization. Basic Documents. Pagina 1.

148. WHO (World Health Organization) (1999). Health impact assessment as a tool for intersectoral health policy. WHO European Centre for Environment and Health/European Centre for Health Policy.

149. WHO (World Health Organization). 2008. Protecting Health from Climate Change—World Health Day 2008.

150. WHO (World Health Organization) (2011). Projections of global health outcomes from 2005 to 2060 using the International Futures integrated forecasting model.

151. World Health Organization and World Meteorological Organization (2012). Atlas of Health and Climate.

152. WHO (World Health Organization). 2009. Protecting Health from Climate Change: Global Research Priorities.

153. WHO (World Health Organization) (2014). WHO guidance to protect health from climate change through health adaptation planning. Geneva: World Health Organization.

154. WHO (World Health Organization), (2015). Operational framework for building climate resilient health systems. Geneva: United Nations.

155. WHO - World Health Organization (2016a). Health in the intended nationally determined contributions (INDCs) to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015. Geneva: World Health Organization.

156. WHO - World Health Organization (2016b). Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization.

157. Woodward, A., Lindsay, G. y Singh, S. (2011). "Adapting to climate change to sustain health." Wiley Interdisciplinary Reviews-Climate Change 2(2): 271-282.

158. Yohe, G. y Schlesinger, M. (2002). The Economic Geography of the Impacts of Climate Change. Journal of Economic Geography. 2. 311-341. 10.1093/jeg/2.3.311.

159. Young, O., Berkhoutb, F., Gallopin, G., Janssend, M., Ostrom, E., y van der Leeuw, S., 2006. The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research. Global Environmental Change 16 (2006) 304–316. Elsevier Ltd.

160. Xun, W.W., Khan, A.E., Michael, E, y Vineis, P. (2010). Climate change epidemiology: methodological challenges. Int. J. Public Health 2010, 55:85–96.

Impactos sobre la salud humana en la Argentina

161. Barros, V.R., 2004a. “Segundo Informe al proyecto de la Agenda Ambiental de Argentina, componente Cambio Climático”. Fundación Torcuato Di Tella, para la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 25 pp.

162. Barros, V.R., 2004b. “Tercer Informe al proyecto de la Agenda Ambiental de Argentina, componente Cambio Climático”. Fundación Torcuato Di Tella, para la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 17 pp.

163. Barros, V.R., Clarke, R., Silva Dias, P. (Ed.), 2006. “El Cambio Climático en la Cuenca del Plata”, CIMA-CONICET, Buenos Aires.

164. Bejarán, R.A., Barros, V., 1998. “Sobre el aumento de temperatura en los meses de otoño en la Argentina subtropical”. Meteorológica, 23, 15–26.

165. Chesini, F., Perrone, M., Baro, S., Repetto, A., Rossi, N. y de Titto, E. (2015). Clima y Salud en Argentina: Diagnostico de Situación. Ministerio de Salud (inédito).

166. Emberlin J. (1994). The effects of patterns in climate and pollen abundance on allergy. Allergy 49:15-20.

167. Epstein PR, Calix PO, Blanco RJ. (1995). Climate and disease in Colombia. The Lancet 346:1243-1244.

168. Kovats R. (1999). El Niño and health. Geneva, Switzerland, WHO.

169. Lobitz B, Beck L, Huq A et al. (2000). Climate and infectious disease: use of remote sensing for detection of Vibrio cholerae by indirect measurements. PNAS 97:1438-1443.

170. McMichael A, Campbell Lendrum A, Corvalán C et al. (2003). Climate Change and Human Health. Risks and Responses. WHO, Geneva.

171. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2014) Perfil de país sobre cambio climático y salud. Argentina.

172. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2016) El Chagas en el país y América Latina. Argentina.

173. OPS (1999). Situación del Cólera en las Américas. Informe 19 (OPA/HCP/HCT/AIEPI/99), Washington DC-EE.UU.

174. OPS/OMS | Argentina. Temas de Salud. Cambio Climático (2016). Paho.org.

175. Patz JA, Balbus JM. (2001). Global climate change and air pollution. Págs. 379-408 en: Ecosystem change and public health. A global perspective (Aron JL, Patz JA eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

176. Rose JB et al. (2001). Climate Variability and change in the United States: potential impacts on water- and foodborne diseases caused by microbiological agents. Environ Health Perspect 109 Suppl 2:211-221.

177. SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable), 1997. "1ª Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".

178. SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable), 2007. "2ª Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".

179. SAyDS (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable), 2015. "3ª Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".

180. Tester, P.A. (1994). Harmful marine phytoplankton and shellfish toxicity: potential consequences of climate change. Ann N Y Acad Sci 740:69-76.

181. United Nations, Department of Economic and Social Affairs (2014). World Urbanization Prospects. 2014 Revision. Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenko J, Melillo JM. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. Science 277:494-497.

182. World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization. Urbanization and Health.

Temperaturas extremas y olas de calor

183. Abrutzky, R., Dawidowski, L., Matus, P. y Romero Lankao, P. (2012). Health effects on climate and air pollution in Buenos Aires. A first series analysis. J Environ Protection; 3:262-271

184. Alexander, P. (2013). Association of monthly frequencies of diverse diseases in the calls to the public emergency service of the city of Buenos Aires during 1999–2004 with meteorological variables and seasons. Int J Biometeorol 57:83–90.

185. Almeira, G. y Rusticucci, M. (2014). Relations between mortality and temperatures in two big Argentineans cities. WCRP Conference for Latin America and Caribbean. March 17-21 2014, Uruguay.

186. Campbell-Lendrum, D. y Woodruff, R. (2007). Climate change quantifying the health impacts in national and local levels. Environmental Burden of Disease Series, No. 14. World Health Organization.

187. CDC (1995). Heat-related mortality. Centers for Disease Control and Prevention. Chicago, July 1995. Weekly, 44 (31): 577-579.

188. Ceccherini, G., Russo, S., Ameztoy, I., Romero, C. P. y Carmona-Moreno, C. (2016). Magnitude and frequency of heat and cold waves in recent decades: the case of South America. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 16, 821–831.

189. Changnon, A.S., Pielke, R.A., Changnon, D., Sylves, R.T., y Pulwarty, R., 2000. Human factors explain the increased losses from weather and climate extremes. Bull Am Meteorol Soc 2000; 81: 437–42.

190. Chesini, F y E de Titto (en prensa). Análisis de la mortalidad durante una ola de calor en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

191. Culqui, D. R.; Díaz, J.; Simón, F. y Linares, C. (2013). Análisis de los impactos de las olas de calor sobre la mortalidad de la ciudad de Madrid durante el período 1990-2009. Rev Esp Salud Pública 2013; 87: 277-282.

192. D'Ippoliti et al (2010). The impact of heat waves on mortality in 9 european cities: results from the EuroHEAT project. Environmental Health; 9:37.

193. Ebi, K.L., J. Balbus, P.L. Kinney, E. Lipp, D. Mills, M.S. O'Neill, y Wilson, M, (2008). Effects of Global Change on Human Health. In: Analyses of the effects of global change on human health and welfare and human systems. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. [Gamble, J.L. (ed.), K.L. Ebi, F.G. Sussman, T.J. Wilbanks, (Authors)]. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA, p. 39–87.

194. Ebi, K.L. y Mills, D., 2013: Winter mortality in a warming world: a re-assessment. WIREs Climate Change, 4, 203-212.

195. Fouillet, A., Rey, G., Wagner, V., Laaidi, K., Empereur-Bissonnet, P., Le Tertre, A., Frayssinet, P., Bessemoulin, P., Laurent, E., De Crouy-Chanel, P., Jougla, E. y Hemon, D. (2008). Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. International Journal of Epidemiology, 37(2), 309-317.

196. Hannah, E. G. y Tait, P. (2015). Limitations to Thermoregulation and Acclimatization Challenge Human Adaptation to Global Warming. Int J Environ Res Public Health. 2015 Jul; 12(7): 8034–8074.

197. Havenith, G. (2001). Individualized model of human thermoregulation for the simulation of heat stress response. *Journal of Applied Physiology,* 90(5), 1943-1954.

198. Hoag, H. (2014. Russian summer tops 'universal' heatwave index. Nature News. Springer Nature.

199. Horton, D., Johnson, N.C., Singh, D., Swain, D. L., Rajaratnam, B., y Diffenbaugh, N. S. (2015). Contribution of changes in atmospheric circulation patterns to extreme temperature. Trends. Nature. 2015 Jun 25;522(7557):465-9.

200. IPCC (2013). Cambio climático. Bases físicas. Panel Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

201. IPCC (2014). Chapter 11: Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. En: IPCC WGII AR5.

202. Kinney, P.L., Schwartz, J., Pascal, M., Petkova, E., Tertre, A.L., Medina, S., y Vautard, R. (2015). Winter Season Mortality: Will Climate Warming Bring Benefits? Environ Res Lett. 2015 Jun; 10(6): 064016.

203. Klinenberg, E. (2002). Heat Wave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago. The University of Chicago Press Books.

204. Kovats, R.S., Hajat, S., y Wilkinson, P. (2004). Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in Greater London, UK. Occupational & Environmental Medicine, 61(11), 893-898.

205. Lee, W.V. (2014). Historical global analysis of occurrences and human casualty of extreme temperature events (ETEs). Natural hazards, 70(2), 1453-1505

206. Luber, G., y McGeehin, M. (2008). Climate change and extreme heat events. Am J Prev Med 35:429–435.

207. Martínez Navarro, F. Simón-Soria, F. y López-Abente, G. (2004). Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. Gac Sanit; 18: 250-8.

208. Matthews, T., Wilby, R., y Murphy, C. (2017). Communicating the deadly consequences of global warming for human heat stress. P NATL ACAD SCI USA 114, 3861-3866.

209. McGeehin, M. A. y Mirabelli, M. (2001). The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. Environ Health Perspect 109: 185-189.

210. McGregor, G.R., P. Bessemoulin, P., Ebi, K. y Menne, B. (2015). Heat waves and health: guidance on warning-system development. Geneva; World Meteorological Organization and World Health Organization.

211. Meehl, G., y Tebaldi, C. (2004). More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. Science 305, 994–997.

212. O'Neill, M.S., y Ebi, K.L. (2009). Temperature extremes and health: impacts of climate variability and change in the United States. J Occup Environ Med 51:13-25.

213. Osman, M. y Alvarez, M. (2017). Subseasonal prediction of the heat wave of December 2013 in Southern South America by the POAMA and BCC-CPS models. Clim Dyn. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 2017.

214. Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial y Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (OMS/OMM/PNUMA) (2003). Cambio climático y salud humana. Riesgos y respuestas: Resumen.

215. Oudin Aström, D., Forsberg, B. y Rocklöv, J. (2011). Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. Maturitas 69: 99-105.

216. Pírez, P., Cosacov, N., Fernández, M., Jajamovich, G. y Socoloff, I. (2011). La ciudad desde las comunas. Análisis de la situación sociodemográfica de las comunas de la Ciudad de Buenos Aires. Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 2011.

217. Robine, J.M., Cheung, S.L., Le Roy, S., Van Oyen, H., Griffiths, C., Michel, J.P., y Herrmann, F. R., (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. C R Biol. 2008 Feb;331(2):171-8.

218. Rusticucci, M., Kyselý, J., Almeira, G. y Lhotka, O. (2016). Long-term variability of heat waves in Argentina and recurrence probability of the severe 2008 heat wave in Buenos Aires. Theor Appl Climatol (2016) 124:679–689.

219. Rusticucci, M. (2011). Observed and simulated variability of extreme temperature events over South America. Atmospheric Research. Volume 106, March 2012, Pages 1-17.

220. Rusticucci, M., y Barrucand, M. (2004). Observed trends and changes in temperature extremes over Argentina. J Clim 17:4099–4107

221. Rusticucci, M. Bettolli, M. L. y Harris, M. A. (2002). Association between weather conditions and the number of patients at the emergency room in an Argentine hospital. Int J Biometeorol; 46:42–51.

222. Shaposhnikov et al (2014). Mortality related to air pollution with the Moscow heat wave and wildfire of 2010. Epidemiology 25: 359–364.

223. SMN (2015). Informe especial debido a la ocurrencia de una ola de calor excepcional en argentina durante diciembre de 2013. Servicio Meteorológico Nacional.

224. WHO (2009). Protecting Health from Climate Change: Global Research Priorities. Geneva: World Health Organization.

225. Wyndham, C.H. (1969). Adaptation to heat and cold. Environmental Research, 2(5), 442-469.

Inundaciones

226. Benítez R.; Perrone, M.& E de Titto (2015). Consideraciones para la gestión del riesgo urbano desde el sector salud. Págs. 110-114 en Inundaciones Urbanas y Cambio Climático. Recomendaciones para la Gestión. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina.

227. Comisión de Enfermedades Emergentes y Endémicas-Sociedad Argentina de Infectología (2013). Inundaciones. Medicina y Sociedad 33.

228. EIRD-ONU: http://www.eird.org/fulltext/ABCDesastres/teoria/index.htm

229. Jha, A.K., Bloch, R. y J Lamond (2012). Ciudades e Inundaciones. Guía para la gestión integral del riesgo de inundaciones en ciudades en el siglo 21. Banco Mundial, Washington DC, EEUU.

230. OPS (1982). Control de vectores con posterioridad a los desastres naturales. Pub. Cient. N° 419, 104 págs. Washington DC.

231. OPS (1997). Estudio de Caso: Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua Potable Frente a Deslizamientos.

232. Santodomingo, J. (2008). Inundaciones Fluviales Extremas.

233. Viand JM & SG González (2010). Crear riesgo, ocultar riesgo: gestión de inundaciones y política urbana en dos ciudades argentinas.

Enfermedades transmitidas por vectores

234. Avilés, G., Rangeón, G., Vorndam, V., Briones, A., Baroni, P., Enria, D. y Sabattini, M. (1999). Dengue Reemergence in Argentina. Emerging Infectious Diseases, 5(4), 575-578.

235. Bernardini Zambrini, D. (2009). Lecciones desatendidas entorno a la epidemia de dengue en Argentina. Rev Saúde Pública 2011;45(2):428-31

236. Boffi, R. (1998) Programa de prevención del dengue y control del Aedes aegypti. In: Temas de zoonosis y enfermedades emergentes. 2do Congreso Argentino de Zoonosis, 1er Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes y Asociación Argentina de Zoonosis, editors. 413-419, Buenos Aires.

237. Caminade, C., Kovats, S., Rocklov, J., Tompkins, A. M., Morse, A. P., Colón-González, F. J., Stenlund, H., Martens, P. y Lloyd, S. J. (2014). Impact of climate change on global malaria distribution. PNAS. Proceedings of the National Academy of Sciences Mar 2014, 111 (9) 3286-3291.

238. Carbajo, A. E. (2015). Evaluación de los impactos del cambio climático sobre la salud. Serie Economía del cambio climático en la Argentina. CEPAL. LC/L.4084. Naciones Unidas.

239. Carbajo, A., Cardo, M., y Vezzani, D., (2012). Is temperature the main cause of dengue rise in non-endemic countries? The case of Argentina. International Journal of Health Geographics. 2012;11(26).

240. Chen, M.J., Lin, C.Y., Wu, Y.T., Wu, P.C., Lung, S.C., y Su H.J. (2012). Effects of Extreme Precipitation to the Distribution of Infectious Diseases in Taiwan, 1994–2008. PLoS One 2012; 7: e34651; PMID:22737206.

241. Ebi, K., y Nealon, J. (2016). Dengue in a changing climate. Environ Res 151, 115–123.

242. Higgs, S., (2016). Zika virus: emergence and emergency. Vector Borne Zoonotic Dis. 2016;16:75-6.

243. Hosking, J., y Campbell-Lendrum D., (2012). How well does climate change and human health research match the demands of policymakers? A scopingreview. Environ. Health Perspect. 120, 1076 – 1082.

244. Klempa, B. (2009). Hantaviruses and climate change. Clin Microbiol Infect. 2009 Jun;15(6):518-23.

245. Liang, L., Gong, P. (2017). Climate change and human infectious diseases: A synthesis of research findings from global and spatio-temporal perspectives. Environ Int. 2017 Jun;103:99-108. PMID: 28342661. Elsevier.

246. Martinez, V. P., Bellomo, C. M., Cacace, M. L., Suárez, P., Bogni, L., y Padula, P. J. (2010). Hantavirus Pulmonary Syndrome in Argentina, 1995–2008. Emerging Infectious Diseases, 16(12), 1853-1860.

247. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2012). Enfermedades infecciosas: hantavirus. Diagnóstico de Hantavirus. Guía para el equipo de salud Nro. 10. Dirección de Epidemiologia.

248. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2016a) http://www.msal.gob.ar/chagas. Argentina

249. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2016b) http://www.msal.gob.ar/index.php/component/content/article/48/98-paludismo-o-malaria. Argentina

250. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2016c) El Chagas en el país y América Latina. http://www.msal.gob.ar/chagas/index.php/informacion-para-ciudadanos/el-chagas-en-el-pais-y-america-latina Argentina

251. Ministerio de Salud. Presidencia de la Nación (2016d) Información para Equipos de Salud. http://www.msal.gov.ar/dengue/informacion-para-equipos. Argentina

252. Ministerio de Salud (2016e): Directrices para las acciones de prevención y control del A. aegypti. Dirección de Enfermedades Transmisibles por Vectores - Ministerio de Salud de la Nación

253. Ministerio de Salud (2018). Boletín Integrado de Vigilancia | N° 390– SE 50 2017. Dirección de Epidemiología.

254. Monaghan, A., Sampson, K.M., Steinhoff, D.F., Ernst, K.C., Ebi, K. L., Jones, B. Y Hayden, M. H.. (2016). The potential impacts of 21st century climatic and population changes on human exposure to the virus vector mosquito Aedes aegypti. Climatic Change. Springer.

255. OPS/OMS (2016). Alerta por situación de Fiebre Amarilla. 2016 – SE 18 Direccion de Epidemiologia, Ministerio de Salud, Buenos Aires, Argentina.

256. Prist, P. R., Uriarte, M., Fernandez, K. y Metzger, J. P. (2017). Climate change and sugarcane expansion increase Hantavirus infection risk. PLoS Negl Trop Dis. 2017 Jul 20;11(7):e0005705.

257. Ready, P. D. (2008). Leishmaniasis emergence and climate change. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2008, 27 (2), 399-412.

258. Red Latinoamericana de Control de Vectores (2005): Protocolo para determinar la susceptibilidad o resistencia a insecticidas de mosquitos de la especie Aedes aegypti.

259. Reiter P. y M.B. Nathan (2003). Guías para la evaluación de la eficacia del rociado espacial de insecticidas para el control del vector del dengue Aedes aegypti. Organización Mundial de la Salud. WHO/CDS/CPE/PVC/2001.1

260. Salomón, O. D, Quintana, M. G., Mastrángelo, A. V. y Fernández, M. S. (2012). Leishmaniasis and Climate Change—Case Study: Argentina. Journal of Tropical Medicine, volumen 2012, Article ID 601242, 11 páginas.

261. Seijo, A., Romer, Y., Espinosa, M., Monroig, J., Giamperetti, S., Ameri, D., et al. (2009). Outbreak of indigenous dengue in the Buenos Aires Metropolitan Area. Experience of the Hospital F. J. Muniz. Medicina. 2009;69(6):593-600.

262. Schweigmann, N, y Boffi, R. (1998). Aedes aegypti y Aedes albopictus: situación entomológica en la región. In: Temas de zoonosis y enfermedades emergentes. 2do Congreso Argentino de Zoonosis, 1er Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades Emergentes y Asociación Argentina de Zoonosis (eds.) 1998;259-263, Buenos Aires.

263. Singer, M., (2017). The spread of Zika and the potential for global arbovirus syndemics. Glob Public Health. 2017;12:1–18.

264. Tapia-Conyer, R., Méndez-Galván, J.F., y Gallardo-Rincón, H., (2009). The growing burden of Dengue in Latin America. Journal of Clinical Virology. 2009;47(2).

265. UNICEF, Ministerio de Salud de la Nación (2009): Participación social en la prevención del dengue.

266. van Panhuis, W.G., Choisy, M., Xiong, X., et al. Region-wide synchrony and traveling waves of dengue across eight countries in Southeast Asia. Proc Natl Acad Sci USA 2015; 112:13069-74.

Cianotoxinas

267. Boschi, E., (1981). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Vol. XXVI, Decapoda Natantia. FECIC, Buenos Aires, 61 paginas.

268. Butterwick, C., Heaney, S.I., Talling, J.F. (2005). Diversity in the influence of temperature on the growth rates of freshwater algae, and its ecological relevance. Journal of Freshwater Biology 50, 291 e300.

269. Carmichael, W.W. (2001). Health effects of toxin producing cyanobacteria: the cyanoHABs. Human Ecology Risk Assessment 7, 1393e1407.

270. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2007). Working Group III Report. Climate Change 2007. United Nations Environmental Programme, New York.

271. Jeppesen, E., Sondergaard, M., Meerhoff, M y Lauridsen, T. (2007). Restoration of shallow lakes by nutrient control and biomanipulation—the successful strategy varies with lake size and climate. Hydrobiologia 581: 269–285.

272. Johnk, K.D., Huisman, J., Sharples, J., Sommeijer, B., Visser, P.M., Stroom, J.M., (2008). Summer heatwaves promote blooms of harmful cyanobacteria. Global Change Biology 14, 495 e512.

273. Ministerio de Salud de la Nación (2016). Resolución 125/2016 Ministerio de Salud de la Nación. Directrices Sanitarias para Uso Seguro de Aguas Recreativas. Ver en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000814cnt-2016_Dir_Sanit_Aguas_Recreativas.pdf

274. Paerl, H.W., Fulton, R.S., Moisander, P.H., Dyble, J. (2001). Harmful freshwater algal blooms, with an emphasis on cyanobacteria. The Scientific World 1, 76e113.

275. Paerl, H.W., y Huisman, J. (2009). Climate change: a Catalyst for global expansion of harmful cyanobacterial blooms. Environmental Microbiology Reports 1 (1), 27e37.

276. Paul, V.J. (2008). Global warming and cyanobacterial harmful algal blooms. In: Hudnell, H.K. (Ed.), Cyanobacterial Harmful Algal Blooms: State of the Science and Research Needs. Advances in Experimental Medicine and Biology, vol. 619. Springer, paginas 239 a 257.

277. Wagner, C. y Adrian, R.(2009). Cyanobacteria dominance: Quantifying the effects of climate change. Limnol. Oceanogr., 54(6, part 2), 2009, 2460–2468.

278. Wiedner, C., Rucker, J., Bruggemann, R., y Nixdorf, B., (2007). Climate change affects timing and size of populations of an invasive cyanobacterium in temperate regions. Oecologia 152, 473e484

Adelgazamiento de la capa de ozono y radiación UV

279. Actas de la Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Ed. por UNEP, 1999.

280. Bernhard G., Booth C.R., y Ehramjian J.C. (2010) Climatology of Ultraviolet Radiation at High Latitudes Derived from Measurements of the National Science Foundation's Ultraviolet Spectral Irradiance Monitoring Network. In: Gao W., Slusser J.R., Schmoldt D.L. (editores) UV Radiation in Global Climate Change. Springer, Berlin, Heidelberg.

281. Boukamp, P. (2005) Non-melanoma skin cancer: What drives tumor development and progression? Carcinogenesis 26: 1657–1667.

282. Del Punta, N.P., Luccioli de Sobel, N.I., Rivero, S.I. Petcheneshsky, T. (1996). Mortalidad por Melanoma Maligno de Piel y Cáncer no Melanoma de Piel en Argentina. En Actas del I Taller sobre Capa de Ozono, Radiación UV y Salud, organizado por el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, la OPS y el Servicio Meteorológico Nacional, Ushuaia-Tierra del Fuego.

283. Franceschi, S., Levi, F., Randimbison, L., La Vecchia, C. (1996) Site distribution of different types of skin cancer: New aetiological clues. Int J Cancer 67: 24–28.

284. Kricker, A. et al. (1994). Skin Cancer and Ultraviolet Radiation. Nature, 368:594.

285. Latorre, C.; Stengel, F.; Loria, D. (2012). Melanoma cutáneo: mortalidad y características de los tumores incidentes en los dos extremos de la vida en la Argentina. Dermatología Argentina, Vol. 18, No 1 30–35. Disponible en: http://www.dermatolarg.org.ar/index.php/dermatolarg/article/viewFile/725/470

286. Liley, J. B. y McKenzie, R.L. (2007). Where on Earth has the Highest UV? NIWA.

287. Luccini, E., A. Cede, R. Piacentini, C. Villanueva, and P. Canziani (2006), Ultraviolet climatology over Argentina, J. Geophys. Res., 111, D17312.

288. Micheletti, M. I., Wolfram, E., Piacentini, R.D., Pazmino, A., Quel, E., Orce, V. y Paladini, A. A. (2003). The incidence of erythemal and UV solar irradiance over Buenos Aires, Argentina. Journal of Optics A: Pure and Applied Optics. Volumen 5, Nro. 5.

289. Ministerio de Salud (2002). Mortalidad por Melanoma Maligno de Piel (M.M.P.) y por otros Tumores de Piel no Melanoma (T.M.P.N.M.). Equipo de trabajo: Petcheneshsky, T., Panero, M.S., y Rivero, S.I. Subprograma Capa de Ozono y Salud. Ver en: http://www.msal.gob.ar/determinantes/images/stories/descargas/recursos/2002_mortalidad_por_cancer_de_piel-argentina1980-2000.pdf

290. Piacentini, R., Cede, A., Luccini, E. y Stengel F. (2004). Determination of the UV solar risk in Argentina with high-resolution maps calculated using TOMS ozone climatology. Advances in Space Research 34(10):2215-2220.

291. Repetto, A., Rossi, N., Chesini, F., Perrone, M., Petcheneshsky, T., Panero, M.S., Rivero, S.I. y de Titto, E. Mortalidad por melanoma maligno de piel y otros tumores malignos de piel no melanoma en Argentina, 1980-2012. Inédito.

292. Organización Mundial de la Salud (2003). Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas.

293. Organización Mundial de la Salud (2003). Índice UV solar mundial: guía práctica. Recomendación conjunta de: Organización Mundial de la Salud, Organización Meteorológica Mundial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante.

294. Organización Mundial de la Salud (WHO) (2017). UV INDEX.

295. Salvador, J. Wolfram, E., Orte, F. D'Elia, R., Bulnes, D. y Quel, E. (2013). Observations of UV Radiation and Total Ozone Column Using Ground Based Instruments in Río Gallegos, Argentina. AIP Conference Proceedings 1531, 364.

296. Thomas, P., Swaminathan, A. y Lucas, R. M. (2012). "Climate change and health with an emphasis on interactions with ultraviolet radiation: a review." Global Change Biology.

Incendios de vegetación

297. Cabré, M. F., Solman, S., y Núñez, M. (2016). Regional climate change scenarios over southern South America for future climate (2080-2099) using the MM5 Model. Mean, interannual variability and uncertainties. Atmósfera 29, 35–60.

298. Iglesias, V., Haberle, S.G., Holz, A. y Whitlock, C. (2018) Holocene Dynamics of Temperate Rainforests in West-Central Patagonia. Front. Ecol. Evol. 5:177.

299. Martínez Carretero, E. (1995). Los incendios forestales en la Argentina. Multequina, Mendoza, 4:105-114.

300. Ministerio de Agroindustria (2014). El clima y los incendios forestales. Dirección de Producción Forestal.

301. Ministerio de Agroindustria (2016). Estadística de incendios forestales 2014 - 2015. Dirección de Producción Forestal.

302. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Informe Nacional de Peligro de Incendio de Vegetación. Servicio Nacional de Manejo del Fuego.

303. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Ocurrencia de eventos extremos y desastres naturales. Eventos extremos y desastres naturales. Sistema de Estadística Ambiental.

304. Ministerio de Salud (2016). Descripción epidemiológica de la mortalidad por lesiones de causas externas en Argentina. Datos actualizados al año 2011. Boletín de vigilancia de Enfermedades No Transmisibles y Factores de Riesgo Nro. 6.

305. Ministerio de Salud (2016). Estadísticas vitales. Información básica. Argentina - Año 2015. Serie 5 Número 59 (DEIS). Dirección de Estadísticas e Información de Salud. Secretaria de Políticas, Regulación e Institutos.

306. Superintendencia de Servicios de Salud. Clasificación Internacional de Enfermedades 10°. CIE 10° REVISION.

Contaminación del aire

307. Abrutzky, R., Dawidowski, L., Murgida, A.; Natenzon, C., (2014). Contaminación del aire en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El riesgo de hoy o el cambio climático futuro, una falsa opción. Ciência & Saúde Coletiva, vol. 19, núm. 9, septiembre-, 2014, pp. 3763-3773. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, Brasil.

308. Lipp D.O. (2018) Climate Change, Air Pollution, and Infectious Diseases: A New Epidemiological Scenario in Argentina. En: Akhtar, R. y Palagiano, C. (editores). Climate Change and Air Pollution. Springer Climate. Springer Climate Book Series.

309. Lipp, D.O. y Gassmann, M.I., (2010). Modelling the weekend effect in Buenos Aires City. Turin, Italia: Italia. Congreso. 31st NATO/SPS international technical meeting on air pollution modelling and its application.

310. Venegas, L.E. y Mazzeo, N.A. (2003). Calidad del aire en una zona de la Ciudad de Buenos Aires (Argentina). III Congresso Interamericano de Qualidade do Ar, ULBRA, Canoas, RS, Brasil. CD

Salud mental

311. Adger, W. N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., y O'Brien, K. (2013). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. Nature Climate Change, 3, 112–117.

312. Clayton, S., Manning, C. M., Krygsman, K., y Speiser, M. (2017). Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance. Washington, D.C.: American Psychological Association y ecoAmerica.

313. Friedli, L. (2009). Mental health, resilience, and inequalities. Copenhagen, Denmark: World Health Organization.

314. Fritze, J, Blashki, G., Burke, S., y Wiseman, J. (2008). Hope, despair and transformation: climate change and the promotion of mental health and wellbeing. International Journal of Mental Health Systems 2, 13–23.

315. Gorga, M. (2016). Implicancias bioéticas y neuroéticas del cambio climático y sus efectos sobre la salud. Revista Latinoamericana de Bioética, 16(1), 80-103.

316. Leibovich, N., Roussos, A. "Vulnerabilidad y adaptación humana frente a estresores medioambientales". 1ras. Jornadas Interdisciplinarias sobre Cambio Climático. Buenos Aires, Argentina. 14-16 de noviembre de 2007.

317. Nahar, N., Blomstedt, Y., Wu, B., Kandarina, I. et al. (2014). Increasing the provision of mental health care for vulnerable, disaster-affected people in Bangladesh. BMC Public Health, 14, 708.

318. Page, L.A y Howard, L. M. (2009). The impact of climate change on mental health (but will mental health be discussed at Copenhagen?). Psychological Medicine (2010), 40, 177–180. Cambridge University Press.

319. Universidad de Buenos Aires (2007). Desafíos del Cambio Climático y Global en Argentina. Primeras Jornadas Interdisciplinarias de la Universidad de Buenos Aires sobre Cambio Climático y Global. Programa Interdisciplinario de la Universidad de Buenos Aires sobre Cambio Climático.

Costos del cambio climático para el sistema de salud: caracterización y estimaciones

320. Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Exterior (2016). El Sistema Tributario en la Argentina.

321. CEPAL (2014). La economía del cambio climático en la Argentina. Valorizacion economica de los impactos y las medidas de adaptacion: Girardin, L.O.; Gallo Mendoza, G, Mokobodzki Ongaro, M. y Mandayo, J. LC/W.567. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

322. Dieleman et al. (2017). Future and potential spending on health 2015–40: development assistance for health, and government, prepaid private, and out-of-pocket health spending in 184 countries." Lancet 2017; 389: 2005–30.

323. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2016). Informe del Estado del Ambiente 2016.

324. Ministerio de Hacienda y Finanzas Publicas (2016). Salud, farmacia y equipamiento medico.

Establecimientos de atención de la salud

325. Hospital Galdako-Usansolo. Informe de gases de efecto invernadero 2011. Barcelona, 2013. [internet] [acceso 20 Mar 2014]. Disponible en: http://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hgal_declaraciones_ambien/es_hgal/adjuntos/efectoInvernadero2013.pdf

326. ISO 14064: 2006. Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificaciones y orientaciones, a nivel de la organización, para la cuantificación y la declaración de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero

327. Oficina Catalana del Canvi Climatic. Calcul de les emissions de GEH derivades del cicle del aigua de les xarxes urbanes a Catalunya. 2015. [internet] [acceso 20 mar 2017].

328. Pandey D, Agrawal M, Pandey J. 2011. Carbon Footprint: Current Methods of Estimation. Environ Monit Assess [internet]. [acceso Apr 26, 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/46289480_Carbon_Footprint_Current_Methods_of_Estimation

329. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. La huella de carbono del argentino promedio. [internet] Argentina: Dirección de Cambio Climático; 2008. [acceso 26 Abr 2014]. Disponible en: http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/030608_metodologia_huella_carbono.pdf

330. SANITAS S.A de Hospitales. 2014. Informe de gases de efecto invernadero. Madrid. [internet] [acceso 20 Mar 2014]. Disponible en: http://www.hospitallazarzuela.es/pdf/informe-emisiones-2013.pdf

Elementos para un plan nacional de adaptación en salud

331. Adger, W.N., et al. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Editores: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Paginas 717–743.

332. Adger, W.N. y Barnett, J. (2009). Four Reasons for Concern about Adaptation to Climate Change. Environmental and Planning A. Vol 41, Issue 12, 2009. Paginas 2800-2805. SAGE.

333. Altizer, S., Ostfeld, R.S., Johnson, P.T.J., Kutz, S., Harvell, C.D. (2013). Climate Change and Infectious Diseases: From Evidence to a Predictive Framework. Science 2013; 341: 514-519; PMID:23908230.

334. Berkhout, F., Hertin, J., Gann, D.M. (2006). Learning to adapt: Organisational adaptation to climate change impacts. Clima. Change 78:135–156.

335. Bidart Campos, G. J. (2003). Manual De La Constitución Reformada - Tomo I. Ediar. Buenos Aires 2003.

336. Bidart Campos, G. J. (2003). "Lo viejo y lo nuevo en el derecho a la salud: entre 1853 y 2003", La Ley, T. 2003-C, Sec. Doctrina, pág. 1235.

337. Boden, A., Loungani, P., Semmler, W. y Koch, S. (2016). Investing to Mitigate and Adapt to Climate Change: A Framework Model. WP/16/164. IMF Working Paper. International Monetary Fund.

338. Damsky, I. A. (s/f). La Construcción del Derecho a la Salud en Argentina a partir de la Internalización de los Ordenamientos Jurídicos. Cuadernos. Bioética.

339. Dasgupta, P. (2016). Climate Sensitive Adaptation in Health. En: Climate Change Adaptation: The International Experience in Health. Springer, India.

340. Ebi, K.L. 2009. Public Health Responses to the Risks of Climate Variability and Change in the United States. Journal of Occupational and Environmental Medicine 51(1): 4–12.

341. Fankhauser, S., Smith, J. y Tol, R. (1999). Weathering climate change: some simple rules to guide adaptation decisions. Ecological Economics. 30(1): pp. 67–78.

342. Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J. y McGeehin, M. (2008). Climate Change: The Public Health Response. American Journal of Public Health 98(3): 435–45.

343. Fussel, H.M. (2007). Adaptation Planning for Climate Change: Concepts, Assessment Approaches, and Key Lessons. Sustainability Science 2(2): 265–75.

344. Fussel, H.M., Klein, R.J.T., Ebi, K.L. y Menne, B. (2006). Adaptation Assessment for Public Health. In Climate Change and Adaptation Strategies for Human Health, edited by B. Menne and K.L. Ebi. Darmstadt, Germany: Steinkopff Verlag, 41–62.

345. Hallegatte, S., Lecocq, F. y De Perthuis, C. (2011). Designing Climate Change Adaptation Policies: An Economic Framework. World Bank Policy Research Working Paper N°5568. Washington D.C.

346. Hancock, C., Kingo, L. y Raynaud, O. (2011). The private sector, international development and NCDs. Globalization & Health 7, No. 23.

347. Hess, J.J., McDowell, J.Z., y Luber, G. (2012). Integrating climate change adaptation into public health practice: using adaptive management to increase adaptive capacity and build resilience. Environmental Health Perspectives 120(2):171–179.

348. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adapta- tion, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D. J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge Uni- versity Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.

349. Lecocq, F. y Shalizi, Z. (2007). "Balancing expenditures on mitigation of and adaptation to climate change: an exploration of issues relevant to developing countries." World Bank Policy Research Working Paper N°4299. Washington D.C.

350. Lempert, R.J. y Collins, M.T. (2007) Managing the risk of uncertain threshold responses: Comparison of robust, optimum, and precautionary approaches. Risk Anal 27: 1009–1026.

351. McMichael, A.J. (2006). Population health as the 'bottom line' of sustainability: a contemporary challenge for public health researchers. Eur J Public Health 2006;16:579-81.

352. Mearns, R. y Norton, A. (2010). Social Dimensions of Climate Change: Equity and Vulnerability in a Warming World. Washington, D.C.: World Bank.

353. Menne, B., y Ebi, K.L. (editores) (2006). Climate Change and Adaptation Strategies for Human Health. Darmstadt, Germany: Steinkopff‐Verlag.

354. Meusel, D., Menne, B., Kirch, W., y Bertollini R. (2004). Public health responses to extreme weather and climate events—a brief summary of the WHO meeting on this topic in Bratislava on 9 –10 February 2004. J Public Health 2004;12(6):371– 81.

355. Pelling, M., y High, C. (2005). Understanding adaptation: what can social capital offer assessments of adaptive capacity? Glob Environ Change 2005; 15(4):308 –19.

356. Pelling, M., High, C., Dearing, J., y Smith, D. (2007) Shadow spaces for social learning: A relational understanding of adaptive capacity to climate change within organizations. Environ Plan A 40:867–884.

357. UNDP (United Nations Development Programme) (2012). Readiness for Climate Finance. A framework for understanding what it means to be ready to use climate finance. New York: UNDP

358. United Nations Framework Convention on Climate Change (CMNUCC) (2006). Application of environmentally sound technologies for adaptation to climate change (FCCC/TP/2006/2),

359. United Nations Framework Convention on Climate Change (2012). Planes Nacionales de Adaptación, Directrices técnicas para el proceso del plan nacional de adaptación. Grupos de Expertos de los PMA. Bonn: Secretaría de la CMNUCC. Bonn, Alemania.

360. WHO (World Health Organization) (2009). Protecting Health from Climate Change: Connecting Science, Policy and People. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

361. Wolf, J., Adger, W.N., Lorenzoni, I., Abrahamson, V., y Raine, R. (2010). Social capital, individual responses to heat waves and climate change adaptation: an empirical study of two UK cities. Glob Environ Change 2010;20:44 –52.

362. Woodward, A. (2014). Heat, cold and climate change. J Epidemiol. Community Health 2014. PMID:24692630; 68:595-596.

363. World Economic Forum (2010). Global Risks 2010: A Global Risk Network Report Geneva: World Economic Forum.

Sistema de soporte

364. Andargoli, A.E., Scheepers, H., Rajendran, E. y Sohal, A. (2017). Health information systems evaluation frameworks: A systematic review. International Journal of Medical Informatics. Volume 97, January 2017, Pages 195-209. Elsevier.

365. Capellaro, M. y Sturm, D. (2015). Volume 1: Adaption to Climate Change: Evaluation of Existing National Information Systems (UVIndex, Heat Warning System, Airborne Pollen and Ozone Forecasts) from a Public Health Perspective. – How to Reach Vulnerable Populations. Report No. (UBA-FB) 002979/E. Federal Environment Agency (Germany).

366. Health Metrics Network (2008). Assessing the National Health Information System An Assessment Tool VERSION 4.00, World Health Organization, Geneva

367. WHO (World Health Organization) (2008). Health Information Systems. Toolkit on monitoring health systems strengthening.