

**CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA:
DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018**

**MESA DE TRABAJO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD
COORDINACIÓN DE POLÍTICAS SOCIOAMBIENTALES**

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

REDACCIÓN	
FRANCISCO CHESINI LUISA BRUNSTEIN MARCELA PERRONE MARINA ORMAN	Coordinación de Políticas Socioambientales
MARÍA VICTORIA GAZIA	Coordinación de Sala de Situación, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de de Situación de Salud.
ANNERIS GÓMEZ	Coordinación de Vectores, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de de Situación de Salud.
VICTORIA CATTANEO LAURA GEFFNER	Coordinación de Zoonosis, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de de Situación de Salud.
KARINA CARDONE ENRIQUE RIOS	Dirección de Municipios y Comunidades Saludables
CARLOS CAÑETE PABLO TENISI	Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias
CAROLINA SANDÁ	Dirección Nacional de Equipamiento Médico y Recurso Físico en Salud
SILVANA BARÓ	Dirección Nacional de Salud Familiar y Comunitaria
DIANA DOMÍNGUEZ	Servicio Meteorológico Nacional
LUCAS DI PIETRO PAOLO SOFIA DEL CASTILLO XIMENA MICHEMBERG MARÍA DEL VALLE PERALTA	Coordinación de Adaptación al Cambio Climático. Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaria de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
REVISIÓN	
SANTIAGO LOUSTAU	Coordinación de Políticas Socioambientales
XIMENA MICHEMBERG LAURA ORTIZ DE ZÁRATE	Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaria de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	Situación Nacional sobre Cambio Climático	9
2	DESCRIPCIÓN DEL PAÍS	12
2.1	Descripción socio-demográfica	13
2.2	Descripción Climática	17
3	ABORDAJE COMPLEJO DE LA SALUD AMBIENTAL	22
4	METODOLOGÍA	24
5	PROBLEMAS DE SALUD POR CAUSAS CLIMÁTICAS	25
5.1	Impactos directos	25
5.1.1	Eventos extremos de temperatura	26
5.1.1.1	Olas de calor	26
5.1.1.2	Olas de Frío	30
5.1.2	Eventos extremos de Precipitación	32
5.1.2.1	Inundaciones	33
5.1.2.1.1	Impacto sanitario de las inundaciones	37
5.1.2.2	Sequías	39
5.1.2.2.1	Impacto sanitario de las sequías	39
5.1.2.3	Eventos extremos de viento	41
5.1.2.3.1	Impacto sanitario de los vientos fuertes	42
5.1.2.4	Radiación Solar Ultravioleta	43
5.1.2.4.1	Impacto sanitario de la radiación ultravioleta	43
5.2	Impactos indirectos: Enfermedades sensibles al clima	45
5.2.1	Enfermedades vectoriales	45
5.2.1.1	Dengue	47
5.2.1.2	Zika	50
5.2.1.3	Chikungunya	51
5.2.1.4	Fiebre Amarilla	51
5.2.1.5	Paludismo (Malaria)	52
5.2.1.6	Chagas	53
5.2.2	Enfermedades transmitidas por el agua y alimentos	56
5.2.2.1	Problemas de salud por cianobacterias	57
5.2.3	Enfermedades transmitidas por roedores	58
5.2.3.1	Leptospirosis	58

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

5.2.3.2	Hantavirus	61
5.3	Otros impactos indirectos	64
5.3.1	Salud Mental y Cambio Climático	64
5.3.2	Salud de los Trabajadores y Cambio Climático	65
6	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	73
7	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE LA SALUD	75
7.1	Aplicaciones de Criterios de Sustentabilidad en Edificios de Atención de la Salud	77
8	TENDENCIAS Y RETOS	79
9	BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXO		101
	Glosario	101

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AMBA: Área Metropolitana de Buenos Aires

ARN: Acido ribonucleico

ART: Aseguradora de Riesgos del Trabajo

BMS: Sistema de Gestión de Edificios

BUR: Reportes Bienales de Actualización

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CDC: Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades de Estados Unidos

CFC: Clorofluorocarburos

CIMA: Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera

CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

COFEMA: Consejo Federal de Medio Ambiente

COP: Conferencia de las Partes

DINESA: Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias

DNCC: Dirección Nacional de Cambio Climático

EAHU: Encuesta anual de hogares urbanos

ENM: Modelado de nicho ecológico

ENOS: El Niño Oscilación del Sur

ETM: enfermedades transmitidas por mosquitos

GEI: Gases de efecto invernadero

GNCC: Gabinete Nacional de Cambio Climático

IC: Intervalo de confianza

INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

INVGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

IPCC: Panel Internacional de Expertos en Cambio Climático

MERCOSUR: Mercado Común del Sur

MMP: Melanoma Maligno de Piel

NBI: necesidades básicas insatisfechas

NDC: Contribución Determinada a Nivel Nacional

NEA: Noreste argentino

NOA: Noroeste argentino

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMM: Organización Meteorológica Mundial

OMS: Organización Mundial de la Salud

P90: Percentil noventa

PNH: primates no humanos

RCP: escenarios representativos de trayectorias de concentración.

RR: Riesgo relativo

RUV: Radiación ultravioleta

SAO: Sustancias agotadoras del ozono

SAT-OCS: Sistema de alerta temprana por olas de calor y salud

SGS: Secretaría de Gobierno de Salud

SINAGIR: Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

SNVS: Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud

SPH: Síndrome Pulmonar por Hantavirus

SRH: Subsecretaría de Recursos Hídricos

SRT: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

tCO₂eq: Toneladas de dióxido de carbono equivalente

TMAPE: Tasa de mortalidad ajustada por edad

TMPNM: Tumor Maligno de Piel No Melanoma

Tn: Temperatura mínima

Tx: Temperatura máxima

1 INTRODUCCIÓN

El clima de una región condiciona los modos de vida de las poblaciones que habitan en dicho territorio. Ya en la Antigua Grecia, Hipócrates se encargó de describir la relación entre las condiciones climáticas y la salud; en su tratado Aires, Aguas y Lugares decía que quien quisiera estudiar correctamente la ciencia de la medicina debía considerar qué efectos puede producir cada estación del año; como también debía conocer los vientos cálidos y a los fríos, tanto los universales como aquellos peculiares de cada región ^[1]. Se observa como desde los orígenes de las ciencias de la salud en occidente se tuvo en cuenta la influencia del clima sobre el perfil de las enfermedades.

El cambio climático es un fenómeno ambiental de alcance planetario. Esta expresión se utiliza para hacer referencia a la variación del estado del clima persistente durante largos períodos de tiempo, mínimamente decenios ^[2]. La comunidad científica internacional ha llegado al acuerdo que el calentamiento del sistema climático es inequívoco y que su principal forzante son las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) liberadas por el ser humano desde la revolución industrial ^[3].

El Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) muestra como principal resultado que la temperatura media global se ha elevado 1°C (probablemente entre 0,8 - 1,2°C) desde la era preindustrial debido a las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero; consecuentemente la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado ^[4].

A raíz de los resultados presentados por el IPCC en su informe del año 2007, la Asamblea Mundial de la Salud del año 2008 reconoció al cambio climático como un determinante ambiental de la salud, e instó a los Estados miembro a elaborar planes de acción para minimizar los impactos sanitarios del cambio climático ^[5]. En la misma línea los Ministros de Salud del MERCOSUR acordaron en 2009 la “Estrategia de Acción MERCOSUR para proteger la Salud Humana de los efectos del Cambio Climático” buscando fortalecer la capacidad para evaluar y monitorear la vulnerabilidad, riesgos e impactos sanitarios debidos al cambio climático ^[6].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha realizado proyecciones de mortalidad en base a escenarios de cambio climático; en las que se estima que para el año 2030 se producirán aproximadamente 250.000 muertes en exceso anuales a nivel mundial atribuibles al cambio climático, de los cuales 38.000 serán debido a la exposición al calor de los adultos mayores, 48.000 debido a diarreas, 60.000 a malaria y 95.000 por desnutrición infantil ^[7]. Estas proyecciones, con importantes márgenes de incertidumbre,

permiten poner de manifiesto los costos sanitarios por la falta de acción en materia de cambio climático.

La agenda internacional en materia ambiental en general y del cambio climático en particular tuvo un punto de inflexión en el año 2015 a partir del surgimiento del Acuerdo de París, alcanzado en la 21ª Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El principal objetivo del Acuerdo de París es evitar el aumento de la temperatura mundial en el Siglo XXI más allá de los 2°C, respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C. Asimismo, se propone aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero ^[8].

En el mismo año surgieron otros dos marcos que contribuyen a reducir los impactos del cambio climático en la salud: la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. La primera, aprobada por 150 países, establece 17 objetivos para lograr al año 2030 un mundo más sostenible; particularmente el Objetivo 13 busca “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, pero muchos de los 16 objetivos restantes pueden aportar indirectamente a disminuir los impactos del cambio climático en la salud (principalmente los Objetivos 3: Salud y Bienestar; 6: Agua limpia y Saneamiento; 7: Energía Asequible y no Contaminante; 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles; 12: Producción y Consumo Responsable) ^[9]. Por otro lado, el Marco de Sendai, fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada en Sendai (Japón), cuyo objetivo es lograr en los próximos 15 años “la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países” ^[10]. Nótese además que tanto los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como el Marco de Sendai tiene como horizonte común el año 2030, generando un escenario de agendas simultáneas que deberían ser coordinadas a nivel nacional para no redoblar esfuerzos.

El presente diagnóstico de situación de clima y salud en Argentina tiene como antecedente el Perfil Nacional sobre Cambio Climático y Salud realizado en el año 2008 por la Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación a solicitud de la Organización Panamericana de la Salud ^[11]. Visto, el tiempo transcurrido desde la elaboración del citado informe, el avance en el conocimiento científico en la materia y el cambio del contexto a nivel internacional, regional y nacional, se realizó el presente diagnóstico en el marco de la Mesa de Trabajo sobre Cambio Climático de la Secretaría de Gobierno de Salud.

1.1 Situación Nacional sobre Cambio Climático

En 1994 la Argentina ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)^[12], a través de la ley N° 24.295^[13], asumiendo la responsabilidad de informar sobre las actividades mediante las cuales se lograrán los objetivos establecidos. En particular, sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI) y los programas nacionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y facilitar la adecuada adaptación.

En el marco de dicha convención, todos los años se realizan las COP, donde los países que hayan ratificado la CMNUCC se reúnen para analizar el estado de aplicación de la Convención, adoptar decisiones que definan mejor las normas fijadas y, negociar nuevos compromisos. Dentro de este escenario, en 1998 se acuerda el Protocolo de Kyoto, ratificado por Argentina a través de la ley N° 25.438^[14], mediante la cual se asumió el compromiso de adoptar políticas nacionales y tomar medidas de mitigación.

En el 2015, bajo la vigésimo primera Conferencia de las Partes (COP21), surge el Acuerdo de París, ratificado por Argentina mediante la ley N° 27.270^[15]. El Acuerdo es vinculante y define un esquema de gobernanza y monitoreo global para lograr una reducción drástica de las emisiones de los GEI durante las próximas décadas, en línea con la evidencia empírica reflejada en el Quinto Informe del IPCC. El objetivo principal del Acuerdo "Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales"^[8]. Además, el Acuerdo comprometió a los países a presentar sus Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), y una actualización periódica a fin de comprometer el mayor esfuerzo y ambición posibles a la luz de las circunstancias nacionales de cada país.

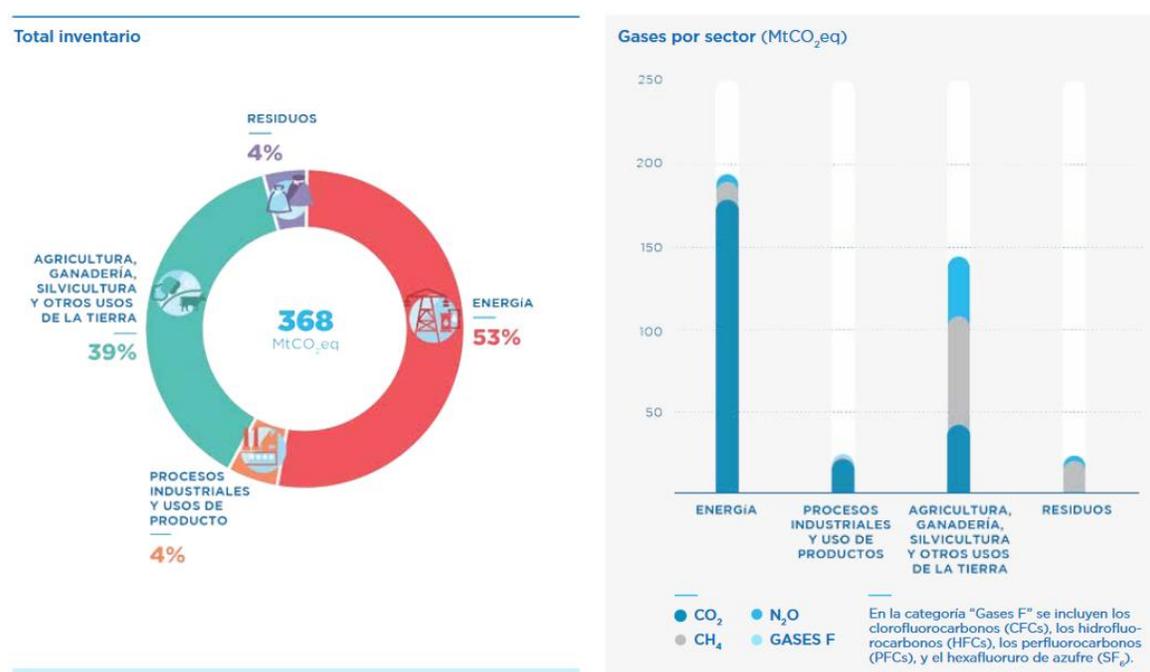
En la escala internacional, la Argentina ha presentado tres Comunicaciones Nacionales^[16] y dos Reportes Bienales de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés)¹. Además, en 2016, durante la COP22, nuestro país presentó su NDC revisada, donde se plantea la meta absoluta de no exceder la emisión neta de 483 MtCO₂eq en el año 2030. Cabe mencionar que la Argentina fue el primer país en llevar a cabo la revisión de su contribución,

¹ Como parte de las decisiones de la COP16, celebrada en Cancún en 2010, a partir de 2014, los países en desarrollo tienen la obligación de presentar cada dos años los BUR. El contenido de este reporte es información actualizada sobre los inventarios nacionales de GEI, las necesidades de apoyo tecnológico y técnico e información sobre las medidas de mitigación y su respectiva metodología de monitoreo, reporte y verificación. Debido al requisito de completitud de la información necesaria para la estimación de un inventario de GEI, los BUR reportan las emisiones totales correspondientes a las actividades desarrolladas dos años antes.

mejorando su ambición, transparencia y participación de todos los actores relevantes. Actualmente, se encuentra en el proceso de elaboración del 3er BUR a ser presentado en el 2019.

En la Argentina, el perfil de GEI está determinado principalmente por la actividad de los siguientes subsectores: la generación de energía, el transporte y el sector agropecuario. Este perfil responde a un territorio muy amplio y a una economía basada en productos agropecuarios que son intensivos en términos de GEI. De acuerdo con los resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INVGEI) de 2014, las emisiones totales del país fueron de 368 MtCO₂eq. Dentro de este total, la mayor participación corresponde al sector energía (53%), seguido por el sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos del suelo (39%), el sector de procesos industriales (4%) y el de residuos (4%)^[17].

Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero por sector.



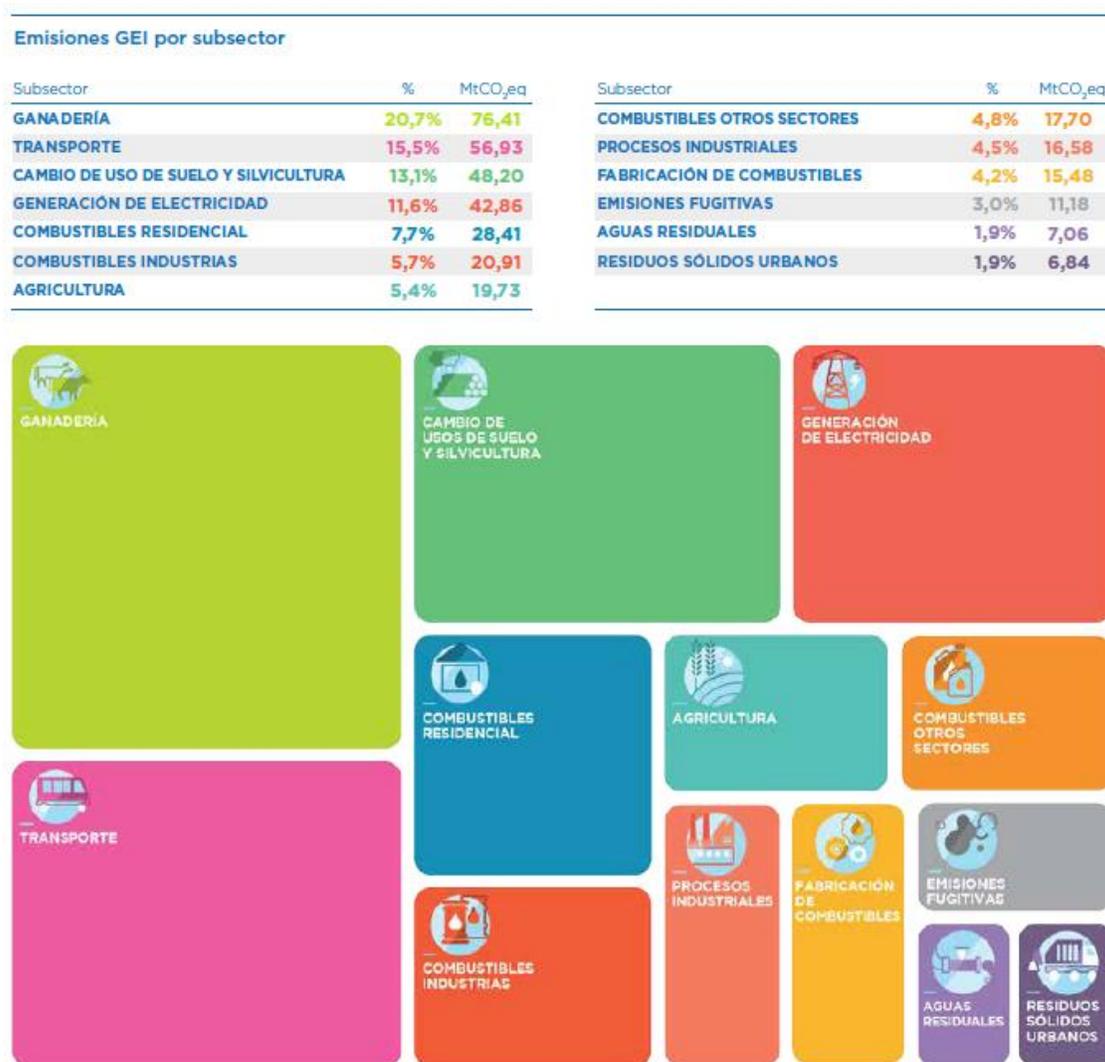
Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero, segunda edición, 2017.

Asimismo, para facilitar la adopción de políticas en materia de cambio climático y la asunción de los compromisos provenientes de la CMNUCC y del Acuerdo de París, el Poder Ejecutivo Nacional creó el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC)², mediante el

² El Gabinete Nacional agrupó en 2016-2017 a diecisiete ministerios: de Agroindustria; de Ambiente y Desarrollo Sustentable; de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; de Cultura; de Defensa; de Desarrollo Social; de Educación y Deportes; de Energía y Minería; de Finanzas; de Hacienda; del Interior,

Decreto 891/2016 ^[18]. El GNCC está presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, mediante la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC). El Gabinete Nacional tiene como objetivo diseñar políticas públicas coherentes, consensuadas y con una mirada estratégica para reducir las emisiones de GEI y generar respuestas coordinadas frente a los impactos del cambio climático.

Figura 2. Emisiones de gases de efecto invernadero por subsector



Fuente: Extraído del Inventario de Gases de Efecto Invernadero, segunda edición, 2017.

El GNCC tiene una instancia de trabajo que está conformado por los puntos focales designados de cada ministerio y es donde se llevan a cabo los desarrollos técnicos

Obras Públicas y Vivienda; de Producción; de Relaciones Exteriores y Culto; de Salud; de Seguridad; de Transporte; y de Turismo.

requeridos. El trabajo técnico se organiza en torno a mesas sectoriales que abarcan cinco grandes sectores: Transporte, Energía, Producción, Infraestructura, Agro y Bosques. Los temas y aspectos transversales se abordan en tres mesas transversales sobre: Educación, Financiamiento Climático e Insumos para la Gestión del Riesgo.

Otras instancias de trabajo del GNCC son: el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), en la cual se asegura la representatividad federal; y las mesas ampliadas, donde se convocan a los sectores académicos, de investigación, a organizaciones no gubernamentales y de los trabajadores y a representantes del sector privado, entre otros. Estas mesas ampliadas se convocan dos veces por año y el objetivo es fortalecer la información utilizada, dar transparencia al proceso, validar los contenidos y abrir un espacio para obtener opiniones y sugerencias que contribuyan a lograr planes abiertamente consensuados.

Figura 3. Instancias de trabajo del Gabinete Nacional de Cambio Climático



Fuente: Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable

2 DESCRIPCIÓN DEL PAÍS

Argentina, es un estado republicano, representativo y federal; tiene una organización político-administrativa descentralizada formada por 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). En materia ambiental y según los principios de la Constitución Nacional, cada provincia goza del dominio y la administración de sus recursos naturales. La Nación tiene entre sus facultades dictar las normas con los presupuestos mínimos de protección ambiental ^[19]. Esta forma de organizar la competencia en materia ambiental en

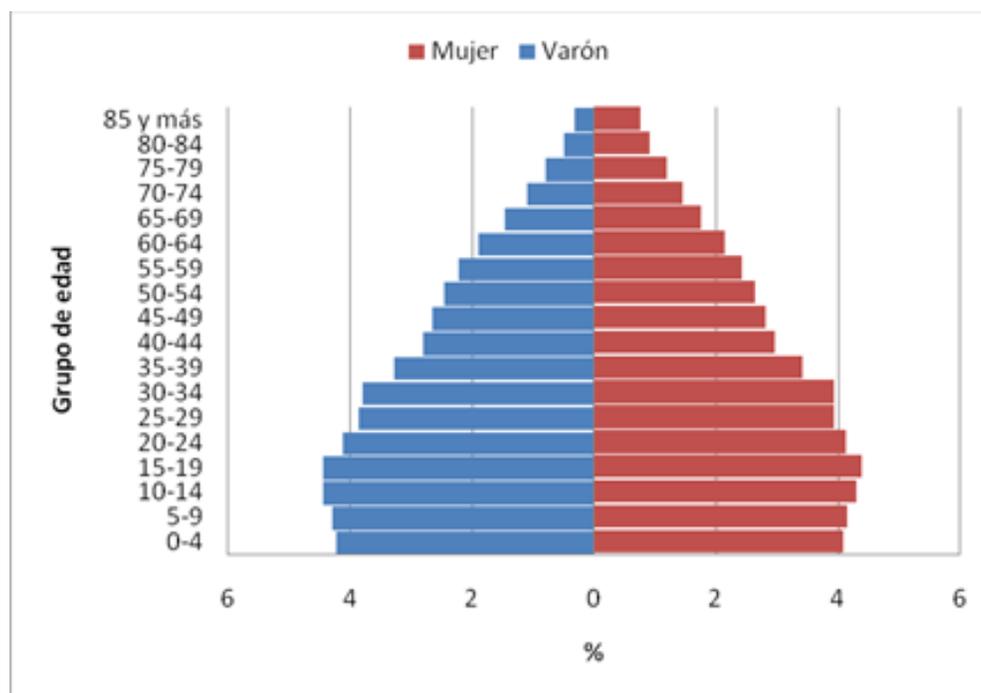
base a las autonomías provinciales y unos presupuestos mínimos definidos por el gobierno federal es lo que se llama “federalismo de concertación” (Art. 2 Ley general de Ambiente)^[20].

2.1 Descripción socio-demográfica

En cuanto a las características socio-demográficas (Estructura y Dinámica poblacional) la población del país, para el año 2010, era de 40.117.096 habitantes con proyecciones poblacionales que estiman una población de 44.494.502 para 2018^[21].

En la figura 1 se observa que la pirámide de la población argentina del año 2010 presenta una forma denominada “de campana”, esto quiere decir que muestra una base que comienza a estrecharse debido a la reducción de la natalidad, y una cúspide que se ensancha por el incremento de la esperanza de vida (especialmente entre las mujeres). Este tipo de pirámides se corresponden con sociedades que han comenzado la denominada transición demográfica, tendiendo a un progresivo envejecimiento pero aun conservando una dinámica progresiva, con un peso mayoritario de los grupos de menor edad.

Figura 4: Pirámide Poblacional. República Argentina. Año 2010 (N = 40.117.096)



Fuentes Censo Nacional de Población, Viviendas y Hogares del año 2010.

Como puede verse en la tabla 1, del total de la población el 8,31% fueron menores de 5 años y un 10,23% mayores de 65 años, observándose un envejecimiento de la población al menos desde la década de 1970, cuando los mayores de 65 años representaban solo el 7% ^[22]. La esperanza de vida para ambos sexos es de 75,4 años, en el caso de las mujeres es de 78 años y en los hombres de 72 años ^[21].

Tabla 1: Perfil demográfico de la República Argentina

PERFIL DEMOGRÁFICO	Valor
N° Población Total (2010)	40.117.096
N° Proyección de Población Total (2018)	44.494.502
% Población menor de 5 años (2010)	8,31
% Población mayor de 65 años(2010)	10,23
% Población Urbana (2010)	91
% Densidad media poblacional por hab/Km2 (2010)	14,4
Tasa anual media de crecimiento poblacional (2000 - 2010)	11,4
Tasa Bruta de Natalidad (2015)*	17,9

*Fuentes: Censo Nacional de Población, Viviendas y Hogares del año 2010. Proyecciones Poblacionales INDEC. * Dirección de Estadísticas en Información de Salud (DEIS).*

En el último censo se reportó una población de 955.032 personas que se auto-reconocen como pertenecientes a algún grupo indígena u originario, representando el 2,4% de la población total. Al interior de este grupo, el 50,4% son varones y el 49,6% mujeres. Mientras que, en cuanto a su distribución territorial si bien la región centro aglutina aproximadamente a la mitad de los habitantes pertenecientes a grupos originarios, si se observa este dato en relación con la población total de cada región se observa que en el sur se da la mayor proporción de población originaria sobre población total (6,5%), seguida por la Región del noroeste argentino (NOA).

La densidad poblacional de Argentina es de 10 habitantes por km². En cuanto a la distribución poblacional en el territorio, se observa que la región centro es la que mayor proporción de habitantes tiene, con una densidad de 38 habitantes por km² y el 66% de la

población (26.254.642 habitantes). Es seguida por el NOA que concentra el 12% (4.911.412) de la población. La región Sur es la que menor proporción de la población concentra y la de menor densidad poblacional. Pese a que el país es muy extenso en superficie, el 91% de los habitantes viven en zonas urbanas.

En cuanto al crecimiento poblacional, durante el período 2000 - 2010 se estima que la población argentina ha crecido a una tasa anual media de 11,4 por mil habitantes. La tasa bruta de natalidad argentina para el año 2015 fue de 17,9 por mil. La tasa más alta se registró en el NEA con 21,6 por mil y la más baja en la región Centro con una tasa de 16,7 por mil. Mientras que, respecto a los indicadores de mortalidad, la tasa bruta de mortalidad para el país en el 2015 fue del 7,7 por mil y la tasa de mortalidad ajustada por edad (TMAPE) del 6,5. La mayor TMAPE la registró la región NEA con 7,1 y la más baja de 6,0 por mil correspondió a la región Sur.

La mortalidad infantil y la mortalidad materna son indicadores de la cobertura y la calidad de los servicios de salud, así como de la situación socio-económica. También para el año 2015, la mortalidad infantil de los nacidos vivos, fue de 9,7 por mil para el país, habiendo declinando desde el año 1980, cuando se elevaba al 33,2 por mil. La región NEA registró la tasa más elevada (11,6) y, la más baja, la región Sur con 8,5 por mil. Por otro lado, la tasa de mortalidad materna fue de 3,9 por cada 10.000 nacidos vivos. La región NEA registró la tasa más alta (6,0) y, la más baja, la región Sur con 2,0.

Respecto a las características socioeconómicas, según el último censo, el porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI) para el país fue del 9,1%, como puede verse en la tabla 2. La región del noreste argentino (NEA) presentó un valor del 16,8% (registrando el mayor porcentaje), y 7,4% para la región Centro con la menor proporción.

Tabla 2: Perfil Socioeconómico de la República Argentina

PERFIL SOCIO ECONÓMICO	Valor
% Hogares con NBI (2010)	9,1
% Población en condición de analfabetismo (2010)	1,9
% Hogares con calidad insuficiente a los servicios básicos ³	30,3
Producto interno bruto, a precios de mercado, en valores constantes 2004,	898.860

³ **Calidad de conexión a servicios básicos:** refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento (variables procedencia del agua y tipo de desagüe). Categorías: Calidad satisfactoria: disponibilidad de agua a red pública y desagüe cloacal. Calidad básica: disponibilidad de agua de red pública y el desagüe a pozo con cámara séptica. Calidad insuficiente: viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones previas.

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

en millones de pesos (2015)	
Coeficiente de Gini del ingreso per cápita familiar de las personas. Total aglomerados urbanos. (2018)	0,440
Índice de desarrollo humano (2017) ^[23]	0,825
Gasto público consolidado de salud - Total (como % del PBI) (2012)	7,73
Principales Ramas de Actividad de Ocupación	
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	17,12
Industria manufacturera	12,82
Construcción	10,28
Administración pública y defensa; planes de seguro social	9,04
Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes	8,78

Fuentes Censo Nacional de Población, Viviendas y Hogares del año 2010. Proyecciones Poblacionales INDEC.

En relación al porcentaje de población en condición de analfabetismo, el NEA también registró el porcentaje más alto con el 4,6%, mientras que la región Centro evidenció el más bajo con 1,4%.

Acerca de la calidad de conexión a servicios básicos, aproximadamente el 30% de las viviendas del país presentaron nivel insuficiente. La región que obtuvo mejores condiciones para este indicador fue la región Sur, con el 16,4%, mientras que en el NEA se evidenciaron las peores condiciones, con el 43,5% de viviendas con calidad insuficiente de conexión a dichos servicios.

Con respecto a las principales ramas de actividad de ocupación de la población en Argentina según la encuesta anual de hogares urbanos (EAHU) durante el relevamiento realizado el tercer trimestre de 2014, se observó que el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas ocuparon el porcentaje mayor (17,2 %), seguido de la Industria manufacturera (12,82%) y la Construcción con un 10,28%.

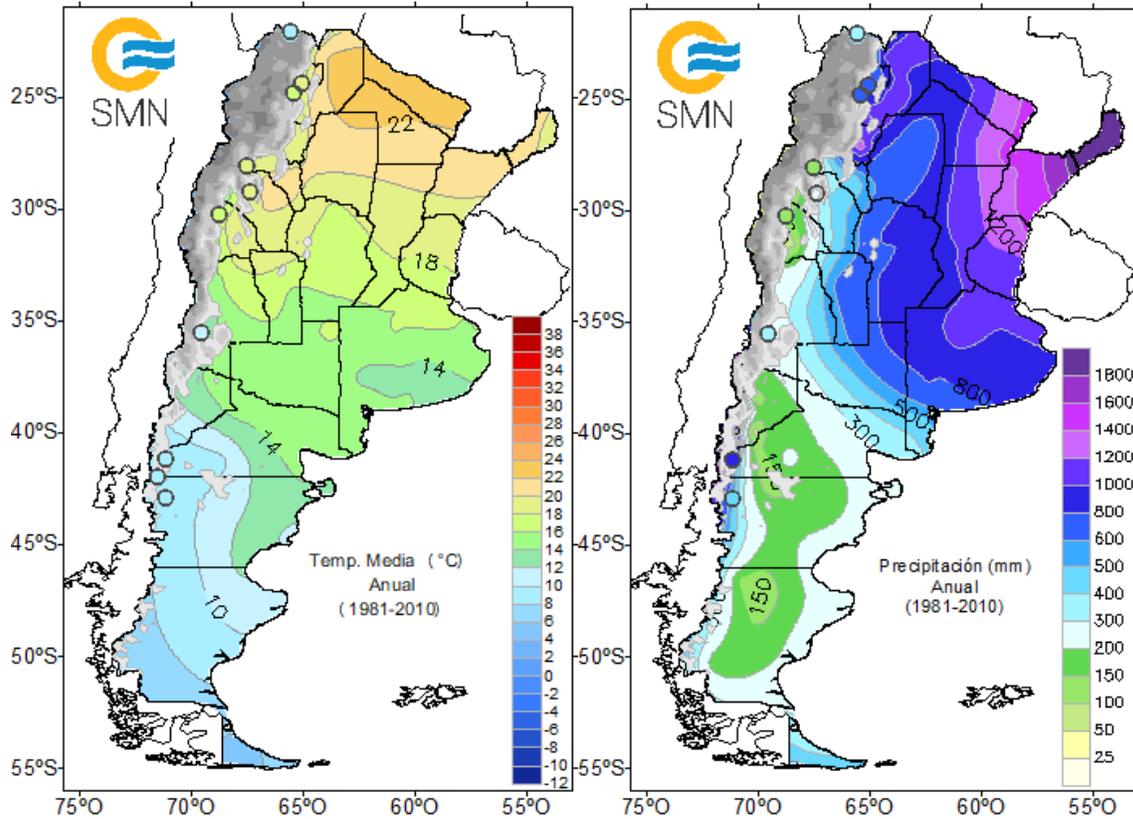
2.2 Descripción Climática

La Argentina tiene un vasto territorio con una extensión de 3,7 millones de km², de los cuales aproximadamente 2,8 millones de Km² corresponden al Continente Americano y 969 mil km² al Continente Antártico (incluyendo las islas Orcadas del Sur) y a las islas australes (Georgias del Sur y Sandwich del Sur). El territorio comprendido en la parte continental americana se encuentra ubicada entre los 21º 47' 02.50" y los 55º 03' 21" de latitud Sur^[24]. Por ello, es uno de los países con mayor número de ecorregiones del mundo debido a su gran diversidad ecogeográfica, tanto latitudinal como altitudinal; posee una complejidad geográfica y ambiental muy significativa ^[25].

Se reconocen en nuestro país una importante variedad de paisajes y climas, y una diversidad de ecosistemas que conllevan a una gran diversidad de especies. Argentina cuenta con 18 ecorregiones (15 continentales, dos marinas y una en la Antártida): Altos Andes; Puna; Monte de Sierras y Bolsones, Selva de las Yungas; Chaco Seco; Chaco Húmedo; Selva Paranaense; Esteros del Iberá; Campos y Malezales; Delta del Paraná; Espinal; Pampa; Monte de Llanuras y Mesetas; Estepa Patagónica; Bosques Patagónicos; Islas del Atlántico Sur; Mar Argentino y Antártida ^[25].

La temperatura y la precipitación moldean las formas de vida sobre el planeta, dando lugar a diferentes ecosistemas con gradientes y variantes. A su vez, las comunidades biológicas también pueden agruparse según estrategias alimenticias y reproductivas; En este sentido, la situación ambiental argentina no es una, sino muchas dependiendo de la unidad ambiental en la que se enmarque el diagnóstico ^[26]. En la figura 5 se presenta la descripción de la temperatura y precipitación para el período 1981-2010.

Figura 5: Descripción climatológica de Argentina (1981-2010)

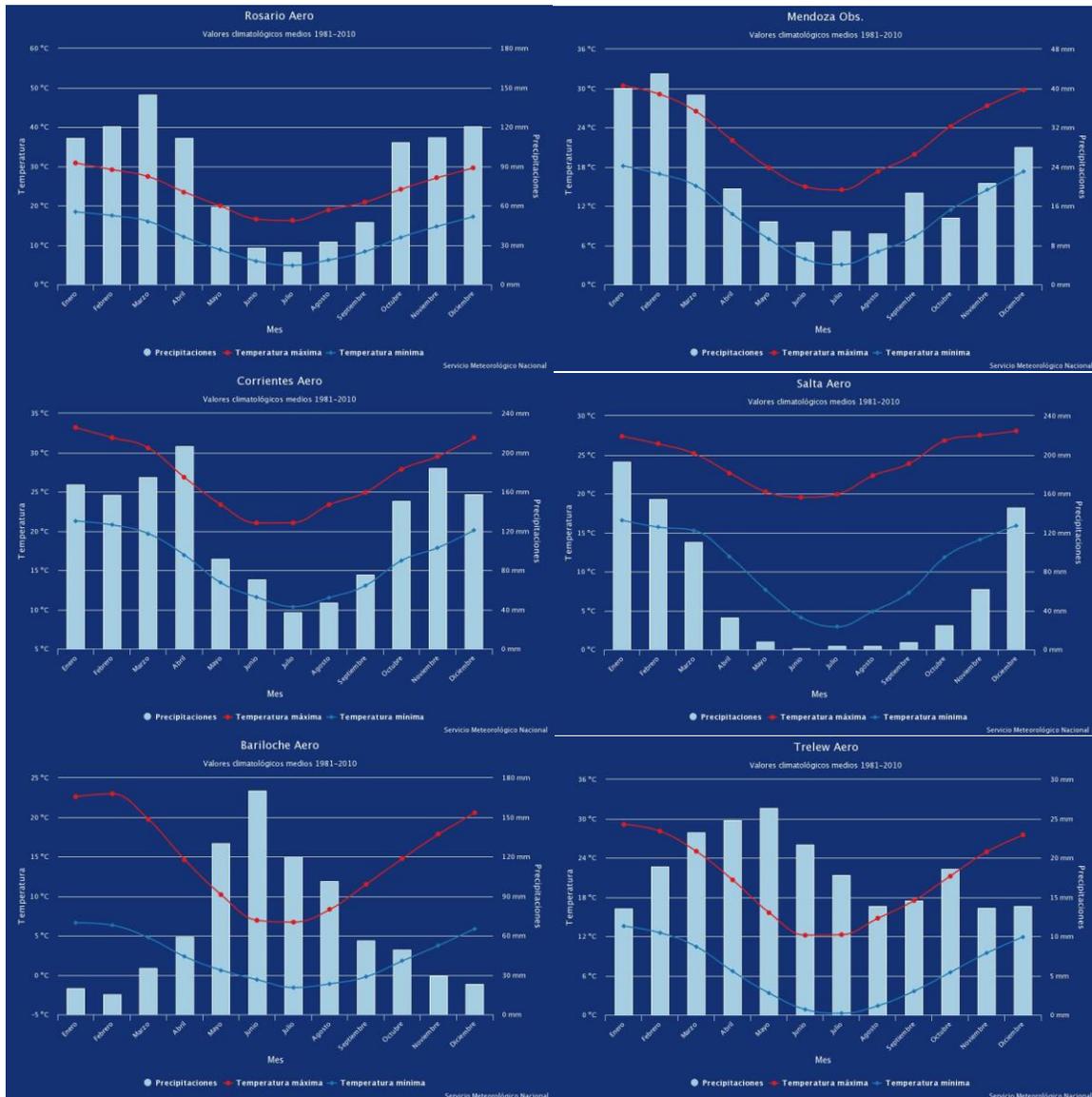


Panel izquierdo: temperatura media anual del período 1981-2010. Panel derecho: precipitación media anual, período 1981-2010.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Los mapas de la figura 5 representan los valores medios anuales de temperatura y precipitación, pero ambas variables presentan un comportamiento disímil en el transcurso del año. Para ejemplificar esto se seleccionaron estaciones meteorológicas de diferentes regiones del país y a continuación se presentan los climogramas para el período 1981-2010.

Figura 6: Climogramas de las diferentes regiones del país (1981-2010)



Panel a) zona Centro (Rosario, Santa Fe); panel b) Cuyo (Mendoza capital); panel c) Noreste Argentino (Corrientes capital); d) Noroeste Argentino (Salta capital); e) Patagonia cordillerana (San Carlos de Bariloche, Río Negro) y f) Patagonia atlántica (Trelew, Chubut). En cada gráfico las barras representan la precipitación media mensual, mientras que la línea roja representa la temperatura media máxima mensual y la azul, la temperatura media mínima mensual; todos los valores medios son para el período 1981-2010.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

En cuanto a las subdivisiones climáticas según la clasificación de Köppen ^[27], se pueden distinguir varios tipos de clima a lo largo y ancho del país. A continuación se detallan las características típicas de los regímenes climáticos, las distribuciones anuales de precipitación y las marchas anuales de temperatura máxima y mínima para algunas estaciones meteorológicas correspondientes al Servicio Meteorológico Nacional. Se refiere a distribución o marcha anual a la variación mes a mes en promedio, a partir de las series de datos para el período 1981 – 2010 de cada localidad.

Las regiones con climas ***Templado Húmedo con verano cálido*** presentan inviernos fríos o templados y veranos húmedos y cálidos. Precipitaciones bien repartidas a lo largo del año. Este clima es el que predomina en gran parte del centro-este y noreste del país. Como ejemplo, en Rosario, las precipitaciones se dan a lo largo del año. Entre octubre y abril es el periodo con mayores registros que oscilan entre 108 y 144 mm por mes. Las temperaturas poseen un ciclo anual bien marcado con mínimas que van de los 5° a los 18°C y máximas van entre los 16° a los 31°C. Otro ejemplo con un clima similar pero con diferentes estadísticos es la estación meteorológica “Corrientes Aero”, de la ciudad de Corrientes, que también presenta las mayores precipitaciones entre los meses de octubre y abril, con valores mensuales medios entre 150 mm y más de 200 mm. Durante el invierno se registran las menores precipitaciones mensuales, sin superar los 40 mm en el mes de julio. Con respecto a la temperatura máxima media mensual, toma valores entre 20°C (en los meses de invierno) y superiores a 30°C (de diciembre a marzo). La temperatura mínima media mensual presenta un comportamiento similar, con el mínimo valor en Julio cercano a los 10°C, y el máximo en enero que supera los 20°C.

En la región de clima ***Árido Desértico frío*** los inviernos son muy fríos y los veranos cálidos. Las precipitaciones son muy escasas. La vegetación es la propia del desierto, o inexistente. Este tipo de clima lo encontramos en todo el extremo oeste del NOA y provincia de San Juan en donde a pesar de la latitud subtropical la altura condiciona la temperatura. También está presente en parte de la Patagonia, particularmente sobre la meseta en donde los inviernos son muy fríos y la amplitud térmica muy marcada. Mendoza posee este clima de lluvias moderadas en verano, con mayores acumulados entre enero y marzo. Los máximos se dan en enero con 43 mm en promedio. Enero y Julio marcan los extremos térmicos con máximas promedio entre los 18° y 30°C y mínimas entre 3° y 14°C respectivamente.

Las regiones de características ***Templadas con invierno seco y verano suave*** son de inviernos fríos o templados con escasa lluvia y veranos lluviosos. En Argentina este tipo de clima se encuentra en la franja sub-andina de la región del NOA en donde durante el verano los vientos húmedos del este chocan con la cordillera y descargan importantes cantidades de lluvia. Así se ve que Salta posee estación seca entre los meses de mayo a

septiembre y lluvias concentradas en verano con máximos acumulados en enero que suelen rondar los 190 mm. Las temperaturas pueden ir desde un julio con mínimas medias de 3°C a máximas de 20°C como lo son en el mes de julio y un diciembre típico con rango de entre 20° a 28°C.

Un clima **Templado con verano seco y verano suave** posee inviernos fríos o templados y veranos secos y frescos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias. La vegetación natural es el bosque mediterráneo. Este tipo de clima se localiza en latitudes medias sobre el noroeste de Patagonia cerca de la cordillera. El régimen de lluvias es invernal.

Uno de los sitios con estas características es Bariloche cuyas precipitaciones son de invierno (mayo a agosto) y van entre los 100 mm a 170mm. Las marcas térmicas promedio del mes más cálido oscilan entre los 7° y 23° C y los inviernos poseen mínimas de -2° a máximas de 7°C promedio.

Las regiones con clima **Árido de Estepa frío** se caracterizan por inviernos fríos o muy fríos, y veranos templados o cálidos. Las precipitaciones son escasas. La vegetación natural es la estepa. Este tipo de clima se extiende en un amplio sector de nuestro país, abarcando gran parte de la Patagonia, oeste de La Pampa, Mendoza y la zona del altiplano en el NOA. Los datos climatológicos de Trelew muestran que las máximas precipitaciones se dan en los meses de abril y mayo con 26 mm, mientras que los meses menos lluviosos son enero, agosto, noviembre y diciembre (alrededor de 13 mm en cada mes). Esto muestra que Trelew, así como también otras estaciones de la Patagonia este, tienen una época lluviosa alrededor de los meses de otoño, mientras que las menores precipitaciones se dan al finalizar el invierno. La temperatura máxima puede variar entre los 12 (junio- julio) y 29 (enero y diciembre) grados.

3 ABORDAJE COMPLEJO DE LA SALUD AMBIENTAL

La salud de una población se ve determinada por sus factores biológicos, ambientales, de estilos de vida y de accesibilidad al sistema sanitario ^[28]. Los últimos estudios a nivel mundial confirman que un 23% de las muertes globales se deben a una carga de enfermedad mediada por factores ambientales modificables, la cifra asciende al 26% cuando se trata de personas menores a 5 años ^[29].

El tiempo meteorológico y el clima son factores determinantes de la salud, dado que como se verá más adelante, inciden en la distribución espacial y temporal de vectores de enfermedades, en la disponibilidad y calidad del agua para consumo y en la producción de alimentos, sólo por citar algunos ejemplos.

La inclusión del clima en el estudio del proceso de salud-enfermedad-atención debe hacerse sin perder de vista la multiplicidad de factores que inciden en el mismo. De este modo se debe asumir una perspectiva compleja de la salud para poder incorporar los desafíos sanitarios que trae consigo el cambio climático.

Principalmente, el estudio del impacto del clima sobre las enfermedades infecciosas se ha abordado en relación a sus efectos sobre el patógeno que produce la enfermedad y el vector que la transmite. Sin embargo, existen otros tipos de impactos del clima en la salud, ya sean aquellos derivados de eventos meteorológicos extremos, u otros mediados por afectaciones en los sistemas productivos, que aún no están debidamente documentados.

El impacto del clima en la salud puede manifestarse de forma diferencial en función de los modos de vida y de producción de las poblaciones, como también del nivel socio-económico del que gozan las personas. Los sectores de menores ingresos son los que presentan peores condiciones de hábitat, circunstancia que los constituye como un grupo vulnerable a los riesgos del cambio climático.

En Argentina, nueve de cada diez personas viven en áreas urbanas, por lo que el acceso de la población a servicios de saneamiento básico como agua potable, conexión a red de desagües cloacales y recolección frecuente de residuos sólidos urbanos, es crucial para brindar condiciones mínimas para afrontar y prevenir el impacto del cambio climático aún en los ambientes altamente antropizados.

La gran mayoría de las ciudades argentinas crecen sin una planificación, salvo raras excepciones, dejando librado al mercado inmobiliario las áreas de desarrollo. Un ejemplo particular de este hecho es el crecimiento urbano en las llanuras de inundación de ríos y arroyos, áreas que con cierta frecuencia se ven afectadas por el desborde del agua ^[30, 31]. Por otro lado, el desarrollo de barrios cerrados en las zonas periurbanas, con la

construcción de terraplenes y cambios en el drenaje superficial, provoca modificaciones a escala de cuenca, generando por ejemplo que se inunden áreas “aguas arriba” que anteriormente no se inundaban ^[32, 33]. Ambas situaciones incrementan la cantidad de población potencialmente expuesta a inundarse; si a eso le sumamos los cambios en los patrones de precipitaciones debido a los cambios en el clima el riesgo será aún mayor.

Otros cambios ambientales son los debidos a los modos de producción, los que generan cambios ecosistémicos; un ejemplo de esto es la expansión de la frontera agropecuaria. Durante las últimas décadas del Siglo XX se registró una expansión territorial de los cultivos bajo el modelo de producción consolidado en la región pampeana. Los cambios porcentuales más significativos ocurrieron en el Chaco Sub-húmedo Occidental (conocido como Chaco Salteño) donde las tasas de expansión de cultivos y de deforestación han sido las más altas del país en las décadas recientes. Sin duda, la expansión territorial de los cultivos de secano en Argentina ocurrió a expensas de las tierras de bosques (-18,4 %) y pastizales/pasturas (-6,8 %), favorecido también por cambios en las precipitaciones en los límites del área productiva. El proceso de avance de la frontera prosigue sin pausa sobre todo en el noroeste y el noreste argentino. Asimismo, la expansión agrícola produce cambios sobre el balance de carbono y nitrógeno de los suelos, las emisiones de gases de efecto invernadero, la biodiversidad y el balance hídrico ^[34].

Este modelo de producción provoca una importante disminución en la biodiversidad y crea ambientes más frágiles en donde se rompen las cadenas ecológicas. Todo esto lleva a un deterioro del ambiente, al desplazamiento de poblaciones originarias y criollas y al aumento de la densidad de población en las zonas marginales de las grandes ciudades debido a la migración del campo a la ciudad. Por otro lado, una de la más evidente expresión de los cambios de uso del suelo a raíz del modelo productivo es la deforestación. Ésta produce modificaciones en la prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores como paludismo, leishmaniasis y fiebre amarilla, donde las intervenciones humanas provocan un cambio forzoso del hábitat natural del vector ^[35].

En relación a las enfermedades infecciosas, aún siendo complejo cuantificar las consecuencias del cambio climático, es posible afirmar que éste impacta según sea el ciclo de vida del patógeno y las relaciones e interacciones entre: a) el huésped y el agente causal b) el nicho ecológico de vectores y reservorios, y c) los vectores/reservorios y personas ^[36, 37].

Aún en las situaciones en donde la asociación entre clima y enfermedad parecería ser muy fuerte, resulta importante considerar que los factores no climáticos también pueden tener impacto sobre el momento y gravedad de un brote. Entre los factores de vulnerabilidad poblacional se encuentran el nivel nutricional e inmunológico de la población y el

antecedente de exposición a la infección. Se ha reconocido también la importancia de otros factores extrínsecos que tiene que ver con la organización del sistema de salud, las posibilidades de acceso sanitario, las condiciones de vida y de trabajo ^[37].

El presente diagnóstico fue realizado desde la óptica de la variabilidad climática y el cambio climático como determinantes de la salud, sin embargo no debe perderse de vista que los problemas de salud ambiental son determinados por múltiples factores, por lo que su abordaje debe ser complejo, intentando no hacer simplificaciones de la realidad. En los siguientes apartados se analizará de qué modo los fenómenos meteorológicos y climatológicos afectan la salud de las poblaciones, pero debe tenerse en cuenta que hay otros factores concomitantes que favorecen a incrementar el riesgo ambiental para la salud.

4 METODOLOGÍA

El presente diagnóstico de situación es un estudio de tipo descriptivo, en el cual se presenta por un lado el comportamiento de las variables meteorológicas y por otro, algunos eventos seleccionados en salud. Asimismo, se desarrolla el estado del conocimiento sobre la relación entre el clima y la salud en Argentina en el período comprendido entre los años 2005 y 2017. La selección del período de análisis se basó en contar con información actualizada y comparable; durante los 13 años bajo análisis estuvo vigente el Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud (SNVS).

La descripción climática fue realizada por el Departamento de Climatología del Servicio Meteorológico Nacional (SMN); para lo cual se utilizaron datos correspondientes a estaciones de observación meteorológica de la red de dicho Servicio. Las estadísticas se basan en valores medios (promedio) del período 1981-2010. En el caso de mapas, se realizaron con la técnica de interpolación de kriging.

Los efectos del clima sobre la salud humana fueron estudiados a partir de su clasificación en efectos directos e indirectos, entendiendo como efectos directos aquellos ocurridos a raíz de la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos tales como olas de frío y calor, inundaciones, sequías y vientos fuertes. Para el análisis de estos eventos se realizó el análisis de la frecuencia y distribución espacial de los eventos extremos para el período 2005-2017. Mientras que los efectos en la salud de los eventos meteorológicos fueron obtenidos de la bibliografía.

Los efectos indirectos del clima en la salud son aquellos mediados por alteraciones en los sistemas ecológicos o humanos, en este grupo se pueden incluir las enfermedades vectoriales y transmitidas por roedores, enfermedades transmitidas por el agua o los

alimentos, enfermedades respiratorias asociadas a contaminación del aire, la malnutrición y los riesgos laborales modificados por cambios en el clima ^[38]. Para este análisis se utilizó la información proveniente de los registros de enfermedades de notificación obligatoria pertenecientes al SNVS. Dado que este diagnóstico fue concebido como un documento de gestión, cada área participante priorizó las patologías más relevantes para ser descritas, en función de su conocimiento específico de la materia y en base a la evidencia científica.

Para cada patología sensible al clima se realizó una descripción de la evolución temporal de los casos por semana epidemiológica entre 2005 y 2017, a partir de los datos obtenidos de la vigilancia clínica (a través del módulo C2 del SNVS). Asimismo, se analizó la distribución geográfica de las patologías para el mismo período.

Para caracterizar la salud de los trabajadores en relación con el cambio climático se seleccionaron las siguientes actividades laborales: Agricultura, silvicultura y pesca; Construcción y Minería y canteras, debido a que son las que representan mayor exposición de los trabajadores al ambiente exterior. Los registros analizados provienen de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

5 PROBLEMAS DE SALUD POR CAUSAS CLIMÁTICAS

A continuación se desarrollan los principales efectos del clima en la salud que han sido estudiados para nuestro país, los mismos se agrupan en impactos directos e indirectos según se definieron precedentemente.

5.1 Impactos directos

Los impactos directos del clima sobre la salud son los más fáciles de identificar, porque, al no estar mediados por otros sistemas es más clara su relación. En su gran mayoría los fenómenos que dan origen a estos impactos son eventos meteorológicos extremos, los cuales son propios de la variabilidad del clima, pero que debido al cambio climático puede verse afectada su frecuencia, intensidad y magnitud.

En nuestro país, dos de cada tres desastres ocurridos entre 1970 y 2007 ^[39] ⁴ fueron causados por eventos hidrometeorológicos. Los más recurrentes son las inundaciones en primer lugar, seguidas de las tempestades y las sequías. Presentamos a continuación los eventos meteorológicos extremos existentes en nuestro país y sus efectos sobre la salud.

⁴ En relación a los Desastres Naturales en Argentina solo hay datos publicados para el período 1970-2007. No se cuenta con información sistemática de la última década.

5.1.1 Eventos extremos de temperatura

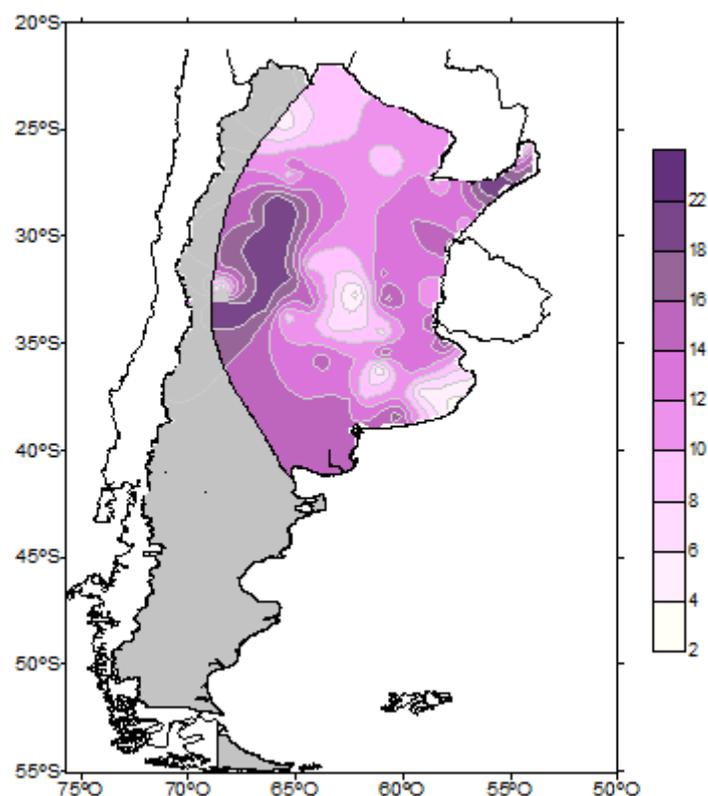
5.1.1.1 *Olas de calor*

Las olas de calor son una amenaza natural para la salud humana. Aunque no existe una definición universal, este fenómeno es comprendido como un período prolongado de tiempo meteorológico inusualmente caluroso, con una duración de al menos 3 días, generalmente con un apreciable impacto en los sistemas humanos y naturales ^[40]. En Argentina, el SMN define como ola de calor al período en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o superan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, el percentil 90, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de octubre a marzo (semestre cálido en el hemisferio sur) del período 1961- 2010 ^[41].

El impacto en la mortalidad de las olas de calor fue documentado en la ola de calor ocurrida en julio de 1995 en Chicago, que causó un incremento del 85 % de las muertes esperadas (700 casos registrados) ^[42]. Sin embargo, la ola de calor ocurrida durante el verano de 2003 en Europa, fue la que alertó al sistema sanitario a nivel global, dado que fue responsable de un aumento de las tasas de mortalidad de 4 a 5 veces y causa estimada de 70.000 muertes ^[43, 44].

Según datos del Centro de Investigaciones del Mar y La Atmósfera (CIMA) de la Universidad de Buenos Aires (2015), en el período 1960 – 2010, las olas de calor aumentaron en el norte y este del país ^[45]. En concordancia con lo postulado por el CIMA, otros estudios muestran que la frecuencia de olas de calor se ha incrementado en Argentina, encontrando una pronunciada variabilidad decadal, aunque el mayor número de olas de calor se observaron en el período 2001-2010. Al analizar el comportamiento de las olas de calor por regiones encontraron incrementos en Buenos Aires y en el noroeste argentino (La Quiaca, Orán, Salta y Tinogasta), mientras que en la zona de Córdoba y Formosa (Las Lomitas) se observó una reducción de las olas de calor extremo en la última década ^[46].

Internacionalmente la evidencia epidemiológica pone de manifiesto el incremento en las hospitalizaciones y en la mortalidad por todas las causas durante olas de calor, con incrementos en el riesgo relativo (RR) en enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, respiratorias y renales ^[38, 47].

Figura 7: Frecuencia de olas de calor en Argentina (2005-2017)

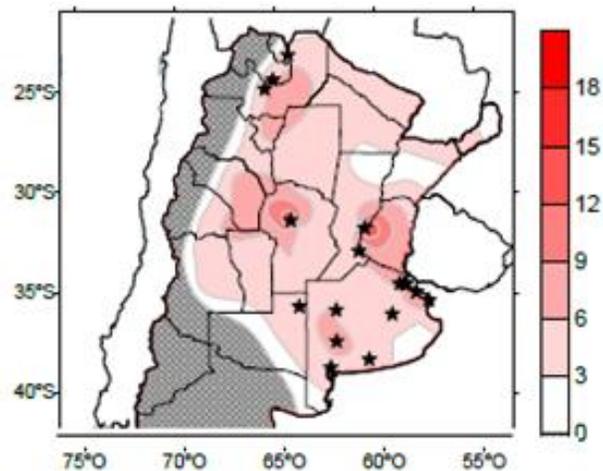
El área gris está excluida del Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

El verano 2013-2014 fue particularmente cálido. Durante el mes de diciembre de 2013 se han superado el récord de persistencia de días con temperatura extremadamente altas, principalmente en el centro y norte del territorio nacional. Dentro de la situación climática extrema se destacan algunas localidades, tales como CABA, General Pico, La Plata, bahía Blanca, Rosario, Paraná, Coronel Suárez, Tres Arroyos, Chamental, Mendoza y Pehuajó, entre otras. Asimismo, diciembre de 2013 se encontró dentro de los diciembres más cálidos históricamente registrados para gran parte del centro y norte del país. Esta situación extrema de calor se debió principalmente al dominio de altas presiones en niveles medios y altos de la atmósfera que impidieron el avance de masas de aire más frías desde el sur. A este tipo de eventos se los suele denominar “bloqueo atmosférico” y cuanto más larga es su persistencia mayor es la incidencia en la ocurrencia de situaciones meteorológicas extremas, que en este caso se pudo evidenciar en las temperaturas extremadamente altas, y como factor secundario en la falta de precipitaciones en gran parte de la región húmeda ^[48].

En la figura 8 se muestra la persistencia, en cantidad de días, de la ola de calor de diciembre de 2013. En las 11 localidades marcadas se registró la ola de calor más prolongada desde al menos 1961.

Figura 8: Duración de la ola de calor de diciembre de 2013



La escala cromática expresa la duración en días de la ola de calor. En las localidades marcadas con una estrella la ola de calor fue la más extensa desde 1961.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Un estudio reciente evaluó la mortalidad debida a olas de calor ocurrida en el centro y norte de Argentina en el verano 2013-2014 ^[49]. En dicho verano se registraron 3 eventos de olas de calor: el de diciembre alcanzó a 16 provincias y a la CABA, el de enero a 14 provincias y a la CABA y el de febrero a 4 provincias. Las olas de calor analizadas presentaron mayormente características de severidad en cuanto a su duración mientras que la magnitud de las temperaturas máxima (Tx) y mínima (Tn) no fueron tan severas.

Durante las tres olas de calor el riesgo de morir se incrementó significativamente en 13 de las 19 jurisdicciones analizadas, registrándose 1877 defunciones en exceso. En la ola de calor de diciembre los mayores incrementos en el RR correspondieron a Santiago del Estero (RR=1,65 IC95% 1,21 – 2,26) donde la Tx fue \geq P95 y a CABA (RR=1,48 IC 95% 1,34 – 1,65) donde la duración \geq P95, Tx \geq P90 y Tn \geq P85. En enero, el mayor incremento en RR fue en La Rioja (RR=2,3 IC95% 1,48 – 3,58) donde Tx y Tn fueron \geq P95 y, en febrero en Chaco (RR=1,34 IC95%= 1.18-1.53) donde la duración \geq P95.

Tabla 3: caracterización de las olas de calor del verano 2013-2014 y número de muertes en exceso

Ola de Calor	Cantidad de Provincias alcanzadas	Duración promedio	Nº de Prov. con incrementos en la mortalidad*	Nº de muertes en exceso
Diciembre	17	6,9	7	1046
Enero	15	5,2	6	635
Febrero	4	13	3	196
Total	19	6,3	13	1877

* Con incremento en el Riesgo Relativo (RR) con un intervalo de confianza del 95%

Fuente: Elaboración propia en base a Chesini y Col. (2018).

La mortalidad por sexo mostró heterogeneidad en la escala temporal y espacial; en diciembre el comportamiento fue similar para ambos sexos, mientras que en enero y febrero el riesgo fue mayor para los varones. El riesgo de morir se incrementó con la edad, éste fue significativo en 4 jurisdicciones para el grupo de 60-79 años y en 6 jurisdicciones en mayores de 80 años. La ola de calor de diciembre de 2013 fue la que presentó el mayor valor de RR para los mayores de 80 años (1,67 en CABA) y la de febrero de 2014 la que registró el mayor valor para el grupo de 60 a 79 años (1,60 en Formosa). Solo en Santiago del Estero se registró un incremento significativo del riesgo de morir en el grupo de 40 a 59 durante la ola de calor de diciembre de 2013. Las causas de defunción con riesgo significativamente incrementado fueron: las enfermedades respiratorias, cardiovasculares, cerebrovasculares, insuficiencia renal y diabetes; todas ellas con evidencia epidemiológica y plausibilidad biológica.

Específicamente en la CABA en el período 2005-2015 se registraron 17 olas de calor en la CABA, con una mediana de duración de 3 días ($\pm 1,8$). Al analizar la mortalidad ocurrida durante el total de las olas de calor se observó un incremento significativo en el riesgo de morir por causas naturales (RR=1,140; IC95%: 1,108-1,173). El riesgo según el sexo fue, RR=1,081; IC95%: 1,034-1,129 para mujeres y RR=1,074; IC95%: 1,030-1,121 para los varones. En cuanto a los grupos de edad se observaron incrementos estadísticamente significativos en el riesgo de morir en los grupos de 0 a 14, de 15 a 64, 75 a 84 y 85 y más, sólo en el grupo de 65 a 74 no se observó un incremento significativo (RR= 1,024; IC95%: 0,957-1,096). En el caso de los niños (0 a 14 años), quienes presentan el RR más elevado

(1,167; 1,019-1,335), el incremento fue significativo sólo al analizar el período de ola de calor ^[50].

El SMN desarrolló en el año 2009 un sistema de alerta temprana por olas de calor y salud (SAT-OCS) para la CABA. Dicho sistema fue ampliado a partir del verano 2017-2018 para un total de 57 localidades, que cuentan con estaciones meteorológicas, del centro y norte del país. El Sistema se encuentra disponible desde el primer día de octubre de cada año hasta el 31 de marzo en el sitio oficial del SMN, emitiendo un alerta diario. El objetivo es que tanto la población como los organismos de salud y protección civil puedan tomar las medidas de prevención, mitigación y de respuesta adecuadas a cada nivel de alerta ^[51]. A modo de ejemplo, en la figura 9 se presenta el estado del SAT-OCS el día 18 de febrero de 2018, ese día nueve localidades presentaban alerta amarilla y tres alerta naranja (CABA; Dolores, Buenos Aires y Río Cuarto, Córdoba).

Figura 9: Sistema de Alertas Tempranas por Olas de Calor y Salud



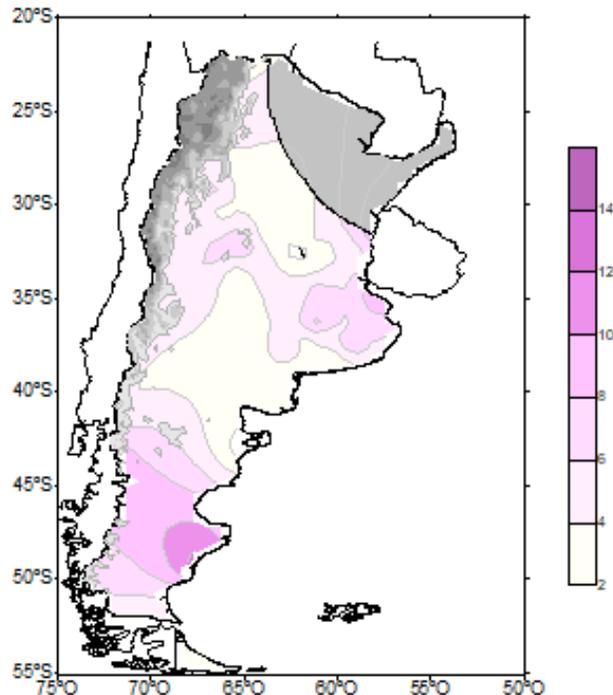
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, sitio web.

5.1.1.2 Olas de Frío

Al igual que lo que ocurre con las olas de calor, no existe un criterio uniforme para la definición de olas de frío. Sin embargo, cuando las temperaturas máximas son menores a

un cierto umbral la mortalidad aumenta notoriamente. Por ejemplo, para la ciudad de Madrid esa temperatura máxima diaria umbral es de 6°C y coincide con el percentil 5 de las series de temperatura máxima del período comprendido entre noviembre y marzo. El SMN define ola de frío al período excesivamente frío en el cual las temperaturas máximas y mínimas son iguales o inferiores al percentil 10 del semestre frío (abril-agosto), por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea ^[52]. En el siguiente gráfico se presenta la frecuencia de olas de frío ocurridas en Argentina en el período 2005-2017.

Figura 10: Frecuencia de olas de frío en Argentina (2005-2017)



El área gris está excluida de la vigilancia de olas de frío por criterios climatológicos.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Según el IPCC (2014) es muy probable que debido al cambio climático haya una disminución general en el número de días y noches frías y un incremento general en el número de los días y las noches cálidas a escala global. El aumento de las temperaturas medias pueden hacer que disminuya la morbilidad asociada a eventos extremos de temperaturas bajas (olas de frío), por este motivo la mayoría de los estudios epidemiológicos se han centrado en los impactos sanitarios de las olas de calor, restándole importancia a los efectos de las olas de frío ^[38].

A nivel global la mortalidad es generalmente mayor en invierno que en verano, pero la evidencia no permite probar que las condiciones meteorológicas serán las únicas

responsables ^[53]. En Argentina se estudió el comportamiento de la mortalidad general según temperaturas máximas y mínimas diarias para las ciudades de Rosario y CABA entre los años 2001 y 2011 ^[54]. En dicho trabajo se observa que la mortalidad media diaria presenta los mayores valores a bajas temperaturas, presentando una relación lineal entre mortalidad y temperatura mínima en invierno. No observándose eventos abruptos de mortalidad debido a que las enfermedades infecciosas (tales como enfermedad tipo influenza o problemas respiratorios) podrían desencadenar el fallecimiento luego de 2 o 3 semanas de enfermedad.

Los impactos en la salud de las olas de frío incluyen efectos directos como hipotermia, y efectos indirectos tales como incremento de tasas de neumonía, enfermedad tipo influenza, y otras enfermedades respiratorias. La evidencia epidemiológica sugiere que las olas de frío generan incrementos en los patrones de mortalidad de enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares y enfermedades respiratorias ^[53].

El año 2007, considerado uno de los más fríos del período, se presentó muy frío en casi todo el centro y norte del país. Sólo en el centro y sur de la Patagonia y el extremo noroeste del NOA la temperatura media estuvo levemente por encima de los valores normales. La temperatura mínima media tuvo un predominio muy marcado de anomalías negativas. Esta condición particular comenzó a evidenciarse ya en el mes de mayo, con un cambio muy brusco en la circulación el cual fue persistente hasta el final del invierno, con continuas entradas de aire polar. Esto dio lugar a que, en la provincia de Buenos Aires y en gran parte de la región central y norte, el invierno se presentara como uno de los más fríos de la historia ^[55]. Durante dicho año el máximo de casos de Bronquiolitis en menores de dos años y de Enfermedad tipo Influenza se dió durante una ola de frío severa (semana epidemiológica N° 22), asimismo, el pico de casos de neumonía se registró dos semanas después de dicho evento ^[56].

5.1.2 Eventos extremos de Precipitación

El tiempo en el que transcurre un evento de precipitación (duración) y la cantidad de agua caída por unidad de tiempo (intensidad) son variables que hacen que la precipitación sea un fenómeno deseado, sobre todo en áreas rurales donde se practica la agricultura del seco, o que este se convierta en una amenaza para los sistemas productivos, los asentamientos humanos e inclusive para la salud pública.

En Argentina el régimen de lluvias se ve afectado por diferentes fenómenos de variación natural del sistema climático, uno de ellos es El Niño Oscilación del Sur (ENOS). Este fenómeno se produce por cambios en la temperatura superficial del mar y de la presión atmosférica en el Océano Pacífico ecuatorial. “El Niño” se refiere a la fase en que aumenta

anormalmente la temperatura de la superficie del Océano Pacífico ecuatorial, mientras que “La Niña” se refiere a la fase en que la temperatura del mar desciende anormalmente en la misma región. Durante la fase El Niño y como consecuencia del calentamiento del mar, la circulación atmosférica se ve afectada, los vientos del este (vientos alisios) se debilitan, y se produce un desplazamiento de la zona de mayor convección (precipitación) hacia el este. Esto causa variaciones en los patrones de lluvia, temperaturas superficiales y vientos en dicha región. Estos cambios alteran los movimientos de aire a gran escala en los trópicos, desencadenando efectos secundarios globales, llamados teleconexiones. El Niño suele desarrollarse a fines del invierno del hemisferio sur, alcanzando su máximo desarrollo en el verano. De manera opuesta a El Niño, durante La Niña, cuando la porción este del Pacífico se enfría más de lo normal los vientos alisios se ven intensificados. El Niño y La Niña son las fases extremas del ciclo ENOS, además de estas dos fases existe una tercera fase llamada Neutral ^[57].

En el cono sur, la zona húmeda de Argentina, Uruguay y el sur de Brasil tiende a registrar precipitaciones superiores a las normales durante la fase Niño, principalmente durante la primavera y verano. Por el contrario durante la fase Niña, esta zona tiende a registrar precipitaciones por debajo de lo normal, particularmente durante el invierno.

5.1.2.1 Inundaciones

No resulta simple distinguir si una inundación es producto de la variabilidad natural del clima o del cambio climático, sin embargo es sabido que en el período 1960-2010 la precipitación aumentó en casi todo el territorio nacional pero con variaciones interanuales, registrándose aumentos de más de 200 mm en algunas zonas del este del país. Asimismo las precipitaciones se han vuelto más frecuentes y en algunas zonas más intensas ^[45].

Además del incremento en la intensidad y duración de las precipitaciones, en nuestro país se han dado otros procesos que pueden contribuir a que una precipitación extrema se convierta en una inundación, algunos de ellos son los desmontes, cambios en el uso del suelo, el crecimiento no planificados de las ciudades y la falta de obras de infraestructura.

Los vientos fuertes y persistentes del cuadrante sudeste son otro factor de índole meteorológico que genera inundaciones en algunas regiones de la Argentina, este fenómeno es llamado “Sudestada”. La principal área afectada es el Río de la Plata, dado que el eje del río coincide con la dirección del viento y éste puede interferir en el normal escurrimiento de las aguas.

En nuestro país en el período comprendido entre 1970 y 2007 se registraron un total de 6.290 inundaciones de distinta magnitud y niveles de afectación a la población. Se estima que como resultado de éstas ocurrieron 644 defunciones, 6.871 heridos o enfermos y

más de un millón de evacuado. En las regiones del NOA, NEA y Centro estos eventos son la principal causa de desastres, mientras que para Cuyo y Patagonia están en segundo lugar^[58].

Las inundaciones pueden ser de origen pluvial o fluvial. Las primeras son aquellas que generalmente están asociadas a fenómenos de precipitación local, mientras que las segundas se dan por exceso de lluvias en las cuencas altas y generan inundaciones por desborde de los ríos “aguas abajo”.

Durante el período analizado en este informe se registraron diferentes eventos de inundaciones que desencadenaron desastres. A modo de ejemplo se presenta una breve descripción de las inundaciones ocurridas en Santa Fe en 2007, en La Plata en 2013, en Tucumán y en Comodoro Rivadavia 2017.

Cuadro 1: Inundaciones en Entre Ríos y Santa Fe, 2007

Fecha de inicio	28 de marzo de 2007
Departamentos afectados	Santa Fe: Caseros, Castellanos, Iriondo, La Capital, Las Colonias, Rosario, San Jerónimo y San Martín. Entre Ríos: Gualeguay, Gualeguaychú, Islas del Ibicuy y Paraná.
Origen de la inundación	Pluvial, precipitaciones intensas.
Descripción del fenómeno hidrometeorológico	En el centro de la provincia de Santa Fe y sur de Entre Ríos se registraron precipitaciones entre el 26 de marzo y el 4 de abril de 2007. Los totales acumulados fueron*: Santa Fe capital: 419,8 mm [146,4 mm] Rosario: 372,4 mm [144,8 mm] Paraná: 305,2 mm [155 mm] Gualeguaychú: 416,1 mm [131,6 mm]
Población afectada directa e indirectamente**	2.295.193 habitantes
Afectaciones	Se registraron 30.000 evacuados en Santa Fe y 18.000 en Entre Ríos durante el pico de inundación. En los controles de salud realizados a evacuados los diagnósticos más frecuentes fueron infecciones respiratorias altas y de la piel. El número oficial de fallecidos fue de 3 personas ^[59] .

*Los datos de precipitaciones provienen del Servicio Meteorológico Nacional. Entre corchetes se informa el valor de precipitación media mensual de marzo (1981-2010).

** Se asume población afectada, directa e indirectamente, al total de la población de los departamentos afectados^[21].

Cuadro 2: Inundaciones en La Plata, 2013

Fecha de inicio	2 de abril de 2013
Departamentos afectados	Provincia de Buenos Aires: Berisso, Ensenada y La Plata.
Origen de la inundación	Pluvial, precipitaciones intensas.
Descripción del fenómeno hidrometeorológico	Entre las 9 hs del día 2 de abril y las 9 hs del día 3 de abril de 2013 se registraron precipitaciones intensas en La Plata, Berisso y Ensenada. En la Estación La Plata Aero del SMN se registraron 196 mm, mientras que en el Observatorio de la Universidad Nacional de La Plata el total acumulado fue de 392 mm [87,7 mm]* ^[60, 61] .
Población afectada directa e indirectamente**	799.523 habitantes
Afectaciones	Se estima que el 25% de los vecinos de La Plata se vio directamente afectados y más de 70.000 viviendas se inundaron. El número de fallecidos fue de 89, según datos oficiales reportadas por la justicia. Además, se registraron afectaciones de establecimientos de atención de la salud, por ejemplo: Hospital de Niños “Sor María Ludovica” y el Hospital Español, ambos de La Plata ^[62,63] .

*Entre corchetes se informa el valor de precipitación media mensual de abril (1981-2010).

** Se asume población afectada, directa e indirectamente, al total de la población de los departamentos afectados ^[21]

Cuadro 3: Inundaciones en Tucumán, 2017

Fecha de inicio	25 de febrero del 2017
Departamentos afectados	Tucumán: Graneros, La Cocha y Simoca.
Origen de la inundación	Fluvial, desborde del Río Marpa y sus tributarios [64]
Descripción del fenómeno hidrometeorológico	Pese a que no existen estaciones meteorológicas en la cuenca en cuestión, se refiere que las lluvias durante marzo y abril de 2017 han sido superiores al promedio, en las cuencas alta y media, registrándose valores puntuales extraordinarios. A fines de marzo hubo un evento extraordinario de precipitación con totales acumulados entre 270 mm y

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

	320 mm ^[64] . Además, se refieren otras causas concomitantes, tales como: duplicación del área de aporte hídrico del Río Marpa, debida a los desmontes (se estiman 95.000 ha en un lapso de 33 años); alteraciones en el manejo del agua, conformación de cárcavas y migración de suelos; y canalizaciones indebidas del río San Francisco ^[64] .
Población afectada directa e indirectamente**	93.666 habitantes
Afectación	Se registró un total de 1.081 evacuados y 1.000 autoevacuados ^[65] . Asimismo, algunas comunidades del sur de la provincia quedaron aisladas por el anegamiento de rutas.

*Entre corchetes se informa el valor de precipitación media mensual de febrero (1981-2010).

** Se asume población afectada, directa e indirectamente, al total de la población de los departamentos afectados ^[21]

Cuadro 4: Inundaciones en Comodoro Rivadavia, 2017

Fecha de inicio	30 de marzo de 2017
Departamentos afectados	Chubut: Escalante
Origen de la inundación	Pluvial, precipitaciones intensas ^[66] .
Descripción del fenómeno hidrometeorológico	Un sistema de baja presión en niveles altos de la atmósfera (10 mil metros aproximadamente) promovió el desarrollo de un ciclón extratropical en la superficie terrestre al este de la provincia de Chubut, generando lluvias intensas en la región. Asimismo la intensificación de un anticiclón sobre el Atlántico Sur que favoreció el ingreso de una masa de aire relativamente cálida y húmeda del norte, con vientos del este y norte desde el Océano Atlántico principalmente en las provincias de Río Negro, Chubut y norte de Santa Cruz ^[66] . Lluvia extrema de 232 mm en 24 hs [18,2 mm]*
Población afectada directa e indirectamente**	186.583 habitantes
Afectaciones	Se registraron 1.500 personas evacuados, alrededor de 100.000

	afectadas y dos personas muertas ^[65] .
--	--

*Entre corchetes se informa el valor de precipitación media mensual de marzo (1981-2010).

** Se asume población afectada, directa e indirectamente, al total de la población de los departamentos afectados ^[21].

El Plan Nacional del Agua elaborado en el año 2017 por la Subsecretaría de Recursos Hídricos plantea como uno de los cuatro ejes de la política hídrica la adaptación a los extremos climáticos. Particularmente se plantea “incrementar los niveles de protección de la población, especialmente aquella más vulnerable (mujeres, niños, ancianos, pueblos originarios, pobres e indigentes) frente a las inundaciones, sequías y otras amenazas mediante infraestructura, sistemas de alerta, y planes de contingencia” ^[67]. Este es un ejemplo de cómo medidas adoptadas en otros sectores, en este caso el de los recursos hídricos, puede generar efectos beneficiosos en la salud a partir de la reducción de riesgos.

5.1.2.1.1 Impacto sanitario de las inundaciones

Los impactos de las inundaciones sobre la salud pueden ser clasificados en directos e indirectos. Además, se puede diferenciar temporalmente a los efectos esperados durante la inundación de los que ocurren posteriormente a esta. Las inundaciones no producen “nuevas” enfermedades, pero al alterar las condiciones ambientales pueden dar lugar a la intensificación de la transmisión de enfermedades ya existentes en una región.

Cuadro 5: Impactos en la salud de las inundaciones

Impactos en la Salud	Durante la inundación	Posterior a la inundación
Directos	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte por ahogamiento • Electrocuci3nes o quemaduras por corriente eléctrica • Muerte por infarto de miocardio • Heridas cortes o laceraciones debido a la presencia de vidrios u otros elementos 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades de transmisión hídrica (por contaminación fecal) • Enfermedades transmitidas por vectores y roedores • Mordeduras de serpientes • Infecciones respiratorias • Infecciones de la piel • Trastornos mentales

Indirectos	<p>Efectos en la salud asociados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daños en la infraestructura de servicios de salud • Contaminación química de los alimentos o del agua • Daños en la infraestructura de los servicios de agua y saneamiento • Interrupción de los servicios públicos de recolección de residuos y fumigaciones • Condiciones de hacinamiento y falta de higiene en los refugios para evacuados. • Daños en los cultivos y/o interrupción en el suministro de alimentos • Daños o destrucción de los bienes y la vivienda. • Desplazamiento de las poblaciones.
------------	--

Fuente: Elaboración propia en base a Few et al. (2004)

El ahogamiento es la principal causa de muerte durante inundaciones urbanas, dado que estas generalmente son repentinas, dando poco margen a la emisión de alertas tempranas y a la evacuación ^[68, 69].

El riesgo de enfermedades transmitidas por vectores se ve aumentado a raíz de todo desastre, aunque interesa señalar que no siempre acarrear brotes de enfermedades infecciosas. Esto es así, especialmente en el caso de las transmitidas por mosquitos, porque el hábitat de las larvas y los puntos de concentración de los insectos suelen quedar destruidos por el viento o por el agua. Por ello, es posible que algunas enfermedades, como el dengue, no se manifiesten hasta varias semanas después de la inundación ^[69, 70].

Los problemas sanitarios de las inundaciones pueden ocurrir incluso a posteriori del retiro de las aguas, en este caso en relación a enfermedades transmisibles y a lesiones. La vuelta al hogar de las personas desplazadas debe ser acompañada con recomendaciones para la limpieza y desinfección de las áreas afectadas por el agua. Los sistemas de potabilización y distribución de agua, las redes cloacales e incluso los servicios de higiene urbana pueden demorar un tiempo en volver a funcionar correctamente, incrementando el riesgo sanitario.

5.1.2.2 Sequías

Como eventos extremos de precipitación también se puede considerar a los períodos extremadamente largos con déficit de lluvia que son denominados sequías o racha seca. Algunas regiones de nuestro país tienen períodos secos estacionales, pero es probable que debido al cambio climático estos períodos se prologuen, con importantes efectos sobre la producción de alimentos, de energía, de agua potable, e incluso sobre la salud.

En la Argentina entre los años 1960 y 2010 la duración de los períodos de sequía se ha prolongado en el oeste y norte, haciendo más extensos los períodos secos invernales. Las provincias que presentan un aumento significativo en el número de días con racha seca son: Jujuy, Salta, Tucumán, Formosa, Chaco, Santiago del Estero y el norte de Santa Fe. En el resto del país la tendencia ha sido a la disminución de las sequías, salvo en la Patagonia Andina ^[45].

En la figura 12 se presenta un mapa de frecuencia de Resoluciones de Emergencias y Desastres Agropecuarios entre los años 2004 y 2016, declaradas por la Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios, de acuerdo con la Ley Nacional Nº 26.509 que establece daños y pérdidas por encima del 50% (emergencia) y 80% (desastre agropecuario) ^[71].

5.1.2.2.1 Impacto sanitario de las sequías

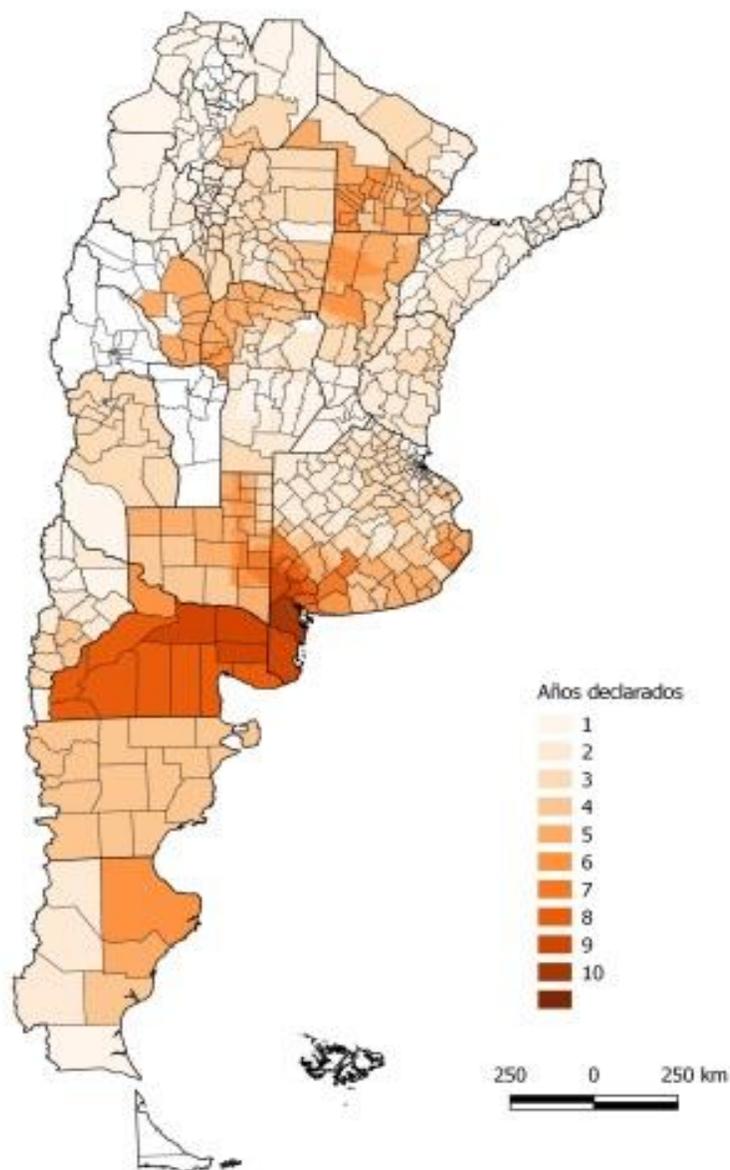
Las sequías producen múltiples impactos indirectos sobre la salud, aunque muchas veces sean invisibilizados y se menosprecie a la sequía en comparación con otros eventos extremos más dramáticos y visibles. Dentro de los efectos de las sequías sobre la salud podemos identificar efectos en la nutrición, enfermedades de origen hídrico (incluidas las vectoriales), enfermedades ocasionadas por polvo en el aire, problemas de salud mental, entre otros ^[72].

Los impactos de las sequías en la nutrición, con implicancias en la morbilidad y mortalidad, son los más reconocidos a nivel global, siendo las poblaciones más vulnerables frente a esta amenaza las poblaciones de bajos ingresos y aquellas que realizan agricultura de subsistencia. Las sequías prolongadas afectan la calidad y cantidad de las cosechas, como así también producen muerte de ganado, generando un aumento en los precios de los alimentos.

La disminución en la disponibilidad del agua es otro de los impactos de las sequías. Durante estos eventos la calidad del agua puede verse afectada debido a que se reduce la capacidad de dilución de los cuerpos de agua, generando impactos en los ecosistemas acuáticos y también en la provisión de agua para consumo. En aquellos sitios donde se

utilizan fuentes de agua subterránea, los suelos secos pueden modificar la capacidad de infiltración y la recarga de acuíferos.

Figura 11: Frecuencia de declaración de Emergencias y Desastres Agropecuarios (2004-2016)



*Años con Resolución Nacional de Emergencias y/o Desastres Agropecuarios por sequías. Sólo la provincia de Buenos Aires registra Emergencias desde 1999.

Fuente: Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios.

Las enfermedades de origen hídrico pueden presentar un riesgo incrementado durante una sequía. El riesgo para la salud se puede ver maximizado si el evento coincide con un período de altas temperaturas que propician las condiciones óptimas para el desarrollo de los microorganismos, tal es el caso de las floraciones algales nocivas. Las patologías de transmisión hídrica que pueden ser potencialmente afectadas por sequías son: amebiasis, hepatitis A, salmonelosis, esquistosomiasis, shigelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea ^[72]. También las enfermedades vectoriales pueden verse propiciadas por las sequías, dado que durante estos períodos, y debido a las fallas en el suministro de agua, es práctica habitual la acumulación de agua en recipientes en los hogares, estos ofician como criaderos de mosquitos, principalmente de *Aedes Aegypti*.

La calidad del aire también puede verse afectada durante las sequías principalmente por presencia de material particulado y polen, además pueden ocasionar incendios forestales durante largos períodos sin precipitaciones que afectan en mayor medida la calidad del aire. El incremento en la cantidad de partículas suspendidas en el aire puede irritar las vías respiratorias y empeorar la salud de personas con enfermedades respiratorias crónicas, como por ejemplo asma ^[73].

5.1.2.3 Eventos extremos de viento

Los eventos extremos de viento en Argentina son generados por tormentas severas, las que producen corrientes descendentes y en algunos casos tornados. El intenso campo de viento generado durante estas tormentas puede producir grandes daños a nivel del suelo. Los vientos fuertes pueden ser generados por diversos procesos atmosféricos, dentro de los que se destacan: los ciclones extratropicales, el viento zonda y las corrientes descendentes generadas por las nubes de tormentas (cumulonimbus). Particularmente en nuestro país los principales vientos generados por tormentas son las corrientes descendentes y los tornados ^[74].

Las tormentas severas, además de producir corrientes descendentes, pueden generar ocasionalmente tornados. En Argentina se han detectado casos de tornados en todo el territorio continental con excepción de la Patagonia central y sur. La región con mayor frecuencia de tornados en nuestro país se encuentra comprendida al este del meridiano 65°W y al norte del paralelo 35°S. Siendo la zona de máxima frecuencia la comprendida por las provincias de Córdoba, sudoeste de Santa Fe, norte de La Pampa y noroeste de Buenos Aires.

La ocurrencia de estos eventos extremos de viento (sean tornados o corrientes descendentes) no son suficientes para que se produzca un desastre. También es necesario que este evento se dé en una zona poblada (exposición a la amenaza) y que la población o infraestructura expuesta no estén preparadas para soportar dicho evento (vulnerabilidad).

En Argentina entre el año 1970 y 2007 se registraron un total de 3.243 desastres causados por eventos extremos de viento (sumatoria de tempestad, tornado y vendaval), representando el 18,2% de los desastres a nivel nacional. Durante dichos eventos se registraron un total de 596 defunciones y 5.995 heridos. Las regiones que presentaron mayor frecuencia de desastres causados por vientos extremos fueron Centro y AMBA ^[58].

Los desastres ocurridos a causa de vientos fuertes más relevantes, por su magnitud o por el número de afectados, fueron el tornado de San Pedro, Misiones (2009) y los tornados ocurridos en el AMBA (2012).

Los fenómenos que produjeron los daños sobre los partidos del Gran Buenos Aires y la ciudad de Buenos Aires el 4 de abril de 2012 se clasificaron como tornados de intensidad F1 y F2 de la escala Fujita. Estos tornados generaron ráfagas cuyas velocidades máximas se estiman entre 140-160 Km/h y 180- 220 Km/h respectivamente ^[75]. Pese a que no existen informes oficiales, se pudo recabar de fuentes periodísticas que dicho evento causó un total de 15 víctimas fatales, cuatro en la CABA y once en distintos partidos del Gran Buenos Aires, de los cuales 10 fueron por aplastamiento y uno por electrocución. Asimismo se estima en 500 personas las evacuadas en municipios del oeste y sur del AMBA ^[76].

5.1.2.3.1 Impacto sanitario de los vientos fuertes

A pesar que en Argentina los tornados son de baja escala los principales riesgos para la salud están asociados a lesiones por la caída de ramas, árboles u otros objetos movidos por el viento. Los casos de muerte durante este tipo de eventos en general se deben al aplastamiento o electrocución.

Al igual que lo ocurrido durante las inundaciones, posteriormente al paso de los vientos fuertes pueden ocurrir efectos indirectos sobre la salud debido a:

- Daños en la infraestructura de servicios de salud
- Daños en la infraestructura de los servicios de agua, saneamiento y electricidad.
- Interrupción de caminos y rutas por caídas de árboles
- Saturación de los servicios públicos de recolección de residuos por grandes volúmenes de escombros
- Condiciones de hacinamiento y falta de higiene en los refugios para evacuados.
- Daños o destrucción de la vivienda, principalmente voladura de techos.

5.1.2.4 Radiación Solar Ultravioleta

La principal fuente de radiación ultravioleta (RUV) del planeta tierra es el sol. Gran parte de la RUV recibida por la atmósfera es retenida por el ozono estratosférico, sin tal protección los efectos de dicha radiación podrían ser letales ^[77].

El agotamiento del ozono estratosférico (también conocido como depleción de la capa de ozono) fue uno de los primeros fenómenos de contaminación antropogénica reconocidos con alcance global. A mediados de la década del 1970 los científicos anunciaron el descubrimiento de sustancias agotadoras del ozono (SAO), entre las que se encuentran diversas sustancias químicas halogenadas, como los clorofluorocarburos (CFC) y el bromuro de metilo, que son inertes a la temperatura de la superficie terrestre, pero reaccionan con el ozono en la estratosfera polar.

El agotamiento del ozono estratosférico y el cambio climático son dos fenómenos atmosféricos de alcance global que ocurren en diferentes zonas de la atmósfera (el primero en la estratosfera, mientras que el segundo se produce en la troposfera). Sin embargo, al analizar los riesgos para la salud se pueden encontrar sinergias entre ellos, por lo que es conveniente considerarlo en este contexto.

Por un lado, las emisiones antropogénicas de SAO y de las sustancias sustitutivas de los CFC son gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, además el calentamiento de la tropósfera podría inducir el enfriamiento de la estratósfera, exacerbando la destrucción del ozono, dado que los GEIs actúan a nivel de la tropósfera, atrapando el calor radiante proveniente de la tierra ^[78]. Por el otro lado, el incremento de la temperatura, debido al cambio climático, puede influir en el tipo de vestimenta utilizada y el tiempo pasado al aire libre, aumentando la exposición a la RUV y consecuentemente los riesgos para la salud.

5.1.2.4.1 Impacto sanitario de la radiación ultravioleta

Los efectos sobre la salud de la exposición a la RUV solar pueden clasificarse en agudos y crónicos. El efecto agudo más frecuente de la exposición excesiva a la RUV es el eritema, también la fotoqueratitis y la fotoconjuntivitis son efectos agudos de dicha exposición. Mientras que, el principal efecto crónico de exposición a la RUV es el Cáncer de Piel, el que a su vez puede ser clasificado según sus características en: Melanoma Maligno de Piel (MMP) y Tumor Maligno de Piel No Melanoma (TMPNM). Dentro de los TMPNM se encuentran comprendidos los carcinomas de células basales y los carcinomas de células escamosas, presentando ambos una menor letalidad que el MMP. Por su parte el MMP, aunque mucho menos frecuente que los TMPNM, es la principal causa de muerte por cáncer de piel y su notificación y diagnóstico correcto es más probable que en los TMPNM^[79].

El número de casos y defunciones por cáncer de piel no dependen exclusivamente de la exposición a la RUV, pese a ser considerado el principal factor de riesgo. Los procesos de transición epidemiológica y demográfica son también responsables de una mayor carga de morbimortalidad por cáncer en casi todo el mundo ^[80].

Un estudio realizado sobre mortalidad por cáncer de piel (MMS y TMPNM) en Argentina entre 1980 y 2012 describió que durante ese período se registraron un total de 18.647 defunciones, de las cuales el 58,7% fueron debidas a MMP y el restante 41,3% a TMPNM ^[81].

Las tasas de mortalidad por MMP pasaron de 0,7 en el quinquenio 1980-1984 a 1,19 en el quinquenio 2005-2009, incrementándose un 70%. Similar tendencia presentaron las tasas de mortalidad por TMPNM que pasaron de 0,55 en el primer quinquenio a 0,74 en el último quinquenio, con un incremento porcentual de 34,5%.

Para ambas causas de defunción se observó similar comportamiento según sexo, seis de cada diez casos corresponden a varones.

En cuanto al comportamiento por edad se observó una tendencia creciente en el número de defunciones por MMP en los grupos de 60 a 74 y 75 años y más en los seis quinquenios, mientras que en el grupo de 45 a 59 años esta tendencia se observó a partir del quinquenio 1995-1999. Mientras que en las defunciones por TMPNM solo mostraron una clara tendencia creciente, quinquenio a quinquenio en el grupo de 75 y más años.

Las jurisdicciones que mostraron mayores tasas generales para el período fueron: CABA, Santa Fe y Córdoba para MMP y las provincias de San Luis y Formosa, La Pampa y Chaco para TMPNM.

Figura 12: Niveles medios diarios de índice UV en tres localidades argentinas (2005-2017)

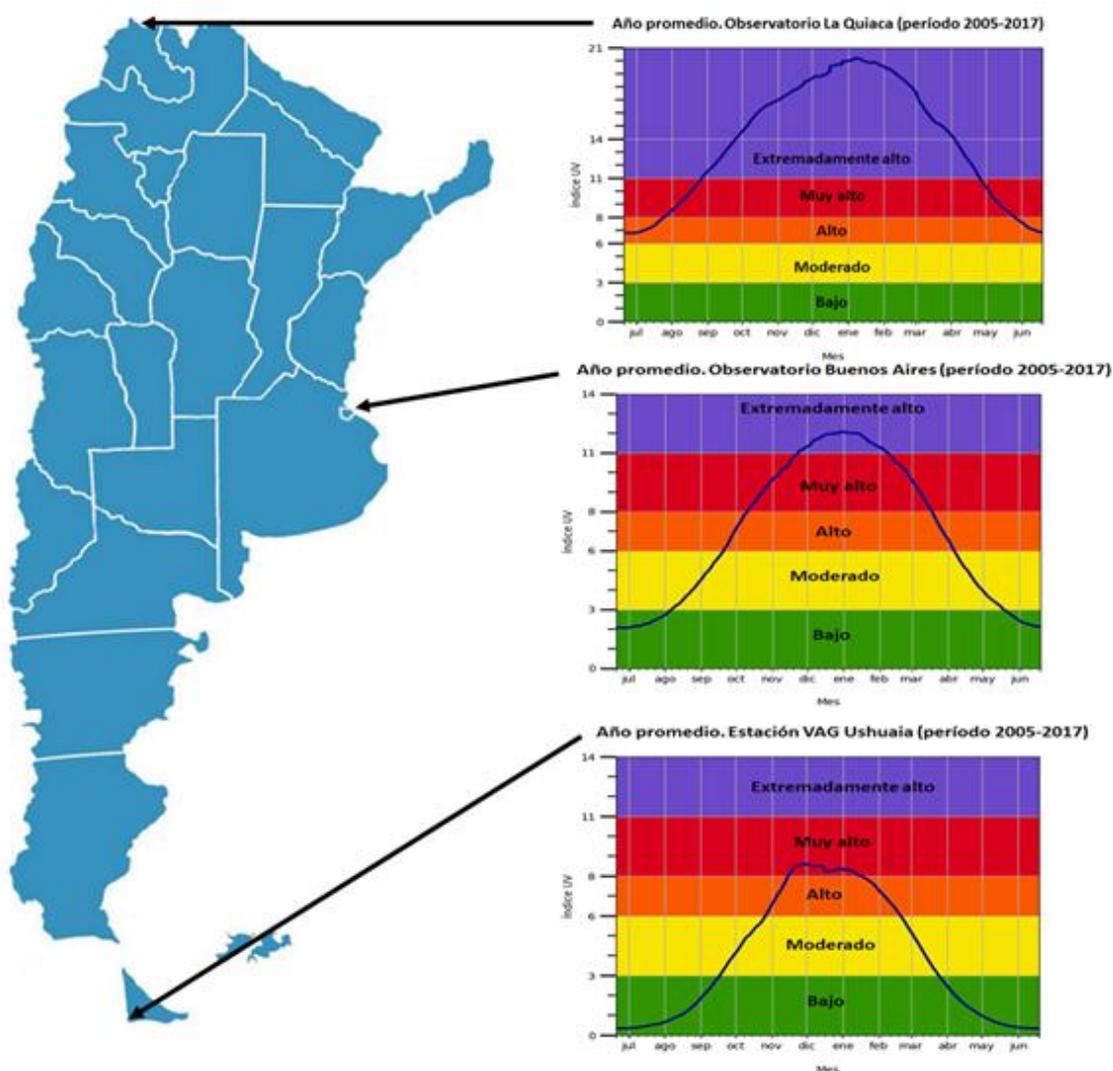


Gráfico superior: La Quiaca (Jujuy); medio: Ciudad Autónoma de Buenos Aires; inferior: Ushuaia (Tierra del Fuego). El año promedio se graficó desde 1 de julio a 30 de junio para ubicar los valores máximos en el centro del gráfico.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.2 Impactos indirectos: Enfermedades sensibles al clima

5.2.1 Enfermedades vectoriales

En las enfermedades infecciosas, la incidencia y la distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por el agua, alimentos y vectores, pueden verse afectadas por

cambios en las condiciones climáticas. Cambios en la temperatura, la humedad, el patrón de precipitaciones o vientos, o las superficies de agua influyen en la reproducción y maduración de vectores. La mayor parte de los modelos indican que el cambio climático podría inducir un incremento en el número de casos y la presencia estacional de enfermedades transmitidas por vectores, como el paludismo, el dengue, etc. ^[36].

El cambio climático no solo afecta las interacciones entre patógenos y humanos, sino entre patógenos y vectores u otros hospederos intermediarios. La magnitud y dirección de los cambios en las variables meteorológicas sobre las poblaciones del hospedero y el vector son localmente alterables y dependen de las interacciones con el medio físico (por ejemplo: temperatura, precipitaciones, fotoperíodo y humedad) y biológico (predadores, competidores). Los límites de la distribución geográfica en el cual se extienden los organismos, ya sean plantas o animales, está constreñido por sus adaptaciones fisiológicas a los factores ambientales bióticos y abióticos. Se ha observado que la temperatura juega un rol crítico en la mayor parte de los procesos fisiológicos y de comportamiento de los insectos y por lo tanto, podría determinar los límites de distribución de una especie ^[36].

El modelado de nicho ecológico (ENM) es una valiosa herramienta que permite estudiar los aspectos geográficos y ecológicos de las especies. El nicho climático es una simplificación del modelo de nicho ecológico, basado únicamente en variables climáticas, a partir del cual se obtiene la probabilidad de hallar, para cada punto del espacio geográfico, un nicho climáticamente adecuado para una especie particular. Recientemente, los ENM se han aplicado al estudio de la transmisión de la enfermedad de Chagas: por ejemplo, la caracterización de los nichos de las especies vectoriales para diferentes escenarios climáticos ^[82]. La aplicación del modelado del nicho ecológico permite predecir la distribución geográfica potencial de algunos vectores, no solo para entender los cambios en la distribución geográfica potencial actual de diversas especies, sino también para inferir los cambios epidemiológicos frente a las condiciones climáticas futuras.

En cuanto a la distribución de insectos vectores, se ha postulado que el impacto del cambio climático se traducirá en el aumento del rango geográfico de los vectores (por ejemplo hacia mayores latitudes y altitudes), mientras que, otros sostienen que este impacto producirá un desplazamiento geográfico de las especies, más que una expansión del rango geográfico ^[83, 84].

En Argentina existen (95) Eventos de Notificación Obligatoria (ENO) de los cuales, en las enfermedades transmisibles se cuenta con 17 eventos debidos a vectores: Chagas (agudo congénito, agudo otros, agudo vectorial, indeterminado <15 años y crónico indeterminado), Dengue (clásico y hemorrágico), Fiebre amarilla, Fiebre del Nilo

Occidental, Encefalitis por arbovirus, Peste, Tifus Epidémico, Fiebre Recurrente, Leishmaniasis (cutánea, mucosa y visceral) y Paludismo ^[85].

Para el presente diagnóstico se decidió describir particularmente las enfermedades transmitidas por mosquitos (ETM) debido a su carácter epidémico. Así, se abordan las arbovirosis: Dengue, Zika, Chikungunya y Fiebre Amarilla, todas ellas transmitidas por el género *Aedes aegypti*, como así también el Paludismo, transmitido por el género *Anopheles*.

5.2.1.1 Dengue

El dengue es una enfermedad infecciosa producida por el virus homónimo (DENV), que pertenece al género Flavivirus, de la familia Flaviviridae; a su vez, forma parte del grupo de los Arbovirus (virus transmitidos por artrópodos). Las partículas virales contienen ácido ribonucleico (ARN) de simple cadena. El virus del dengue se transmite por mosquitos hembra principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*. Los *Aedes aegypti*, mosquitos hembras son la principal fuente de transmisión del dengue. Esta especie pica durante el día, con el período de alimentación más activo 2 horas antes y 2 después del amanecer y el atardecer ^[86].

El modo de transmisión es el siguiente: el mosquito pica a una persona infectada e ingiere la sangre con el virus del dengue, el cual se incuba en el mosquito por un período de 8 a 12 días, después del cual el mosquito comienza a transmitir el virus, al picar a otras personas. La aparición de los síntomas en la persona infectada puede darse entre 5 a 7 días de la picadura. También puede ocurrir la transmisión mecánica cuando el mosquito interrumpe la alimentación en una persona infectada y pasa a alimentarse inmediatamente en un huésped susceptible; esta forma de transmisión no requiere la incubación de virus ^[87].

El *Aedes aegypti* es una especie doméstica de mosquitos que cursa sus etapas inmaduras (huevo, larva y pupa) en el agua limpia estancada, preferentemente en contenedores hechos por el hombre, como latas, neumáticos, macetas, dentro o cerca de las viviendas humanas. Sin embargo también puede reproducirse en oquedades de árboles cercanos a las casas. La hembra, para depositar sus huevos, se siente atraída principalmente por los contenedores de boca ancha, que se encuentran en lugares sombreados ^[88].

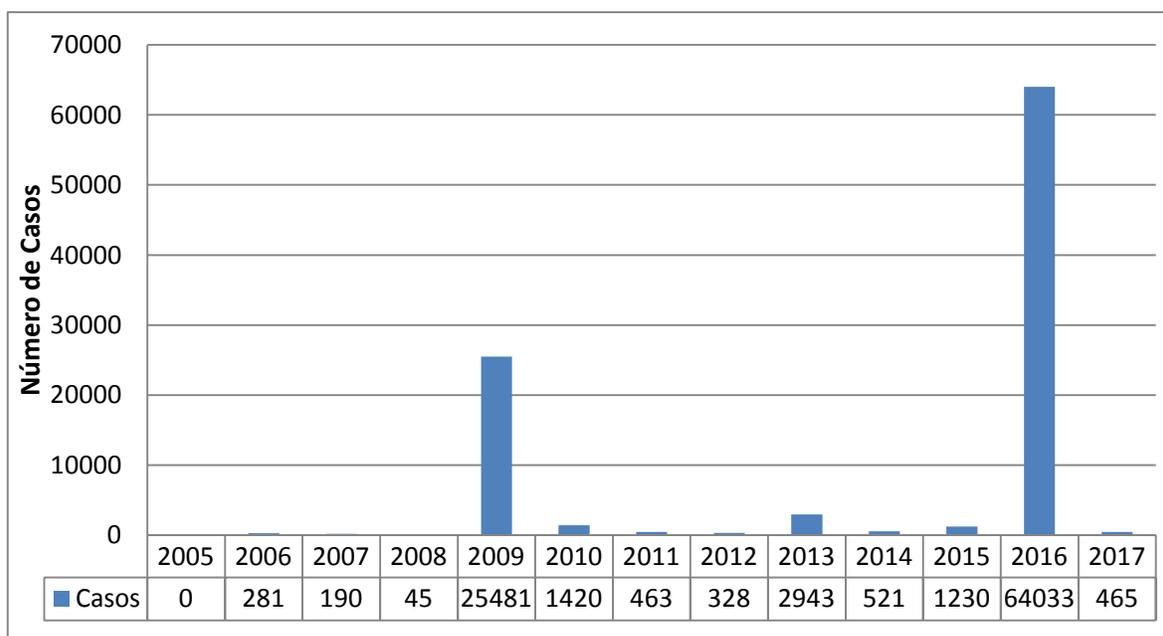
La temperatura alta es una de las variables que estimulan la oviposición. El umbral térmico debajo del cual se inhibe la actividad de oviposición de *Ae. aegypti* es distinto según la localidad estudiada, así para Córdoba y Quilmes es de 17°C, mientras que para la ciudad de La Plata este umbral es de 13°C, y en el caso de Orán el umbral encontrado fue de 10°C ^[89]. El incremento de las temperaturas mínimas es uno de los efectos del cambio climático

que se ha documentado tanto a nivel global ^[4] como nacional ^[45], este puede ser un factor importante en la ampliación de las áreas de influencia de *Ae. aegypti*.

Un estudio previo encontró que los fenómenos El Niño y La Niña inciden significativamente en la reproducción de *Ae. aegypti* en el norte de Argentina, mientras que en Buenos Aires y Jujuy (este último debido a la influencia orográfica) el impacto es menor ^[90]. La mayor epidemia de dengue registrada hasta el momento fue la de 2015-2016, con 76.272 casos notificados con sospecha de dengue, de los cuales 40.649 fueron casos autóctonos probables o confirmados en 14 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (registrados hasta mayo de 2016). Una particularidad de esta epidemia fue que los casos comenzaron a registrarse desde fines de noviembre de 2015, adelantándose a lo ocurrido con otros brotes ^[91]. Además debe destacarse que esta epidemia ocurrió durante un ciclo del fenómeno de El Niño considerado uno de los tres más fuertes registrados desde 1950 ^[92].

En la figura 14 se presentan los casos de dengue notificados al SNVS entre el año 2005 y 2017. Los mismos se presentan como totales anuales, dado que para algunas jurisdicciones no se registró la semana epidemiológica de ocurrencia.

Figura 13: Número de casos de dengue, Argentina (2005-2017)



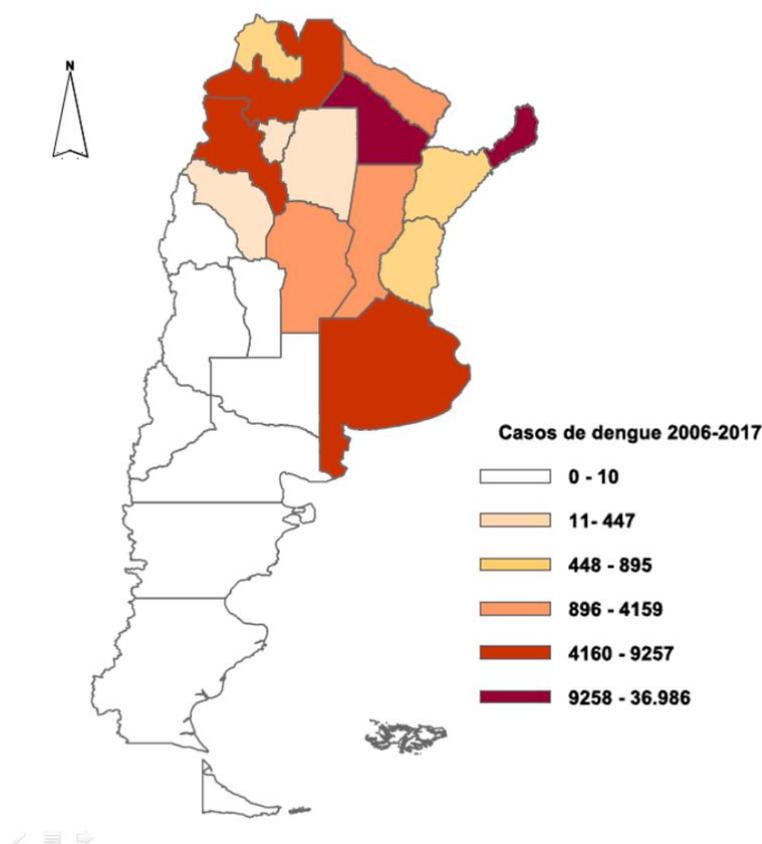
*Las provincias que notificaron fueron: Buenos Aires, Capital Federal, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Mendoza, Neuquén, Salta, Santa Fe, Tucumán, Santiago del Estero

Fuente: Área Vigilancia. Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud

En cuanto a las características ecológicas, el *Ae. aegypti* reside en espacios de climas templados a cálidos y húmedos. En lo que respecta a la oviposición y desarrollo de larvas, pupas y alcance del estadio adulto del mosquito influyen no sólo las temperaturas medias mensuales y precipitaciones medias mensuales, sino también el fotoperíodo. Otra variable ecológica de importancia es el tipo de vegetación. Considerando algunas variables como distribución y concentración de población, características climáticas de un sitio y presencia de cursos y cuerpos de agua. La zona de alto riesgo de transmisión de arbovirosis por *Ae. aegypti* corresponde al norte y centro-este de Argentina. En las provincias del norte y noreste, las elevadas temperaturas a lo largo del año, las precipitaciones abundantes, la presencia de importantes cursos de agua (ríos y arroyos) y cuerpos de agua (lagunas, esteros y embalses), así como el desarrollo de abundante vegetación, favorecen la permanencia del vector. En el centro-este del país, a las condiciones ecológicas también favorables se le suman las elevadas concentraciones de población que residen en importantes espacios urbanos como: Rosario, Santa Fe y el Área Metropolitana de Buenos Aires. En la zona centro-oeste del país también existen importantes concentraciones de población (ciudades de Córdoba, San Luis, Mendoza, San Juan, La Rioja y Catamarca) que favorecen la presencia del vector. Sin embargo, las características de aridez de las provincias cuyanas constituiría una limitante climática para la supervivencia del mismo. La altitud también constituye una limitante. Por lo tanto, esta zona puede considerarse como de mediano riesgo. Finalmente, las provincias patagónicas poseen un riesgo bajo, debido principalmente a la limitante climática (climas fríos) y a las bajas densidades de población [93].

Más allá de las consideraciones generales, es importante tener en cuenta la influencia de características locales. Algunas investigaciones realizadas en la CABA y en Santa Fe muestran la importancia que tiene el tipo de edificación y las características del ambiente urbano en la presencia de *Ae. aegypti*. La densidad media de edificación, preferentemente casas con jardines e industrias se asocian a la presencia del mosquito, mientras que las elevadas densidades de edificios o zonas parquizadas se asocian con menores índices de positividad [94]. Asimismo, entre las características del entorno que favorecen la proliferación de mosquitos se reconocen la presencia de desagües pluviales, canales y zonas inundables, así como también la existencia de basurales [95].

Figura 14: Número de casos confirmados de dengue, Argentina (2006-2017)



Fuente: Coordinación de Vectores, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

5.2.1.2 Zika

El virus de Zika es un flavivirus transmitido principalmente por mosquitos del género *Aedes*, y sobre todo de *Ae. aegypti* en las regiones tropicales. Además de la transmisión vectorial, el virus puede transmitirse de la madre al feto durante el embarazo, así como también por contacto sexual, transfusiones de sangre y productos sanguíneos, y trasplantes de órganos. La infección durante el embarazo es causa de microcefalia y otras malformaciones congénitas. Asimismo, se asocia a complicaciones del embarazo, como el parto prematuro, el aborto espontáneo y la muerte intrauterina. La infección también es un desencadenante de síndrome de Guillain-Barré, neuropatía y mielitis, sobre todo en adultos y niños mayores^[96].

La transmisión vectorial del Zika presenta similar sensibilidad a los factores climáticos y ambientales que el dengue en cuanto al mosquito vector.

En el año 2016 se registró circulación de virus del Zika por primera vez en Argentina. Ese año se registraron 27 casos en todo el país, de los cuales uno fue de transmisión sexual en Córdoba y 26 casos de transmisión vectorial en San Miguel de Tucumán. Además, en relación a estos brotes se identificaron dos casos de síndrome congénito asociado a Zika, uno en Tucumán y uno en Santa Fe. Durante el primer semestre de 2017 se registraron brotes en Ingeniero Juárez (Formosa); Embarcación, Tartagal y Mosconi (Salta); y El Sauzalito (Chaco) ^[97].

5.2.1.3 Chikungunya

La fiebre chikungunya es una enfermedad vírica transmitida al ser humano por mosquitos. Se trata de un virus ARN del género *alfavirus* de la familia *Togaviridae*. El virus se transmite de una persona a otras por la picadura de mosquitos hembra infectados, generalmente de las especies *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Ambas especies pican al aire libre, pero *Ae. aegypti* también puede hacerlo en ambientes interiores. Además de fiebre y fuertes dolores articulares, produce otros síntomas, tales como dolores musculares, dolores de cabeza, náuseas, cansancio y erupciones cutáneas.

En Argentina no se registraron áreas con circulación viral autóctona de virus chikungunya en el transcurso del 2015 ^[98]. Durante la primera mitad de 2016 se registraron brotes en Salta (329 casos) y en Jujuy (9 casos) ^[99]. Mientras que, durante el año 2017, no se registró circulación activa de virus Chikungunya en Argentina ^[97].

Carbajo y Vezzani (2015) estudiaron el riesgo de Chikungunya para Argentina a partir de la estimación de las condiciones del vector (solo *Ae. Aegypti*) y el virus, obteniendo doce mapas mensuales de riesgo. A nivel mundial, la transmisión de Chikungunya por *Ae. Aegypti* fue observada entre los 21 y 34 °C de temperatura media mensual, siendo el rango de temperatura con mayor transmisión el comprendido entre 26 y 28 °C. El área de riesgo abarca parte del noreste argentino entre septiembre y abril, mientras que durante el verano (diciembre, enero y febrero) cubre el centro y norte del país, alcanzando Neuquén al sur y la cordillera como límite oeste ^[100].

5.2.1.4 Fiebre Amarilla

La fiebre amarilla es una enfermedad infecciosa aguda producida por un arbovirus de del género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*. Los estudios basados en las secuencias genéticas permitieron clasificar las cepas del virus silvestre de fiebre amarilla en siete genotipos en todo el mundo, de los cuales cinco se encuentran en el continente africano y dos en sudamérica. Los virus que circulan en Brasil (I) y Perú (II), representan los dos principales genotipos circulantes en Sudamérica. Este virus se transmite a través de la picadura de mosquitos hematófagos, siendo los géneros de mosquitos involucrados: *Haemagogus* y *Sabethes spp.* en el ciclo selvático, en el cual ser humano puede resultar un huésped

accidental, y *Ae. aegypti* para el ciclo urbano de la enfermedad. La enfermedad tiene un curso clínico breve y gravedad variable ^[101].

La Fiebre Amarilla se ha convertido en una enfermedad reemergente y un problema para la salud pública, por la coexistencia del virus, personas no inmunizadas y una alta densidad de vectores, unidos a un mayor desplazamiento de los individuos y de los hospedadores primarios (primates no humanos-PNH), condiciones climáticas favorables, especialmente aumento de lluvias y altas temperaturas.

De las ETM presentadas en este informe la Fiebre Amarilla es la única que cuenta con inmunización como medida de protección eficaz. El Calendario Nacional de Vacunación contempla una dosis de la vacuna para niños y niñas de 18 meses que viven en la provincia de Misiones y Formosa y algunos departamentos de Corrientes, Chaco, Salta y Jujuy, con un refuerzo a los 11 años ^[102].

5.2.1.5 Paludismo (Malaria)

El paludismo es una enfermedad causada por parásitos del género *Plasmodium* que se transmiten al ser humano a través de la picadura de mosquitos hembra infectados del género *Anopheles*. Hay cinco especies de parásitos causantes del paludismo en el ser humano, si bien dos de ellas - *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax* - son las más peligrosas.

Específicamente, durante el periodo 2000 - 2010 Argentina experimentó una disminución de 75% en el número de casos notificados en el SNVS (de 440 a 111 casos) y desde el año 2000, más del 90% de la población argentina se considera libre de paludismo, mientras que menos del 10% vive en áreas con bajo riesgo de paludismo ^[103]. La eliminación de transmisión autóctona de *P. vivax* ocurrió en 2010 como resultado de las acciones llevadas a cabo por el Ministerio de Salud de la Nación, en estrecha colaboración con las provincias y los servicios locales de salud. Según los reportes, los últimos casos de transmisión de *P. falciparum* fueron en 1948 y desde el año 2011 hasta el año en curso no se han reportado casos autóctonos de paludismo en Argentina ^[104].

En el período comprendido entre 2011 y 2017, una vez que se eliminó la transmisión autóctona, se registraron 102 casos importados de paludismo y 4 recurrencias (recaídas o recrudescencias). En los casos importados se detectó infección en 51% por *P. vivax*, en 34% por *P. falciparum*, en 1% por *P. malariae*, en 2% infección mixta por *P. falciparum*, *P. vivax* y 12% sin especificar ^[104].

Nuestro país continúa implementando actividades de vigilancia para la prevención del restablecimiento de la transmisión autóctona de paludismo poniendo especial atención a los casos importados y en particular en las zonas fronterizas de alto riesgo.

Durante el periodo comprendido entre 2005 y 2017 se detectaron 441 casos importados en Argentina. En relación con el posible origen de infección: 348 (78,9%) provenían de Bolivia, 55 (12,5%) de África, 20 (4,5%) de otros países de América del Sur, 6 (1,4%) de Asia y 3 (0,7%) de la región del Caribe; los 9 casos restantes (0,2%) no se dispone del dato. Si bien el mayor número de casos proviene de América (principalmente Bolivia), a partir del 2013 a 2017 los porcentajes se invierten y África toma el relevo como origen de infección de los casos importados.

En cuanto a los vectores, existen más de 400 tipos de *Anopheles*, de los cuales alrededor de 40 especies son las que transmiten paludismo, dependiendo su distribución geográfica de condiciones ambientales. Según las condiciones geográficas y climáticas se observa mayor predominancia de ciertos vectores, por ejemplo en el NOA el principal vector de la enfermedad es *Anopheles (A) pseudopunctipennis*, dado que tiene hábitos de altura (hasta 1.800/1.900 m.s.n.m.) y sus criaderos se encuentran en ríos de montaña, mientras que *Anopheles(N) darlingi* (que es considerado el más peligroso vector del paludismo en América del sur) tiene distribución en las provincias de Chaco, Formosa, Corrientes, Salta y Santiago del Estero, estando su dispersión asociada a años de grandes lluvias con inundaciones. *Anopheles albitarsis* tiene distribución tanto en la región NEA como en el NOA ^[103].

En cuanto a hábitos, la mayoría de *Anopheles* son crepusculares o nocturnos. Algunos se alimentan dentro de los hogares (endofagia), mientras que otros prefieren alimentarse fuera de ellos (exofagia), y tras la ingesta de sangre, algunos mosquitos prefieren reposar dentro (endofilia) y otros fuera (exofilia); no obstante, este patrón de comportamiento cambia según la localización geográfica, las características del hogar y las condiciones ambientales.

5.2.1.6 Chagas

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una enfermedad parasitaria causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*. Esta enfermedad se considera dentro del grupo de las enfermedades desatendidas o enfermedades de la pobreza. Se calcula que la mayoría de personas infectadas por el parásito *Trypanosoma cruzi*, se encuentra en América Latina, dado que es endémica en 21 países de la Región ^[105].

La enfermedad se transmite por insectos hemípteros de la subfamilia *Triatominae* (chinches o vinchucas), capaces de colonizar viviendas rurales, suburbanas o urbanas insalubres. Asimismo, se puede transmitir también por transfusiones de sangre, trasplante de órganos, verticalmente de madre a hijo a través de la placenta y por la ingesta de alimentos o bebidas contaminadas, entre otras.

Triatoma infestans (vinchuca) es el principal vector de la enfermedad de Chagas en el sur de Sudamérica. En nuestro país, es hallada en zonas desérticas o semidesérticas, siendo esporádica su aparición en regiones más húmedas. Las provincias que presentan una importante infestación domiciliar por este vector son Chaco, Catamarca, Formosa, Santiago del Estero, San Juan y Mendoza, y en menor medida Córdoba, Corrientes, La Rioja, Salta, y Tucumán ^[106].

Entre los años 2013 y 2017 sólo se registraron 13 casos de Chagas agudo vectorial en la Argentina, según los datos del SNVS. Mientras que en el mismo período se notificaron 35.948 casos de embarazadas con serología positiva para Chagas y 11.333 de Chagas congénito ^[97-99]. Estos datos hacen pensar que el Chagas agudo vectorial puede estar siendo sub diagnosticado y/o sub registrado.

La vinchuca puede desarrollarse en zonas de temperaturas frías, no obstante, al tratarse de un insecto de climas cálidos y debido a sus hábitos domiciliarios, el ambiente más propicio para su desarrollo es el de la vivienda. Por lo tanto, la tibieza de las habitaciones favorece su supervivencia. No es común verlo durante las horas del día ya que se trata de un animal de hábitos nocturnos, preferentemente a partir de la medianoche y durante la madrugada. Durante las horas diurnas la vinchuca permanece escondida.

El ciclo de transmisión de *T. cruzi* constituye una zoonosis compleja, que involucra diversos vertebrados reservorios e insectos vectores que participan en la transmisión, lo cual dificulta su erradicación. La transmisión al ser humano se inicia cuando un triatomino infectado se alimenta y deposita sus heces contaminadas con tripomastigotes metacíclicos inmediatamente después de la alimentación. Así las formas infectivas del parásito (tripomastigotes) ingresan al hospedero a través de la herida causada por el insecto hematófago o por contacto con las membranas mucosas.

En otros países se ha observado que al eliminar al vector principal de la enfermedad de Chagas, las especies secundarias peridomiciliarias o silvestres han colonizado este nicho, como por ejemplo *T. rubrovaria* en Uruguay ^[107] y *T. guasayana* en Paraguay ^[108]. En Argentina, varias especies de triatominos podrían convertirse en vectores secundarios de *T. cruzi*, durante o después de la eliminación de *T. infestans* de los domicilios como resultado del tratamiento con insecticidas piretroides ^[109-111]. Entre ellas, *T. sordida*, *T. guasayana* y *T. garciabesi* serían las que poseen mayores probabilidades de colonización ya que se encuentran asociadas al hábitat peridomiciliario y comúnmente invaden las viviendas ^[82].

Las distribuciones de los triatominos dependen, en tiempo y espacio, de factores bioclimáticos como la temperatura, las precipitaciones, la humedad relativa, la altitud, entre otros ^[82] y de variables biológicas como la competencia, la densidad, la depredación

y las variaciones genéticas ^[112]. También se ven afectadas por factores antropogénicos-socioeconómicos como la expansión de la frontera agrícola, la gran deforestación de las áreas naturales, la migración de las personas a las grandes ciudades, el mejoramiento de las viviendas en las áreas endémicas, entre otras ^[110,113]). Luego de las campañas de erradicación, las distribuciones de las especies (principalmente domiciliarias) han modificado notablemente sus rangos de distribución ^[114]. En Argentina han sido citadas 17 especies de triatomos pertenecientes a tres géneros: *Psammolestes coreodes*, *Panstrongylus* y *Triatoma*. Algunas de ellas poseían una amplia distribución, extendiéndose hasta países limítrofes como Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, incluso llegando hasta el sur de Perú; mientras que otras especies parecen ser endémicas de Argentina, con registro principalmente en las ecorregiones de Chaco, Monte y Espinal ^[115]. En la actualidad en Argentina no se poseen mapas de las distribuciones potenciales de las especies de triatomos.

Desde el punto de vista epidemiológico la especie más relevante en el sur de América del Sur es *T. infestans*, dado que se encuentra adaptada a regiones templadas y subtropicales ^[116]. El rango geográfico de *T. infestans* se encuentra actualmente desde 11° a -46° de latitud, y desde -76° a -51° de longitud, extendiéndose desde 0 a 4.100 msnm (Carcavallo et al. 1999), en regiones con temperatura media anual que va desde -1.6°C a 27.1°C y precipitación media anual que va desde 0.5 mm a 2910 mm. A pesar de que *T. infestans* fue considerada una especie exclusivamente domiciliada, el hallazgo de focos selváticos en las áreas endémicas se ha ido incrementado en los últimos años ^[117]. Por lo tanto, si nos contextualizamos en el Cambio Climático, los efectos del mismo podrían conllevar a una nueva distribución de la población de este insecto.

Las crecientes migraciones desde la segunda mitad del Siglo XX en América Latina han modificado el perfil epidemiológico de la enfermedad de Chagas. Los movimientos migratorios - por causas socio-económicas o socio-ambientales - han posibilitado que la enfermedad de Chagas sea diagnosticada en zonas donde la infección no es endémica ^[118].

Variaciones en los patrones meteorológicos conllevan cambios sobre los procesos fisiológicos y comportamentales para diferentes especies de triatomos. En particular, la temperatura ha sido relacionada con la preferencia térmica ^[119] así como de búsqueda del hospedero, alimentación, rasgos de historia de vida (e.g. fecundidad, tasa de eclosión, tiempo de desarrollo pre-adulto) y numerosos procesos metabólicos ^[120]. Estos cambios provocarían que las poblaciones de diferentes especies evidencien procesos de competencia y/o desplazamientos o superposición geográfica. Estos procesos podrían tener más impacto sobre los heterotermos (en este caso los triatomos) que en los homeotermos (como las aves y mamíferos, que son sus hospederos dominantes). Las distintas especies de triatomos, como resultado del cambio climático global,

evidenciarán procesos de expansión o contracción geográfica, aumentando o reduciendo los riesgos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas.

Según un trabajo de tesis doctoral ^[82] se puede observar una disminución de la adecuabilidad climática de *T. infestans* en las áreas del norte y oeste de Argentina, consideradas en la actualidad como zonas de alto riesgo de transmisión vectorial por *T. cruzi*. Esta reducción de la distribución potencial de *T. infestans* como resultado del calentamiento global podría estar relacionada con la habilidad limitada de esta especie para habitar climas cálidos y húmedos, los cuales caracterizarían las condiciones futuras ^[121].

5.2.2 Enfermedades transmitidas por el agua y alimentos

Las enfermedades diarreicas agudas pueden ser causadas por una gran variedad de microorganismos, habiendo siendo relacionadas con precipitaciones abundantes y contaminación del agua las siguientes: cólera, criptosporidiosis, infecciones por *Escherichia coli*, giardiasis, shigelosis, fiebre tifoidea y virosis como la hepatitis A ^[122]. Se ha documentado la asociación entre el fenómeno de El Niño y las epidemias causadas por *Vibrios* (en 1991 por *Vibrio cholerae* y en 1997 por *Vibrio parahaemolyticus*) ^[123]. Asimismo, para el caso de la Hepatitis A se han reportado brotes relacionados con inundaciones en Estados Unidos (1976), Sudan (1994), y Vietnam (1999) ^[68], sin embargo no existen evidencias de este tipo para Argentina.

Los cambios en los patrones de precipitaciones pueden afectar las fuentes de agua para la potabilización. Las lluvias intensas pueden dañar o exceder la capacidad de las infraestructuras de saneamiento incrementando el riesgo de la población expuesta a aguas contaminadas. Existe evidencia de contaminación de aguas por *Cryptosporidium*, *giardia* y *Escherichia coli* luego de lluvias extremas ^[124]. Por otro lado, la reducción de las precipitaciones afectan las fuentes naturales de agua, el incremento de la contaminación de las aguas naturales y la falta de inversión en servicios de agua y saneamiento pueden hacer peligrar la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

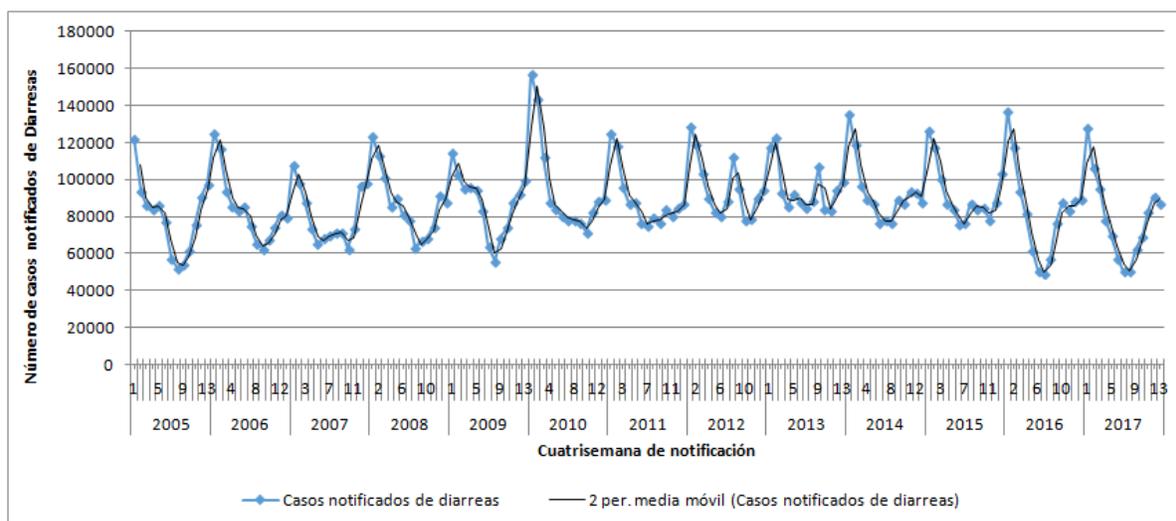
La exposición humana a agentes patógenos presentes en el agua puede darse por diferentes vías, siendo la principal la ingesta. Sin embargo, el contacto dérmico con el agua por exposición recreativa o laboral no es menos importante, por ello el control de los riesgos para la salud debidos a enfermedades de origen hídrico no deben restringirse únicamente a la provisión de agua segura.

La presencia de enteropatógenos en aguas recreativas puede deberse, principalmente, al vuelco puntual de desagües cloacales sin tratamiento y aporte directo al arena de playa de desechos de los bañistas y de animales, como así también a las descargas no puntuales, debido al arrastre por lluvias de materia orgánica proveniente de las prácticas

agropecuarias y otras fuentes de contaminación fecal de origen humano incluyendo tanques sépticos cerca de la costa.

En Argentina 6 de cada 10 personas que viven en áreas urbanas tienen conexión a desagües cloacales, de los cuales solo alrededor del de un 20% recibe tratamiento antes de ser vertidos a cuerpos receptores ^[125]. Por lo que la mayoría de los desechos cloacales son volcados “crudos” y constituyen una fuente de contaminación biológica para las playas urbanas.

Figura 15: Número de casos de diarreas, Argentina (2005-2017)



Fuente: Área de Vigilancia, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

En las aguas recreativas, las características del microorganismo patógeno, tales como el número, el tipo, la virulencia y la infectividad, se ven afectadas por las condiciones climáticas, resultando en la muerte, inactivación, o alternativamente la supervivencia y el crecimiento de los patógenos ^[126].

5.2.2.1 Problemas de salud por cianobacterias

Las cianobacterias o algas verde azules pertenecen a los organismos más antiguos del planeta y poseen características comunes a otras bacterias y a las algas eucariotas, lo que les confiere cualidades únicas en cuanto a su fisiología, tolerancia a condiciones extremas y flexibilidad adaptativa. Son formas de vida extremadamente resistentes, tenaces y adaptables. Crecen en casi todos los tipos de hábitats. El fenómeno de las cianobacterias se agrava por el cambio climático ya que el incremento de las temperaturas de los cuerpos de agua favorece el desarrollo de las masas de las mismas como grupo competitivamente exitoso contra el resto del fitoplancton.

Se estima que más de la mitad de las floraciones de cianobacterias en aguas continentales a nivel mundial son potencialmente tóxicas. La elevada concentración de éstas es perjudicial para la salud humana y animal ya que éstas suelen producir toxinas causantes de trastornos neurológicos, hepáticos, dérmicos y/o respiratorios tanto por ingesta como por contacto con el agua. Por otro lado, se da la acumulación de las toxinas en los tejidos grasos de los peces que las ingieren, representando un riesgo para la salud.

El cambio climático puede influir en la ocurrencia de las floraciones de cianobacterias a través de una variedad de mecanismos ^[127]:

- Aumento de temperatura del agua: favorece la floración de las cianobacterias toxígenas sobre aquellas que no lo son debido al aumento de la estratificación térmica y disminución de la viscosidad del agua.
- Cambios en la salinidad: como consecuencia de sequía aumenta la salinidad de los embalses, lo que también puede causar estrés a las células, favoreciendo la liberación de toxinas. También las cianobacterias marinas pueden invadir ecosistemas de agua dulce.
- Aumento de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera: favorece la floración de cianobacterias nocivas que pueden flotar en la superficie obteniendo un mayor acceso al carbono.
- Los cambios en los patrones de distribución de las lluvias: Las lluvias extremas podrían aumentar el transporte de los nutrientes de la tierra a los cuerpos de agua por escorrentía. Si son seguidos por condiciones de sequía los cuerpos de agua pueden retener los nutrientes durante largos periodos de tiempo, aumentando el potencial de desarrollo de cianobacterias potencialmente tóxicas.
- Aumento de los afloramientos costeros: es un proceso natural durante el cual los vientos costeros sustituyen aguas superficiales por aguas profundas. El afloramiento lleva nutrientes desde el fondo del océano a la superficie de alta productividad favoreciendo las floraciones de cianobacterias nocivas.

5.2.3 Enfermedades transmitidas por roedores

5.2.3.1 *Leptospirosis*

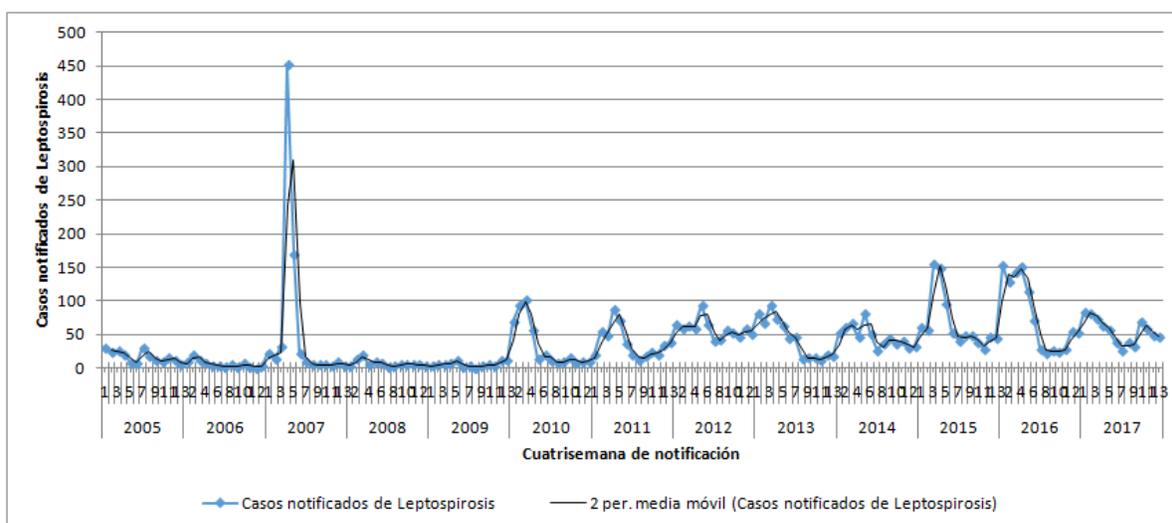
La leptospirosis es una enfermedad zoonótica causada por espiroquetas del género *Leptospira*. Esta bacteria tiene una distribución geográfica muy amplia y ocurre tanto en áreas urbanas como rurales ^[128]. La severidad de la enfermedad puede variar de acuerdo con la especie de *Leptospira* o serovar infectante, la edad, el estado de salud y la competencia inmunológica del paciente ^[129]. La presentación clínica más común se caracteriza por síntomas no específicos como fiebre, dolor de cabeza y mialgias ^[130],

aunque puede variar desde una enfermedad leve de tipo influenza hasta una infección severa con falla renal y hepática, distrés pulmonar y muerte (enfermedad de Weil)^[129]. Este hecho, sumado a que es común la naturaleza subclínica de la enfermedad y al habitual requerimiento de más de una muestra para confirmar el diagnóstico laboratorial, resulta en una dificultad para conocer la verdadera incidencia de la enfermedad.

La leptospirosis se puede transmitir a través del contacto con agua, alimentos, barro o suelo húmedo contaminados con orina de animales infectados, contaminada con leptospiras, a través de lesiones de la piel o membranas mucosas^[131-132]. En áreas rurales, la transmisión se encuentra usualmente asociada con tareas de agricultura y ganadería, con un mayor riesgo durante los meses cálidos y húmedos. En cambio, en áreas urbanas la infección se encuentra asociada con el hacinamiento, una higiene deficiente, servicios sanitarios inadecuados y pobreza^[132], determinando un mayor riesgo para la población que padece peores condiciones de vida, en urbanizaciones desorganizadas, con deficiencias en el acceso a los servicios de agua, cloacas y recolección de residuos.

En Argentina, el principal factor de riesgo para contraer leptospirosis es el contacto prolongado con inundaciones, aunque las actividades asociadas a ocupaciones rurales también constituyen factores de riesgo^[130]. Las inundaciones facilitan el desplazamiento de los roedores y la propagación de las leptospiras en una comunidad humana al poner en contacto más cercano la bacteria y sus huéspedes animales con las personas^[132]. A su vez, pueden provocar la interrupción de los servicios de salud y daños en las redes de agua y saneamiento, desplazando poblaciones y dañando hogares, lo que provoca también un mayor riesgo de infección y enfermedad^[132].

Figura 16: Número de casos de leptospirosis, Argentina (2005-2017)

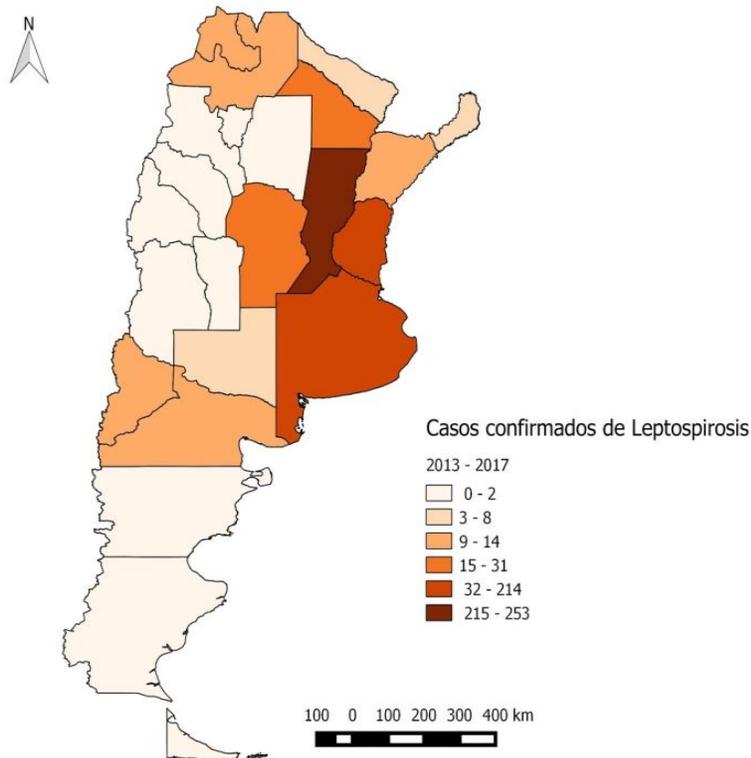


Fuente: Coordinación de Zoonosis, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

Dentro de las condiciones ambientales necesarias para la supervivencia del agente causal en el medio exterior se describen: alta humedad ambiental, pH neutro o ligeramente alcalino y temperaturas entre 20 y 30°C, además de la existencia de animales portadores^[133].

Durante el año 1998 se registraron dos brotes de leptospirosis, uno en la ciudad de Santa Fe ocurrido entre marzo y abril y otro ocurrido en la ciudad de Reconquista (Santa Fe) entre marzo y septiembre del mismo año; ambos brotes asociados con inundaciones. En el brote de Santa Fe, sobre un total de 32 individuos estudiados, 12 fueron confirmados, 2 probables y 18 negativos. Asimismo, se identificaron seis perros con muestras de suero positivas, mientras que en todas las muestras de agua detectaron elevada concentración de espiroquetas móviles ^[133]. En el brote de leptospirosis humana en la ciudad de Reconquista se registraron un total de 122 casos sospechosos de los cuales 40 fueron confirmados ^[134].

Figura 17: Número de casos confirmados de leptospirosis, Argentina (2013-2017)



Fuente: Coordinación de Zoonosis, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

5.2.3.2 *Hantavirus*

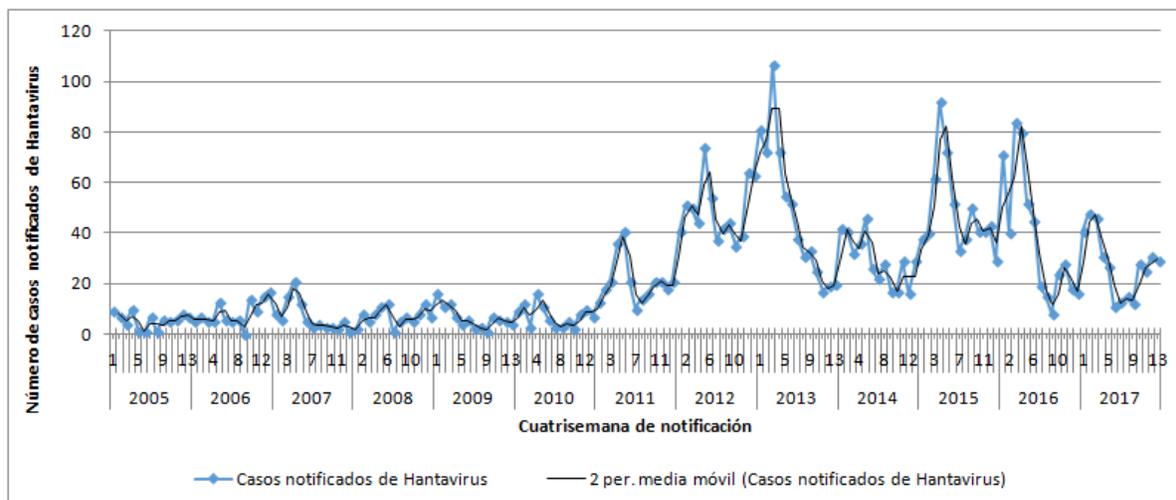
Las infecciones por hantavirus representan una zoonosis emergente, transmitida al hombre por roedores infectados por dichos virus. El síndrome cardiopulmonar por hantavirus puede presentarse como un cuadro leve con un síndrome febril inespecífico o llegar hasta la manifestación más grave con insuficiencia respiratoria grave y shock cardiogénico, con una letalidad del 20% en Argentina.

Las infecciones por hantavirus ocurren principalmente por exposición peridoméstica en asentamientos ubicados en áreas rurales cercanas a hábitats naturales de los roedores. La exposición ocurre cuando las personas (trabajadores forestales, acampantes, soldados) invaden dichos hábitats, o bien cuando los roedores reservorio entran en sitios abandonados (galpones, residencias de verano, refugios, etc) en su búsqueda de comida y dejan materia fecal, orina o elementos de anidado contaminados, a los que los humanos se exponen durante el ingreso al sitio ^[135]. Por esto, El Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH) está asociado a las actividades rurales, que se realizadas principalmente por hombres en edad económicamente activa, mientras que las exposiciones peridomésticas son más frecuentes en mujeres y niños ^[136].

El hantavirus es un virus a ARN envuelto que pertenece a la familia *Bunyaviridae*. Esta familia incluye agentes causales de dos graves enfermedades humanas, la Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal en Asia y Europa, y el SPH. La biodiversidad de hantavirus es producto de un proceso de codivergencia con las especies reservorio y de transmisión entre especies en una larga escala de tiempo evolutivo ^[137]. Las 24 especies de hantavirus se dividen en tres agrupamientos filogenéticos ^[138].

En Argentina circulan al menos nueve genotipos diferentes de hantavirus del Nuevo Mundo, en asociación con al menos nueve especies de roedores sigmodontinos como huésped. Siete de ellos han sido asociados al síndrome cardiopulmonar por hantavirus: Andes, Orán, Jujuitiba, Lechiguanas, HU39694, Bermejo y Laguna Negra. Además se presentan 2 genotipos en roedores no asociados con enfermedad en humanos: Maciel y Pergamino. Sólo los genotipos Andes y Laguna Negra se reconocen como especies virales ^[139]. Además, el genotipo Seoul de hantavirus del Viejo Mundo se ha detectado en asociación con su huésped cosmopolita, la rata noruega (*Rattus norvegicus*) ^[139].

Figura 18: Número de casos de hantavirus, Argentina (2005-2017)



Fuente: Coordinación de Zoonosis, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

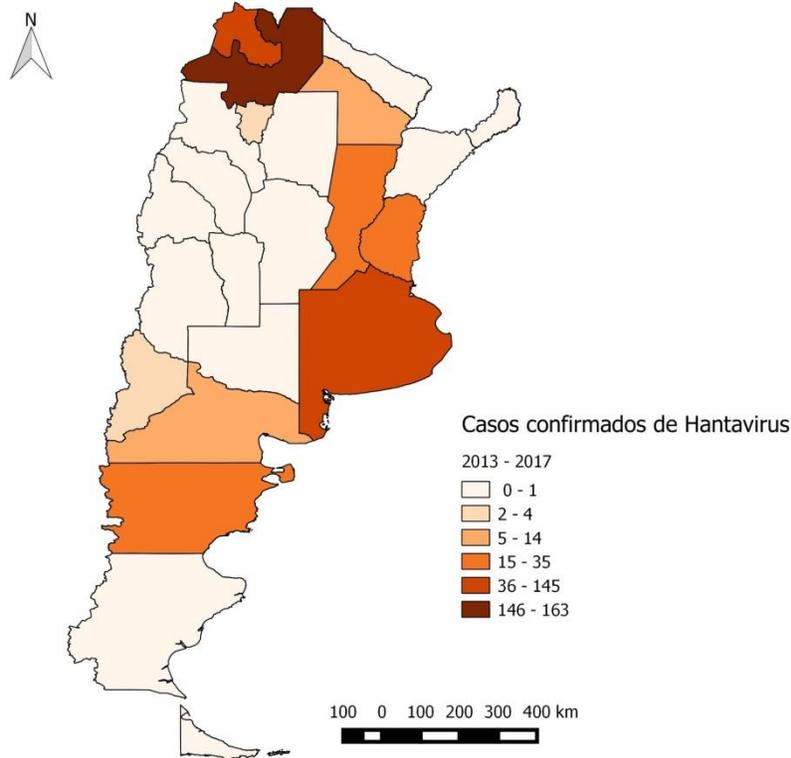
Los hantavirus se transmiten fundamentalmente por inhalación de aerosoles cargados de partículas virales. Estas partículas pueden provenir de las heces, orina y saliva de roedores infectados. A su vez, el contacto con excrementos o secreciones de ratones infectados con las mucosas conjuntival, nasal o bucal, o la mordedura de roedores infectados también constituyen vías de transmisión. Asimismo, existen evidencias epidemiológicas y virológicas de transmisión persona a persona en relación al virus Andes en el sur de Argentina, y por ello, las secreciones y otros fluidos humanos deben considerarse potencialmente peligrosos en los casos de atención a pacientes con infección por hantavirus^[140].

La transmisión al humano generalmente ocurre al introducirse en el hábitat de los roedores en zonas suburbanas y ambientes rurales, principalmente en los peridomicilios y durante el desarrollo de actividades laborales, recreativas, o en lugares cerrados como galpones o depósitos infestados por roedores. La infección dentro del domicilio puede ocurrir por invasión de roedores silvestres en busca de alimento o refugio.

Las infecciones por hantavirus en las personas son incidentales, y no son parte de la ecología natural del virus. Los cambios sociales, económicos, demográficos y ambientales sumados al potencial cambio y capacidad de adaptación de los microorganismos han determinado la emergencia de ciertas enfermedades. Así es como la competencia interespecífica, los cambios en el clima, los predadores, la intervención del hombre en tala o desmontes y la introducción de especies exóticas o cambios en la agricultura y urbanización, podrían alterar la dinámica poblacional de los roedores silvestres que

actúan como reservorios, favoreciendo el aumento del número de los mismos y como consecuencia, la emergencia de las infecciones por hantavirus en humanos.

Figura 19: Número de casos confirmados de hantavirus, Argentina (2013-2017)



Fuente: Coordinación de Zoonosis, Dirección Nacional de Epidemiología y Análisis de la Situación de Salud.

Si bien las infecciones por hantavirus tienen una baja incidencia, son de importancia para la salud pública por su mortalidad, por el riesgo de la presentación de brotes y por el hecho de que no existe un tratamiento específico, por lo que es imprescindible adoptar ciertas medidas de prevención en las áreas donde viven roedores.

En la Patagonia argentina el roedor que transmite el hantavirus es *Oligoryzomys longicaudatus*, llamado vulgarmente Colilargo. Existen múltiples factores que influyen en su distribución, sin embargo la temperatura media anual y la precipitación acumulada fueron identificados como los mejores predictores de su distribución espacial ^[141].

Aplicando el modelo antes mencionado se observó que si los cambios en la precipitación siguen las tendencias registradas entre 1967 y 1998, la probabilidad de la presencia de

colilargo caería en la zona de transmisión de HPS en la Patagonia norte. Del mismo modo, si las tendencias de temperatura y precipitación permanecen en los niveles actuales por 60 años o se duplican en los próximos 30 años, la probabilidad de la presencia de roedores y el área total de distribución potencial disminuiría en toda la Patagonia. De este modo, los cambios en el clima futuro de la Patagonia podrían disminuir el riesgo de transmisión de hantavirus a través de una reducción en la distribución potencial de colilargo ^[142].

5.3 Otros impactos indirectos

5.3.1 Salud Mental y Cambio Climático

Los desastres en general y los debidos a fenómenos meteorológicos extremos, son eventos abruptos que producen una gran devastación, enfrentan al individuo ante un peligro para el cual no estaba preparado. Este “factor sorpresa” no tiene su origen sólo en el exterior, dado que establece una conexión directa con la muerte, es decir, el acontecimiento que impacta posibilita una relación directa con la muerte de la persona que vive el mismo ^[143].

Los desastres pueden impactar de manera indirecta por los efectos inmediatos que produce el suceso ya que sabe afectar el comportamiento psicosocial de la población, por lo que se lo considera un problema de salud pública.

El impacto en la salud mental no se puede evaluar como de “causa – efecto” porque está en juego la subjetividad humana en relación a la forma variada del comportamiento según la magnitud del desastre, las características de las personalidades de los individuos afectados y las condiciones ambientales, familiares y sociales. De ahí que, frente a una situación de desastre, algunas personas pueden desencadenar manifestaciones de estrés y trauma ^[144].

Por ejemplo: las inundaciones pueden exacerbar o provocar problemas de salud mental tales como: trastornos de estrés postraumático, cuadros depresivos y confusionales, trastornos emocionales y conductas violentas, entre otros. La aparición de estos problemas es frecuente y esperable ya que constituye la respuesta adaptativa a este tipo de situaciones ^[145].

La atención en salud mental de las personas y las familias afectadas por un desastre debe ser abordada temprana y eficazmente. La respuesta institucional en el campo de la salud mental durante las inundaciones debe ser compleja, ya que no solamente se trata de atender las consecuencias emocionales directas del evento (miedo, ansiedad, tristeza, rabia, etc.), sino, también, otros efectos indirectos en la dinámica interpersonal y social, así como en el entorno de las víctimas, en la medida en que se produce un deterioro del tejido social y una desestructuración de la vida familiar ^[146].

5.3.2 Salud de los Trabajadores y Cambio Climático

En capítulos anteriores se hizo referencia a los impactos directos e indirectos que el cambio climático puede ocasionar en la salud humana. Sin embargo, los cambios en el clima tienen efectos sobre otros sistemas o subsistemas, como el laboral, generando impactos indirectos sobre la salud en un claro efecto dominó.

El trabajo es uno de los determinantes fundamentales en el proceso salud - enfermedad de los diferentes grupos sociales y como tal, debe ser abordado como un proceso con desarrollo histórico, geográfico y producto de la interrelación de los hombres en sociedad y con los ecosistemas.

El proceso laboral es el nexo entre la naturaleza y la sociedad, porque a través de él se extraen los recursos que serán utilizados para la producción de bienes necesarios para la vida social. En tal sentido, tanto el modo de utilización/explotación de los recursos naturales como la organización del trabajo para lograrlo, están supeditados y ligados cíclicamente a fines económicos.

Teniendo en cuenta este panorama, el clásico esquema de pensar la salud del trabajador sujeta al de análisis de los riesgos del ambiente de trabajo, queda pequeño o desdibujado frente a un enfoque con visión integral de la salud (no desde la mera presencia o ausencia de enfermedad), dando ya una perspectiva de epidemiología regional no circunscripta al ámbito laboral, pero sí determinada por la actividad económica. En este sentido, en el análisis de los riesgos del trabajo se deberá incluir además la relación entre éste y el ambiente, reforzando por el concepto: El medio y las condiciones de trabajo determinan modos de vida que afectan directamente la salud de los grupos poblacionales.

La relación entre el hombre y el trabajo es biunívoca; el hombre en su condición de trabajador y en su situación de trabajo influye en el ambiente que lo rodea (cercano o lejano), mientras que el ambiente externo, influye sobre él y su ambiente de trabajo. Esta conexión es mucho más fuerte cuanto mayor es el nexo entre la actividad laboral y el medio, tal es el caso de las actividades primarias, como lo es la del tipo rural. La relación se hace aún más fuerte al visualizar el carácter migrante de una gran parte de la población dedicada a esta actividad.

El modelo actual de producción y explotación de la naturaleza provoca, como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, un importante impacto negativo en los ecosistemas, afectando la biodiversidad y deteriorando la cadena ecológica, así como ocasionando migraciones. La organización del trabajo marca también diferentes posibilidades de acceder a las medidas de prevención, protección y vigilancia de la salud en relación al trabajo.

Desde el punto de vista de la cobertura de riesgos del trabajo se reconocen en Argentina dos grandes grupos: formal e informal (con trabajadores legalmente cubiertos o no). Los datos sobre condiciones de salud relacionadas con las actividades laborales provienen únicamente del sector formal legalmente cubierto y son elaborados por la Superintendencia de Riesgo de Trabajo (SRT). Dichos datos son agrupados por actividades del siguiente modo: agricultura, comercio, construcción, electricidad, manufacturas, minería, servicios financieros, servicios sociales, transporte y sin clasificar.

En la tabla 4 se presenta el universo de los trabajadores cubiertos y su relación con la población económicamente activa (PEA). De los primeros se obtienen las estadísticas de la SRT que se presentarán más adelante.

Tabla 4: Población económicamente activa y trabajadores con cobertura de riesgos del trabajo, Argentina (2013-2017)

Año	Población urbana total	Población económicamente activa urbana	Trabajadores cubiertos	Porcentaje de Trabajadores cubiertos/ PEA total urbano
2005	34.646.944	15.756.298	6.000.749	38,08
2006	35.113.838	16.063.118	6.674.655	41,55
2007	35.551.277	16.050.054	7.248.484	45,16
2008	35.954.605	16.268.575	7.742.004	47,59
2009	36.373.524	16.482.826	7.848.698	47,62
2010	36.788.118	16.568.431	7.966.922	48,08
2011	37.199.632	16.908.541	8.311.694	49,16
2012	37.613.764	17.123.926	8.660.094	50,57
2013	38.031.868	17.190.554	8.770.932	51,02
2014	38.454.620	17.129.305	9.003.968	52,56
2015	38.774.616	17.148.834	9.674.909	56,42
2016	39.314.273	17.708.984	9.634.007	54,40
2017	39.751.280	18.150.133	9.757.285	53,76
Promedio	37.197.566	16.811.506	8.253.415	48,92
Desvío estándar	1.630.132	693.909	1.164.493	5

Fuente: INDEC y SRT.

En el año 2010 la PEA de Argentina representaba el 49,4% del total (19.817.420 personas), de los cuales los ocupados alcanzan 18.643.267 y los desocupados 1.174.153. Asimismo, en ese año la población urbana representaba el 91% (36.517.332 habitantes) ^[21].

A excepción de los años censales, no es factible realizar un relevamiento exhaustivo de la PEA. Por ello, los datos presentados en la tabla X son estimaciones obtenidas a partir de la extrapolación de los datos obtenidos por la encuesta permanente de hogares (EPH) que realiza el INDEC, la cual se limita a un número de aglomerados urbanos, sin considerar a la población rural^[147].

Por otro lado, los datos de siniestralidad aportados por la SRT surgen de la población en relación de dependencia que cuenta con cobertura de Riesgo de trabajo, que incluye al ámbito urbano y rural, pero deja afuera a aquellos asalariados que no estén formalmente cubiertos (trabajadores en “negro”) y cuentapropistas.

Aun así, la relación entre población cubierta por el sistema de Riesgo y la PEA urbana arroja una relación que ronda el 50 %, cercano al 48,08 % que surge del Censo del año 2010.

Esta situación pone de manifiesto que se conocen pocos datos de las condiciones de salud de los trabajadores en relación a su situación de trabajo, reforzando lo expresado anteriormente sobre la cobertura y acceso a la atención de determinados grupos de trabajadores, como el caso de las actividades seleccionadas.

Debe considerarse además, que los trabajadores formales cuentan también con cobertura de salud (obra social) para ellos y sus familias, mientras que los trabajadores informales cuentan con cobertura disímil por parte de los sistemas públicos de salud.

La literatura sobre cambio climático marca la estrecha relación entre éste y las actividades rurales a la que se le suma la construcción y minería como aquellas en las que los trabajadores se exponen en ambientes externos a los efectos directos de temperaturas extremas, ya sea frío o calor y de radiación solar ultravioleta.

En Argentina los riesgos del trabajo están regulados por la Ley N° 24.557, la cual tiene entre sus objetivos reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo^[148]. El Decreto 658 del año 1996, reglamentario de la mencionada Ley, aprueba el Listado de Enfermedades Profesionales y señala al calor como agente de riesgo para enfermedades profesionales. Se menciona que las temperaturas efectivas superiores a 28°C producen pérdida de electrolitos que se manifiestan por calambres musculares y sudoración profusa, oliguria y menos de 5 g/l de cloruros urinarios. Asimismo, indica en la “Lista de actividades donde se puede producir la exposición al calor: “Todos los trabajos efectuados en ambientes donde la temperatura sobrepasa 28°C y la humedad del aire el 90 % y que demandan actividad física”^[149].

En cuanto a la radiación solar UV, a los que están potencialmente expuestos los trabajadores de las actividades seleccionadas, el decreto señala patologías compatibles

con la exposición: conjuntivitis aguda, queratitis crónica, fotosensibilización y cáncer de la piel (células escamosas). Además, se reconoce como actividades donde se puede producir la exposición a la radiación solar UV a los trabajos a la intemperie en actividades agrícolas y ganaderas, mineras, obras públicas, pesca, salvavidas, guardianes, entre otros; así como trabajos en montaña.

La exposición directa a las temperaturas extremas, queda registrada en las estadísticas de siniestralidad al clasificar el accidente por su forma de ocurrencia, como exposición a, o contacto con, temperaturas extremas.

Por otro lado, si se evalúa la siniestralidad por los efectos (daños) que esa exposición pudiese causar, los accidentes laborales se clasifican por la naturaleza de la lesión en: disfunciones orgánicas (que reconoce más causas que la exposición a frío o calor), efecto del frío o efectos del calor e insolación.

Los indicadores de siniestralidad elaborados por la SRT ^[150], arrojan, para las actividades seleccionadas – Agricultura silvicultura y pesca, Minería y canteras, Construcción - los siguientes datos de trabajadores cubiertos⁵ y trabajadores siniestrados⁶. En la tabla 5 se presenta el total de trabajadores cubiertos y siniestrados por rama de actividad seleccionada.

Tabla 5: Trabajadores cubiertos por rama de actividad seleccionada y total país (2005-2017)

Año	Agricultura Silvicultura y pesca		Construcción		Minería y canteras		Total país
	Cubiertos	Siniestrados	Cubiertos	Siniestrados	Cubiertos	Siniestrados	Cubiertos
2005	310747	35413	301891	57759	34348	2506	6000749
2006	329848	38322	379903	73404	37737	2763	6674655
2007	338495	42344	563489	84241	41127	3760	7248484
2008	354366	41985	447412	86505	48854	4298	7742004
2009	343693	38642	411166	70047	48164	3341	7848698
2010	341343	37230	411791	66234	49104	3514	7966922
2011	356778	38189	451948	73283	53564	3746	8311694
2012	357304	36028	444958	64928	57499	4061	8660094

⁵ **Trabajadores cubiertos:** Se consideran trabajadores cubiertos a aquellos declarados por los empleadores asegurados en las declaraciones juradas que presentan mensualmente a la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) -cuando se encuentran dentro del Sistema Único de Seguridad Social (SUSS)- o en las declaraciones presentadas por las ART directamente a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), para los casos que se encuentran fuera del SUSS.

⁶ **Trabajador siniestrado lesionado:** Es todo trabajador asegurado que sufrió una lesión en el período considerado, debido a accidentes ocurridos por motivo o en ocasión del empleo – accidentes de trabajo y de trayecto o in itinere – o por enfermedades profesionales.

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

2013	355249	36332	435475	62780	58838	4742	8770932
2014	351371	34061	431158	61458	63961	5397	9003968
2015	350327	32880	462161	65791	67646	5326	9674909
2016	345073	30174	419989	53090	66280	4431	9634007
2017	350833	28944	449630	55075	64541	3728	9757285

Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Para evitar los efectos del calor o del frío en la salud de los trabajadores, en el ambiente laboral se realizan cálculos anuales para determinar las condiciones de confort, así como el ritmo y horario de trabajo. Sobre las dos primeras (confort y ritmo de trabajo) existen marcos regulatorios o indicativos (número de renovaciones de aire por hora, velocidad del aire, temperaturas, humedad, tiempo de exposición al calor o al frío, temperaturas, y tiempo de descanso). Las cuatro primeras variables mencionadas son controlables en ambientes laborales interiores, pero cuando se trata de trabajo en ambiente exterior quedan sujetas a las condiciones meteorológicas, solo pudiendo modularse los tiempos y horarios de exposición y de descanso. Finalmente, el horario de trabajo parecería dejado a criterio de las prácticas y costumbres de la actividad y región.

El incremento o descenso de las temperaturas medias habituales en el ambiente exterior puede favorecer que en el ambiente de trabajo se generen con más frecuencia temperaturas propicias para el golpe de calor, congelamiento o síntomas previos a dichos cuadros.

La Resolución 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social ^[151] aprueba las especificaciones técnicas sobre radiaciones (Anexo II) y especificaciones sobre estrés térmico (Anexo III), esta últimas modifican al Decreto N° 351/79.

Para el caso de las radiaciones UV la Resolución 295/2003 sostiene que “estos valores límite hacen referencia a la radiación ultravioleta (UV) con longitudes de onda en el aire comprendidas entre 180 y 400 nm y representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores sanos pueden estar expuestos repetidamente sin efectos agudos adversos para la salud tales como eritema y fotoqueratitis. Estos valores para la exposición del ojo o de la piel se aplican a la radiación ultravioleta originada por arcos, descargas de gases o vapores, fuentes fluorescentes o incandescentes y la radiación solar, pero no a los láseres ultravioleta” ^[151]. Se establecen además los valores límites umbrales para exposición laboral a la radiación ultravioleta incidente sobre la piel o los ojos.

En cuanto al estrés térmico, en dicha Resolución se regulan las condiciones para el trabajo en ambientes con temperaturas extremas por fríos y por calor. Sobre el Estrés por frío se refiere que “Los valores límite (TLVs) para el estrés por frío están destinados a proteger a los trabajadores de los efectos más graves tanto del estrés por frío (hipotermia) como de

las lesiones causadas por el frío, y a describir las condiciones de trabajo con frío por debajo de las cuales se cree que se pueden exponer repetidamente a casi todos los trabajadores sin efectos adversos para la salud.

A los trabajadores se les debe proteger de la exposición al frío con objeto de que la temperatura interna no descienda por debajo de los 36° C (96,8° F). Es muy probable que las temperaturas corporales inferiores tengan por resultado la reducción de la actividad mental, una menor capacidad para la toma racional de decisiones, o la pérdida de la consciencia, con la amenaza de fatales consecuencias”. Por este motivo, para la protección de los trabajadores del estrés por frío se establecen consideraciones para la evaluación y control, así como recomendaciones especiales para el lugar de trabajo.

Por otro lado, para la exposición laboral al calor se refiere a la misma definiendo estrés térmico y tensión térmica. En el cual “El estrés térmico es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales (es decir, la temperatura del aire, la humedad, el movimiento del aire y el intercambio del calor radiante) y de los requisitos de la ropa” ^[151].

Un estrés térmico medio o moderado puede causar malestar y puede afectar de forma adversa a la realización del trabajo y la seguridad, pero no es perjudicial para la salud. A medida que el estrés térmico se aproxima a los límites de tolerancia humana, aumenta el riesgo de los trastornos relacionados con el calor. La tensión térmica es la respuesta fisiológica global resultante del estrés térmico.

Al igual que para el estrés por frío, para el estrés térmico se establecen valores de exposición, consideraciones para la evaluación y control, así como recomendaciones especiales para el lugar de trabajo.

Se presentan a continuación los indicadores anuales de siniestralidad laboral de la SRT para las actividades y exposiciones seleccionadas. La tabla 6 contiene los casos notificados, según forma de ocurrencia y en la tabla 7 los casos notificados, según la naturaleza de la lesión para: disfunciones orgánicas, efecto del frío y efectos del calor e insolación.

Tabla 6: Casos notificados, según su exposición a o contacto con, temperaturas extremas para las actividades seleccionadas. Argentina, 2007-2017

Año	Agricultura silvicultura y pesca		Construcción		Minería y canteras	
	casos	%	casos	%	casos	%
2007	281	0.7	969	1.0	44	1.2
2008	330	0.8	1186	1.4	56	1.3
2009	286	0.7	867	1.2	38	1.1
2010	232	0.6	698	1.1	30	0.9
2011	264	0.7	738	1.0	41	1.1
2012	274	0.7	659	1.0	44	1.1
2013	188	0.5	566	0.9	63	1.3
2014	244	0.7	498	0.8	50	0.9
2015	328	1.0	539	0.8	52	1.0
2016	171	0.6	452	0.9	65	1.5
2017	157	0.5	468	0.8	39	1.0

Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Tabla 7 Casos notificados⁷, según naturaleza de la lesión: disfunciones orgánicas, efecto del frío efectos del calor e insolación. Argentina, 2005-2017

Naturaleza de la lesión	Año	Agricultura silvicultura y pesca	Construcción	Minería
Disfunciones orgánicas	2005	117	132	29
	2006	228	266	44
	2007	188	969	42
	2008	122	229	20
	2009	110	180	22
	2010	78	115	11
	2011	97	119	9
	2012	69	60	2
	2013	30	70	3
	2014	82	89	9
	2015	51	100	5
	2016	39	44	3
	2017	14	27	5

⁷ **Casos notificados:** Es la cantidad de accidentes de trabajo, in itinere, enfermedades profesionales y reingresos, que han sido notificados por las aseguradoras de riesgos del trabajo (ART) o empleadores autoasegurados en el período comprendido.

CLIMA Y SALUD EN LA ARGENTINA: DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 2018

Efectos del frío	2007	1	-	--
	2008	2	-	--
	2009	5	-	--
	2010	4	-	--
	2011	8	8	--
	2012	6	4	8
	2013	5	2	--
	2014	2	0	--
	2015	0	2	0
	2016	1	2	2
	2017	2	0	0
Efectos del calor e insolación	2007	1	2	--
	2008	9	16	--
	2009	16	8	--
	2010	22	19	--
	2011	3	14	--
	2012	9	7	--
	2013	5	15	1
	2014	3	14	3
	2015	16	10	0
	2017	24	16	0

Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Los casos notificados (incluidos en las tablas 6 y 7) corresponden a trabajadores cubiertos, que tiene además la posibilidad de acceder a centros de atención de la salud que posea o contrate la aseguradora de riesgos de trabajo (ART). Se desconocen los datos de población trabajadora con difícil acceso a centros urbanos que en general son atendidas por los servicios locales de salud. A esta ausencia de datos se suma a la inexistencia de registros de siniestralidad para los trabajadores informales y cuentapropistas.

Si bien lo que se registra es la exposición a calor o frío y las lesiones que esto puede causar, nada se visualiza de la potencial participación que los efectos del incremento o descenso de la temperatura pueden tener en otros accidentes debido al agotamiento, entumecimiento, y otras alteraciones funcionales. Esta situación, de factor predisponente al accidente, puede estar contemplada en los ámbitos formales y actuar en consecuencia para su prevención e intervención inmediata.

El sector salud, incluidos sus trabajadores, presenta múltiples vulnerabilidades frente al cambio climático en general y a los eventos meteorológicos extremos en particular. Por un

lado, la gran mayoría de los establecimientos de atención de la salud no están preparados para soportar algunas de las situaciones de emergencia factibles de presentarse en su sitio de emplazamientos (inundaciones, huracanes o tsunamis), exponiendo a los pacientes y a su personal. Por otro lado, la atención en la emergencia/catástrofe es per se un factor altamente estresante para los trabajadores, que además, como ciudadanos están padeciendo, si no ellos, sus familias y entorno la situación de emergencia. Asimismo, cabe destacar que debido al alto porcentaje de mujeres dentro del ámbito de atención de la salud, sería necesario un abordaje desde una perspectiva de género.

Finalmente, otras actividades que también intervienen en los momentos de emergencia y están expuestas a los riesgos físicos y psicosociales son: bomberos, rescatistas y guardavidas.

6 ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

El Gabinete Nacional de Cambio Climático fue creado mediante el Decreto N° 891/2016 como continuación del Comité Intergubernamental para el Cambio Climático constituido en el año 2009. Dicho Gabinete se encuentra presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros, coordinada técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable mediante la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC), dependiente de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). Tiene como finalidad diseñar políticas públicas coherentes, consensuadas y con una mirada estratégica para reducir las emisiones de GEI y generar respuestas coordinadas frente a los impactos del cambio climático ^[152].

La Secretaría de Gobierno de Salud (SGS) dependiente del Ministerio de Salud y Desarrollo Social fue creada por Decreto 802/2018. Entre sus objetivos se encuentra: “Intervenir en el ámbito de su competencia en el estudio, reconocimiento y evaluación de las condiciones ambientales de los lugares destinados a realizar tareas, cualquiera sea su índole o naturaleza, con presencia circunstancial o permanente de personas físicas” ^[153]. Asimismo, la Subsecretaría de Programación Técnica y Logística tiene entre sus objetivos: “Promover el desarrollo de las capacidades y análisis vinculados a los determinantes socioambientales de la salud en las jurisdicciones y en el desarrollo de hospitales saludables” (Decreto N° 174/2018, Anexo 2). El área sustantiva a cargo de la salud ambiental es la Coordinación de Políticas Socioambientales, la cual tiene entre sus acciones: Administrar, en coordinación con otras áreas del Ministerio, los temas vinculados a la salud y sus determinantes socioambientales, para la prevención de riesgos vinculados a los determinantes de la salud (DA N° 307/2018, Anexo 4).

En el año 2018 se creó una Mesa de Trabajo sobre Cambio Climático en el entonces Ministerio de Salud de la Nación, integrada por diferentes áreas tales como la Dirección

Nacional de Epidemiología Análisis de Situación de Salud - de la cual dependen la Coordinación de Vectores, la Coordinación de Zoonosis -, la Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias, la Dirección Nacional de Equipamiento Médico y Recurso Físico en Salud, la Dirección de Municipios y Comunidades Saludables y la Coordinación de Políticas Socioambientales. El propósito de dicha Mesa es contribuir a mantener una Política Nacional de Cambio Climático para minimizar los riesgos sanitarios asociados.

A continuación se detallan las misiones y funciones de las áreas que integran la mesa:

Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias (DINESA): Diseñar e implementar un Sistema Nacional de Atención de Emergencias y Desastres que permita articular con las jurisdicciones de todo el país, la prevención de riesgos y daños a la salud y coordinar operativos conjuntos en caso de emergencias y/o desastres que requieran el auxilio del Estado Nacional.

Dirección Nacional de Epidemiología Análisis de Situación de Salud: Desarrollar e implementar programas y acciones de vigilancia epidemiológica, intervenir en brotes y desarrollar campañas específicas de abordaje de enfermedades en función de las necesidades sanitarias.

Dirección Nacional de Equipamiento Médico y Recurso Físico en Salud: Diseñar y ejecutar las acciones que permitan el desarrollo de políticas en lo referente a la arquitectura y equipamiento en salud a nivel nacional.

Monitorear, en los proyectos referidos la a arquitectura sanitaria y al equipamiento médico, el cumplimiento y/o adopción de los lineamientos y normativa ambiental específica para cada caso.

Dirección de Municipios y Comunidades Saludables: Promover el desarrollo de políticas públicas saludables en el nivel local para mejorar las condiciones sociales y sanitarias.

Asistir mediante la cooperación técnica al fortalecimiento de las capacidades de gestión de las ciudades, municipios y comunidades.

Además del trabajo articulado al interior de la Secretaría de Gobierno de Salud, la Coordinación de Políticas Socioambientales cuenta con una agenda de trabajo conjunto con otras áreas del Estado Nacional.

Dirección Nacional de Cambio Climático: es el área dependiente de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable que tiene por responsabilidad primaria "Asistir al Secretario de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable en la promoción de acciones tendientes a la mitigación y adaptación al Cambio Climático" ^[154].

Servicio Meteorológico Nacional: es un organismo descentralizado en el ámbito del Ministerio de Defensa. Corresponde al Servicio Meteorológico Nacional observar, comprender y predecir el tiempo y el clima en el territorio nacional y zonas oceánicas adyacentes con el objeto de contribuir a la protección de la vida y la propiedad de sus habitantes y al desarrollo sustentable de la economía; y proveer a la representación del país ante los organismos meteorológicos internacionales y al cumplimiento de las obligaciones asumidas por el país ante los mismos ^[155].

Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (SINAGIR): fue creado mediante la Ley Nº 27.287. Dicho sistema tiene por objeto integrar las acciones y articular el funcionamiento de los organismos del Gobierno nacional, los Gobiernos provinciales, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y municipales, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, para fortalecer y optimizar las acciones destinadas a la reducción de riesgos, el manejo de la crisis y la recuperación ^[156].

7 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE LA SALUD

En el año 2010 los edificios fueron los responsables del 18,4% las emisiones globales de GEI, de las cuales 6,4% corresponden a emisiones directas y 12% a emisiones indirectas derivadas de la producción de energía eléctrica y térmica utilizada por los edificios ^[157]. Según datos presentados en el segundo Reporte Bienal de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés) del año 2014, las emisiones en la Argentina vinculadas a edificios y otros establecimientos del área comercial, residencial y pública, representan 71,7 MtCO₂eq, lo que representa un 19,3% del total de emisiones de ese año para el país. La distribución de dicho valor es la siguiente; consumo de electricidad: 27 MtCO₂eq (o 7,3% del total de emisiones), consumo de combustible - prioritariamente gas -: 33.5 MtCO₂eq (o 9.1% del total de emisiones), RSU: 6,8 MtCO₂eq (o 1,9% del total de emisiones) y ARD: 3,7 MtCO₂eq (o 1,0% del total de emisiones) ^[158]. Los establecimientos de atención de la salud son edificios que realizan un uso intensivo de energía.

Se estima que en los países desarrollados el sector de la salud es responsable de entre 5% y 15% de las emisiones de GEI, mientras que en los países de ingresos medios y bajos las emisiones del sector representan entre un 3% y un 5% de las emisiones de GEI de su país ^[159]. Sobre la base de dichas proporciones se estima que el sector de la salud de la Argentina emitió en el año 2011 entre 11.186.190 - 18.643.650 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq). Pese a que estos valores son estimaciones con un gran margen de incertidumbre, permiten poner de manifiesto la relevancia que tiene el sector en términos de emisiones.

Un estudio realizó el cálculo de la huella de carbono de un hospital público de la CABA para el año 2015. Dicho hospital, con 168 camas de internación, emitió 1.526,47 toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq), dando un indicador de 9,09 tCO₂eq/cama. Las emisiones se distribuyeron porcentualmente por fuente del siguiente modo: 39% correspondió a consumo de gas natural, 29% a consumo de electricidad, 24% al transporte de personal, 2% a consumo de agua, 2% a tratamiento de residuos sólidos, 1% a las ambulancias y 3% a emisiones fugitivas ^[160].

La arquitectura sustentable se presenta como una alternativa para reducir las emisiones de GEI de los establecimientos de atención de la salud. La misma surge como un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y la comunidad ^[161].

Entre las medidas a adoptar en la arquitectura sustentable se establecen:

- Uso de materiales sustentables
- Energía: eficiencia en el uso y generación in situ (energía solar, térmica o eólica)
- Arquitectura pasiva
- Reuso de aguas grises y pluviales
- Cubiertas verdes
- Sistema de Gestión de Edificios (BMS, por sus siglas en inglés)

Asimismo, existen otras medidas no estructurales que hacen a la sustentabilidad de un establecimiento de atención de la salud:

- Gestión de residuos sólidos y de aguas residuales del establecimiento
- Mejora en la gestión de compras y en el stock de almacenes
- Accesibilidad mediante transporte público y promoción del transporte activo

En relación a la generación in situ de energía eléctrica, Argentina sancionó en el año 2017 la Ley N° 27.424 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”. La misma tiene por objeto fijar las políticas y establecer las condiciones jurídicas y contractuales para la generación de energía eléctrica de origen renovable por parte de usuarios de la red de distribución, para su autoconsumo, con eventual inyección de excedentes a la red, y establecer la obligación de los prestadores del servicio público de distribución de facilitar dicha inyección, asegurando el libre acceso a la red de distribución, sin perjuicio de las facultades propias de las provincias ^[162].

En dicha ley se define como usuario-generador, al usuario del servicio público de distribución que disponga de equipamiento de generación de energía de fuentes renovables y que reúna los requisitos técnicos para inyectar a dicha red los excedentes del autoconsumo.

Esta ley ofrece un marco propicio para la instalación de generadores in situ de energías renovables en establecimientos de atención de la salud, sin embargo aún la inversión inicial para la instalación de estos equipos es un factor limitante.

7.1 Aplicaciones de Criterios de Sustentabilidad en Edificios de Atención de la Salud

Tabla Nº 4: Potencia instalada de generación fotovoltaica en hospitales de Argentina

Hospital	Provincia	Potencia (kWp)
Hospital Humberto Notti	Mendoza	1,92
Hospital San Martín de los Andes	Neuquén	1,48
Hospital Dr. Pedro Moguillansky - Cipolletti	Río Negro	2,82

Fuente: Eyras et al. (2016)

Figura 20: Hospital Ramón Carrillo - San Martín de los Andes, Neuquén



Hospital Regional Cuenca Alta – Cañuelas – Buenos Aires

Parasoles: en sus aberturas a modo de filtrar la luz solar y evitar la incidencia directa de la luz solar impidiendo la ganancia de calor en el interior del edificio

Tanques de ralentización: permite recolectar agua de lluvia de cubiertas y pisos para almacenar en un depósito de agua , el cual se podrá reutilizar para riego o demorar su afluencia en los momentos picos de lluvia, de manera tal que permita la disminución de los caudales de descarga hacia la red pluvial existente.

Sistema de Gestión de Edificios (BMS) que permite el control automático de la iluminación, de los grupos electrógenos, de los ascensores y del sistema cerrado de video. Además se aplica a la supervisión y control del sistema de acondicionamiento de aire (encendido, control de temperatura y estado de los filtros de cada unidad). Estos sistemas deben contar con una persona para su operación y personal de apoyo.

Iluminación de bajo consumo además de su programación para encendido y apagado.

Fuente: Dirección Nacional de Equipamiento Médico y Recurso Físico en Salud

Centros de Hemoterapia

Localización: Formosa, Jujuy, Tucumán y Buenos Aires (La Plata y 3 de Febrero)

Cubierta verde extensiva, a ser aplicada sobre los techos de Planta baja

Carpinterías con doble vidrio hermético (DVH) que proveen mayor aislamiento térmico y acústico y control solar.

Reutilización de agua de lluvia, para que, una vez filtradas y tratadas, puedan ser reutilizadas como agua no potable para riego y limpieza de veredas.

Iluminación inteligente: utilización de iluminación de bajo consumo, programación para encendido y apagado y su dimerización de acuerdo a la intensidad de la iluminación natural.

Termotanques solares: para la obtención de agua caliente se colocarán tres unidades con su respectivo tanque de acumulación de agua.

Fuente: Dirección Nacional de Equipamiento Médico y Recurso Físico en Salud

8 TENDENCIAS Y RETOS

A continuación se presentan las principales tendencias climáticas proyectadas para los próximos veinte años y los desafíos que podría afrontar el sistema de salud para hacerle frente a dichos cambios en el clima.

En el marco de la Tercera Comunicación Nacional a la CMNUCC se construyeron escenarios climáticos sobre dos horizontes temporales: clima futuro cercano (2015-2039), de interés para las políticas de adaptación, y clima futuro lejano (2075-2099), de carácter informativo sobre el largo plazo ^[45]. Para ambos horizontes temporales se corrieron modelos climáticos en base a escenarios representativos de trayectorias de concentración (sigla en inglés, RCP). Estos escenarios de concentración se distinguen por el forzamiento radiactivo en watts por metro cuadrado al que llegan en el año 2100. De este modo, se elaboraron los escenarios climáticos RCP 4.5 y 8.5. El primero corresponde a emisiones moderadas y el escenario RCP 8.5 al caso en que las emisiones continuarán creciendo con las tendencias actuales hasta fin de siglo. El presente informe se centrará en las proyecciones realizadas para el clima futuro cercano.

Para el año 2039 se proyecta que la temperatura media tendrá aumentos muy similares en los dos escenarios (RCP 4.5 y 8.5) con valores entre 0,5 y 1°C en casi todo el país. Esto implicaría una aceleración del calentamiento observado entre 1960-2010, que en casi todo el país fue menos de 0,5°C.

El aumento proyectado de la temperatura es mayor en el norte que en el sur, siendo la región de máximo calentamiento la del NOA, por estar muy alejada del mar, además de estar encerrada entre las sierras pampeanas desde Salta hasta San Luis por el este, por los Andes al oeste y por la Puna al norte, lo que aumenta su aislamiento de las masas de aire provenientes del mar.

Los índices de extremos térmicos (Número de días con heladas, Número de noches tropicales, Valor anual máximo de la temperatura diaria máxima, Valor anual mínimo de la temperatura diaria mínima, Porcentaje anual de días con temperatura máxima mayor al percentil 90 y Duración de olas de calor) para el futuro cercano son compatibles con el calentamiento esperado, no mostrando diferencias importantes entre los dos escenarios: RCP4.5 y RCP8.5.

En el futuro cercano se proyecta que las heladas se reducirán sustancialmente en casi todo el país. En la región norte tenderán a desaparecer (Corrientes y Misiones,) o a ser muy infrecuentes (Chaco, Formosa, Santiago del Estero y Tucumán). Asimismo, en la zona andina se espera que se reduzcan sustancialmente en la zona de la cordillera (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Salta, y San Juan), mientras que en la Patagonia los días con

heladas se reducirán en más de 10 días en casi toda la región (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego). Este índice nos da una idea de la reducción de los eventos extremos de frío, por lo que la morbimortalidad asociada a los mismos tenderá a reducirse, no representando un desafío para el futuro. Sin embargo, sería interesante contar con información de las muertes asociadas a eventos de bajas temperaturas para evaluar si éstas se reducen conforme al cambio climático.

Por otro lado, en el futuro cercano se espera un aumento en el número de días de olas de calor en todo el país. Estos aumentos serán entre 0 y 5 días al año en la zona centro y entre 5 y 15 días al año en el NEA. Al tiempo que, en la región Andina aumentarán entre 2 y 60 días al año, con la peculiaridad de que el mayor aumento se centraría en el extremo noroeste de la región disminuyendo en magnitud hacia el sur y el este. En la Patagonia se esperan incrementos entre 2 y 15 días de ola de calor al año, siendo necesario mencionar que debido a la forma en que se definieron las olas de calor, estos aumentos no serían relevantes por sus impactos, excepto en la parte norte de la Patagonia. Estas tendencias, sumadas a la evidencia de los impactos en la mortalidad de las olas de calor en nuestro país ^[49, 50], ponen de manifiesto la necesidad de definir un plan de prevención de los riesgos para la salud debidos a olas de calor.

En el caso de la precipitación, los cambios proyectados están entre -10% y 10%, por lo que estas señales de cambio son poco relevantes. Por ello, se podría asumir que no habría mayores cambios en la precipitación media anual en todo el país en el futuro cercano. Sin embargo, las precipitaciones extremas muestran tendencias al incremento en el centro y norte del país con algunas excepciones aisladas (por ejemplo, sudoeste de Buenos Aires y en algunas zonas de Misiones) para ambos escenarios en el futuro cercano. En la zona andina el mayor incremento en índices de precipitación máxima se proyecta para la provincia de Salta, mientras que se esperan disminuciones para la zona de Cuyo. Al mismo tiempo, en la Patagonia se proyectan mayores precipitaciones extremas en el noreste y menores en la zona cordillerana norte y central. Esto hace pensar que las inundaciones causadas por precipitaciones extremas serán más frecuentes en gran parte del país, y consecuentemente se incrementarán los riesgos para la salud.

Los períodos de sequías (número máximo anual de días consecutivos secos) presentan una tendencia hacia el incremento moderados de los períodos secos con algunas excepciones. Por ejemplo, en el NOA se espera que los períodos invernales sin lluvia se extiendan, mientras que este índice se reduciría en el noreste de la Patagonia para el futuro cercano. Pese a los cambios esperados, las sequías por sí solas no parecerían representar un gran riesgo para la salud. Éstas cobran más relevancia cuando afectan la producción de alimentos o las captaciones de agua para su potabilización, en ese caso las acciones

futuras se deberán articular con las áreas pertinentes (Secretaría de Gobierno de Agroindustria y Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica).

El abordaje de las emergencias y desastres debidos a eventos meteorológicos extremos tiene que ser intersectorial y multinivel (nacional, provincial y local). En ese sentido, el establecimiento del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (SINAGIR) se presenta como una oportunidad de trabajar coordinadamente entre las diferentes áreas del Estado.

Este documento ha sido de tipo descriptivo en términos del comportamiento de las enfermedades sensibles al clima, no realizando análisis que relacionen los casos con variables meteorológicas. Un desafío para el futuro sería poder explorar estas relaciones, para lo cual es necesario mejorar el modo de registro, sirva como ejemplo la cantidad de casos de dengue que carecían del dato de semana epidemiológica de ocurrencia durante la epidemia de 2009. En el año 2018 el SNVS sufrió modificaciones que podrían mejorar la calidad de los datos.

Las enfermedades vectoriales pueden ver modificada su estacionalidad y distribución geográfica por cambios en los patrones de temperatura y precipitaciones. De las aquí descriptas, las que cobran mayor interés por su comportamiento epidémico son las arbovirosis transmitidas por mosquitos, particularmente por *Ae aegypti*. Dado que este mosquito es de hábitos urbanos, el desafío se plantea en el abordaje local de las medidas de prevención y control de sitios de cría del mosquito. Para ello se deberá establecer un plan de acción articulado entre diferentes áreas de la Autoridad Sanitaria Nacional como la Coordinación de Vectores, la Dirección de Municipios y Comunidades Saludables, y la Coordinación de Políticas Socioambientales. Asimismo, deberán establecerse programas de trabajo articulado con las provincias y los municipios.

Otro aspecto en el que se deberá profundizar es en los efectos del cambio climático en la salud de los trabajadores, dado que en el presente trabajo solo se pudo describir algunas actividades laborales en base a las estadísticas disponibles. Para ello, se deberá definir un programa de trabajo con la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en el que se definan las actividades laborales con mayor exposición al ambiente exterior, Teniendo en cuenta que hay una proporción importante de los trabajadores que no cuentan con cobertura de riesgos del trabajo y son atendidos por el sistema público de salud.

En este documento se han descripto algunas medidas de mitigación del cambio climático adoptadas por establecimientos de atención de la salud, fundamentalmente desde la arquitectura sustentable. Sin embargo, estas medidas no están ampliamente difundidas, y los ejemplos disponibles son para edificios nuevos. En ese sentido se plantea el reto de definir directrices para mejorar la sustentabilidad del recurso físico disponible (en muchos

casos con bastante antigüedad). Por el otro, se debe mejorar la capacidad de respuesta de los establecimientos de atención de la salud frente a emergencias y desastres climáticos. De este modo, la primera medida es tendiente a la mitigación de la huella de carbono del sector salud, mientras que la segunda busca aumentar la resiliencia de los sistemas de salud frente a eventos meteorológicos extremos más frecuentes.

Ocuparse de la salud y el cambio climático implica buscar una significativa disminución de patologías asociadas. Como se ha visto, muchas de estas patologías se deben a las consecuencias climáticas que predisponen deficiencias en las condiciones sanitarias, ambientales y sociales. Sin embargo, el estado de salud de las personas también es consecuencia de acciones de otros sectores que impactan finalmente en el sector salud, rápidamente perceptible.

En los últimos años se ha profundizado el conocimiento sobre los factores que inciden en los procesos de salud/enfermedad como así también los efectos en la salud del cambio climático. La vinculación del sector salud con aspectos centrales de la estructura y organización de un país, es fundamental ya que son diversas las áreas involucradas: producción, energía, crecimiento demográfico y procesos de urbanización, transporte, cuidado de la biodiversidad, turismo y migración, entre otros. Por tanto, las acciones llevadas a cabo para la mitigación y adaptación al cambio climático requieren una respuesta conjunta y coordinada a nivel nacional e intersectorial dado que las medidas tomadas en un sector pueden traer beneficios o riesgos en la salud de las personas.

Un ejemplo de ello puede ser el Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático que tiene por objetivo reducir las emisiones y aumentar la captura de GEI del sector a través del fortalecimiento de la gestión sostenible de los bosques nativos ^[164]. Vemos como beneficio que el manejo de los bosques, su conservación, restauración y recuperación contribuyen a una mejor calidad ambiental brindando mejores condiciones de vida para todos y especialmente para las comunidades locales, pequeños productores y pueblos originarios. También promueven el arraigo a la tierra evitando la movilización de personas. Sin embargo, el estado de salud en zonas de bosques a menudo está alejado de la atención médica. El mayor contacto con la fauna silvestre hace que esa población esté expuesta a la transmisión de enfermedades zoonóticas, vectoriales, enfermedades desconocidas y también a dietas inadecuadas, ingesta de agua contaminada y a males sociales como es la seguridad de la subsistencia.

El sector Transporte también tiene un gran impacto en la salud y el desarrollo de un sistema de transporte puede mejorar la salud o por el contrario puede incrementar los riesgos. El transporte activo es un medio para incorporar la actividad física en la vida de las personas. Junto con el transporte activo puede haber inconvenientes: las personas que

caminan o andan en bicicleta pueden experimentar mayor exposición al aire contaminado, pueden tener mayores riesgos de accidentes de tránsito, como toda actividad al aire libre se aumenta la exposición solar, sin entrenamiento previo el transporte activo puede causar dolores musculares, óseos y también problemas cardíacos ^[165].

El acceso universal a la energía, la tecnología y a los combustibles limpios mejora la salud y el bienestar de las personas además de modificar el comportamiento de los usuarios. Sin embargo, el uso de energía nuclear y de gas como alternativas al carbón y al petróleo son energías de corto plazo y potencialmente peligrosas a diferencia de las energías sostenibles y renovables ^[166].

En las políticas de cambio climático debe ponerse énfasis en la Atención Primaria de la Salud ya que se reduce la necesidad de tratamientos en etapas posteriores que requieren un uso más intensivo de los recursos. Por medio de estrategias para la prevención de enfermedades, se reduce también la necesidad de tratamientos más intensivos y junto con ellos se reduce la huella de carbono del sector salud. Esto a su vez crea un círculo positivo reduciendo la carga de la enfermedad que genera el consumo de combustibles. Por lo tanto se puede considerar que la Atención Primaria y la prevención de enfermedades son formas de mitigación climática.

Por último, todo lo que se haga en dirección a la mitigación o al afrontamiento de los impactos del cambio climático, pasará necesariamente por cambios en los distintos sectores, actores sociales y productivos involucrados. Uno de los grandes desafíos es trabajar en conjunto con todos los sectores para poder evaluar los impactos en la salud de las medidas sectoriales de mitigación del cambio climático.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. García Gual, C (1983). Tratados Hipocráticos. Madrid: Gredos. (p. 106)
2. IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf [Consultado el 08/04/2019].
3. IPCC, 2013: "Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf [Consultado el 08/04/2019].
4. IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/summary-for-policy-makers/> [Consultado el 08/04/2019].
5. Organización Mundial de la Salud (2008a). Asamblea Mundial de la Salud WHA61.19. Cambio climático y salud. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/26288/1/A61_R19-sp.pdf [Consultado el 03/04/2019]
6. Mercado Común del Sur (2009). Resolución MERCOSUR Nº 12/2009. Estrategia Cambio Climático y Salud. Montevideo. Disponible en: <http://200.40.51.218/SAM/GestDoc/PubWeb.nsf/Reunion?OpenAgent&id=CD00D62A0920FFD7032576A50049C42A&lang=ESP> [Consultado el 03/04/2019]
7. Hales S, Kovats S, Lloyd S, Campbell-Lendrum D. (2014) Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. World Health

- Organization. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/134014/9789241507691_eng.pdf;jsessionid=4B0BE332F6F0E7253CA9E8CF8CD3DB6A?sequence=1 [Consultado el 03/04/2019]
8. Organización de Naciones Unidas (2015). Acuerdo de París. Disponible en:
https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf [Consultado el 03/04/2019]
 9. Organización de Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible Disponible en:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>
 10. Organización de Naciones Unidas (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Disponible en:
https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframefordisasterri.pdf [Consultado el 03/04/2019].
 11. Ministerio de Salud de la Nación (2008) Argentina: Perfil de País sobre Cambio Climático y Salud. Disponible en:
http://www.msal.gov.ar/politicassocioambientales/images/stories/descargas/recursos/2008_cambio_climatico_y_salud-perfil_de_pais.pdf [Consultado el 03/04/2019].
 12. Organización de Naciones Unidas (1992). Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consultado el 03/04/2019].
 13. Ley Nº 24.295. Apruébase la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/699/norma.htm> [Consultado el 03/04/2019].
 14. Ley Nº 25.438. Apruébase el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptado en Kyoto - Japón.
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/67901/norma.htm> [Consultado el 03/04/2019].
 15. Ley Nº 27.270. Apruébase el Acuerdo de París. Disponible en:
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/265554/norma.htm> [Consultado el 03/04/2019].
 16. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015). Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/3com.-resumen-ejecutivo-de-la-tercera-comunicacion-nacional.pdf> [Consultado el 03/04/2019].
 17. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Argentina. Disponible en:
<https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf> [Consultado el 28/03/2019]

18. Decreto 891/2016. Gabinete Nacional de Cambio Climático. Creación. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/260000-264999/263772/norma.htm> [Consultado el 28/03/2019]
19. Constitución Nacional, Artículo 41. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm> [Consultado el 08/04/2019].
20. Díaz Ricci, R. (2008). Articulación de las competencias ambientales en la Nación y en las provincias del NOA. Tucumán. EDUNT. Pág. 58.
21. Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/index.asp> [Consultado el 03/04/2019].
22. Dirección Nacional de Estadísticas de la Salud. Indicadores Básicos Argentina 2014. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación; 2015. Disponible en: http://www.deis.gov.ar/publicaciones/archivos/indicadores_2014.pdf [Consultado el 03/04/2019].
23. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) Argentina en la actualización estadística del IDH 2018. Disponible en: <http://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/presscenter/articles/2018/idh2018actualizacion.html> [Consultado el 03/04/2019].
24. Instituto Geográfico Nacional (2019). Límites, superficies y puntos extremos. Disponible en: <http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geografia/DatosArgentina/LimitesSuperficiesyPuntosExtremos> [Consultado el 10/04/2019].
25. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2016). Estrategia Nacional Sobre la Biodiversidad. Plan de Acción 2016-2020. República Argentina. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/estrategianacional> [Consultado el 23/04/2019].
26. Brown A, Martínez Ortiz U, Acerbi M y Corcuera J. (2006). La situación ambiental Argentina 2005. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina. Disponible en: <http://oab.org.ar/capitulos/cap01.pdf> [Consultado el 23/04/2019].
27. Peel, M. C., Finlayson, B. L., and McMahon, T. A. (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrol. Earth Syst. Sci., 11, 1633-1644. Disponible en: <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007> [Consultado el 29/03/2019]
28. Lalonde, M. (1974). A New Perspective on the Health of Canadians. A working document. Ottawa: Ministry of National Health and Welfare. Disponible en: <http://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf> [Consultado el 11/03/2019].
29. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R y Neira M (2016). Preventing disease through healthy environments. A global assessment of the burden of disease from environmental

- risks. World Health Organization. Disponible en:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf?sequence=1 [consultado el 26/03/2019]
30. Pérez Ballari AA y Rivas G (2015). Ocupación de áreas inundables y población expuesta al riesgo. El caso del Arroyo Regimiento; Partido de La Plata, Argentina. Revista del Departamento de Geografía. FFyH – UNC – Argentina. ISSN 2346-8734 Año 3. Nº 5 -2º semestre 2015 Pp. 190–204
 31. Scornik M (2007). Áreas Urbanas Vulnerables. Algunas consideraciones para un sector de Resistencia, Chaco. Cuaderno Urbano Nº 6, pp. 127-150, Resistencia, Argentina.
 32. Pintos P y Sgroi A (2012). Efectos del urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina. Estudio de la megaurbanización San Sebastián. AUGMDOMUS, 4:25-48. Disponible en:
<https://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/432> [Consultado el 27/03/2019].
 33. Ríos DM (2005). Planificación urbana privada y desastres de inundación: las urbanizaciones cerradas polderizadas en el municipio de Tigre, Buenos Aires. Economía, Sociedad y Territorio, vol. V, núm. 17, 63-83.
 34. Viglizzo E y Jobbagy E (2010). Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico-Ambiental. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Disponible en:
<https://inta.gob.ar/documentos/expansion-de-la-frontera-agropecuaria-en-argentina-y-su-impacto-ecologico-ambiental> [Consultado el 08/04/2019].
 35. Palma RE, Polop JJ, Owen RD y Mills JN (2012). Ecology of Rodent-Associated Hantaviruses in the Southern Cone of South America: Argentina, Chile, Paraguay, and Uruguay. Journal of Wildlife Diseases 48 (2): 267–81.
 36. Meléndez-Herrada E. et al (2008). Cambio Climático y sus consecuencias en las enfermedades infecciosas. Artemisa en línea, Vol. 51 No. 5: 205. Disponible en:
<http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no51-5/RFM051000506.pdf> [Consultado 28/03/2019]
 37. Berberian G y Rosanova MT (2012). Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. Archivos argentinos de pediatría, 110(1), 39-45.
<https://dx.doi.org/10.5546/aap.2012.39>.
 38. Smith, K.R., A. Woodward, D. Campbell-Lendrum, D.D. Chadee, Y. Honda, Q. Liu, J.M. Olwoch, B. Revich, and 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.

Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap11_FINAL.pdf [Consultado el 03/04/2019]

39. González MP, Di Pietro L, González MF, Argerich M y Castillo Marín N (2011). Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la gestión y Planificación Local. Disponible en: http://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/Secretaria_de_Ambiente_y_De_sarrollo_Sustentable_de_la_Nacion_%28Argentina%29_-_Vulnerabilidad_y_adaptacion_al_C.C_para_la_gestion.pdf [Consultado el 03/04/2019].
40. McGregor GR (2015) Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. World Meteorological Organization - World Health Organization. Disponible en: http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf [Consultado el 03/04/2019].
41. Servicio Meteorológico Nacional (2019). Olas de Calor. Disponible en: <https://www.smn.gov.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo> [Consultado el 03/04/2019].
42. Centers for Disease Control and Prevention. Heat-related mortality - Chicago, July 1995. Morbidity and Mortality Weekly Report; 1995 Aug 11, 44 (31): 577-579. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm4431.pdf> [Consultado el 03/04/2019].
43. Vandentorren S, Suzan F, Medina S, Pascal M, Maulpoix A, Cohen JC, Ledrans M. (2004). Mortality in 13 French Cities During the August 2003 Heat Wave. Am J Public Health; 94(9):1518-1520
44. Robine JM, Cheung SL, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel JP y Herrmann FR (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. C R Biol; 331(2):171-178.
45. Barros V, Vera C, Agosta E, Araneo D, et al. (2015) Cambio climático en Argentina; tendencias y proyecciones. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/comunicacionna_cional/tercera/modelos [Consultado el 11/07/2018].
46. Rusticucci M, Kyselý J, Almeida G y Lhotka O (2015). Long-term variability of heat waves in Argentina and recurrence probability of the severe 2008 heat wave in Buenos Aires. Theor Appl Climatol DOI 10.1007/s00704-015-1445-7
47. D'Ippoliti D, Michelozzi P, Marino C, de'Donato F, Menne B, Katsouyanni K et.al. The impact of heat waves on mortality in 9 european cities: results from the EuroHEAT project. Environ Health. 2010; 9(37):1-9.
48. Servicio Meteorológico Nacional (2013) Informe especial debido a la ocurrencia de una ola de calor excepcional en Argentina durante diciembre de 2013. Disponible en: http://www3.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/clima/archivo/informe_temperatura_dic13.pdf [Consultado el 08/04/2019].

49. Chesini F, Herrera N, Skansi MM, Gonzalez Morinigo C, Fontán S, Savoy F, de Titto EH (2018). Análisis de la mortalidad durante las olas de calor del verano 2013-2014 en la República Argentina. Trabajo presentado en el XII Congreso Argentino de Meteorología. Disponible en: <http://cenamet.org.ar/congremet/ediciones-antiores/> [Consultado el 03/04/2019].
50. Chesini F, Abrutzky R y de Titto E. Mortalidad por olas de calor en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina (2005-2015). *Cadernos de Saúde Pública* (Trabajo en prensa).
51. Herrera, N., M.M. Skansi, M.A. Berón, C. Campetella, A. Cejas, J. Chasco, F. Chesini, E. de Titto, M. Gatto, M. Saucedo y M. Suaya (2018) Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud (SAT-OCS). Nota Técnica SMN. 2018-50. Disponible en: http://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/772/Nota_Tecnica_SMN_2018-50.pdf?sequence=4&isAllowed=y [Consultado el 01/04/2019].
52. Servicio Meteorológico Nacional (2018). Olas de Frío. Disponible en: <https://www.smn.gob.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo> [Consultado el 11/07/2018].
53. McGeehin M A, Mirabelli M. (2001). The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Temperature-Related Morbidity and Mortality in the United States. *Environmental Health Perspectives*; 109: 185-189.
54. Almeida G y Rusticucci M (2016). Relación entre mortalidad y temperaturas extremas en Buenos Aires y Rosario. *Meteorológica*; 41 (2):65-79.
55. Servicio Meteorológico Nacional (2007). Boletín de vigilancia del clima en la Argentina y en la región sub-antártica adyacente, Volumen XIX, Nº 8.
56. Chesini F, Fontán S, Frasco Zuker L, González Morinigo EC, Xavier DR, Zuleta Rodríguez M, Barboza Britos G, Martínez Rocha M y Saravia Tomasina C. (2015). “Variabilidad climática y sus probables impactos en la salud en ciudades de América Latina: Buenos Aires, Santiago, Montevideo, Salto y Manaos”. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/politicassocioambientales/images/stories/descargas/2015_variabilidad_climatica_impactos_salud.pdf [Consultado el 08/04/2019].
57. Servicio Meteorológico Nacional (2019). El Niño Oscilación del Sur (ENOS). Disponible en: <http://www3.smn.gob.ar/serviciosclimaticos/?mod=clima&id=111> [Consultado el 01/04/2019].
58. Barbier JL, Respighi E, Etchichury L, Moscardini O, et al (2012). *Documento País 2012. Riesgo de Desastres en la Argentina*. Ministerio de Interior y Transporte, Proyecto DIPECHO/PNUD Argentina y Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/AS_13662310131.pdf [Consultado el 01/04/2019].

59. Organización Panamericana de la Salud (2007). OPS: Informe de inundaciones en Argentina, 30 de abril de 2007 - Informe Final. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/argentina/ops-informe-de-inundaciones-en-argentina-30-de-abril-de-2007-informe-final> [Consultado el 29/03/2019].
60. Roberto Amarilla R, Angheben E, Bacchiega D, Bianchi G, et al. (2013). Estudio sobre la inundación ocurrida los días 2 y 3 de abril de 2013 en las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27334> [Consultado el 1 de abril de 2019].
61. Servicio Meteorológico Nacional (2013). Informe de las precipitaciones ocurridas en el país durante el mes de abril 2013. Disponible en: http://www3.smn.gob.ar/serviciosclimaticos/hidro/archivo/informe_tormenta_abril_2013.pdf [Consultado el 1 de abril de 2019].
62. Cruz Roja Argentina (2013) Informe Evaluación Operación DREF, Ciudad de La Plata, Cruz Roja Argentina. Disponible en: <https://www.alnap.org/help-library/informe-evaluaci%C3%B3n-operaci%C3%B3n-dref-ciudad-de-la-plata-cruz-roja-argentina> [Consultado el 1 de abril de 2019].
63. Télam (2014). Confirmaron 89 muertos por la inundación del 2 de abril en La Plata. Disponible en: <http://www.telam.com.ar/notas/201407/69935-la-plata-justicia-89-muertos-inundacion.html> [Consultado el 1 de abril de 2019].
64. Dirección de Recursos Hídricos, Provincia de Tucumán (2017). Comisión de emergencia para el tratamiento de la problemática de inundaciones en el sur de la provincia de Tucumán, este de Catamarca y Río Hondo. Disponible en: http://www.rekursoshidricos.gov.ar/webdhr/_docs/CIST-Informe%20Completo.pdf [Consultado el 1 de abril de 2019]
65. Subsecretaría de Operaciones de Protección Civil (2019). Eventos Hidrometeorológicos destacados, año 2017. Registros de la Subsecretaría de Operaciones de Protección Civil dependiente de la Secretaría Protección Civil. Ministerio de Seguridad de la Nación.
66. Servicio Meteorológico Nacional (2017) Informe sobre las precipitaciones ocurridas al este de la región patagónica hacia finales del mes de marzo 2017. Boletín especial del Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: http://www3.smn.gob.ar/serviciosclimaticos/hidro/archivo/informe_precipitaciones_patagonia_este.pdf [consultado el 25/03/2019].
67. Subsecretaría de Recursos Hídricos (2017). Plan Nacional del Agua. Objetivos + Políticas + Estrategias + Acciones. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_nacional_agua_.pdf [consultado el 25/03/2019].

68. Few R, Ahern M, Matthies F. y Kovats S. (2004) Floods, health and climate change: a strategic review. Tyndall Centre Working Paper No. 63. Disponible en: <http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/wp63.pdf>
69. Malilay J. (2000). Inundaciones. En: Noji, K. (ed).,(2000) Impacto de los desastres en la salud pública. Bogotá, Organización Panamericana de la Salud.
70. de Titto, Benitez y Perrone (2015). Consideraciones para la gestión del riesgo urbano desde el sector de salud. En: Fenoglio E et al. (2015) Inundaciones urbanas y cambio climático. Recomendaciones para la gestión.
71. Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios (2018). Inventario Nacional de emergencias y desastres agropecuarios. Secretaría de Gobierno de Agroindustria
72. Stanke C, Kerac M, Prudhomme C, Medlock J, Murray V (2013). Health Effects of Drought: a Systematic Review of the Evidence. PLOS Currents Disasters. 2013 Jun 5 . Edition 1. Disponible en: <http://currents.plos.org/disasters/article/dis-13-0001-health-effects-of-drought-a-systematic-review-of-the-evidence/> [Consultado el 11/07/2018].
73. Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Environmental Protection Agency, National Oceanic and Atmospheric Agency, and American Water Works Association (2010) . When every drop counts: protecting public health during drought conditions— a guide for public health professionals. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services. Disponible en: https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/when_every_drop_counts.pdf [Consultado el 03/04/2019].
74. Altinger ML y Rosso LC (1993) Riesgo de tornados y corrientes descendentes en la Argentina. Disponible en: https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/bibliografia_especifica_reg1982/riesgo_tornados.PDF [Consultado el 03/04/2019].
75. Rosso LC, Altinger ML y Armanini M. (2012). Informe: Fenómeno meteorológico que causó daños en los Partidos del Gran Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el 4 de abril de 2012. Informe preparado para el Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: http://www.castelar-digital.com.ar/archivos/notas/194/tornados_informe_final.pdf [Consultado el 01/04/2019].
76. Magnani R. (2012). Un saldo trágico. Diario Página 12. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-191280-2012-04-06.html> [Consultado el 01/04/2019].
77. World Health Organization, International programme on chemical safety (1994). Environmental health criteria 160: Ultraviolet radiation. Geneva. Sponsored by United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, WHO. Diponible en: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc160.htm> [Consultado el 01/04/2019].

78. McMichael Aj, Lucas R, Ponsonby AL, Edwards SJ (2003). Stratospheric ozone depletion, ultraviolet radiation and health. En: World Health Organization (2003). Climate change and human health - risks and responses. Disponible en: <https://www.who.int/globalchange/publications/climatechangechap8.pdf> [Consultado el 01/04/2019].
79. 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. Disponible en: <https://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf?ua=1> [Consultado el 08/04/2019].
80. Latorre C, Stengel F y 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> [Consultado el 08/04/2019].
81. Repetto A, Rossi, Chesini F, Perrone M, de Titto E, Petcheneshky T, Panero MS, Rivero SI. (2014) Mortalidad por Melanoma Maligno de Piel y Otros Tumores Malignos de Piel No Melanoma en Argentina (1980-2012). Dirección Nacional de Determinantes de la Salud (Inédito).
82. Medone P (2015). Biogeografía de los vectores de la enfermedad de Chagas: influencia de las variables ambientales sobre la distribución de los triatominos en América. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP. Disponible en: http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/documentos/tesis/tesis_1439.pdf [Consultado el 08/04/2019].
83. Lafferty KD. 2009 The ecology of climate change and infectious diseases. Ecology 90, 888–900. (doi:10.1890/08-0079.1)
84. Rolandi C, Schilman PE. 2012 Linking global warming, metabolic rate of hematophagous vectors, and the transmission of infectious diseases. Front. Physiol. 3, 75. (doi:10.3389/fphys.2012.00075)
85. Ministerio de Salud de la Nación (2007) Manual de normas y procedimientos de Vigilancia y Control de Enfermedades de Notificación Obligatoria. Disponible en: <http://www.snvs.msal.gov.ar/descargas/manual%20de%20normas%20y%20procedimientos%202007.pdf> [Consultado el 08/04/2019].
86. Organización Mundial de la Salud (2018). Dengue y dengue grave. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue> [Consultado el 03/04/2019].

87. Organización Panamericana de la Salud (2019). Dengue: Información general. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4493:2010-informacion-general-dengue&Itemid=40232&lang=es [Consultado el 08/04/2019].
88. Grupo de Estudios de Mosquitos. Aedes aegypti. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://server.ege.fcen.uba.ar/gem/html/divulgacion%20aedes.html> [Consultado el 03/04/2019].
89. Estallo EL, Ludueña-Almeida FF, Introini MV, Zaidenberg M, Almirón WR (2015) Weather Variability Associated with Aedes (Stegomyia) aegypti (Dengue Vector) Oviposition Dynamics in Northwestern Argentina. PLoS ONE 10(5): e0127820. doi:10.1371/journal.pone.0127820.
90. de Garín A, Bejarán RA, Schweigmann N (2002). Eventos El Niño y La Niña y su relación con la abundancia potencial del vector de dengue en la Argentina. En: Salomón OD (2002) Actualizaciones en Artropodología Sanitaria Argentina, Fundación Mundo Sano, Buenos Aires, p. 139-147.
91. Ministerio de Salud de la Nación (2016) – Boletín de Vigilancia de la Salud N° 320 SE 30. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/boletin-integrado-de-vigilancia-n320-se30.pdf> [Consultado el 27/03/2019].
92. Organización Meteorológica Mundial (2016) El Niño/La Niña Hoy. Disponible en: http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_Feb16_Esp.pdf [Consultado el 27/03/2019].
93. Beceyro AC (2009). Distribución geográfica del dengue en Argentina. Boletín De La Sociedad Entomológica Argentina. Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina, N° 20 (1-2). Disponible en: http://seargentina.myspecies.info/sites/seargentina.myspecies.info/files/Bol.SEA20r_0.pdf [Consultado el 24/04/2019].
94. Carbajo, A.E., N. Schweigmann y S. Curto. (2001) Asociación espacial entre Aedes aegypti, densidad de población humana, niveles de edificación y cobertura vegetal en Buenos Aires. Uso de GIS e imágenes satelitales. En: Contribuciones Científicas, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Congreso Nacional de Geografía. 62 Semana de la Geografía, pp. 215-228.
95. Gardiol, M., L. Coronel, A. Guidotti. (2005). Análisis espacial de las condiciones bioecológicas y sanitarias para el desarrollo del mosquito Aedes aegypti en las ciudades de Santa Fe y Santo Tomé. En: Contribuciones Científicas, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Congreso Nacional de Geografía. 66 Semana de la Geografía, pp. 111-121.
96. Organización Mundial de la Salud (2018). Enfermedad por el virus de Zika. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus> [Consultado el 1/04/2019].

97. Ministerio de Salud de la Nación (2017). Boletín de Vigilancia de la Salud N° 391 SE 51. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/biv_n391-se51.pdf [Consultado el 11/04/2019].
98. Ministerio de Salud de la Nación (2015). Boletín Integrado de Vigilancia N° 290 SE 51. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/boletin_integrado_vigilancia_n290-se51.pdf [Consultado el 11/04/2019].
99. Ministerio de Salud de la Nación (2016). Boletín Integrado de Vigilancia N° 340–SE 51. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/boletin_integrado_vigilancia_n340-se51.pdf [Consultado el 11/04/2019].
100. Carbajo AE y Vezzani D (2015). Waiting for chikungunya fever in Argentina: spatio-temporal risk maps. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 110(2): 259-262
101. Echenique H, Moral M, Aquino A, Balbuena K, et al. (2010). Enfermedades infecciosas: fiebre amarilla. Guía para el equipo de salud. Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/000000064cnt-01-guia-fiebre-amarilla.pdf> [Consultado el 04/04/2019].
102. Secretaría de Gobierno de Salud. La vacuna contra la fiebre amarilla. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/febreamarilla/vacuna> [Consultado el 04/04/2019].
103. Curto SI, Carbajo AE, Boffi R (2003). Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en Epidemiología. Caso de Estudio: Malaria en La Argentina (1902-2000). Contribuciones Científicas; Buenos Aires: 2003 p. 239 – 248
104. Brandt L, Basilio M, Introini V, Mañana A, Ochoa C y Provecho Y (2018). Eliminación del paludismo en la Argentina 2018. Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: http://saladesituacion.salta.gov.ar/pagsala/documentos/materiales_descarga_programas_e_pi/direccion/paludismo/eliminaci%C3%B3n_de_paludismo_argentina_2018.pdf [Consultado el 04/04/2019].
105. Organización Mundial de la Salud (2017). La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). Disponible en: <http://origin.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/> [Consultado el 04/04/2019].
106. Ministerio de Salud de la Nación (2015). Programa Nacional de Chagas. <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000622cnt-03-guia-para-la-atencion-al-paciente-con-chagas.pdf> [Consultado el 04/04/2019].
107. Rosa, R y Salvatella, R. (1995). Diagnóstico de situación epidemiológica actual de la enfermedad de Chagas en Uruguay. Boletín de la Sociedad de Zoología de Uruguay.

108. Vazquez-Prokopec, GM., Cecere, MC., Canale, DM., Gürtler, RE y Kitron, U. (2005). Spatiotemporal patterns of reinfestation by *Triatoma guasayana* (Hemiptera:Reduviidae) in a rural community of northwestern Argentina. *Journal of medical entomology*. 42:571-81.
109. Carcavallo RU y Martínez A (1985). Biología, ecología y distribución geográfica de los triatominos americanos (excepto *R. prolixus*, *P. megistus*, *T. dimidiata* y *T. infestans*). En: Factores Biológicos y Ecológicos en la Enfermedad de Chagas. Tomo I. Centro Panamericano de Ecología Humana y salud (OMS). Servicio Nacional de Chagas. Ministerio de Salud y Acción Social. Carvallo, RU., Rabinovich, JE y Tonn, RJ (Ed.). República Argentina. Pp.149-208.
110. Gürtler, R. (1999). Monitoreo poblacional de *Triatoma infestans* durante la fase de vigilancia en una comunidad rural del noroeste argentino. *Medicina (Buenos Aires)* 1999; 59 (Supl. II): 47-54
111. Noireau, F., Flores, R y Vargas, F. (1999). Trapping sylvatic Triatominae (Reduviidae) in hollow trees. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 93:13-14.
112. Gaunt, M y Miles, M. (2000). The ecotopes and evolution of triatomine bugs (triatominae) and their associated trypanosomes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 95:557-565.
113. Sanmartino, M., Amieva Nefa, S., Balsalobre, A., Carrillo, C., Marti, G., Mordegli, C., Reche, V y Scazzola, S. (2015). Hablamos de Chagas aportes para (re)pensar la problemática con una mirada integral. En: CONICET (Ed.). Buenos Aires, Argentina. Pp. 154.
114. Guhl F. (2009) Enfermedad de Chagas: Realidad y perspectivas. *Rev. Biomed*. 20, 228–234.
115. Carcavallo R, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (1999). Geographical distribution and altitudinal dispersion of Triatominae. In *Atlas of Chagas' disease vectors in the Americas*, vol. 3 (eds RU Carcavallo, I Galíndez Girón, J Jurberg, H Lent), pp. 747–792. Rio de Janeiro, Brasil: FIOCRUZ.
116. World Health Organization Expert Committee (2000) Control of Chagas disease second report of the WHO expert committee. Brasília, Brazil: WHO.
117. Ceballos LA et al. (2011) Hidden sylvatic foci of the main vector of Chagas disease *Triatoma infestans*: threats to the vector elimination campaign? *PLoS Negl. Trop. Dis*. 5, e1365. doi:10.1371/journal.pntd. 000
118. World Health Organization (2013) Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected diseases. Geneva, Switzerland: WHO.
119. Lazzari, C. R. (1991). Temperature preference in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Bulletin of Entomological Research*, 81(03), 273–276. <http://doi.org/10.1017/S0007485300033538>

120. Lazzari CR, Nuñez JA. (1989) The response to radiant heat and the estimation of the temperature of distant sources in *Triatoma infestans*. *J. Insect Physiol.* 35, 525–529. (doi:10.1016/0022-1910(89) 90060-7)
121. Gorla, D. E. (2002). Variables ambientales registradas por sensores remotos como indicadores de la distribución geográfica de *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae). *Ecología Austral*, 12(2), 117–127.
122. Hales S, Edwards SJ, Kovats RS (2003). Impacts on health of climate extremes. En: McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalán CF, Ebi KL (2003) *Climate change and human health risks and responses*. Geneva: World Health Organization
123. Urtaza Martínez, J (2011). Cambio climático y patógenos en el Agua: el fenómeno de El Niño y su impacto en la salud. *Rev. salud ambient.* 2011;11(1-2): 46-51. Disponible en: <http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/174/150> [Consultado el 08/04/2019].
124. United States Environmental Protection Agency (2015). *Climate impacts on human health*. Disponible en: <https://health2016.globalchange.gov/> [Consultado el 09/04/2019].
125. Subsecretaría de Recursos Hídricos (2017). *Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento. Cobertura universal y sostenibilidad de los servicios*. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/interior_agua_plan_agua_saneamiento.pdf [Consultado el 09/04/2019].
126. de Roda Husman AM. y Schets FM. (2010). *Climate change and recreational water-related infectious diseases*. Netherlands National Institute for Public Health and the Environment. Disponible en: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330400002.pdf> [Consultado el 09/04/2019].
127. Giannuzi L, Petcheneshky T y Hansen M (2017). *Cianobacterias como Determinantes Ambientales de la Salud*. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000334cnt-Ciano_2017.pdf [Consultado el 24/04/2019].
128. Evangelista KV y Coburn J (2010). *Leptospira as an emerging pathogen: a review of its biology, pathogenesis and host immune responses*. *Future Microbiology*, 5(9), 1413–1425.
129. Adler B y de la Peña Moctezuma A (2010). *Leptospira and leptospirosis*. *Veterinary Microbiology* 140; 3-4: 287-296 DOI 10.1016/j.vetmic.2009.03.012
130. Vanasco NB, Schmeling MF, Lottersberger J, Costa F, Ko AI, Tarabla HD (2008) *Clinical characteristics and risk factors of human leptospirosis in Argentina (1999–2005)*. *Acta Trop*; 107(3):255-8. doi: 10.1016/j.actatropica.2008.06.007.
131. Kouadio IK, Aljunid S, Kamigaki T, Hammad K, Oshitani H (2012) *Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures*. *Expert Review of Anti-infective Therapy*; 10 (1): 95-104. doi: 10.1586/eri.11.155.

132. Lau CL, Smythe LD, Craig SB y Weinstein P (2010). Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: fuelling the fire?. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*; 104(10): 631-8. doi: 10.1016/j.trstmh.2010.07.002.
133. Vanasco NB, Sequeira G, Dalla Fontana ML, Fusco S, Sequeira MD y Enría D (2000). Descripción de un brote de leptospirosis en la ciudad de Santa Fe, Argentina, marzo–abril de 1998. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 7(1), 2000.
134. Vanasco NB, Fusco S, Zanuttini JC, Manattini S, Prez J, Cerrano D y Sequeira MD (2002) Brote de leptospirosis humana luego de una inundación en Reconquista (Santa Fe), 1998. *Revista Argentina de Microbiología* 34: 124-131
135. Manigold, T., & Vial, P. (2014). Human hantavirus infections: epidemiology, clinical features, pathogenesis and immunology. *Swiss Medical Weekly*, 144, w13937.
136. Martinez, V. P., Bellomo, C. M., Cacace, M. L., Suarez, P., Bogni, L., & Padula, P. J. (2010). Hantavirus pulmonary syndrome in Argentina, 1995-2008. *Emerging Infectious Diseases*, 16(12), 1853–1860.
137. Holmes, E. C., & Zhang, Y.-Z. (2015). The evolution and emergence of hantaviruses. *Current Opinion in Virology*, 10, 27–33.
138. Vaheri, A., Strandin, T., Hepojoki, J., Sironen, T., Henttonen, H., Mäkelä, S., & Mustonen, J. (2013). Uncovering the mysteries of hantavirus infections. *Nature Reviews. Microbiology*, 11(8), 539–550.
139. Palma, R. E., Polop, J. J., Owen, R. D., & Mills, J. N. (2012). Ecology of rodent-associated hantaviruses in the Southern Cone of South America: Argentina, Chile, Paraguay, and Uruguay. *Journal of Wildlife Diseases*, 48(2), 267–281.
140. Padula P, Edelstein A, Miguel SD, Lopez NM, Rossi CM, Rabinovich RD. Hantavirus pulmonary syndrome outbreak in Argentina: Molecular evidence for person –to person transmission of Andes virus. *Virology* 1998; 241: 323-30.
141. Carbajo AE, Pardiñas UFJ: Spatial distribution model of the Hantavirus reservoir, the long-tailed colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*), in Argentina. *J Mammal* 2007, 88:1555-1568.
142. Carbajo AE, Vera C y González PLM (2009). Hantavirus reservoir *Oligoryzomys longicaudatus* spatial distribution sensitivity to climate change scenarios in Argentine Patagonia. *International Journal of Health Geographics* 2009, 8:44
143. Lafont B (1998). Clínica de la neurosis traumática. En Lebigot, F. (coord.). *Trauma psíquico*. Vertex Revista Argentina de Psiquiatría. IX: 18-23.
144. Lorenzo Ruiz A (2009). Impacto de los desastres sobre la salud mental. En Infodes. Centro Latinoamericano de Medicina de desastres. Disponible en: <http://files.sld.cu/desastres/files/2014/03/infodes-ago-sept-oct-2009-impacto-des-salud-mental.pdf> [Consultado el 12/03/2019].

145. Ministerio de Salud de la Nación (2013). Equipos de Salud Mental en Situaciones de Emergencias y Desastres. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/000000509cnt-2013-04-10_emergencia-desastres-profesionales.pdf [Consultado el 12/03/2019].
146. Rodríguez J, Zaccarelli Davoli M y Pérez R (2006). Guía práctica de salud mental en situaciones de desastres. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la salud. Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2008/GuiaPracticadeSaludMental.pdf?ua=1> [Consultado el 11/03/2019].
147. Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). Encuesta Permanente de Hogares. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/bases-de-datos.asp> [Consultado el 26/04/2019].
148. Ley Nº 24.557. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27971/texact.htm> [Consultado el 11/03/2019].
149. Decreto 658/1996. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37572/texact.htm> [Consultado el 26/04/2019].
150. Superintendencia de Riesgos del Trabajo (2019). Indicadores anuales de accidentabilidad laboral. Disponible en: <https://www.srt.gob.ar/index.php/estadisticas-srt/indicadores-anuales-de-accidentabilidad-laboral/> [Consultado el 26/04/2019].
151. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Resolución 295/2003. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90396/norma.htm> [Consultado el 26/04/2019].
152. Decreto Nº 891/2016. Gabinete Nacional de Cambio Climático <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/260000-264999/263772/norma.htm> [Consultado el 26/04/2019].
153. Decreto 802/2018. Creación de la Secretaría de Gobierno de Salud (SGS) dependiente del Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/314080/norma.htm> [Consultado el 26/04/2019].
154. Decisión Administrativa 311/2018. Dirección Nacional de Cambio Climático. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/307789/decadm311-2.pdf> [Consultado el 26/04/2019].
155. Decreto 1432/2007. Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/130000-134999/133371/norma.htm> [Consultado el 26/04/2019].

156. Ley Nº 27.287. Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266631/norma.htm> [Consultado el 26/04/2019].
157. IPCC, 2014: Resumen para responsables de políticas. En: Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker y J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
158. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Segundo informe bienal de actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: http://euroclimaplus.org/intranet/documentos/repositorio/02%20Bial%20Convenci%C3%B3n%20ONU%20cambio%20clim%C3%A1tico_2017.pdf [Consultado el 26/04/2019].
159. Bouley T, Roschnik S, Karliner J, Wilburn S, et al. (2017) Cuidado de la salud climáticamente inteligente: estrategias de baja emisión de carbono y resiliencia para el sector de la salud. Banco Mundial. Disponible en: <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/665741524132689024/pdf/113572-SPANISH-PUBLIC-1704954-Climate-Smart-Healthcare-Spanish-Web.pdf> [Consultado el 26/04/2019].
160. Smith Rodríguez MR y de Titto E (2018). Hospitales sostenibles frente al cambio climático: huella de carbono de un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. Rev Argent Salud Pública; Jul; 9(36):7-13.
161. Fenés G (2014). Lo que tenés que saber de la arquitectura sustentable y sus aplicaciones en Argentina. Disponible en: <http://www.energiaestrategica.com/lo-que-tenes-que-saber-de-la-arquitectura-sustentable-y-sus-aplicaciones-en-argentina/> [Consultado el 26/04/2019]
162. Ley Nº 27.424 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública” <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/305179/norma.htm>
163. Eyrao IH, Durán JC, Parisi F, Eyrao R, Álvarez M (2016) Proyecto IRESUD: Primeros ejemplos de Energía Solar Fotovoltaica Integrada a la Arquitectura (BIPV) en el país. Acta de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 4, pp. 13.01-13.10, 2016. Impreso en la Argentina. ISBN 978-987-29873-0-5. Disponible en: <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2016/2016-t013-a001.pdf> [Consultado el 24/04/2019]
164. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2017). Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático. Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/planes-sectoriales/bosques>

[Consultado el 24/04/2019]

165. Carlos Dora C, Hosking J, Mudu P y Fletcher ER (2011). Transporte Urbano y Salud. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y World Health Organization. Disponible en: https://www.who.int/hia/green_economy/giz_transport_sp.pdf?ua=1 [Consultado el 24/04/2019]
166. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (2007). Energía Doméstica y Salud: Combustibles para una Vida Mejor. Disponible en: https://www.who.int/airpollution/publications/fuelforlife_es.pdf?ua=1 [Consultado el 24/04/2019]

ANEXO

Glosario

Cambio Climático: Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Variabilidad Climática: Denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa)

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS): El término El Niño se refería inicialmente a una corriente de aguas cálidas que discurre periódicamente a lo largo de la costa de Ecuador y Perú, alterando la pesquería local. En la actualidad, designa un calentamiento del agua en toda la cuenca del Océano Pacífico tropical al este de la línea internacional de cambio de fecha. Este fenómeno oceánico está asociado a cierta fluctuación de un patrón global de presiones en la superficie tropical y subtropical que se denomina Oscilación del Sur. Este fenómeno atmósfera-oceano acoplado, cuya escala de tiempo más habitual abarca entre dos y aproximadamente siete años, es conocido como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Su presencia suele determinarse en función de la anomalía de presión en superficie entre Tahití y Darwin y de las temperaturas superficiales del mar en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial. Durante un episodio de ENOS, los vientos alisios habituales se debilitan, reduciendo el flujo ascendente y alterando las corrientes oceánicas, con lo que aumenta la temperatura superficial del mar, lo cual debilita a su vez los vientos alisios. Este fenómeno afecta considerablemente a los patrones de viento, de temperatura superficial del mar y de precipitación en el Pacífico tropical. Sus efectos influyen en el

clima de toda la región del Pacífico y de muchas otras partes del mundo mediante teleconexiones en toda la extensión del planeta. La fase fría de ENOS se denomina La Niña.

Fenómeno meteorológico extremo: Fenómeno meteorológico raro en determinado lugar y época del año. Aunque las definiciones de raro son diversas, la rareza normal de un fenómeno meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10º ó 90º de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre.

Ola de Frío: período excesivamente frío en el cual las temperaturas máximas y mínimas son iguales o inferiores al percentil 10 del semestre frío (abril-agosto), por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea

Olas de calor: ola de calor al período en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o superan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, el percentil 90, calculado a partir de los datos diarios durante los meses de octubre a marzo (semestre cálido en el hemisferio sur) del período 1961- 2010.