

Cuarto informe sectorial

Poboación e cambio climático

Saúde ambiental



Galicia

cambio
climático

XUNTA DE GALICIA

4.- Saúde ambiental

4.1.- Introducción _5

4.2.- Efectos do cambio climático na saúde _5

4.2.1.- Efectos na saúde de cambios na temperatura_8

Efectos na saúde das vagas de calor_10

Efectos na saúde das vagas de frío_10

Efectos da calor na saúde laboral_11

4.2.2.- Efectos na saúde de eventos meteorolóxicos extremos_11

4.2.3.- A calidade do aire e a saúde_13

Contaminantes atmosféricos_13

Incendios forestais_14

Aeroalérxenos_14

Radiación ultravioleta_14

4.2.4.- Transmisión de enfermidades_15

Por auga_15

Por alimentos_16

Por vectores_17

4.3.- Efectos do cambio climático na saúde en Galicia_19

4.3.1.- Eventos meteorolóxicos extremos e vulnerabilidade_19

4.3.2.- Efectos na saúde dos eventos meteorolóxicos extremos en Galicia_21

4.3.3.- Eventos térmicos extremos_24

Frío_24

Calor_25

4.3.3.1.- A vaga de calor do ano 2003_25

4.3.3.2.- Eventos térmicos de calor rexistrados_30

4.4.- Actuacións no sector saúde no marco da adaptación fronte ao cambio climático_34

4.4.1.- Introducción_34

4.4.2.- Actuacións en Galicia_36

4.4.2.1.- Sistemas de observación e predición_36

4.4.2.2.- Plans de emerxencias_38

PLATERGA_39

Inundacións_41

Temporais_43

SECA_45

NEGA_47

4.4.2.3.- Plan de actuación contra os posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde_48

4.4.2.4.- Accións informativas: temperatura e saúde_52

4.4.2.5.- Enfermidades por vectores_52

4.1.- Introducción

A saúde inclúe o benestar tanto físico, como social e psicolóxico. As poboacións con altas taxas de enfermidade e debilidade teñen menos capacidade para afrontar con éxito tensións de todo tipo, incluídas as relacionadas co cambio climático.

Unhas condicións meteorolóxicas cambiantes van ter profundos efectos sobre a saúde humana. Ao intensificarse a frecuencia de fenómenos extremos, poderían aumentar as mortes e enfermidades relacionadas co clima. Ademais, o cambio climático podería tamén acelerar a propagación de enfermidades infecciosas graves transmisibles por vectores, incluídas as zoonoses¹.

Así, a saúde humana é vulnerable ao cambio climático de moi diversas formas, directas, como o aumento de morbilidade por causa das vagas de calor e indirectas, como as resultantes da expansión xeográfica de vectores de enfermidades subtropicais, entre outras. Ademais, os eventos extremos, a saúde alimentaria, os efectos na saúde dos cambios na calidade do aire e nos aeroalrxenos, etc, constitúen outros riscos sobre a saúde que se verán modificados polo efecto do cambio climático.

No presente informe tratarase de facer unha análise dos efectos que o cambio climático está a provocar na saúde humana, así como, das tendencias que se esperan de cara ao futuro, cun estudo detallado dos diferentes factores a través dos que o cambio climático inflúe na saúde das persoas. Posteriormente, analizaranse en detalle os efectos constatados en Galicia dos eventos meteorolóxicos extremos rexistrados e enumeraranse as actuacións que se están a desenvolver de cara a afrontar tales eventos.

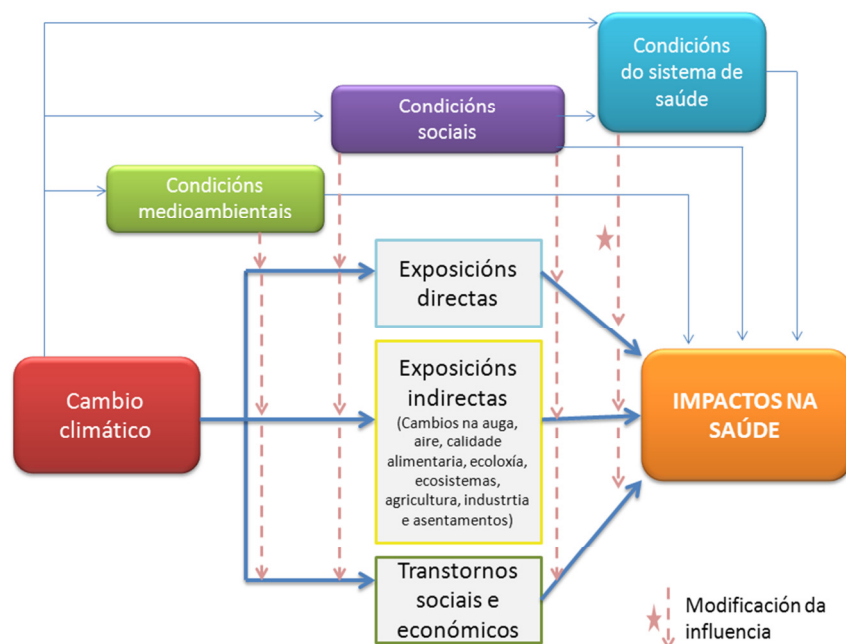
4.2.- Efectos do cambio climático na saúde

O Panel Intergubernamental de Expertos sobre o Cambio Climático (IPCC) é unha organización internacional cuxa misión é prover avaliacións científicas sobre a información científica, técnica e socioeconómica actual respecto do risco de cambio climático antropoxeno, as potenciais consecuencias medioambientais e socioeconómicas e as opcións de adaptación. Este, publicou no ano 2007, o Cuarto Informe de Avaliación. En dito documento dedícase un capítulo enteiro, o capítulo 8, ao tratamento da saúde respecto do cambio climático. Nel, conclúese cun moi alto grao de confianza, que o cambio climático ven a contribuír á existencia de enfermidades e mortes prematuras a nivel mundial.

¹ Enfermidades que se dan nos animais e que son transmisibles aos seres humanos.

➔ De feito, as **EVIDENCIAS** publicadas ata o de agora respecto da relación entre a saúde e os factores meteorolóxicos ou climáticos (Figura 1) indican que:

- O cambio climático está a afectar á estacionalidade dalgúns especies alerxénicas, así como, á actividade estacional e distribución dalgúns vectores de enfermidades.
- O cambio climático xoga un importante papel no patrón estacional ou na distribución temporal de certas enfermidades.
- As vagas de calor e as inundacións poden ter efectos severos que poden prolongarse ata o longo prazo.



Fonte: Cuarto Informe de Avaliación. IPCC

Figura 1: Representación esquemática das vías polas que o cambio climático afecta á saúde, así como, a influencia directa ou condicionada (modificada) dos factores medioambientais, sociais e os relativos ao sistema de saúde.

Desde 1960, o cambio climático derivado das actividades humanas ten contribuído de xeito crecente á ocorrencia de eventos extremos por aumento da temperatura (períodos cálidos e vagas de calor), modificación do réxime de precipitacións e tormentas mariñas. Tendencia que continuará, por exemplo coas vagas de calor, respecto das que se prevé que as zonas terrestres afectadas se dupliquen de cara ao ano 2020.

Se ben, atribuír a causalidade dos desastres ao cambio climático segue a ser difícil debido ás incertezas e ás interaccións complexas e dinámicas entre os patróns de desenvolvemento, o medio ambiente e o clima (factores que contribúen ao risco de desastre). Atribuír eventos meteorolóxicos específicos ao cambio climático é moi difícil, pero atribuír os desastres (efectos resultantes) a un factor específico (cambio no clima, desenvolvemento ou o medio ambiente) o é aínda mais, dada a complexidade das interaccións.

➔ Por outra banda, o cambio climático provocará unha serie de **IMPACTOS**, como:

- Aumento da desnutrición e dos seus efectos como trastornos no crecemento e desenvolvemento infantil.
- Aumento de vítimas de vagas de calor, inundacións, incendios e secas.
- Maior alteración, tanto na distribución como no alcance, dalgúns vectores de enfermidades infecciosas.
- Cambios na estacionalidade e distribución da malaria, con aumentos nalgúns rexións e diminucións noutras.
- Incremento de enfermidades diarreicas.
- Aumento da morbimortalidade cardiorrespiratoria asociada ao ozono troposférico.
- Incremento do número de persoas expostas ao dengue.
- Diminución de mortes por frío, pero sobrepasarase polo efecto negativo do aumento das temperaturas.

Segundo o Cuarto Informe de Avaliación do IPCC e as proxeccións de cambio climático respecto dos efectos na saúde, espéranse en xeral algúns beneficios, como a redución de mortalidade relacionada co frío e con algúns contaminantes, así como, a distribución restrinxida de enfermidades cando a temperatura ou a precipitación excedan límites superiores para certos vectores ou parasitos. Sen embargo, o balance de impactos será atordadamente negativo. Táboa 1.

A maioría das proxeccións suxiren cambios modestos na sensibilidade da saúde respecto do clima nas próximas décadas, con incrementos maiores a partir de mediados de século. O balance entre impactos na saúde positivos e negativos variará dun lugar a outro e alterarase no tempo na medida en que as temperaturas continúen aumentando.

	Impacto negativo	Impacto positivo
Certeza moi alta Malaria: contracción e expansión, cambios na tempada de transmisión	←	→
Certeza alta Incremento da desnutrición	←	
Incremento no número de persoas mortas, enfermas ou lesionadas por eventos meteorolóxicos extremos	←	
Incremento na frecuencia de enfermidades cardiorrespiratorias por cambios na calidade do aire	←	
Cambios nos patróns de infección de enfermidades transmitidas por vectores	←	→
Redución de mortalidade relacionada co frío		→
Certeza media Incremento da incidencia de enfermidades diarreicas	←	

Fonte: Cuarto Informe de Avaliación. IPCC

Táboa 1: Dirección e magnitude de cambio de certos impactos do cambio climático na saúde.

Tamén, a Organización Mundial da Saúde (OMS), autoridade directiva e coordinadora da acción sanitaria no sistema das Nacións Unidas, desenvolveu unha comparativa da avaliación de riscos mundial e rexional co obxecto de cuantificar a morbilidade e mortalidade prematura provocada por factores de risco, entre os que se inclúe o cambio climático, e de estimar o beneficio de intervencións para eliminar ou reducir ditos factores de risco. A avaliación tamén se dirixiu a coñecer en que medida o efecto do cambio climático podería evitarse mediante a estabilización das emisións de gases de efecto invernadoiro (Campbell-Lendrum et al., 2003).

Os riscos previstos que se poden atribuír ao cambio climático no 2030 varían segundo o resultado e a rexión, son en gran parte negativos e prevén o agravamento de enfermidades diarreicas e desnutrición, sobre todo en poboacións de baixa renda que xa están a experimentar este feito (Campbell-Lendrum et al., 2003; McMichael, 2004). Os termos absolutos de morbilidade dependen de supostos de crecemento da poboación, incidencia futura de enfermidade e grao de adaptación.

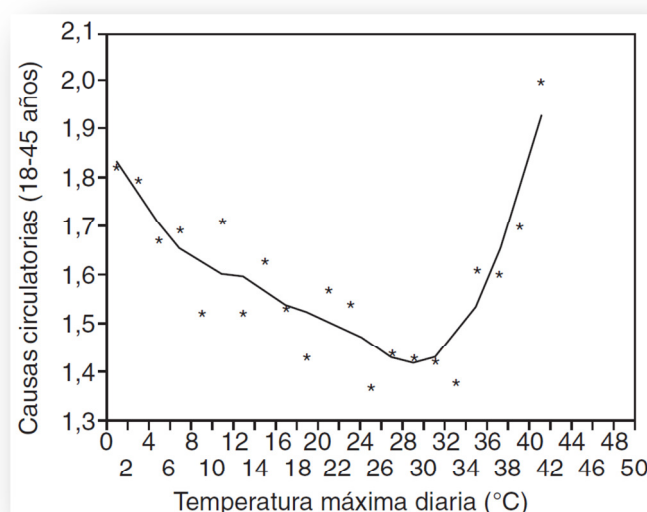
A análise suxire que o cambio climático suporá algúns beneficios para a saúde, como unha menor mortalidade por frío e maior rendemento de cultivos en zonas mornas, pero eses beneficios serán compensados, moi por enriba, debido ao incremento nos ratios doutras enfermidades, en especial enfermidades infecciosas e desnutrición, en países de baixa renda. Un incremento proporcional en mortalidade por enfermidade cardiovascular, atribuíble a fenómenos climáticos extremos, está previsto en rexións tropicais cunha pequena melloría en rexións mornas. Prevese que o cambio climático incremente as enfermidades diarreicas en países de renda baixa en aproximadamente 2 a 5% en 2020.

Así, as conclusións dos diferentes estudos desenvolvidos levan a concluír que o cambio climático, afecta de moi diversas maneiras á saúde humana. Provoca, por unha banda, cambios na morbilidade en función da temperatura e por outra, unha serie de efectos directos derivados dos eventos meteorolóxicos extremos (precipitacións extremas e inundacións), da contaminación atmosférica e da transmisión de enfermidades por alimentos ou por vectores infecciosos, factores que se analizan a continuación nos catro subepígrafes seguintes. Se ben, compre ter en conta que o grao de repercusión final deses impactos dependerá da capacidade adaptativa da poboación, da sociedade e dos sistemas de saúde.

4.2.1.- Efectos na saúde de cambios na temperatura

O aumento das emisións de gases de efecto invernadoiro teñen provocado un quentamento global medio de 0,85°C (0,65 a 1,06°C) no período 1880 a 2012, segundo o Quinto Informe de Avaliación do IPCC. Ademais, os escenarios mais probables para os próximos anos predín un aumento de eventos extremos entre os que se inclúen as vagas de calor, concretamente, en Europa, as previsións apuntan a aumentos nas temperaturas, así como, na frecuencia de secas e de vagas de calor.

A exposición a temperaturas extremas de frío ou calor asóciase a aumentos de mortalidade e morbilidade, en comparación cunha temperatura confort intermedia (o rango de confort está intimamente relacionado coa temperatura media). A mortalidade respecto da calor segue unha función en U, de xeito que hai unha temperatura óptima na que as taxas de mortalidade son mínimas e a medida que se afasta desa temperatura óptima cara temperaturas máis frías ou cálidas, aumenta a morbimortalidade (Gráfica 1). Compre mencionar que unha variable moi importante é o índice de envellecemento, pois aprécianse efectos na saúde das vagas de calor a temperaturas menos elevadas canto maior é o envellecemento da poboación.



Fonte: Linares C et al. Temperaturas extremadamente elevadas y su impacto sobre la mortalidad diaria según diferentes grupos de edad.

Gráfica 1: Diagrama de dispersión para a mortalidade por causas circulatorias no grupo de 16-44 anos

A temperatura óptima varía entre as diferentes áreas xeográficas dependendo da capacidade de adaptación das poboacións ao rango de temperaturas ao que están expostas habitualmente. As poboacións de áreas xeralmente cálidas son máis vulnerables ás temperaturas frías e as de áreas frías o son máis ás temperaturas elevadas. De feito, estudos en Europa veñen a indicar que nas rexións máis cálidas, a mortalidade relacionada coa calor ocorre con temperaturas máis elevadas que naquelas de clima máis frío, debido á aclimatación das persoas á temperatura da zona na que viven (Marto, 2005; Kim, 2006). Ademais, as persoas que viven en cidades poden estar sometidas a maiores riscos polo efecto illa de calor (maiores índices de calor que as áreas suburbanas ou rurais). Tamén o impacto do frío sobre a mortalidade é superior nos lugares de invernos máis mornos.

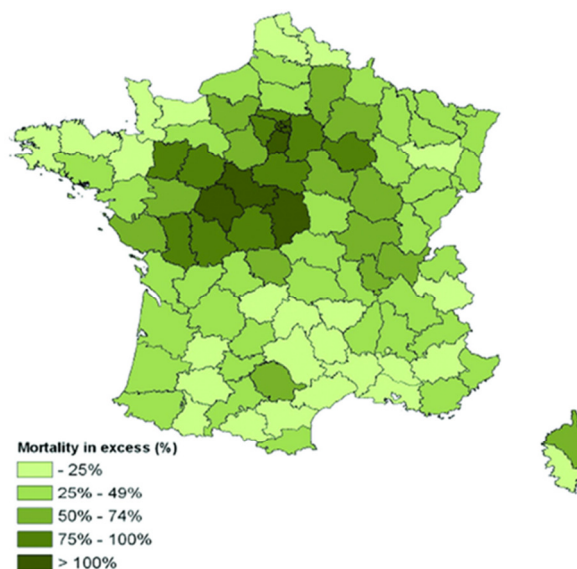
Así, podería dicirse que o maior impacto para a saúde relacionado co cambio climático virá determinado pola importante incidencia na morbimortalidade dos cambios previstos na temperatura e dos eventos térmicos extremos, especialmente os relativos á intensificación das vagas de calor (OMS, 2003; Marto, 2005; Abanades, 2007). Ademais, a mortalidade asociada

coa calor podería incrementarse nas próximas décadas debido ás previsións de quentamento global e ao aumento na frecuencia e intensidade das vagas de calor, agravada pola previsión futura de aumento e envellecemento da poboación.

Efectos na saúde das vagas de calor

Os días e as noites calorosos, así como, as vagas de calor son cada vez mais frecuentes (IPCC, 2007a) e están asociadas con marcados incrementos de mortalidade no curto prazo, dependendo dita proporción da severidade da vaga e do estado de saúde da poboación afectada (Hemon and Jougl, 2004; Hajat et al., 2005).

Compre mencionar a vaga de calor afectou a Europa, no mes de Agosto do ano 2003, que en Francia causou mais de 14.800 mortes, sendo arredor do 60% das mortes asociadas á vaga persoas maiores de 75 anos (Hemon and Jougl, 2004) . Mapa 1. Tamén Bélxica, República Checa, Italia, Portugal, España, Suíza, Países Baixos e o Reino Unido informaron de excesos de mortalidade no tempo de duración da vaga cun rango total de mortes de 35.000 (Hemon and Jougl, 2004; Martinez-Navarro et al., 2004; Michelozzi et al., 2004; Vandentorren et al., 2004; Conti et al., 2005; Grize et al., 2005; Johnson et al., 2005).



Fonte: Cuarto Informe de Avaliación. IPCC

Mapa 1: Distribución, por rexión, da variación da mortalidade en Francia desde o 1 ao 15 de agosto de 2013, comparado cos tres anos anteriores (INVS-Instituto Nacional para a Vixiancia da Saúde Pública, 2003).

Efectos na saúde das vagas de frío

As vagas de frío continúan a ser un problema nas latitudes setentrionais, nas que poden acadarse, en poucas horas, temperaturas extremadamente baixas que poden manterse en longos períodos temporais, se ben, este tipo de fenómenos tamén se dan en climas cálidos. A exposición accidental ao frío ocorre principalmente á intemperie, entre persoas en exclusión

social (alcohólicos, sen teito), traballadores e anciáns, sobre todo en climas fríos (Ranhoff, 2000). En países con poboacións ben adaptadas a frías condicións, estas vagas tamén poden causar incremento na mortalidade no caso de fallo nos sistemas eléctricos ou de calefacción.

Efectos da calor na saúde laboral

O estrés por calor, debido á alta temperatura e á humidade, constitúe un perigo laboral que pode levar á morte ou a unha mala saúde crónica como efecto posterior a un golpe de calor (Wyndham, 1965; Afanas'eva et al., 1997; Adelakun et al., 1999). Tanto os traballadores ao aire libre, como os que traballan no interior teñen risco dun golpe de calor (Leithead and Lind, 1964; Samarasinghe, 2001; Shanks and Papworth, 2001), as ocupacións que teñen maior risco de sufrilo, de acordo con datos dos EEUU, son as relacionadas coa construción, agricultura, silvicultura e pesca (Adelakun et al., 1999; Krake et al., 2003).

A aclimatación en ambientes tropicais non elimina o risco, como se amosou coa ocorrencia de golpes de calor en traballadores do metal en Bangladesh (Ahasan et al., 1999) e os condutores dos rickshaw no sur de Asia (OCHA, 2003). Ademais, en París, nos anos 2003 e 2006, moitas das mortes rexistradas nas vagas de calor estiveron asociadas coa exposición laboral (Senat, 2004).

Os ambientes de traballo quentes non son unicamente unha cuestión de comodidade, pois tamén afectan á saúde e á capacidade para o desenvolvemento de tarefas laborais. Traballar en ambientes calorosos aumenta o risco de diminución da capacidade para desenvolver tarefas físicas (Kerslake, 1972), diminúe a capacidade mental (Ramsey, 1995), incrementa o risco de accidente (Ramsey et al., 1983) e si se prolonga a situación, pode levar ao esgotamento por calor ou a un golpe de calor (Hales and Richards, 1987).

4.2.2.- Efectos na saúde de eventos meteorolóxicos extremos

Non se pode falar dunha asociación directa entre un fenómeno meteorolóxico concreto e o cambio climático, pero si se pode observar como nos últimos 50 anos a frecuencia dos desastres naturais a nivel mundial relacionados coa meteoroloxía se teñen triplicado con tendencia ao aumento, segundo as proxeccións. Cada ano hai mais de 60.000 mortes asociadas a estes fenómenos, sobre todo en países en desenvolvemento e as cifras de damnificados teñen aumentado de 1.336 millóns de persoas (década dos oitenta) aos 1.851 (década dos noventa) de acordo ás estimacións da ONU.

Os fenómenos meteorolóxicos extremos máis frecuentes a escala global (43% dos fenómenos rexistrados entre 1992 e 2001) son as inundacións, que afectaron a 1.200 millóns de persoas nese período. Son eventos pouco probables pero poden ter un grande impacto nas infraestruturas, na resiliencia humana e na organización social. Son o resultado da interacción

da precipitación, da escorrentía superficial, da evaporación, do vento, do nivel do mar e da topografía local. Nas zonas interiores, os réximes de inundación varían substancialmente dependendo do tamaño das concas, da topografía do terreo e do clima. As prácticas de xestión da auga, a urbanización, o uso intensivo do solo e a silvicultura poden alterar de xeito importante o risco de enchente (EEA, 2005).

Nas ultimas dúas décadas téñense producido grandes desastres por tormentas e inundacións, se ben, as medidas estruturais e non estruturais melloradas e, en particular, a melloría na comunicación de alertas tiveron como consecuencia o descenso da mortalidade por inundacións e tormentas nos últimos 30 anos. Sen embargo, o impacto, deste tipo de desastres en termos de efectos sociais e de saúde é aínda considerable. Os efectos sobre a saúde poden ir desde mortes, lesións, enfermidades infecciosas ou contaminación por tóxicos, ata, problemas de saúde mental (Grrenough et al.,2001; Ahern et al.,2005).

Aquelas poboacións con pobre infraestrutura sanitaria e alta incidencia de enfermidades infecciosas a miúdo experimentan incrementos nos ratios de enfermidades diarreicas (cólera, tifo) despois de inundacións. Dito risco é xeralmente baixo en países de renda alta, aínda que si se teñen rexistrado incrementos en enfermidades respiratorias e diarreicas (Miettinen et al., 2001; Reacher et al., 2004; Wade et al., 2004). De feito, as inundacións poden contribuír á contaminación das augas por substancias químicas, metais pesados e outras substancias perigosas procedentes de almacenamentos (ex: perdas de refinerías) ou á propagación daquelas xa existentes no ambiente (ex: pesticidas).

O incremento na densidade de poboación e o aceleramento do desenvolvemento industrial en áreas de incidencia de desastres naturais, aumentan a probabilidade de desastres futuros e a potencial exposición masiva da poboación a materiais perigosos liberados neste tipo de situacións (Young et al., 2004). A vulnerabilidade ante os desastres meteorolóxicos depende dos atributos da persoa en risco (incluídos: lugar no que vive, idade, ingresos, educación e discapacidade) e dos factores sociais e medioambientais (nivel de preparación ante desastres, resposta do sistema de saúde e a degradación ambiental) (Blaikie et al., 1994; Menne, 2000; Olmos, 2001; Adger et al., 2005; Few and Matthies, 2006). As comunidades mais pobres, en particular os habitantes de zonas marxinais, son os que viven en áreas máis propensas a sufrir inundacións. Tamén, as rexións costeiras baixas con alta densidade de poboación son mais susceptibles de experimentar maiores riscos para a saúde derivados dos fenómenos meteorolóxicos adversos.

4.2.3.- A calidade do aire e a saúde

Contaminantes atmosféricos

O tempo en todas as escalas, determina o desenvolvemento, transporte, dispersión e deposición dos contaminantes atmosféricos co paso das fronteiras, ciclóns e sistemas anticiclónicos e as masas de aire a eles asociadas. Os episodios de contaminación atmosférica están a miúdo asociados con sistemas anticiclónicos ou de altas presións, estacionarios ou que migran lentamente, que reducen a dispersión e difusión dos contaminantes (Schichtel and Husar, 2001; Rao et al., 2003). De feito, certos patróns meteorolóxicos favorecen o desenvolvemento da illa de calor urbana, cuxa intensidade resulta importante nas reaccións químicas secundarias dentro da atmosfera urbana, o que provoca que algúns contaminantes acaden niveis elevados (Morris and Simmonds, 2000; Junk et al., 2003; Jonsson et al., 2004).

O fluxo de aire ao longo dos flancos dos sistemas anticiclónicos pode transportar precursores do ozono, creando as condicións para un evento de ozono (Lennartson and Schwartz, 1999; Scott and Diab, 2000; Yarnal et al., 2001; Tanner and Law, 2002). A temperatura, o vento, a radiación solar, a humidade atmosférica, a ventilación e a mestura afectan tanto á emisión de precursores do ozono, como á produción do mesmo (Nilsson et al., 2001a, b; Mott et al., 2005). As concentracións de ozono a nivel do solo están a incrementar na maioría das rexións (Wu and Chan, 2001; Chen et al., 2004) estando, dita exposición, asociada ao incremento en admisións hospitalarias por pneumonía, enfermidades crónicas pulmonares, asma, rinite alérxica e outras enfermidades respiratorias, con prematura mortalidade (ex, Mudway and Kelly, 2000; Gryparis et al., 2004; Bell et al., 2005, 2006; Ito et al., 2005; Levy et al., 2005). Especial sensibilidade teñen os individuos mozos asmáticos que residen na periferia de grandes cidades, especialmente durante a realización de exercicio físico², pois o ozono reacciona cos contaminantes primarios procedentes das emisións de automóbiles e, dependendo de factores, como as condicións meteorolóxicas, poden atoparse niveis elevados en zonas afastadas das propias fontes de emisión. A rexión mediterránea, dentro dela, España, é unha das zonas máis castigadas polas elevadas emisións de precursores do ozono procedentes do tráfico, industrias e refinerías, e polos altos niveis de radiación solar recibidos.

As concentracións de contaminantes do aire en xeral e partículas finas (PM) en particular, cambian en resposta ao cambio climático porque a súa formación depende, en parte, da temperatura e a humidade. As evidencias de impactos para a saúde das PM son máis fortes que as atopadas para o ozono pois afectan á morbilidade e á mortalidade (ex., Ibaldo-Mulli et al., 2002; Pope et al., 2002; Kappos et al., 2004; Dominici et al., 2006), polo que o incremento nas súas concentracións derivaría en importantes impactos negativos na saúde.

² Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Observatorio de Salud y Cambio Climático. La calidad del aire. Contaminación fotoquímica

Incendios forestais

Por outra banda, nalgunhas rexións, espérase que os cambios nas temperaturas e na precipitación fagan incrementar a frecuencia e severidade dos incendios forestais. Os lumes causan queimaduras, danos por inhalación de fume e outras lesións. Os gases tóxicos e partículas contaminantes do aire que son liberados á atmosfera nos incendios, poden contribuír de maneira importante a agudizar as enfermidades crónicas do sistema respiratorio, especialmente en nenos, incluíndo pneumonía, enfermidades das vías respiratorias superiores, asma e enfermidades pulmonares obstrutivas (OMS, 2002a; Bowman and Johnston, 2005; Moore et al., 2006).

Aeroalrxenos

O cambio climático ven provocando o adianto da tempada de polen primaveral no hemisferio norte (D'Amato et al., 2002; Weber, 2002; Beggs, 2004), habendo tamén certa evidencia de que a duración da tempada ten incrementado para certas especies. De feito, as enfermidades alérxicas causadas polo polen, como a rinite alérxica, teñen experimentado certo cambio na estacionalidade (Emberlin et al., 2002; Burr et al., 2003).

Por outra banda, os cambios na distribución espacial da vexetación, así como, a introdución de novos aeroalrxenos nunha área, incrementan a sensibilización (Voltolini et al., 2000; Asero, 2002). Así, a introdución de especies invasoras con polen altamente alerxénico, como é o caso da ambrosía (*Ambrosia artemisiifolia*), presenta un importante risco para a saúde; a ambrosía estase a expandir en moitas partes do mundo (Rybnicek and Jaeger, 2001; Huynen and Menne, 2003; Tamarcaz et al., 2005; Cecchi et al., 2006). Ademais, varios estudos de laboratorio amosan que o aumento na concentración de CO₂ e na temperatura incrementan a produción de pole da ambrosía e prolongan a súa tempada (Wan et al., 2002; Wayne et al., 2002; Singer et al., 2005; Ziska et al., 2005; Rogers et al., 2006a).

Radiación ultravioleta

A exposición á radiación ultravioleta do Sol causa unha ampla gama de efectos sobre a saúde. A nivel mundial, unha excesiva exposición á radiación ultravioleta causou a perda de aproximadamente 1,5 millóns de anos de vida axustados por discapacidade (AVAD³, DALYs en inglés) e 60.000 mortes prematuras no ano 2000. Os maiores efectos que provoca son cataratas, melanoma cutáneo maligno e queimaduras (Prüss-Üstün et al., 2006). Ademais, a exposición pode debilitar a resposta inmune a certas vacinas, podendo reducir a súa efectividade. Sen embargo, tamén hai importantes beneficios para a saúde, pois a exposición á radiación ultravioleta banda B resulta necesaria para a produción de vitamina D. Provocando, a

³ O AVAD expresa anos de vida perdidos por morte prematura, e anos vividos cunha discapacidade de severidade e duración especificadas. Un AVAD é, por tanto, un ano de vida saudable perdido.

falta de exposición, osteomalacia (raquitismo) e outros desordes causados pola deficiencia de dita vitamina.

O cambio climático alterará a exposición humana á radiación ultravioleta en moitos sentidos, aínda que o equilibrio dos efectos é difícil de predicir e variará dependendo da localización e da actual exposición á radiación UV. Espérase que o arrefriamento da estratosfera, inducido polo efecto invernadoiro, prolongue o efecto dos gases que esgotan o ozono, o que incrementará os niveis de radiación UV alcanzando algunhas partes da superficie terrestre (Beggs, 2005; IPCC/TEAP, 2005). Ademais, o cambio climático alterará a distribución das nubes o que afectará aos niveis de radiación UV na superficie.

Por outra banda, unha temperatura ambiente mais elevada influenciará o tipo de roupa a usar e o tempo que se pasa ao aire libre, isto provocará o incremento potencial da exposición á radiación UV nalgunhas rexións. Ademais, se a función inmune se deteriora e a eficacia das vacinas se reduce, os efectos relacionados co clima das infeccións poden ser maiores que no caso de ausencia de niveis altos de radiación.

4.2.4.- Transmisión de enfermidades

Por auga

O cambio climático está relacionado con alteracións na precipitación, dispoñibilidade da auga superficial e calidade da auga, que poden afectar á incidencia das enfermidades. De feito, foron varios os estudos que amosaron que a transmisión de patóxenos entéricos é maior durante a estación de chuvias (Nchito et al., 1998; Kang et al., 2001). Tamén, que os eventos de precipitación extrema e escorrentía incrementan a carga total microbiana nos cursos de auga e embalses de auga potable (Kistemann et al., 2002).

As enfermidades relacionadas coa auga poden clasificarse segundo a vía de transmisión, podendo diferenciarse entre aquelas causadas pola inxestión da auga e as causadas pola falta de hixiene. Hai catro consideracións a ter en conta ao falar da relación entre saúde e a exposición a cambios na precipitación, dispoñibilidade e calidade da auga:

- Relación entre dispoñibilidade da auga, acceso dos fogares á mesma e incidencia na saúde de enfermidades diarreicas.
- O rol da precipitación extrema (chuvias intensas ou secas) como favorecedora de brotes de enfermidades a través do subministro de auga ou na auga superficial.
- Efectos da temperatura e escorrentía na contaminación microbiolóxica ou química das augas costeiras, recreativas e de superficie.
- Efectos directos da temperatura na incidencia de enfermidades diarreicas.

Resulta infrecuente que no noso entorno, as enfermidades diarreicas de transmisión hídrica teñan como consecuencia falecementos, sen embargo, deberase ter en conta a existencia de cambios na súa estacionalidade e na súa frecuencia derivados do aumento de temperaturas. Por outra banda, as chuvias torrenciais si favorecen a contaminación de augas por patóxenos e químicos, así por exemplo, relaciónase a turbidez da auga coa concentración de *Cryptosporidium* e *Giardia*.

Por alimentos

Pódese dicir que existe unha asociación directa entre os problemas nutricionais agudos e o cambio climático. As causas a través das que a variabilidade climática e os fenómenos meteorolóxicos extremos teñen influencia na nutrición humana son complexas e implican diferentes vías (escaseo rexional da auga, salinización de terras agrícolas, destrución de cultivos por inundación, destrución da loxística de abastecemento de alimentos por desastres ou aumento de enfermidades ou pragas en plantas).

Así, cambios nas variables meteorolóxicas por exemplo, na temperatura, afectan negativamente á seguridade alimentaria. Son varios os estudos que confirmaron e cuantificaron os efectos das altas temperaturas nas formas mais comúns de intoxicación alimentaria, como é a salmonelose (D'Souza et al., 2004; Kovats et al., 2004; Fleury et al., 2006). Ditos estudos, atoparon un incremento lineal dos casos con cada incremento de grao na temperatura semanal ou mensual. Tamén, o contacto entre a comida e especies de pragas, especialmente moscas, roedores e cascudas é sensible á temperatura, de feito, a actividade da mosca está en grande medida mais incentivada pola temperatura que polos factores bióticos (Goulson et al., 2005). En países cálidos, o tempo máis quente e os invernos mais suaves fan que aumente a abundancia de moscas e outras especies de pragas nos meses de verán, aparecendo as pragas máis cedo na primavera.

Tamén, o aumento da temperatura do mar favorece a proliferación e floración de algas nocivas que producen toxinas que poden causar enfermidades, fundamentalmente a través do consumo de marisco contaminado, principalmente moluscos como o mexillón, ameixa e ostra. Mares mais cálidos poden contribuír ao incremento de casos de intoxicación por consumo de mariscos ou peixes de arrecife (ciguatera) e á expansión na distribución desas enfermidades (Kohler and Kohler, 1992; Lehane and Lewis, 2000; Hall et al., 2002; Hunter, 2003; Korenberg, 2004).

Ademais, pode producir a persistencia de *Vibrio parahaemolyticus*, ou outros vibrios como o *V. vulnificus* ou *cholerae* (Jaime Martinez-Urtaza et al., 2007 e Craig Baker-Austin et al, 2013).

Por vectores

As enfermidades transmitidas por vectores son aquelas infeccións transmitidas pola picadura de especies de artrópodos infectados, como os mosquitos, carrachas, insectos triatomínicos e moscas. Este tipo de enfermidades son as máis estudadas en asociación ao cambio climático, debido á súa extensión e á sensibilidade a factores climáticos. Existe algunha evidencia de relación entre o cambio climático e o cambio na distribución da transmisión de enfermidades por vectores da carracha, algúns vectores do mosquito en Europa e Norte América e a fenoloxía dos reservorios de aves de patóxenos.

Foron observados en Suecia (Lindgren and Talleklint, 2000; Lindgren and Gustafson, 2001) e Canadá (Barker and Lindsay, 2000) cambios na distribución ao norte e cara zonas máis altas da carracha, detectándose tamén cambios xeográficos en infeccións transmitidas por este vector en Dinamarca (Skarphedinsson et al., 2005). En relación ao vector da mosca, hai información sobre cambios na súa distribución xeográfica no sur de Europa (Aransay et al., 2004; Afonso et al., 2005).

En España, poderíanse potenciar aquelas enfermidades ligadas a vectores de transmisión pola súa proximidade con África e polas condicións climáticas próximas ás zonas nas que hai este tipo de enfermidades. O posible risco viría por extensión xeográfica de vectores xa establecidos ou pola importación e instalación de vectores subtropicais adaptados a sobrevivir en climas menos cálidos e máis secos.

O dengue é a enfermidade viral transmitida por vectores máis importante do mundo. Varios estudos teñen informado da asociación dos patróns espacial, temporal ou espazotemporal do dengue e o clima (Hales et al., 1999; Corwin et al., 2001; Gagnon et al., 2001; Cazelles et al., 2005). Mentres altos niveis de precipitación ou alta temperatura poden levar a un aumento na transmisión do dengue, estudos demostraron que a seca tamén pode causalo se o almacenamento de auga potable aumenta o número de criadeiros de mosquitos (Pontes et al., 2000; Depradine and Lovell, 2004; Guang et al., 2005).

Outra enfermidade por vectores é a malaria, cuxa distribución espacial, intensidade de transmisión e estacionalidade tamén está influenciada polo clima na África Subsahariana. Ademais, a súa variabilidade interanual está relacionada co clima en zonas eco-epidemiolóxicas específicas (Julvez et al., 1992; Ndiaye et al., 2001; Singh and Sharma, 2002; Bouma, 2003; Thomson et al., 2005). Unha revisión sistemática de estudos sobre a Oscilación del Sur-El Niño (ENSO) e a malaria concluíu que o impacto de El Niño no risco de epidemia de malaria está ben establecido en partes do sur de Asia e Sudamérica (Kovats et al., 2003).

Tamén hai investigacións recentes sobre focos de peste en Norteamérica e Asia respecto das relacións entre variables climáticas e casos de enfermidades en humanos e reservorios de

animais, que suxiren que as variacións temporais no risco de peste poden estimarse mediante o control das variables climáticas clave.

A leishmaniose, enfermidade parasitaria producida por *Leishmania infantum* ten presenza en Europa e é endémica en España. Transmítese dos cans aos humanos pola picadura do artrópodo *Phlebotomus* e a taxa de picaduras, a maduración do parasito e os períodos de letargo invernal están influenciados pola temperatura. As poboacións de vectores téñense estendido cara o norte chegando ata Alemaña, aumentando o risco de que os casos importados produzan transmisión local e cheguen a provocar que a enfermidade sexa endémica en latitudes nas que non existía (norte de España).

Hai evidencia tamén de que as enfermidades transmitidas por roedores, ás veces, aumentan con episodios de moita precipitación e inundacións debido á alteración nos patróns de contacto humano-patóxeno-roedor. Houbo informes de brotes de leptospirose asociadas a inundacións nun amplo número de países de América Central e do Sur, así como, no sur de Asia (Ko et al., 1999; Vanasco et al., 2002; Confalonieri, 2003; Ahern et al., 2005). A primeira referencia de casos de Síndrome Pulmonar por hantavirus tivo lugar en América Central (Panamá) no ano 2000 e suxeriuse como causa o incremento de roedores despois dun incremento de precipitacións e inundacións en áreas do extrarradio (Bayard et al., 2000). Tamén, as diferenzas na dinámica do hantavirus entre o norte e o centro de Europa están relacionadas co clima (Vapalahti et al., 2003; Pejoch and Kriz, 2006).

A variabilidade do tempo e o clima tamén afecta á distribución e aparición doutras enfermidades infecciosas. Os incendios e secas impulsados pola Oscilación del Sur-El Niño (ENSO), así como, os cambios no uso do solo e na cuberta vexetal, teñen causado importantes cambios no hábitat dalgunhas especies de morcegos, que son reservorio natural do virus Nipah (Vni). En Malasia e países veciños, os morcegos mudaron cara a granxas para atopar alimento (froitas), expandiron o virus e causaron unha epidemia (Chua et al., 2000). A distribución de esquistosomiase, unha enfermidade parasitaria relacionada coa auga con caracois como hóspedes intermediarios, pode verse igualmente afectada por factores climáticos.

A maiores, e segundo as conclusións que se recollen no estudio: Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud que forma parte do Programa Cambio Global España 2020/50 do Centro Complutense de Estudos e Información Medioambiental, as previsións de cambio climático, que apuntan a incrementos na temperatura, suporían no caso dos mosquitos, un acortamento significativo do tempo de desenvolvemento larvario. Esta situación, podería provocar un aumento do número de xeracións anuais, co correspondente solapamento de poboación adultas de mosquitos procedentes de diferentes xeracións e, polo tanto, un aumento da densidade. Ese aumento do número de xeracións viría apoiado, non só pola redución do tempo de desenvolvemento larvario, senón tamén, pola extensión temporal do período óptimo estacional para o desenvolvemento poboacional froito do ascenso das

temperaturas. O acortamento do ciclo larvario pode derivar na posterior aparición de femias con requirimentos fisiolóxicos máis extremos. En xeral, estas femias necesitarán máis inxestas sanguíneas para realizar de xeito satisfactorio a oviposición, reducíndose en consecuencia, os fenómenos de autoxenia (capacidade para realizar a primeira posta de ovos sen previa inxesta de sangue íntimamente relacionada co acúmulo de reservas enerxéticas durante a fase larvaria). En definitiva, produciríase un incremento da taxa diaria de picaduras. Se a isto, engadímoslle os cambios antrópicos que provocan a proliferación de mosquitos urbanitas (modificación de hábitats, xestión inaxeitada dos recursos hídricos, urbanización desmesurada e sen a debida planificación, etc), as posibilidades de que esta taxa diaria de picaduras teña ao ser humano como protagonista principal, multiplícanse exponencialmente.

4.3.- Efectos do cambio climático na saúde en Galicia

Partindo dos datos publicados polo IPCC, os desastres naturais relacionados con fenómenos meteorolóxicos extremos son cada vez máis frecuentes e a tendencia é a que sigan aumentando, provocando unha maior incidencia de problemas para a saúde humana con maior número de mortes e damnificados.

No presente epígrafe tratarase de desenvolver unha análise polo miúdo dos efectos que estes eventos extremos en Galicia teñen provocado na poboación galega en termos de saúde. O desenvolvemento do mesmo comeza coa análise dos eventos meteorolóxicos extremos relativos a cambios nas variables meteorolóxicas vento, precipitación, vento no mar e ondas, facendo posteriormente unha análise en detalle para os cambios na temperatura (eventos térmicos extremos).

4.3.1.- Eventos meteorolóxicos extremos e vulnerabilidade

Un clima cambiante da lugar a cambios na frecuencia, intensidade, extensión espacial, duración e circunstancias temporais dos fenómenos meteorolóxicos e climáticos extremos.

O IPCC define os fenómenos meteorolóxicos ou extremos climáticos como a ocorrencia dun valor dunha variable meteorolóxica ou climática por enriba (ou debaixo) dun valor de albor próximo ao extremo superior (ou inferior) dunha forquita de valores observados da variable.

Tamén manifesta que, a natureza e a gravidade dos impactos derivados destes fenómenos extremos non depende unicamente dos fenómenos en si mesmos, se non tamén da exposición e da vulnerabilidade fronte aos mesmos. Deste xeito, considérase que os impactos adversos

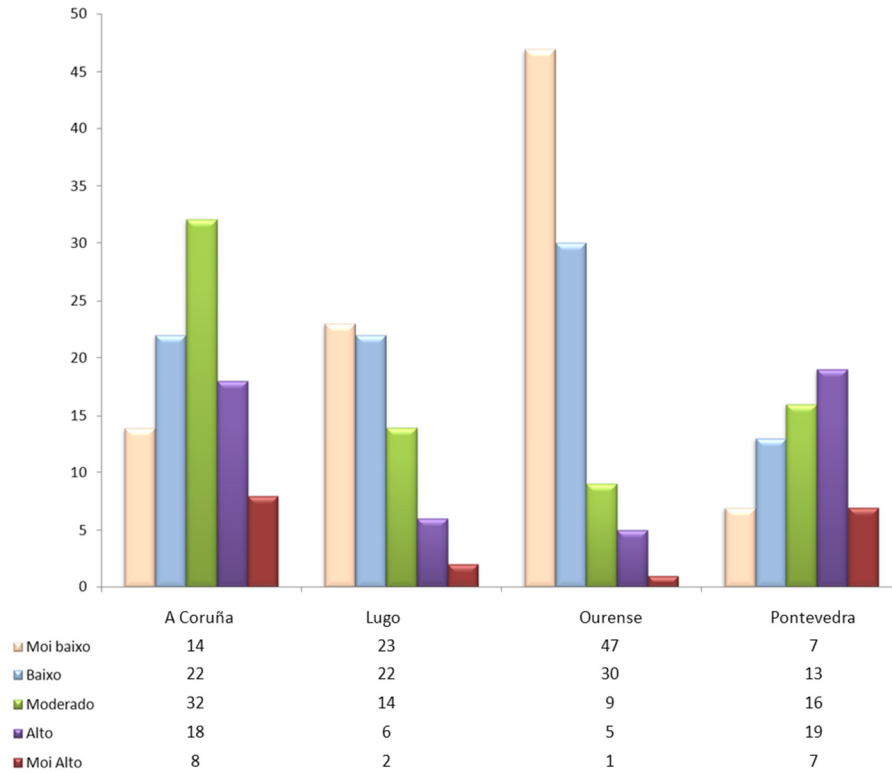
teñen carácter de desastre cando producen danos xeneralizados e provocan alteracións graves no funcionamento normal das comunidades ou sociedades.

Pero, a exposición e a vulnerabilidade varían no tempo e no espazo e dependen dunha serie de factores económicos, sociais, xeográficos, demográficos, culturais, institucionais, de gobernanza e ambientais. Ademais, os patróns de poboación, urbanización e os cambios nas condicións socioeconómicas teñen influído nas tendencias observadas na exposición e vulnerabilidade a estes fenómenos. Así, por exemplo, aqueles asentamentos en zonas costeiras e montañosas están expostos e son vulnerables aos cambios climáticos extremos, tanto en países desenvolvidos, como en desenvolvemento, aínda que hai diferenzas entre rexións e países.

A maior ou menor vulnerabilidade dun territorio vincúlase coa maior ou menor exposición do mesmo para ser afectado por un evento determinado. Neste sentido, Galicia no contexto de latitudes medias, atópase enmarcada nunha zona de circulación na que prevalecen os ventos do oeste, sendo o primeiro punto da chegada das perturbacións atlánticas respecto do resto de España. Ademais, a comunidade galega recibe a influencia de distintas masas de aire de características termodinámicas moi dispares. Deste xeito, chegan a Galicia masas de aire cálidas e húmidas, como as tropicais marítimas, así como, as masas de aire, que por ter a súa orixe en latitudes superiores, presentan en común a característica de ser frías, aínda que con distinto contido en humidade.

Pero ademais, como se mencionou, a vulnerabilidade depende doutros factores entre os que destaca a presenza poboacional. No Plan Territorial de Emerxencia de Galicia (PLATERGA) recóllese unha análise para a determinación do risco potencial de emerxencia no territorio galego, cuxo mapa de resultados recóllese no epígrafe 5.4.2.2.- Plans de emerxencias. Nese Plan determínase a distribución do risco en base ao nivel poboacional no conxunto das provincias galegas, chegando á conclusión que son só 18 os termos municipais que presentan un valor moi alto do indicador Risco Potencial de Emerxencia, pero neses concellos está concentrada case o 45% da poboación de Galicia, porcentaxe que aumenta ao 70% se se inclúen os termos municipais cun valor alto do indicador⁴ (Gráfica 2).

⁴ A pesar de que os datos nos que se basea o estudo son do 2005, as conclusións obtidas seguen vixentes, na medida en que a poboación galega non modificou practicamente a súa distribución



Fonte: Plan Territorial de Emerxencia de Galicia (PLATERGA)

Gráfica 2: Número de termos municipais en función do risco potencial de emerxencia.

4.3.2.- Efectos na saúde dos eventos meteorolóxicos extremos en Galicia

O desenvolvemento da análise dos efectos do cambio climático sobre a saúde en Galicia baséase nos datos do estudo específico dos eventos meteorolóxicos extremos, desenvolvido no marco no *Segundo informe sectorial sobre Clima e eventos meteorolóxicos extremos*.

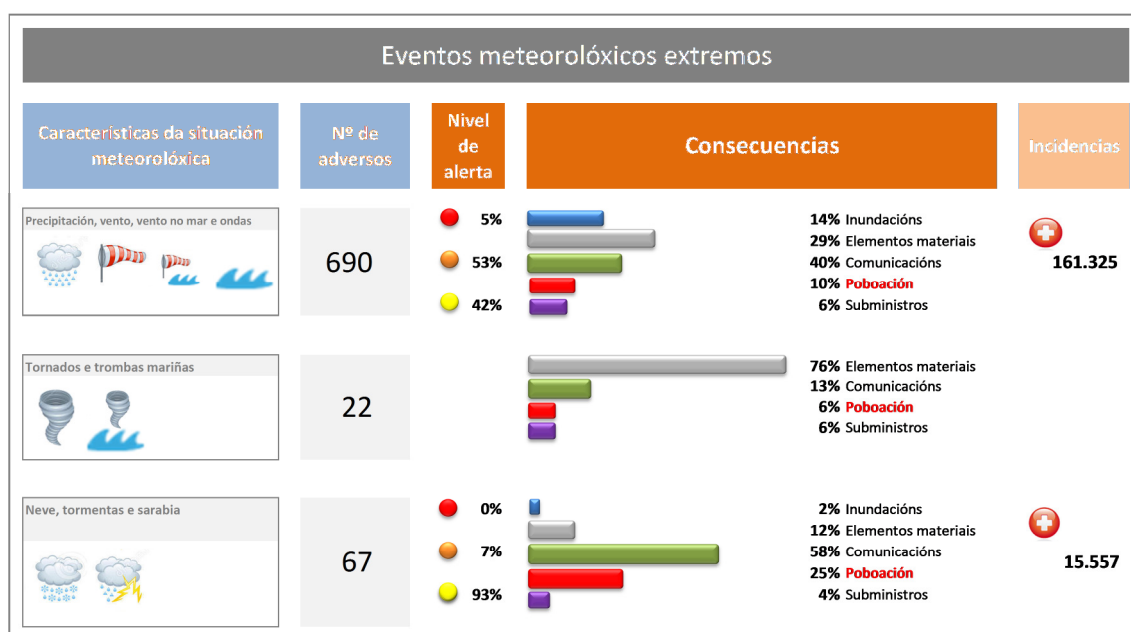
Dos datos facilitados por MeteoGalicia relativos aos eventos meteorolóxicos extremos con superación de certos limiares de variables meteorolóxicas, pode concluírse que, desde o ano 2009 ata o primeiro trimestre do presente ano, rexistráronse 135 situacións meteorolóxicas que deron lugar a un total de 757 adversos. Táboa 2.

A maior parte, foron situacións meteorolóxicas que se manifestaron en forma de temporal no mar, de fortes ventos e chuvias intensas. O 49% dos adversos supuxeron un nivel máximo de alerta laranxa, que se decreta cando existe un risco meteorolóxico importante por fenómenos meteorolóxicos non habituais e o 4% un nivel vermello de risco meteorolóxico extremo, por fenómenos non habituais de intensidade excepcional, correspondendo o 47% a fenómenos meteorolóxicos habituais pero potencialmente perigosos asociados a un nivel de alerta

amarela. Tamén foi importante o número de tornados e trombas mariñas rexistrados, seguido daquelas situacións singulares en forma de neve, sarabia ou tormentas.

Contabilizáronse un total de 176.882 incidencias, entendidas como número de incidencias resoltas polo Servizo de Emerxencias do 112 (Axencia Galega de Emerxencias - AXEGA) nos respectivos períodos de duración de cada fenómeno. Non se computaron as referidas a tornados e trombas mariñas, por ser eventos que teñen lugar en zonas moi concretas e nunha escala temporal moi reducida, que non supón, a nivel de cómputo global de incidencias en Galicia, unha variación significativa respecto do habitual.

Todos tiveron como consecuencias principais, danos materiais de todo tipo, desde pequenos desperfectos ata casos mais extremos como a declaración de zona catastrófica, que se produciu como consecuencia da cicloxénese explosiva Klaus en xaneiro do ano 2009. Tamén ocasionaron problemas nas comunicacións, como caos circulatorios, accidentes, incidencias en aeroportos e zonas portuarias, entre outros.

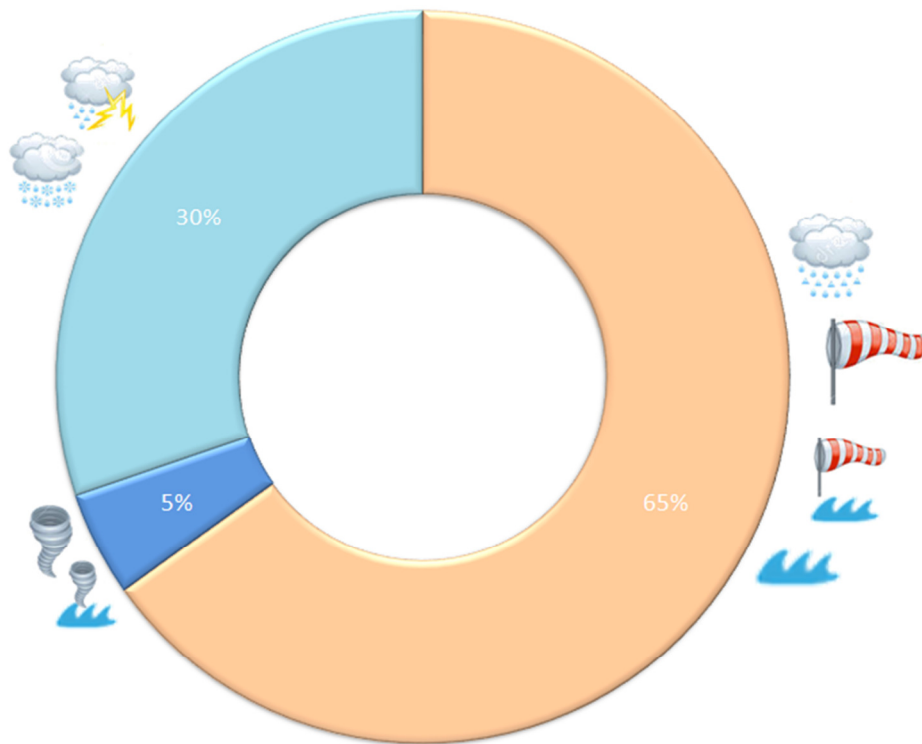


Fonte: Elaboración propia

Táboa 2: Consecuencias na poboación de eventos meteorolóxicos extremos desde o ano 2009 ao 2013.

Moi importantes e graves son aqueles efectos que teñen lugar sobre as vidas humanas, non só aqueles que directamente afectan á vida das persoas, se non tamén á súa seguridade na actividade cotiá.

Compre salientar que estes eventos extremos si tiveron efectos sobre a poboación, os de maior impacto foron os relativos a temporais de vento e precipitación (65% do total), seguido das situacións de nevaradas, tormentas ou sarabia (30%) e dos provocados polos tornados e trombas mariñas (5%). Gráfica 3.



Fonte: Elaboración propia

Gráfica 3: Efectos na poboación dos diferentes eventos extremos.

Respecto do tipo de consecuencias que, para a cidadanía, tiveron estes eventos meteorolóxicos analizados (Gráfica 4), hai que diferenciar por un lado, aqueles que incidiron na actividade cotiá das persoas coa supresión de actividades, como as que se celebran ao aire libre e que por mor das condicións teñen que ser suspendidas, ou aquelas que se ben se celebran no interior, non poden desenvolverse pola imposibilidade de acceso aos lugares concretos de celebración. Este tipo de incidencias representaron un 43% respecto do total de incidencias rexistradas no tempo de duración destes fenómenos, correspondendo un 27% á suspensión de actividades escolares, o 10% ao peche de espazos públicos exteriores e suspensión de actividades exteriores e o 6% a problemas de acceso a centros de traballo e de ensino.

Por outro lado, están aqueles impactos directos na saúde das persoas, o mais negativo foi a existencia de vítimas mortais representando un 6% respecto do total de incidencias, de feridos (un 19%), comunicados xeralmente por neve ou inundación (6%) e por esta última causa, desaloxados, cunha porcentaxe do 9%. Tamén houbo desaparecidos (9%), persoas atrapadas por inundación ou neve (7%), tanto en edificacións, como en vehículos e outras que viviron situacións de pánico (1%), especialmente ante eventos de tornados ou trombas mariñas nos que as persoas foron sorprendidas repentinamente.

Sinalar que os eventos mais numerosos de vento e precipitación tiveron como consecuencia principal a existencia de inundacións. E tal como se sinalou no *Segundo informe sectorial*, os

efectos das inundacións teñen lugar tanto a curto prazo, ocasionando lesións, enfermidades transmisibles e exposición a contaminación química, como a mais longo prazo, destacando a importancia dos determinantes sociais, económicos e culturais na recuperación exitosa da saúde física e mental da poboación tras unha catástrofe por inundación.



Fonte: Elaboración propia

Gráfica 4: Efectos na poboación dos diferentes eventos extremos.

4.3.3.- Eventos térmicos extremos

Como xa se mencionou no respectivo informe, os eventos térmicos extremos refírense a aqueles eventos nos que a temperatura difire substancialmente (máis frías ou máis cálidas) da temperatura óptima nun determinado lugar.

Frío

A frecuencia de días e noites fríos e vagas de frío supoñen un grave problema para a saúde pero en latitudes máis extremas, nas que poden darse descenso moi rápidos de temperatura e ser duradeiros. En Galicia, en principio non supoñen unha grave ameaza, se ben, compre ter en conta que eventos deste tipo suporían maiores consecuencias ao estar menos adaptados a estes rangos de temperatura. A sobremortalidade por frío débese fundamentalmente a enfermidades respiratorias e circulatorias, pero o efecto é a mais longo prazo e menos intenso que o da calor, polo que resulta máis complicado establecer unha relación causa-efecto.

Calor

A vaga de calor refírese a aquel período de duración variable no que a temperatura máxima diaria supera o percentil 95 das series de temperaturas máximas diarias no período de verán. Nestes eventos aumenta a mortalidade e o número de ingresos hospitalarios, pero a gravidade dos efectos dependerá da intensidade da vaga e do estado de saúde da poboación.

Os impactos sobre a saúde deste tipo de situacións abarcan desde golpes de calor, deshidratación, lipotimias e arritmias, ata agravamento de enfermidades preexistentes e incluso a morte; con especial incidencia en colectivos sensibles como os enfermos crónicos, obesos, consumidores de drogas ou alcohol, os que están en tratamento con certas medicacións e colectivos laborais de condicións térmicas extremas. Compre ter en conta que as deficiencias no illamento térmico das vivendas e o efecto illa de calor urbano (dificultade na dissipación e retención da calor nas cidades) amplifican os efectos prexudiciais das temperaturas altas, fundamentalmente de noite.

Tanto os días e noites calorosos, como as vagas de calor, veñen sendo máis frecuentes e, segundo o IPCC, a tendencia continuará ao longo deste século.

4.3.3.1.- A vaga de calor do ano 2003

As temperaturas excesivamente elevadas, non só se asocian con incrementos na mortalidade se non tamén co aumento no número de hospitalizacións, cun maior impacto en maiores de 65 anos, por ter unha menor capacidade termorreguladora e un limiar de sudoración máis elevado. Por outra banda, o medio ambiente urbano ten normalmente índices de calor (combinación temperatura e humidade) mais elevados e maior retención da calor na noite respecto das zonas rurais. Así, na medida en que a poboación envellece e cada vez mais se concentra en zonas urbanas, o risco dos impactos das temperaturas elevadas aumenta.

Outras aspectos aparte da propia mortalidade por golpe de calor como, enfermidades cardiovasculares, obesidade, uso de neurolépticos e, en menor grao, algunhas enfermidades respiratorias crónicas, están tamén asociadas cun maior risco de mortalidade en períodos de altas temperaturas.

A vaga de calor que azoutou a Europa no verán do ano 2003 tivo efecto na mortalidade en Francia, Portugal, Gran Bretaña, Bélxica, Alemaña e Italia, poñendo en alerta ás autoridades sanitarias e xerando certa alarma social.

Para avaliar os efectos que esta vaga tivo en Galicia, a Consellería de Sanidade publicou un informe: *“Constatación da sobremortalidade asociada á onda de calor de 2003 en Galicia”*.

Segundo o recollido nese estudio, en Galicia, o impacto da vaga dese verán 2003, traducíuse en cinco mortes polo efecto directo da calor, número notablemente superior ao observado desde o ano 1981, período no que só se produciran 7 mortes. Os anos nos que mais se rexistraron (1981 e 1990) só houbo dúas.

Para avaliar os efectos indirectos producidos pola vaga, estudouse o posible efecto da calor na mortalidade en Galicia, se ben, no informeponse de manifesto que non se dispuxo de datos da exposición das persoas á calor, nin da distribución de susceptibles en Galicia, tampouco de datos de comportamento de ningún índice para a medición da intensidade da calor ambiental. Tampouco se contou cunha axeitada caracterización da exposición, tomando a proporcionada para a totalidade de España por Martínez Navarro et al.

Segundo Martínez Navarro et al.⁵ o verán do ano 2003 caracterizouse en España polas elevadas temperaturas, tanto máximas como mínimas, pola longa duración dos períodos de calor excesivo e pola repetición desta situación durante todo o verán. Segundo ese estudio, parece observarse un importante incremento na mortalidade nos tres meses do verán por enriba do esperado segundo as tendencias dos 10 anos anteriores, cun incremento patente no mes de agosto. A evolución diaria da mortalidade xeral presenta tres ondas:

- Primeira.- Do 10 ao 29 de xuño. Duración: 19 días. Máximo de defuncións día 14.
- Segunda.- Do 8 ao 14 de xullo. Duración 6 días. De menor intensidade.
- Terceira.- Do 31 de xullo ao 20 de agosto. Duración 21 días. Máximo de defuncións día 14.

Así, a análise en Galicia desenvólvese en dous períodos temporais:

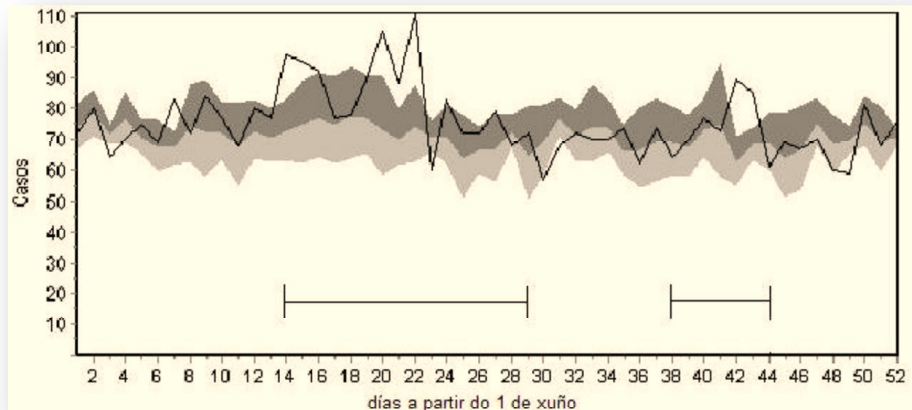
- Primeiro período.- Do 1 de xuño ao 22 de xullo, correspondente ás dúas primeiras ondas referidas en Navarro et al.
- Segundo período.- Do 15 de xullo ao 4 de setembro, relativa á terceira onda.

Primeiro período.-

Na gráfica 5 que recolle a mortalidade xeral no total de poboación, poden observarse dous picos de sobremortalidade diaria que coincide coa primeira onda de calor. O primeiro pico (14-16 de xuño) coincide co día de máxima mortalidade en España e o segundo (20-22 xuño) cara ao final da onda. Tamén se aprecia un terceiro pico, aínda que a niveis máis baixos que coincide coa segunda onda (12-13 xullo). O período rematou con sobremortalidade manifesta a partir de mediados de xuño.

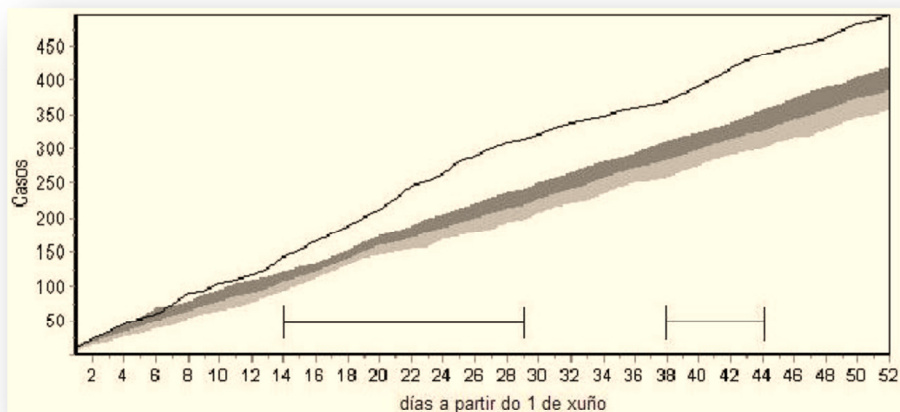
⁵ Ferran Martínez Navarro et al. Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. Gac Sanit 2004; 18 (Supl 1): 250-8

O 85% das mortes estiveron representadas por maiores de 65 anos, respecto dos que se observan picos diarios na mortalidade por enfermidades cardiovasculares nos días da primeira onda. En canto á mortalidade por enfermidades do aparello respiratorio, xa antes da primeira onda houbo algún pico que xera certa sobremortalidade acumulada (Gráfica 6) que se incrementa ao longo desta primeira onda, volvendo a decaer ata un novo crecemento na segunda onda, resultando unha sobremortalidade acumulada no período de 490 mortos respecto de 400 do límite de sobremortalidade e respecto dos 375 de valor medio.



Fonte: Constatación da sobremortalidade asociada á onda de calor de 2003 en Galicia
Consellería de Sanidade

Gráfica 5: Mortalidade xeral na poboación total. Corredor diario do primeiro período.



Fonte: Constatación da sobremortalidade asociada á onda de calor de 2003 en Galicia
Consellería de Sanidade

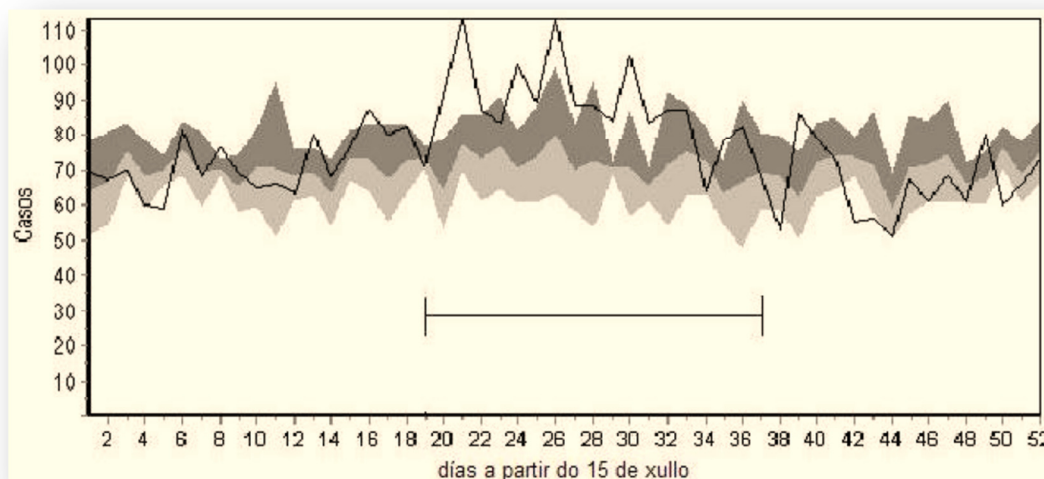
Gráfica 6: Mortalidade por enfermidade do aparello respiratorio en maiores de 64 anos. Corredor acumulado do 1º período.

Nos menores de 65 anos non se observou ningún pico de sobremortalidade. Respecto de enfermidades cardiovasculares a baixa mortalidade mantívose nunha marxe normal de

variación diaria, resultando en inframortalidade a acumulada, tamén a mortalidade por enfermidades do aparello respiratorio foi baixa.

Segundo período.-

Neste período, a mortalidade xeral en toda a poboación presenta picos de sobremortalidade diaria ao longo de 10 días (do 4 ao 14 de agosto). Gráfica 7.



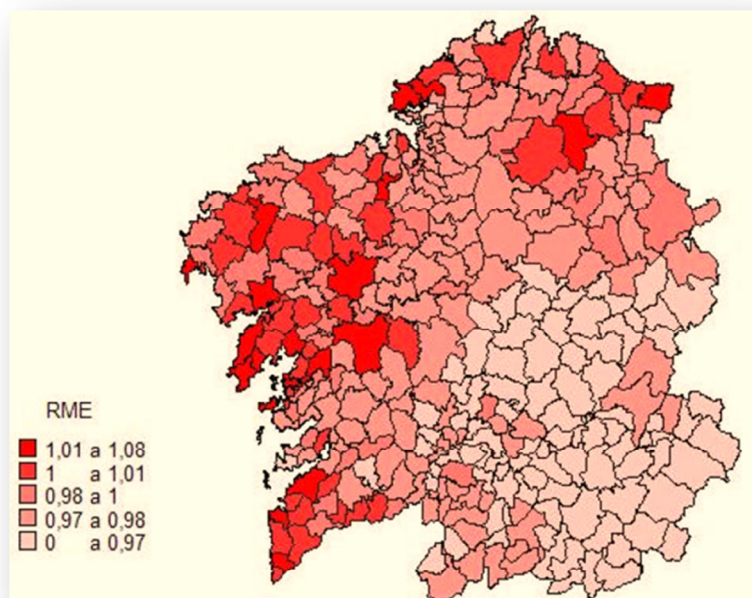
Fonte: Constatación da sobremortalidade asociada á onda de calor de 2003 en Galicia
Consellería de Sanidade

Gráfica 7: Mortalidade xeral na poboación total. Corredor diario do segundo período.

Nos maiores de 65 anos non se observa tan claramente a sobremortalidade diaria pero si que as fluctuacións se producen nun nivel maior de mortalidade, comportamento diario que provocou unha sobremortalidade acumulada. A mortalidade respecto de enfermidades no aparello circulatorio mantívose a excepción dun pico o 4 de agosto. Si se observou unha importante sobremortalidade acumulada por enfermidades no aparello respiratorio, que comezou antes da terceira onda e que se agravou con ela.

Respecto dos menores de 65 a mortalidade xeral diaria e acumulada mantívose en unmbrais normais, comportamento similar na mortalidade respecto de enfermidades dos aparellos circulatorio e respiratorio.

Ademais, este estudio incluíu unha análise da distribución xeográfica dos efectos da vaga con obxecto de identificar as diferencias de mortalidade entre os concellos galegos. Para iso, tomouse a mortalidade desde o 1 de xuño ao 4 de setembro do ano 2003, nos grupos de idade e causas analizadas, calculándose as razóns de mortalidade estandarizadas (RME). Así, para as persoas de mais de 64 anos, obsérvanse RME máis elevadas nos concellos da costa, que van sendo menores de cara ao interior de Galicia. Mapa 2.



Fonte: Constatación da sobremortalidade asociada á onda de calor de 2003 en Galicia
 Consellería de Sanidade

Mapa 2: Razón de mortalidade estandarizada por concello. Mortalidade xeral en maiores de 64 anos.

En resumo, no estudo da Consellería de Sanidade respecto da vaga de calor do 2003, conclúese que:

- ✓ Non se observou asociación da mortalidade xeral, nin da específica por enfermidades nos aparellos circulatorio e respiratorio coas ondas de calor definidas na análise para menores de 65 anos
- ✓ Si se observou unha asociación temporal entre picos de sobremortalidade diaria, na mortalidade xeral e nas específicas e as ondas de calor nos maiores de 64 anos
- ✓ Si se observou no primeiro e segundo períodos unha sobremortalidade acumulada, na mortalidade xeral e específica por enfermidades do aparello respiratorio, non respecto de enfermidades do aparello circulatorio nos maiores de 64 anos
- ✓ Obsérvase un patrón xeográfico, con maior mortalidade na costa

Outra análise desenvolvida por I.Villamil Cajoto et al.⁶ sobre os efectos da vaga de calor de 2003 de xeito concreto no hospital do concello de Riveira (A Coruña) tamén permitiu observar certa asociación entre temperaturas elevadas e mortalidade.

A análise cubre o período temporal que comeza o 15 de xullo do 2003 e remata o 15 de agosto. Nese espazo temporal, ingresaron 137 pacientes de idades comprendidas entre os 16 e os 93. Faleceron 16 e identificáronse 54 casos de ingresos relacionados co efecto da calor

⁶ Villamil Cajoto I, Días Peromingo JA, Villacian Vicedo G, Sánchez Leira J, García Suárez F, Saborido Froján J, Iglesias Gallego M. Impacto de la ola de calor de 2003 en el Hospital de Riveira (A Coruña). An Med Interna (Madrid) 2005; 22: 15-20

(38,7%), sendo 8 os falecementos nese grupo. Ningún puido atribuírse a un golpe de calor, se ben, os principais factores de risco identificados nos ingresados polo efecto da calor, foron patoloxía pulmonar previa e obesidade.

4.3.3.2.- Eventos térmicos de calor rexistrados

Así pois, tendo en conta a demostrada correlación existente entre a temperatura e o risco de mortalidade e as predicións de impactos do cambio climático, que falan de aumentos de temperatura e de maior incidencia de eventos térmicos extremos, leva a pensar que se producirán efectos severos na saúde da poboación nun futuro próximo por estas causas.

Na actualidade, existen rexistros de eventos térmicos extremos que se teñen producido en Galicia, de feito MeteoGalicia dispón de datos relativos a estas situacións, cada vez menos excepcionais.

Como xa se mencionou no respectivo informe de eventos meteorolóxicos extremos (segundo informe sectorial), é MeteoGalicia o que proporciona a predición para a determinación dos limiares en base aos que, a Consellería de Sanidade establece os diferentes sistemas de alerta.

Desde o ano 2011 se teñen producido 14 eventos relacionados coa calor, entre os que destacan 9, representados a continuación (Táboa 3), nos que si se rexistraron patoloxías relacionadas co evento de calor. Os datos de patoloxías foron recollidos dos informes anuais elaborados polo Servizo de Epidemioloxía da D.X. de Innovación e Xestión da Saúde Pública, Consellería de Sanidade.

Situación meteorolóxica					
Temperaturas extremas					
Data	Duración (nº días)	Nivel de alerta	Zona afectada	Patoloxías	
25/06/2011 26/06/2011 27/06/2011			 Galicia	17	
11/08/2011 12/08/2011			 Ourense Pontevedra	1	
19/08/2011 20/08/2011			 Ourense Pontevedra	1	
01/06/2012			 Lugo Ourense	1	
25/06/2012 26/06/2012 27/06/2012			 Galicia	7	
17/07/2012 18/07/2012			 Galicia	4	
23/07/2012 24/07/2012			 Lugo Ourense	1	
08/08/2012 09/08/2012 10/08/2012			 Lugo Ourense	3	
05/07/2013 06/07/2013 07/07/2013 08/07/2013		 VAGA	 Galicia	87	

Fonte: Elaboración propia

Táboa 3: Eventos relacionados coa calor.

Os informes de vixilancia epidemiolóxica do impacto da calor emitidos pola Consellería de Sanidade para os anos 2011 e 2012 en que se producen os eventos rexistrados, xunto cos datos rexistrados por MeteoGalicia, permiten obter unha serie de conclusións para o total de cada ano. Así:

Ano 2011

- ✓ Houbo tres períodos nos que se rexistraron niveis de alerta por calor de nivel amarelo. Un no mes de xuño e dous no mes de agosto
- ✓ Os eventos afectaron á totalidade da xeografía galega, aínda que as zonas mas afectadas foron as provincias de Ourense e Pontevedra.
- ✓ Respecto da morbilidade extrahospitalaria, a través das chamadas ao 061 rexistráronse 38 casos de patoloxías pola calor (20 homes e 18 mulleres), das que 19 coincidiron coa alerta decretada. A media de idade foi de 40 anos.
- ✓ En canto á morbilidade hospitalaria, observouse que nas datas de alerta non existiu un exceso de urxencias respecto dos días sen alerta.
- ✓ No ano 2011 morreu unha persoa polo efecto da calor, un home que estaba cuidando gando nun prado.

Ano 2012

- ✓ Houbo cinco períodos nos que se rexistraron niveis de alerta por calor de nivel amarelo. Dous no mes de xuño, dous no mes de xullo e un no de agosto.
- ✓ Os eventos afectaron á totalidade da xeografía galega, aínda que con especial incidencia nas provincias de Lugo e Ourense.
- ✓ Respecto da morbilidade extrahospitalaria, a través das chamadas ao 061 rexistráronse 38 casos de patoloxías pola calor (21 homes e 17 mulleres), das que 16 coincidiron coa alerta decretada. A media de idade foi de 42 anos.
- ✓ En canto á morbilidade hospitalaria, non se observou relación entre a relación de patoloxías diarias pola calor e as urxencias diarias atendidas. Non houbo comunicación de ingresos por sospeita clínica de golpe de calor
- ✓ No ano 2012 non se observou ningún exceso de mortalidade, tampouco en maiores de 65 anos.

Ano 2013

- ✓ Houbo seis días con temperaturas excesivas que supuxeron alerta laranxa. O período de alerta foi entre os días 5 e 8 de xullo.
- ✓ Os eventos afectaron á totalidade da xeografía galega.
- ✓ Respecto da morbilidade extrahospitalaria, a través das chamadas ao 061 rexistráronse 140 casos de patoloxías pola calor (78 homes e 62 mulleres), das que 87

coincidiron coa alerta decretada. O grupo de idade mais afectado foi o de 75 e mais anos.

- ✓ En canto á morbilidade hospitalaria, durante a vaga de calor do 5 ao 8 de xullo, os hospitais de Galicia notificaron 30 casos de patoloxía relacionada coa calor, dos que o 90% fórono nos hospitais das provincias do sur.
- ✓ Notificáronse dúas mortes relacionadas con patoloxía por calor, ambas por golpe de calor. Ademais, observouse un exceso de mortalidade durante a vaga do 5 ao 8 de xullo en persoas de 75 anos e maiores, que sen embargo, non se traduciu nun exceso de mortalidade no conxunto do período de vixiancia. Este exceso observouse só nas provincias de Ourense e Pontevedra.

4.4.- Actuacións no sector saúde no marco da adaptación fronte ao cambio climático

4.4.1.- Introducción

De acordo ás avaliacións do impacto do cambio climático na saúde desenvolvidas pola OMS e polo IPCC, espérase que este fenómeno produza efectos na epidemioloxía de moitas enfermidades e afeccións. A magnitude e natureza deses efectos dependerá da capacidade de adaptación dos sistemas sanitarios, das medidas que se adopten e do acceso xeral das poboacións aos seus servizos. Algunhas medidas poderían resultar eficaces nas condicións de clima actual, pero necesitarían ser revisadas ou reforzadas nunha situación máis intensa ou rápida de cambio climático. De feito, o cambio climático pode ter impacto nos sistemas sanitarios ao facer crecer a demanda dos servizos de saúde por riba das súas capacidades e tamén, pode afectar á súa capacidade para afrontar a demanda, debilitando as infraestruturas, a tecnoloxía e a dispoñibilidade de persoal, aspectos que teñen relación coa preparación e resposta ante emerxencias.

Por iso, o cambio climático e os impactos que pode ocasionar na saúde, considéranse un reto importante de cara a protexer á poboación fronte aos riscos sanitarios e resulta necesaria unha reposta institucional neste sentido.

Así, a nivel da Unión Europea, a Comisión, no documento de traballo que acompaña ao Libro Branco relativo aos efectos do cambio climático na saúde humana, animal e vexetal, establece como obxectivo, non só resumir os efectos do cambio climático na saúde, se non tamén, describir as actuacións que se desenvolven para abordar este reto. Neste sentido, considera unha serie de mecanismos para mellorar a capacidade de reacción da UE fronte ao cambio climático en relación coa saúde humana:

- A mellora da seguridade sanitaria
- O Programa de Saúde da UE
- O Programa Europeo para a Prevención e Control de Enfermidades
- O Programa Estatístico Comunitario
- Os Programas Marco da Investigación da UE
- A cooperación internacional, ampliación da UE e a Política Europea de Veciñanza

Mellora da seguridade sanitaria.- O Consello Europeo estableceu o Comité de Seguridade Sanitaria para a preparación e resposta fronte ameazas sanitarias importantes (desastres químicos, biolóxicos, radiolóxicos e nucleares ou pandemias de gripe). A súa actividade céntrase nos ámbitos de: preparación e resposta fronte emerxencias de saúde, resposta a ataques químicos, biolóxicos, radiolóxicos e nucleares e preparación e resposta ante a gripe.

Resulta necesario conectar aos centros competentes para crises sanitarias a nivel dos Estados membro, coa Comisión, a UE e as axencias internacionais, para dar unha resposta coordinada a unha emerxencia de saúde pública. Para que exista un mando e control axeitados, son necesarios uns requisitos: conciencia das circunstancias de vítimas e recursos, coordinación da resposta e as comunicacións, análise da información, xestión e simulación para análise do suceso e formación. Todos eles deberán avaliarse e probarse de cara a estar preparados para afrontar calquera emerxencia ou crise.

O Programa de Saúde da UE.- O financiamento comunitario mediante programas permite avanzar no coñecemento da relación entre a saúde pública e o cambio climático. Neste sentido, o Programa de Saúde da UE apoia proxectos e actuacións para a mellora da información e dos coñecementos relacionados coa saúde. Seu obxecto é desenvolver diversos sistemas de información sobre saúde ambiental: exposición a factores ambientais, contaminación atmosférica urbana ou seguimento da exposición ultravioleta e os seus efectos na incidencia de cancro de pel e cataratas.

O Programa Europeo para a Prevención e Control de Enfermidades.- Un dos ámbitos da súa competencia refírese ás ameazas emerxentes para a saúde e, neste sentido, ten investigado os efectos do cambio climático sobre a mesma e executado proxectos centrados nos impactos do cambio climático sobre a propagación de enfermidades contaxiosas.

O Programa Estatístico Comunitario.- Dentro do Sistema Estatístico Europeo desenvólvese a Enquisa Comunitaria da Saúde para o seguimento da saúde, que inclúe variables relacionadas co medio ambiente. Resulta esencial dispor de datos sobre a saúde humana en relación co cambio climático para acadar un sistema duradeiro de seguimento da saúde.

Os Programas Marco de Investigación da UE.- Os Programas Marco de Investigación constitúen o instrumento principal co que conta a Unión Europea para o financiamento da investigación. Tanto o Quinto, como o sexto Programa, financiaron proxectos relativos ao cambio climático e a saúde. Tamén no Sétimo financiáronse este tipo de proxectos, pero nel incluíuse especificamente un capítulo relacionado cos impactos do cambio climático na saúde.

A cooperación internacional, ampliación da UE e a Política Europea de Veciñanza.- Resulta fundamental a cooperación a todos os niveis, con organizacións internacionais, cos países socios a nivel mundial, con países candidatos, a nivel europeo e rexional, tamén cos países veciños, sen esquecer as estratexias nacionais.

En España, o Plan Nacional de Adaptación ao Cambio Climático contempla a saúde como un sector estratéxico e define medidas, actividades e liñas de traballo de cara a avaliar os impactos do cambio climático na saúde, a vulnerabilidade e as posibilidades de adaptación. Contempla o desenvolvemento de plans de actuación no marco da saúde pública baseados en

sistemas de alerta para a identificación de situacións de risco, programas de vixiancia e control de enfermidades de transmisión por vectores e actividades de avaliación do efecto do cambio climático na saúde.

Neste marco, créase o Observatorio de Saúde e Cambio Climático como instrumento para a análise, diagnóstico, avaliación e seguimento dos efectos do cambio climático na saúde pública e no Sistema Nacional de Saúde. O Observatorio, ven a servir de apoio ás políticas coordinadas de mitigación e adaptación a través das súas avaliacións en función dos distintos escenarios de cambio climático, e a desenvolver indicadores que amosen os beneficios para a saúde de ditas políticas, de xeito que se reduza a vulnerabilidade da poboación española fronte ao cambio climático. Seus obxectivos pasan por: apoiar a integración entre a saúde e as políticas de cambio climático, integrar a información no sistema de información en saúde e medio ambiente, estimular a investigación e o desenvolvemento, propoñer solucións aos problemas de saúde relacionados co cambio climático, promover a capacitación de certos ámbitos profesionais e impulsar unha estratexia de comunicación, educación, sensibilización e participación.

4.4.2.- Actuacións en Galicia

En Galicia, a Xunta dispón de varios mecanismos de actuación no marco da saúde pública en relación cos efectos do cambio climático. Estes baséanse fundamentalmente na existencia de sistemas de observación e sistemas de información e alerta para a identificación e xestión de situacións de risco ou emerxencias, aínda que tamén se desenvolven algunhas actividades de avaliación do efecto do cambio climático na saúde e de análise de enfermidades por vectores.

4.4.2.1.- Sistemas de observación e predición

De cara a facer fronte a aqueles eventos que podan supoñer algún efecto sobre a saúde humana, resulta fundamental dispoñer dun sistema de predición. É MeteoGalicia o que desenvolve a predición meteorolóxica de Galicia e explota e mantén a rede de observación meteorolóxica e climatolóxica.

Un fenómeno meteorolóxico adverso é aquel evento capaz de producir, directa ou indirectamente, danos materiais ou persoais ou ben, aquel susceptible de alterar a actividade humana cotiá nun ámbito espacial determinado.

Neste sentido, MeteoGalicia facilita información constante e inmediata sobre da existencia de adversos meteorolóxicos, especificando as zonas ás que afectará e o nivel de aviso establecido en función do risco para a poboación. A información facilitada en cada adverso inclúe:

1. Fenómeno meteorolóxico específico ao que se refire o adverso, que pode ser un ou varios dos seguintes:
 - Temperatura mínima
 - Temperatura máxima
 - Precipitación (12h, 1h)
 - Refacho
 - Vento
 - Vento no mar
 - Ondas
2. Descrición xeral do adverso baseado nun comentario descritivo do fenómeno.
3. Nivel de aviso establecido. O Plan Nacional de Predición e Vixilancia de Meteoroloxía Adversa (Meteoalerta), establecido pola Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en colaboración cos responsables de Protección Civil ten como obxectivo informar, de xeito inmediato e detallado, sobre fenómenos meteorolóxicos adversos, mediante un código de cores que fai máis doada a comprensión dos niveis de risco. Meteoalerta considera diferentes niveis de adversidade para cada parámetro segundo os criterios acordados a nivel Europeo, que poden ser:
 - **Verde**.- Sen risco.
 - **Amarelo**.- Non existe risco meteorolóxico para a poboación en xeral, aínda que si para algunha actividade concreta. Trátase de fenómenos meteorolóxicos habituais pero potencialmente perigosos.
 - **Laranxa**.- Existe un risco meteorolóxico importante. Son fenómenos meteorolóxicos non habituais.
 - **Vermello**.- O risco meteorolóxico é extremo. Son fenómenos meteorolóxicos non habituais de intensidade excepcional.

MeteoGalicia establece uns limiares e niveis como referencia para a emisión dos seus propios avisos.
4. Información específica das zonas afectadas e intervalos horarios nos que terá lugar o adverso. Distingue seis tipos de zonas que poden verse afectadas por un adverso meteorolóxico:
 - Concello
 - Agrupación de concellos
 - Provincia
 - Comunidade
 - Zona marítima
 - Zona marítimo-costeira
5. Consellos a seguir por parte da poboación ante un nivel de aviso laranxa ou vermello por refacho de vento, chuvía, tormentas, neve e xeadas e temperaturas altas ou baixas.

Ademais, MeteoGalicia pon a disposición da poboación mapas de predición específicos para situacións meteorolóxicas singulares como as producidas polas vagas de calor, cuxo procedemento explícase a continuación no Plan de actuación por vaga de calor. Tamén proporciona información e asesoramento cando eventos adversos podan dar lugar a unha situación de emerxencia e leven á activación dun plan específico de actuación fronte a un risco determinado (temporal, inundación, seca, nevarada, vaga de calor).

MeteoGalicia tamén xestiona a rede de observación meteorolóxica e comparte a rede oceanográfica. A primeira conta con 81 estacións meteorolóxicas automáticas e 41 estacións agrometeorolóxicas, nas automáticas mídense variables como a intensidade e dirección do vento, a temperatura, a humidade, a presión e a precipitación, ademais da radiación solar global e a temperatura do solo. A Rede oceanográfica, está baseada en boias e plataformas que miden parámetros oceanográficos e meteorolóxicos na costa galega e fornece de información sobre as condicións térmicas, de salinidade, así como, da velocidade e dirección das correntes mariñas a diferentes profundidades.

Algunhas destas estacións dispoñen xa de históricos de datos importantes, permitindo así, non só obter información detallada relevante de cada un dos eventos meteorolóxicos singulares que se teñen producido, se non tamén, das tendencias tanto na incidencia, como nas características. Información relevante de cara a afrontar actuacións futuras que traten de minimizar os efectos sobre a poboación.

5.4.2.2.- Plans de emerxencias

A Comunidade Autónoma de Galicia, ten aprobado unha serie de plans de emerxencia para que aquelas situacións que podan superar a capacidade de resposta dos servizos habituais, podan planificarse para que esta se produza de forma coordinada e eficaz. Neste caso, resumiranse os procedementos a adoitarse ante situacións susceptibles de acontecer derivadas dos efectos do cambio climático, segundo a clasificación establecida pola Vicepresidencia e Consellería de Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza:

1. Plans territoriais
 - PLATERGA
2. Plans especiais
 - Inundacións
3. Plans específicos
 - Temporais
 - SECA (seca en Galicia)
 - NEGA (nevaradas en Galicia)

PLATERGA

O Plan Territorial de Emerxencias de Galicia (PLATERGA) é un instrumento de carácter técnico que comprende un conxunto de normas e procedementos de actuación como dispositivo de resposta das administracións públicas fronte calquera situación de emerxencia que se produza no ámbito territorial da Comunidade Autónoma de Galicia. O PLATERGA pretende afrontar emerxencias de carácter non ordinario, que superen a capacidade de resposta dos dispositivos habituais de atención a emerxencias.

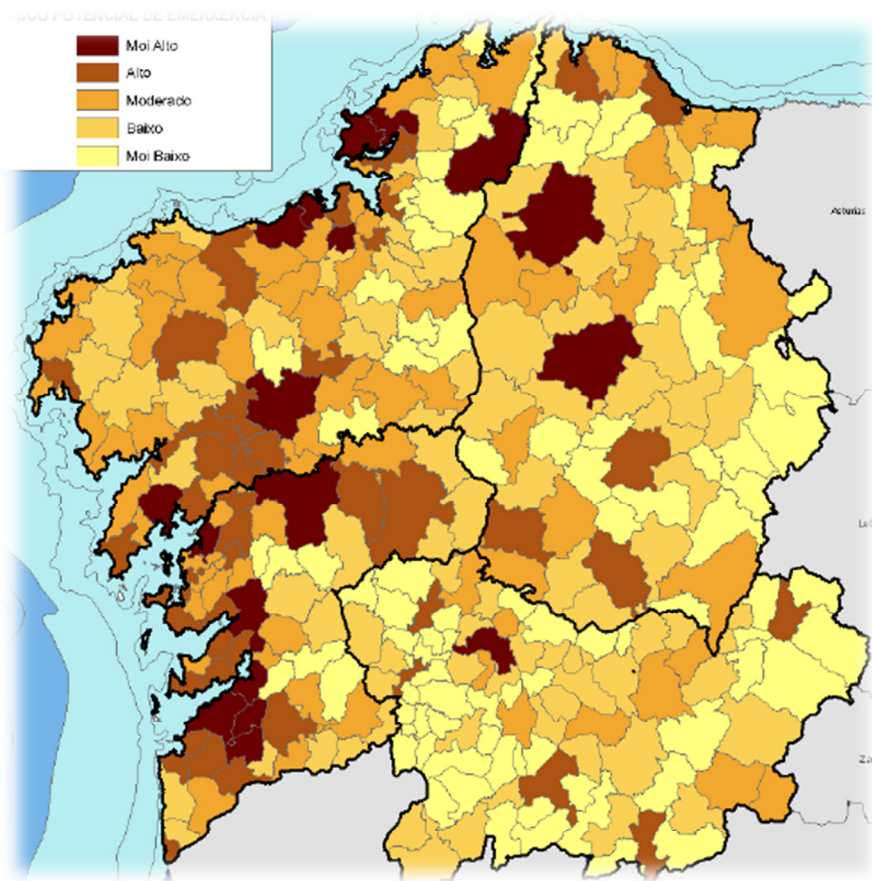
Seu obxectivo fundamental é obter a máxima protección para as persoas, o medio ambiente e os bens que podan resultar afectados en calquera situación de emerxencia e planificar as actuacións dun xeito rápido e eficaz.

O Plan identifica unha serie de riscos que poden dar lugar a danos ás persoas, aos bens ou ao medio ambiente. En concreto diferencia entre riscos naturais, riscos tecnolóxicos e riscos antrópicos. Sendo os riscos naturais os que se relacionan cos efectos do cambio climático.

Estes, fan referencia a factores xeográficos e climáticos e, no marco do Plan, establécense os seguintes:

- Nevaradas.
- Xeadas.
- Inundacións.
- Temporais (ventos, furacáns, tornados).
- Chuvias intensas (persistentes, continuas).
- Sismos.
- Derrubamentos, aludes e correntos de terreos ou terras (incluídos os Karst).
- Seca.

O Plan determina o risco potencial de emerxencia no ámbito territorial galego realizando a zonificación segundo os niveis de risco que presente o territorio (Mapa 3). O risco potencial de que unha emerxencia teña lugar determínase polo risco estatístico, a vulnerabilidade poboacional e a posibilidade de que teña lugar algunha emerxencia especial (incendios forestais, inundacións, temporais, nevaradas, etc).



Fonte: Plan Territorial de Emerxencias de Galicia

Mapa 3: Mapa de distribución territorial do risco potencial de emerxencia.

O conxunto de procedementos que permiten a posta en marcha do plan aplícanse de acordo á situación de emerxencia:

- Nivel de emerxencia 0.- activarase este nivel cando o ámbito de actuación sexa local e os medios adscritos ao Plan de Emerxencia Municipal (PEMU), ao Plan de Actuación Municipal (PAM) ou á competencia da autoridade local sexan suficientes.
- Nivel de activación especial (Nivel OE).- activarase este nivel cando o ámbito de aplicación sexa local e non exista PEMU homologado e a capacidade do concello para dar resposta non estea planificada. Tamén nos casos dunha emerxencia que precise dalgún grupo operativo especializado alleo ao PEMU ou á competencia da autoridade local, dada a súa complexidade técnica.
- Nivel de emerxencia 1.- activarase ante unha emerxencia de ámbito supralocal ou ben local, pero os medios locais non son suficientes para afrontala, necesitando de medios alleos de xeito xeneralizado pero sen que sexa necesario activar o Plan a outros niveis.
- Nivel de emerxencia 2.- activación cando o ámbito de actuación sexa local, supralocal, provincial ou autonómico. Darase ante unha emerxencia de elevada gravidade, por evolución doutros niveis ou porque os medios en niveis inferiores non sexan suficientes para afrontala, despois de ter avaliado o risco e efectuado unha proposta a AXEGA ou pola propia Dirección.

- Nivel de emerxencia “emerxencia de interese galego” (Nivel IG).- cando sexa declarada de interese galego por parte do Consello da Xunta.
- Nivel de emerxencia 3.- activarase ante unha emerxencia na que exista interese nacional. A necesidade de activar elementos alleos á Comunidade Autónoma poderá dar lugar á activación deste nivel.

Inundacións

O Plan especial de Protección Civil ante o risco de inundacións en Galicia é un instrumento técnico deseñado para organizar e determinar os procedementos de actuación dos recursos e servizos de Galicia a través dun sistema e dispositivo de resposta e actuación fronte calquera situación de emerxencia provocada por inundacións.

O Plan pretende cumprir os seguintes obxectivos:

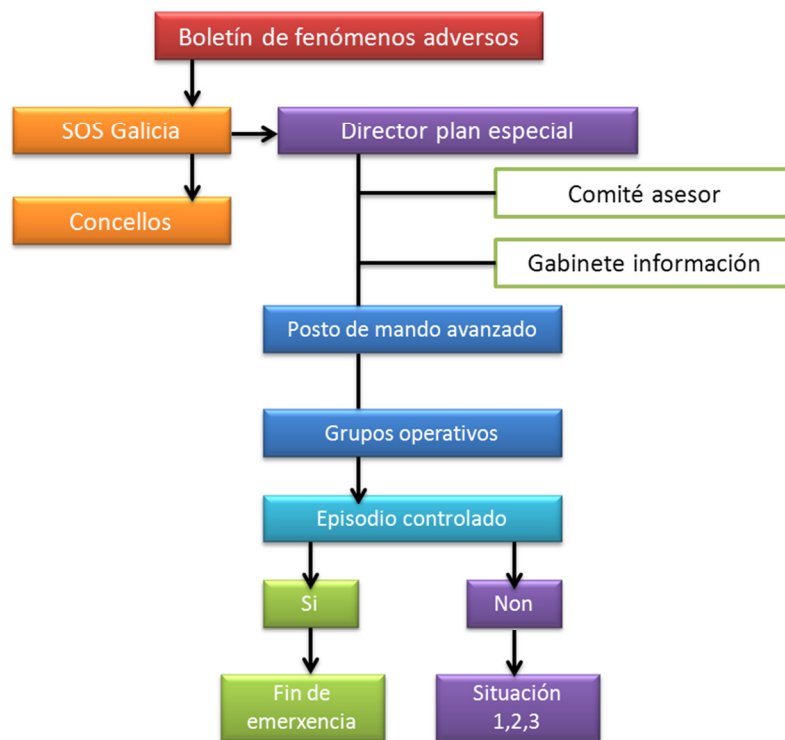
- Minimizar os riscos nas zonas inundadas
- Prever e reducir os accidentes e danos
- Dispoñer de medios de evacuación e de lugares de aloxamento para evacuados
- Dispoñer de medios e mecanismos de restauración de vías de comunicación afectadas
- Establecer vías alternativas de comunicación
- Manter e restablecer no menor tempo posible os servizos básicos de alimentación, teléfono, luz, auga
- Reducir as perturbacións por modificacións da vida cotiá, como a paralización da actividade escolar, de comunicacións, etc.
- Manter informada á poboación

En Galicia, as inundacións prodúcense por razóns puramente meteorolóxicas; requiren unha cuantiosa achega de precipitación, entrando en xogo, logo, outra serie de factores como as achegas hídricas en días anteriores, drenaxe, mareas vivas, etc. A maioría das inundacións en Galicia veñen precedidas de períodos anteriores de chuvia e eventos de moita precipitación e soen repetirse con frecuencia as zonas nas que se producen. No marco do Plan, tras unha análise de diversos factores iniciais, identifícase o risco de inundación en Galicia diferenciando entre risco por bacía, risco en encoros e zonas específicas de risco (concellos/ríos), clasificadas en risco alto, significativo ou baixo, en función ao tipo de solo ou os elementos en risco afectados.

Este Plan especial segue a liña do PLATERGA cunha estrutura ascendente, que implica aumentar os efectivos designados para unha determinada actuación segundo a magnitude da emerxencia (Figura 2). Nas emerxencias por inundación considéranse as seguintes fases:

- Preemerxencia (alerta). Situación cuxa evolución desfavorable podería dar lugar a unha situación de emerxencia. Nesta fase alértase ás autoridades e aos servizos implicados e infórmase á poboación que poda verse afectada. Iníciase coa recepción no 112 dun aviso de boletín de fenómenos meteorolóxicos adversos, posteriormente confírmase ao Centro Meteorolóxico Territorial da Coruña e con outros medios, a evolución do fenómeno e se hai confirmación pásase a alertar ás institucións, organismos e á poboación que poda verse afectada, creando un estado de atención e vixilancia sobre as circunstancias e considerando as accións de previsión a desenvolver para diminuír o tempo de resposta. Na preemerxencia danse dúas situacións de evolución habitual na xestión e control da situación: a alerta por aviso meteorolóxico (mensaxes á poboación e instrucións a destinatarios que teñan algunha responsabilidade preventiva ou operativa asignada) e o seguimento pluviométrico (seguimento para a confirmación de situación de risco e a evolución con alerta a medios humanos e materiais para posible actuación).
- Emerxencia, fase que se inicia cando se conclúe que a inundación é inminente ou cando esta xa comezara. Prolóngase ata que todas as medidas de protección ás persoas ou bens estean tomadas e se restablezan os servizos básicos esenciais. A emerxencia establécese en función da gravidade, extensión territorial e os recursos necesarios para o control. Iníciase coa activación do plan por parte do director xeral con competencias de protección civil da Xunta de Galicia. Diferéncianse catro situacións de emerxencia: Situación 0 (cando os datos meteorolóxicos e hidrolóxicos permitan prever a inminencia de inundacións con perigo para persoas e bens), Situación 1 (producíronse inundacións en zonas localizadas cuxa atención poderá asegurarse mediante o emprego de medios nas zonas afectadas e situacións que producen indirectamente riscos e poñen en perigo persoas ou bens), Situación 2 (producíronse inundacións que superan a capacidade de atención dos medios locais e os datos pluviométricos e hidrolóxicos e as predicións meteorolóxicas prevén un agravamento e situacións que producen indirectamente riscos e poñen en perigo persoas ou bens), Situación 3 (emerxencias nas que está en xogo o interese nacional así declarado polo Ministro do Interior ao que correspondería a dirección do plan)
- Normalización. Fase posterior que se prolonga ata o restablecemento das condicións mínimas imprescindibles para un retorno das condicións mínimas imprescindibles para unha volta á normalidade nas zonas afectadas.

A operatividade do plan virá determinada por todos os procedementos que, unha vez planificados, permitan a súa posta en marcha asegurando a consecución dos seus obxectivos e diminuíndo os efectos adversos das inundacións nunha elevada porcentaxe. O Plan tamén establece os procedementos específicos para a xestión de emerxencias en encoros, en función dunha serie de escenarios considerados.



Fonte: Plan Especial de Protección Civil ante o risco de inundacións en Galicia

Figura 2: Esquema do protocolo de seguimento das alertas meteorolóxicas.

Temporais

O Plan de Protección Civil ante o risco de temporais en Galicia é un instrumento técnico deseñado para organizar e determinar os procedementos de actuación, que constitúe o sistema e dispositivo de resposta fronte calquera situación de emerxencia provocada por temporais de ventos en terra, que teñan lugar no ámbito territorial da Comunidade Autónoma de Galicia.

O Plan pretende cumprir os seguintes obxectivos:

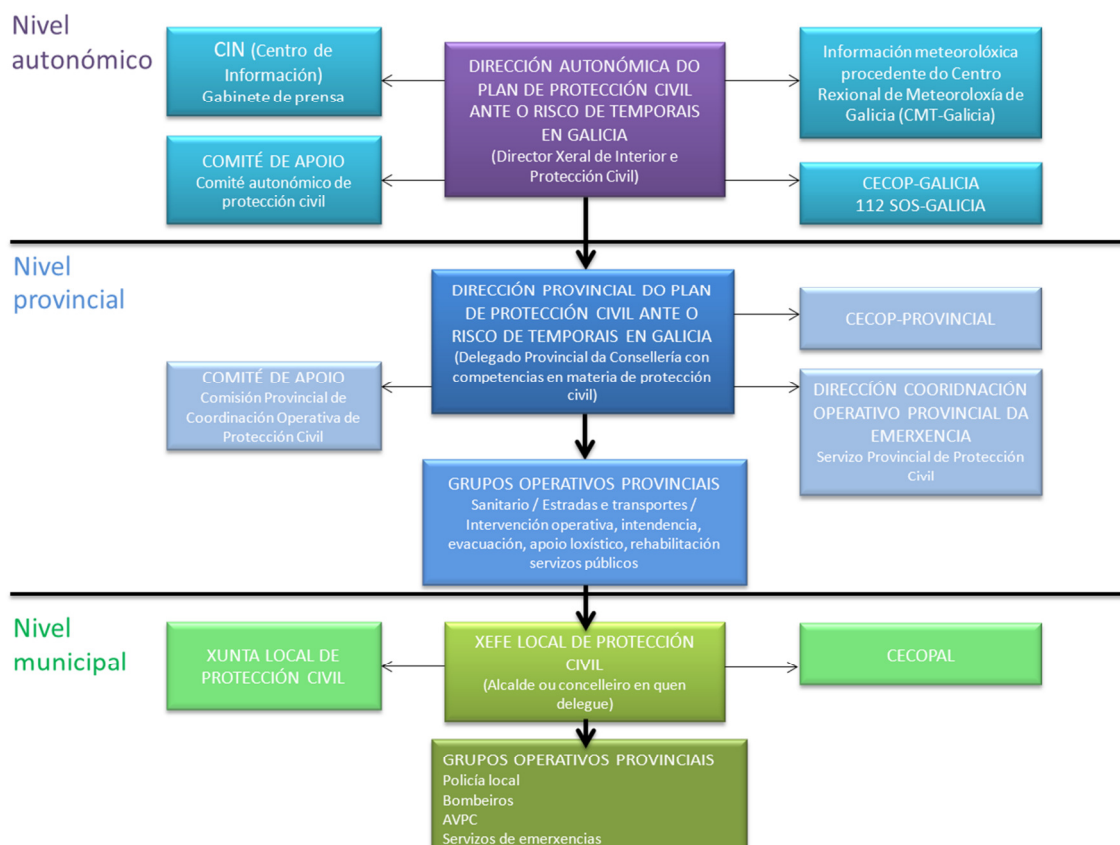
- Minimizar os riscos producidos polos temporais
- Previr e reducir os accidentes e danos
- Dispoñer de medios de evacuación e de lugares de aloxamento para evacuados
- Dispoñer de medios de asistencia sanitaria
- Dispoñer de medios e mecanismos de restauración de vías de comunicación afectadas
- Establecer vías alternativas de comunicación
- Manter e restablecer, no menor tempo posible, os servizos básicos de enerxía eléctrica, teléfono, luz, auga e combustibles
- Reducir as perturbacións por modificacións da vida cotiá, como a paralización da actividade escolar, de comunicacións, etc.
- Manter informada á poboación

Este Plan especial segue a liña do PLATERGA cunha estrutura ascendente que implica aumentar os efectivos designados para unha determinada actuación segundo a magnitude da emerxencia (Figura 3). Nas emerxencias por temporal considéranse os seguintes niveis operativos, definidos segundo criterios do ámbito territorial e capacidade de resposta por parte das administracións afectadas:

- Nivel 0. Local, municipal, mancomunidade, comarcal
- Nivel 1. Provincial
- Nivel 2. Autonómico

A decisión de determinar o nivel correspondente será do director do plan a nivel autonómico. A operatividade do plan virá determinada polo desenvolvemento dos distintos procedementos nas fases de:

- Preemerxencia ou alerta. Iníciase coa recepción de información sobre probabilidade de ocorrencia de temporais (fortes ventos) con boletín sobre predicións meteorolóxicas adversas. Esta fase terá lugar cando a intensidade dos ventos acade e/ou supere un limiar establecido, tamén en situacións nas que aínda non se acaden, pero para as que se prevea un incremento que chegue a superar eses valores limiares. Unha vez recibido o boletín na central de emerxencias 112, transmitirase ao director do plan a nivel autonómico, quen decidirá o nivel de actuación e indicará os organismos, industrias, entidades, empresas e asociacións que deben informarse e, se é o caso, á poboación nos medios de comunicación.
- Emerxencia. Comeza cando teñan lugar os primeiros episodios de temporais que superen os valores limiares e se manteñan ata que volvan a estar por debaixo. Neste momento, a dirección do plan a nivel autonómico activará os medios e recursos previstos no plan e os grupos de acción.



Fonte: Plan de Protección Civil ante o risco de temporais en Galicia

Figura 3: Esquema do organigrama funcional do Plan de Protección Civil ante o risco de temporais en Galicia.

SECA

O Plan de Protección Civil ante situacións de Seca en Galicia é un Plan Específico que se integra no PLATERGA respecto da seca, producida pola falta de precipitacións nun período prolongado podendo ter consecuencias na saúde, perdas na agricultura e gandería e no risco de aumento de incendios forestais. O seu obxectivo céntrase en garantir á poboación afectada, auga para consumo ao longo do período de duración da situación de emerxencia.

As actuacións prioritarias a desenvolver neste tipo de situacións resúmense en:

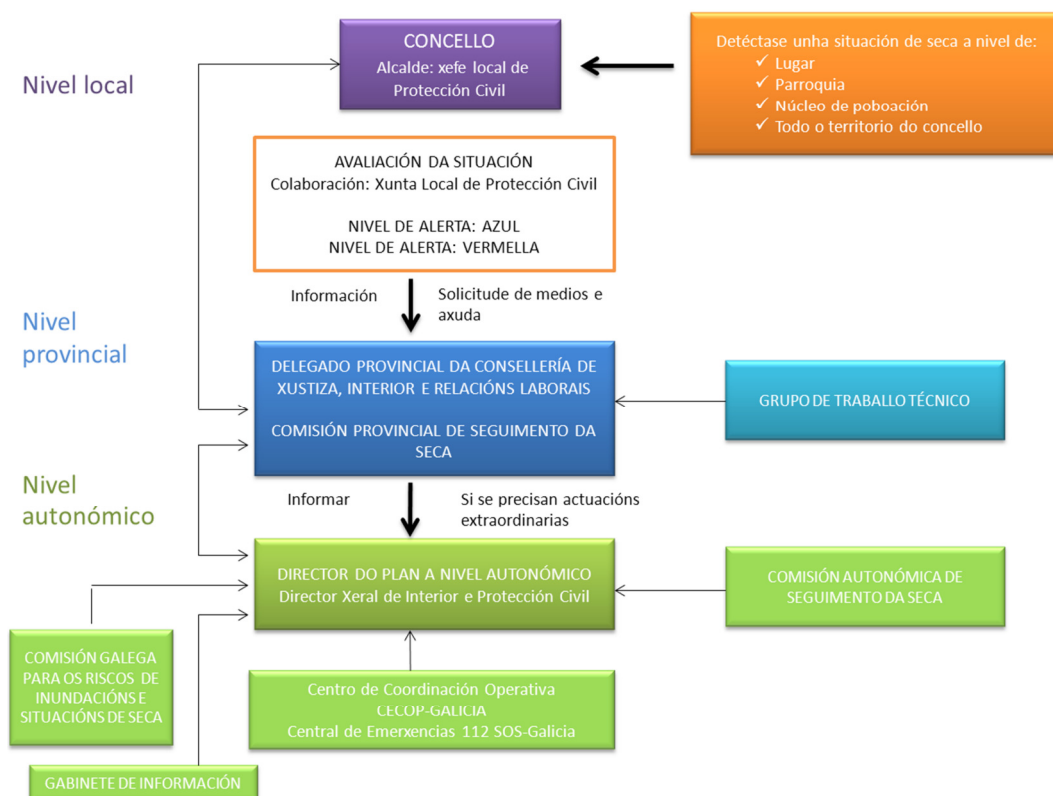
- Disponibilidade de auga para a poboación afectada ben, embotellada, ben en cisternas
- Realización de obras de infraestrutura hidráulica de emerxencias que faga dispoñible a auga para abastecemento público
- Priorizar o recurso hídrico para abastecer á poboación

Os sectores que se poden ver afectados nun evento de seca son: o sector da poboación no referente ao abastecemento e consumo de auga potable, o sector agrícola, o gandeiro, industrial, forestal, servizos e sector ambiental. Segundo a gravidade da seca en función do número de días que se espera que duren as reservas de auga e a redución do consumo total no abastecemento, establécense alertas diferentes:

- De primeiro grao ou verde.- Cando as reservas de auga sexan suficientes para 40 días, cunha redución do consumo total estimado nun 10%
- De segundo grao ou azul.- Cando haxa posibilidade de abastecemento durante 15 días, cunha redución do consumo total estimado nun 35%
- Máxima ou vermella: emerxencia.- Cando as reservas só sexan suficientes para 5 días, cunha redución estimada nun 75%

Aplicarase o plan e declararase a situación de emerxencia cando:

- A situación de seca non estea motivada pola infraestrutura da rede de abastecemento e planta potabilizadora ou captación de auga
- Que a falta de dispoñibilidade para o consumo estea causada directamente polo esgotamento dos acuíferos ou outras fontes de abastecemento
- Que os concellos afectados carezan de medios propios para afrontar o problema
- Que as poboacións afectadas se atopen en alerta e sexa inminente o paso a vermella (emerxencia)



Fonte: Plan de Protección Civil ante situacións de seca en Galicia

Figura 4: Esquema dos mecanismos de coordinación ante situacións de seca en Galicia.

NEGA

O Plan de Protección Civil ante o risco de nevaradas en Galicia é un instrumento técnico deseñado para organizar e determinar os procedementos de actuación como dispositivo de resposta das administracións públicas fronte calquera situación de emerxencia provocada por nevaradas nas situacións de illamentos e dificultades da poboación, en especial no medio rural galego, incluíndo as vías de comunicación deste medio. Os obxectivos que persegue son:

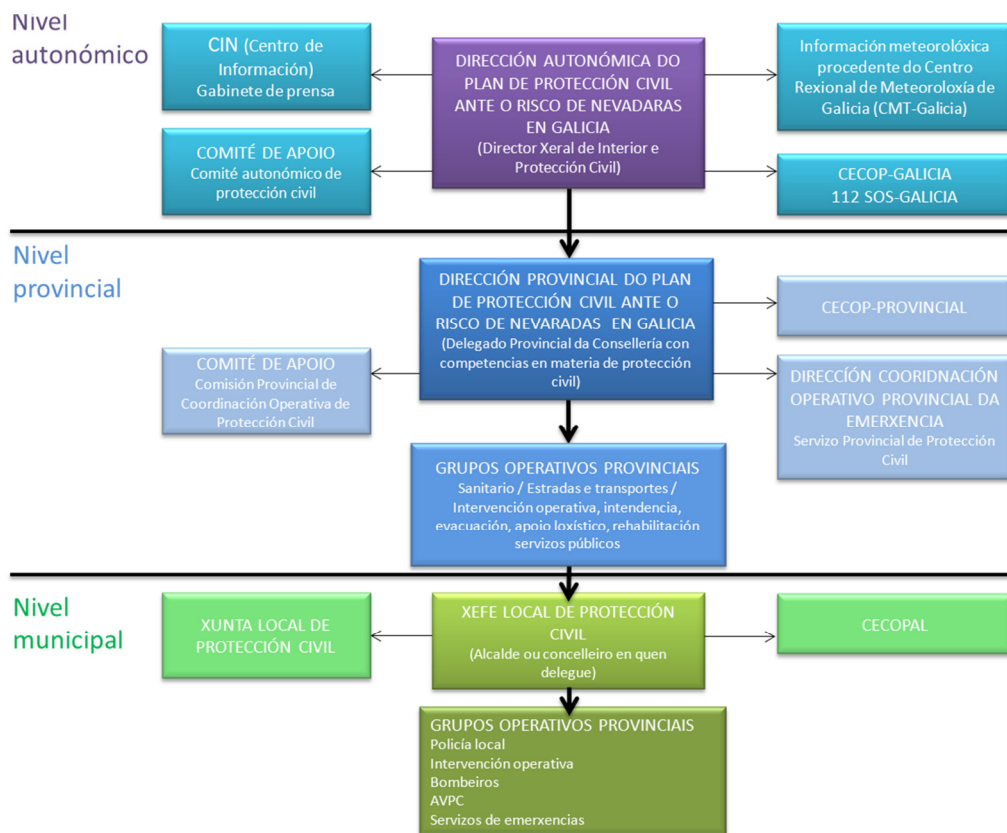
- Minimizar os riscos producidos polas nevaradas
- Previr e reducir os accidentes e os danos
- Dispor de medios e mecanismos de restauración das vías de comunicación afectadas. Establecer vías alternativas
- Manter e restablecer, no menor tempo posible, os servizos básicos (enerxía eléctrica, telefonía, auga e combustibles)
- Reducir no posible as perturbacións na vida cotiá, como a paralización da actividade escolar ou as comunicacións
- Manter informada á poboación
- Establecer un sistema eficaz de comunicacións para dispor de información a tempo real sobre a situación, evolución do proceso e necesidades da poboación
- Limpeza dos viais de tránsito e de comunicación

Os eventos meteorolóxicos por nevarada en Galicia soen ser esporádicos e illados de pouca duración, teñen lugar na época invernal e non supoñen xeralmente grandes impactos. En función dos valores limiares para a emisión de adversos, identifícanse diferentes zonas de risco que poden ser de maior risco (as de alta ou media montaña), as de media altura (200-800 m) e as do litoral e baixa altura (<200 m).

A operatividade do plan virá determinada polo desenvolvemento dos distintos procedementos nas fases de:

- Preemerxencia ou alerta. Iníciase coa recepción de información sobre probabilidade de ocorrencia de sucesos que poden dar lugar a nevaradas con boletín sobre predicións meteorolóxicas adversas. Esta fase terá lugar cando a intensidade da nevarada acade e/ou supere un limiar establecido, tamén en situacións nas que aínda non se acaden, pero para as que se prevea un incremento que chegue a superar eses valores limiares. Unha vez recibido o boletín na central de emerxencias 112, transmitirase ao director do plan a nivel autonómico, quen decidirá o nivel de actuación e indicará os organismos, industrias, entidades, empresas e asociacións que deben informarse e, se é o caso, á poboación nos medios de comunicación.
- Emerxencia. Comeza cando teñan lugar os primeiros episodios de nevaradas que superen os valores limiares e se manteñan ata que volvan a estar por debaixo. Neste

momento, a dirección do plan a nivel autonómico activará os medios e recursos previstos no plan e os grupos de acción.



Fonte: Plan de Protección Civil ante o risco de nevaradas en Galicia

Figura 5: Esquema do organigrama funcional do Plan de Protección Civil ante o risco de nevaradas en Galicia.

4.4.2.3.- Plan de actuación contra os posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde

A Consellería de Sanidade conta cunha serie de procedementos de actuación para minimizar o risco sobre a saúde da poboación por fenómenos meteorolóxicos adversos, como é o caso do Plan de actuación contra os posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde.

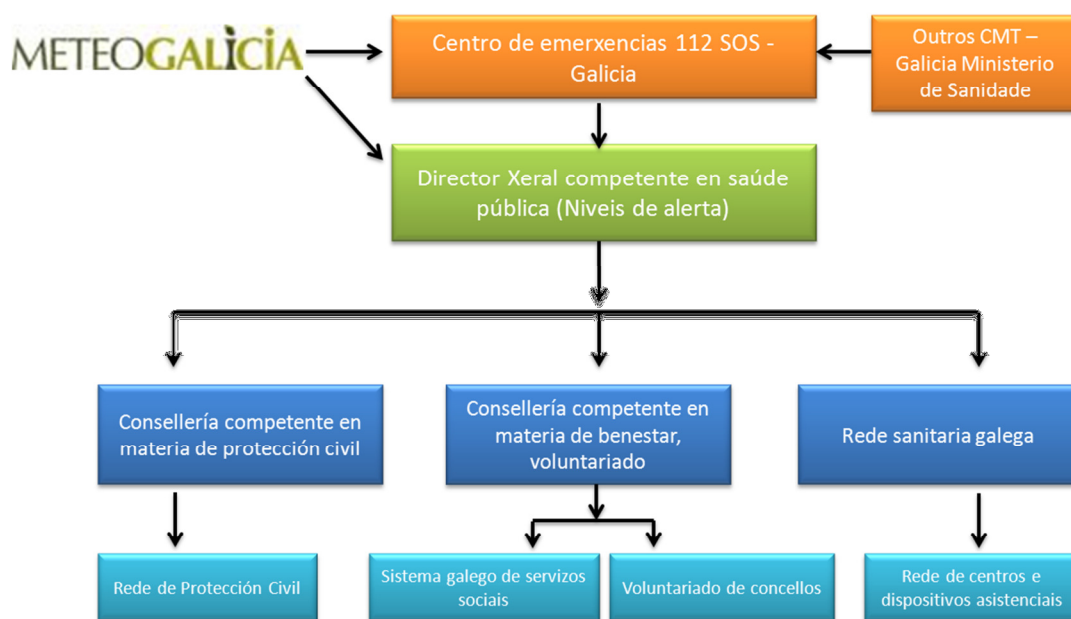
O Plan pretende facer fronte aos posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde da poboación galega. É un documento que se renova con carácter anual e inclúe as actuacións que se precisan para tratar de reducir os efectos das vagas de calor sobre a saúde, así como, os sistemas de previsión, de alerta e comunicación a empregar. Tamén establece o procedemento de intervención en función dos niveis de alerta establecidos e as canles de coordinación entre as diferentes institucións competentes (Figura 6)

O obxectivo xeral que pretende acadar o Plan é tratar de reducir o impacto das temperaturas de calor extremo sobre a saúde da poboación. Para iso, define unha serie de obxectivos

específicos: establecemento dun sistema de previsión, alerta e comunicación de riscos con niveis de alerta, dunha sistemática de intervención para cada nivel de alerta e reforzamento da coordinación institucional entre as unidades competentes.

Contempla as seguintes liñas:

- Un sistema de coordinación das administracións con competencias no desenvolvemento das diferentes actuacións. Supón a creación dun Comité Interdepartamental para a Prevención e Control dos Efectos sobre a Saúde das Altas Temperaturas como mecanismo de coordinación para facilitar o fluxo de información entre os distintos departamentos implicados.
- En base aos datos facilitados por Meteogalicia (Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas) e por outras fontes do Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, un sistema de información ambiental para a predición de vagas, que ven a completar e mellorar os sistemas de viviancia da saúde actuais.



Fonte: Actuacións da Xunta de Galicia fronte aos posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde

Figura 6: Esquema do fluxo de transmisión de información interna na Xunta de Galicia.

- Un sistema para decidir o nivel de alerta composto pola Dirección Xeral de Innovación e Xestión da Saúde Pública, que o lidera, e representantes das consellerías e organismos implicados. Os niveis de alerta que se poden establecer son os seguintes:
 - ✓ Nivel 0, cor verde, situación de normalidade
 - ✓ Nivel 1a, cor amarelo, situación de pre-alerta
 - ✓ Nivel 1b, cor laranxa
 - ✓ Nivel 2, cor vermella

- ✓ Nivel 1-0, cor azul dentro dun círculo.- dáse cando ente calquera nivel de alerta, hai predición de que remate a mesma ó día seguinte ou ós dous días (D+1 ou D+2). Estando en situación de alerta laranxa ou vermella, as predicións para ese día (D+0), ou ben as predicións para ese día e máis o seguinte (D+0 e D+1) indican que seguirán sobrepasándose os umbrais establecidos, volvendo a situarse en valores normais ó día ou días seguintes
- Un sistema para a vixilancia da morbilidade relacionada coa vaga, co obxecto de identificar e monitorizar a existencia dun aumento na demanda de asistencia sanitaria, e en base aos resultados, poder proceder a reforzar os recursos dispoñibles.
- Un sistema de comunicación en cada nivel de alerta, tanto para a poboación xeral, como para profesionais e dispositivos do Sistema Galego de Servizos Sociais e voluntariado de asistencia a persoas maiores, así como, profesionais e dispositivos sanitarios.
- Un sistema de protocolos de actuación para cada nivel de alerta.

Ademais, a Consellería de Sanidade, fai unha labor de comunicación respecto das vagas de calor con seccións específicas na súa web relativas a:

- Actuacións inherentes ao plan antes descrito
- Información para a poboación sobre os efectos das vagas sobre a saúde e consellos de actuación
- Información sobre os medicamentos que poden provocar ou agravar un golpe de calor
- Indicacións específicas para cuidadores
- Información sobre procedemento para voluntariado e persoal sociosanitario
- Información sobre o sistema de vixilancia dos efectos sobre a saúde, que inclúe os informes da morbilidade atribuída ás temperaturas elevadas ou ás vagas no período estival
- Ligazóns directas á páxina de MeteoGalicia nas que se pode facer un seguimento actualizado da situación da vaga, tanto na Comunidade, como nos diferentes concellos

MeteoGalicia facilita, a través da súa páxina web, información constante e actualizada dos eventos de vaga de calor.

Ante un evento de altas temperaturas, facilitará primeiramente información constante e inmediata sobre a existencia de dito adverso meteorolóxico, especificando as zonas ás que afecta e o nivel de aviso establecido en función do risco para a poboación.

Se o evento ten unha duración superior aos tres días e, segundo o Plan de actuación contra os posibles efectos das altas temperaturas sobre a saúde, decrétase a existencia dunha vaga de calor entón, MeteoGalicia pasa a proporcionar información específica sobre a evolución da vaga. Dita información comprende:

- ✓ Un mapa de predición, que se actualiza diariamente ás 13:00 horas, no que se pode visualizar dun xeito rápido o nivel de alerta establecido na Comunidade Autónoma de Galicia nos diferentes concellos, por criterios de cor (verde – Nivel 0 normal, amarelo – Nivel 1A prealerta, laranxa – Nivel 1B alerta, azul Nivel 1-0 manterse alerta e vermello – Nivel 2 alerta vermella). Tamén un resumo do número de concellos aos que afecta cada un dos niveis de alerta establecidos. Figura 7.

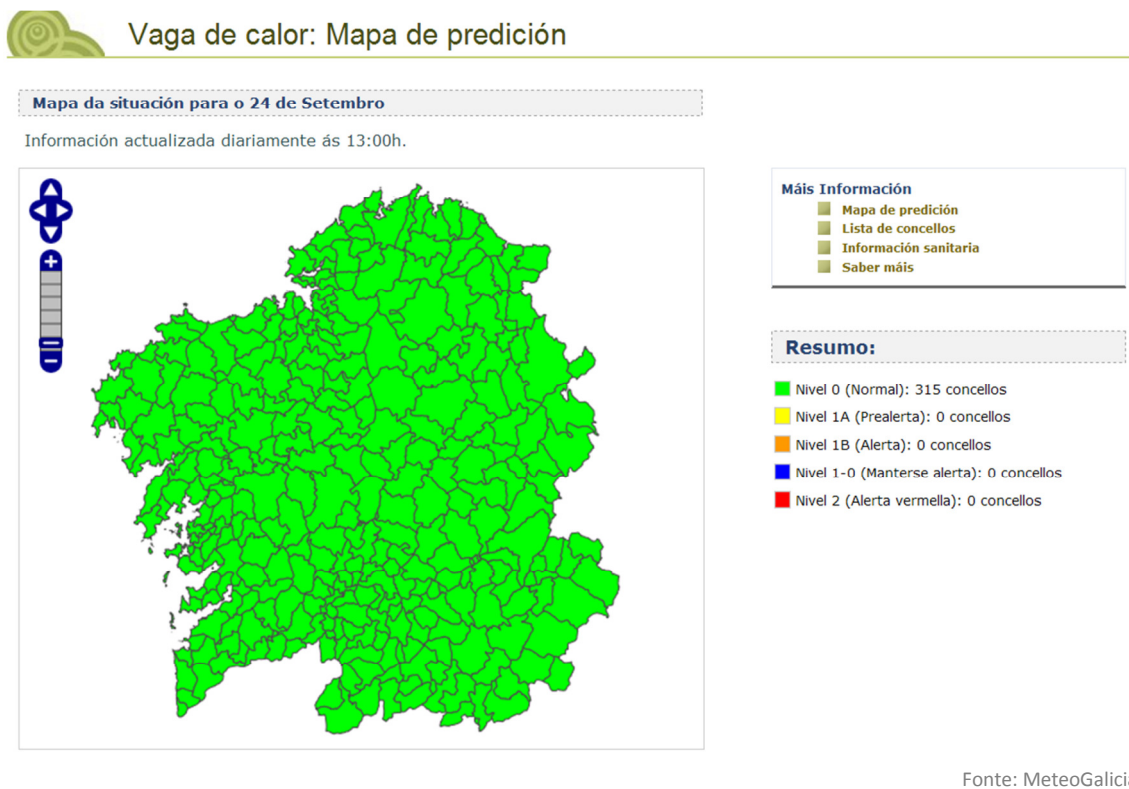
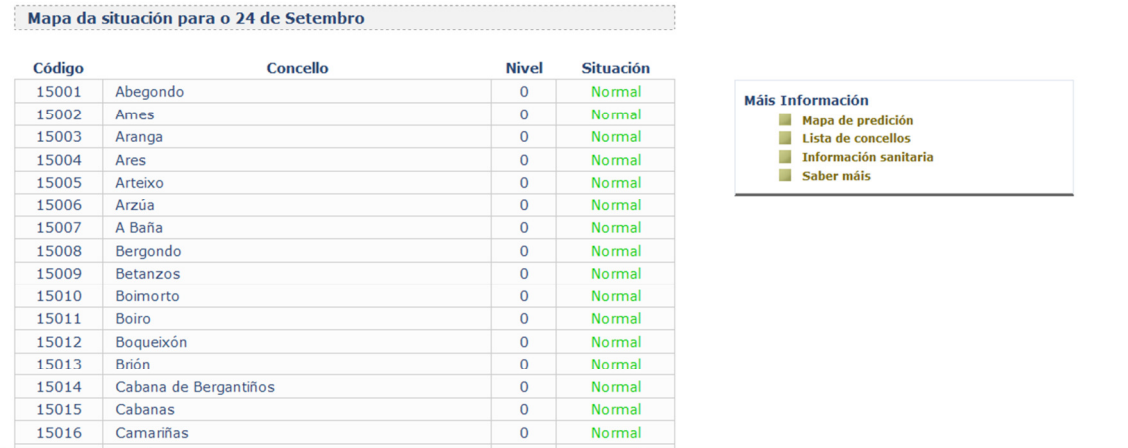


Figura 7: Mapa de predición de vaga de calor.

- ✓ Unha lista detallada de todos os concellos de Galicia na que se especifica, para cada un deles, o nivel concreto de alerta decretado (0, 1A, 1B, 1-0, 2), xunto coa descrición da situación (Normal, Prealerta, Alerta, Manterse alerta e Alerta vermella). Figura 8.



Vaga de calor: Lista de concellos



Fonte: MeteoGalicia

Figura 8: Lista de concellos de vaga de calor.

- ✓ Unha sección na que se desenvolven os conceptos meteorolóxicos de vaga de calor, do sistema predictivo e dos niveis de alerta, así como, do índice NET.

4.4.2.4.- Accións informativas: temperatura e saúde

A Consellería de Sanidade, co obxecto de evitar riscos para a saúde, pon a disposición do público información para dar a coñecer, a través de folletos, unha serie de medidas preventivas a adoitar por parte da poboación nas estacións de verán e inverno. Inclúen consellos de actuación en caso de adversos, como as nevaradas do inverno e as altas temperaturas do verán.

4.4.2.5.- Enfermidades por vectores

A Consellería de Sanidade dispón de análises de enfermidades transmitidas por vectores, cuxos resultados amósanse na súa páxina web.

- Carracha

A análise conta dun documento descriptivo sobre o vector en cuestión, así como, das enfermidades que pode transmitir no noso medio e dos procedementos de actuación, tanto para a prevención, como para a súa retirada, no caso de aparición. O groso da análise céntrase

no estudo detallado de dúas das enfermidades que adoitan transmitir con máis frecuencia no noso medio: a enfermidade de Lyme e a febre exantemática mediterránea, con especificación dos procedementos de vixilancia epidemiolóxica.

- Virus do Nilo Occidental

Trátase dunha análise específica sobre o mencionado virus que ten por obxecto avaliar o risco do West Nile Virus (en inglés) na Comunidade Autónoma de Galicia. Compre mencionar que esta avaliación de risco elabórase conxuntamente polas Consellerías de Sanidade (epidemioloxía), Medio Rural e do Mar (sanidade animal, que realizan capturas de mosquitos para a súa identificación) e a de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas (biodiversidade, que aporta información sobre censos de aves potenciais reservatarios do virus en Galicia).

Bibliografía e documentación

- Gitay, Habiba; Bettencourt, Sofia; Kull, Daniel; Reid, Robert; McCall, Kevin; Simpson, Alanna; Krausing, Jarl; Ebinger, Jane; Ghesquiere, Francis; Fay, Marianne. 2013. Main report. Vol. 1 of *Building resilience : integrating climate and disaster risk into development - the World Bank Group experience*. Washington DC ; World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/11/18513435/building-resilience-integrating-climate-disaster-risk-development-world-bank-group-experience-vol-1-2-main-report>
- C S Leithead; A R Lind. *A review of: "Heat Stress and Heat Disorders"*. London: Cassell, 1964. [Pp. xiii+304.] 35s.
- Huynen, M. and B. Menne, 2003: *Phenology and human health: allergic disorders*. Report of a WHO meeting in Rome, Italy, 16–17 January 2003. Health and Global Environmental Series, EUR/03/5036791. World Health Organization, Copenhagen, 64 pp.
- Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental. *Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud*. 2012
- Commission of the European Communities. *Adapting to climate change: Towards a European framework for action . Human, Animal and Plant Health Impacts of Climate Change*. Brussels, 2009
- Comisión de las Comunidades Europeas . *Libro Blanco. Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación*. Bruselas, 2009
- EEA (European Environment Agency). *The European environment — State and outlook 2005*. Copenhagen. 2005
- EEA (European Environment Agency). *Impacts of Europe's changing climate— 2008 indicator-based assessment Joint EEA-JRC-WHO report*. Copenhagen. 2008
- Few, R. and Matthies, F. *Flood hazards and health: responding to present and future risks*, Earthscan, London. (eds) (2006)
- French Institute for Public Health Surveillance (InVS). *Annual report*. 2003
- IPCC, 2007: *Resumen para Responsables de Políticas*. En, *Cambio Climático 2007: Impactos y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido
- IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp
- Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia. *Evidencias e impactos do cambio climático en Galicia*. 2009 IPCC/TEAP, 2005: *Special Report: Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons*, B. Metz, L. Kuijpers, S. Solomon, S.O. Andersen, O. Davidson, J. Pons, D. de Jager, T. Kestin, M. Manning and L. Meyer, Eds., Cambridge University Press, New York, 468 pp.
- OCHA, 2003: India: Heat Wave – Occurred: 20 May 2003–5 June 2003. OCHA Situation Report No.1. <http://cidi.org/disaster/03a/ixl131.html>.
- World Health Organization. *Climate change and human health risks and responses*. A.J. McMichael, D.H. Campbell-Lendrum, C.F. Corvalán, K.L. Ebi, A.K. Githeko, J.D. Scheraga, A. Woodward. Geneva. 2003

- World Health Organization. *Comparative Quantification of Health Risks, Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors*. Anthony J. McMichael A, Campbell-Lendrum D, Kovats S, Edwards S, et al. Global Climate Change. In: Ezzati M, Lopez A, Rodgers A et al.. Geneva. 2004, pp. 1543-1650.
- Abanades, J. C., Cuadrat, J. M., De Castro, M., Fernández, F., Gallastegui, C., Garrote, L., Jiménez, L. M., Juliá, R., Losada, I. J., Monzón, A., Moreno, J. M., Pérez, J. I., Ruiz, V., Sanz, M. J., and Vallejo, V. R. 2007. *El Cambio Climático en España. Estado de situación. Documento Resumen Noviembre 2007*. 42 pp.
- Adelakun A1, Schwartz E, Blais L. *Occupational heat exposure*. Appl Occup Environ Hyg. 1999 Mar;14(3):153-4
- Afanas'eva RF, Bessonova NA, Babaian MA, Lebedeva NV, Losik TK, Subbotin VV. *Substantiation of the regulation of environmental heat load for workers exposed to heating microclimate (for example, steel smelting)*. Med Tr Prom Ekol. 1997;(2):30-4.
- Adger WN, Hughes TP, Folke C, Carpenter SR, Rockström J. *Social-ecological resilience to coastal disasters*. Science. 2005 Aug 12;309(5737):1036-9.
- Afonso, M.O., L. Campino, S. Cortes and C. Alves-Pires, 2005: *The phlebotomine sandflies of Portugal. XIII. Occurrence of Phlebotomus sergenti Parrot, 1917 in the Arrabida leishmaniasis focus*. Parasite, 12, 69-72.
- Ahasan R, Khaleque A, Mohiuddin G. Human aspects of shift work in the developing countries--I: A case study in Bangladesh. J Hum Ergol (Tokyo). 1999 Dec;28(1-2):59-65.
- Ahern M, Kovats RS, Wilkinson P, Few R, Matthies F. *Global health impacts of floods: epidemiologic evidence*. Epidemiol Rev. 2005;27:36-46. Rev., 27, 36-45.
- Aransay, A.M., J.M. Testa, F. Morillas-Marquez, J. Lucientes and P.D. Ready, 2004: *Distribution of sandfly species in relation to canine leishmaniasis from the Ebro Valley to Valencia, northeastern Spain*. Parasitol. Res., 94, 416-420
- Asero R. *Birch and ragweed pollinosis north of Milan: a model to investigate the effects of exposure to "new" airborne allergens*. Allergy. 2002 Nov;57(11):1063-6.
- Baker-Austin, C., Stockley, L., Rangdale, R. & Martinez-Urtaza, J. *Environmental occurrence and clinical impact of Vibrio vulnificus and Vibrio parahaemolyticus: A European perspective*. Environ. Micro. Rep. 2, 7–18 (2010).
- Barker, I.K. and L.R. Lindsay, 2000: *Lyme borreliosis in Ontario: determining the risks*. Can. Med. Assoc. J., 162, 1573-1574
- Bayard, V., E. Ortega, A. Garcia, L. Caceres, Z. Castillo, E. Quiroz, B. Armien, F. Gracia, J. Serrano, G. Guerrero, R. Kant, E. Pinifla, L. Bravo, C. Munoz, I.B. de Mosca, A. Rodriguez, C. Campos, M.A. Diaz, B. Munoz, F. Crespo, I. Villalaz, P. Rios, E. Morales, J.M.T. Sitton, L. Reneau-Vernon, M. Libel, L. Castellanos, L. Ruedas, D. Tinnin and T. Yates, 2000: *Hantavirus pulmonary syndrome: Panama, 1999–2000* [Reprinted from MMWR, 49, 205-207, 2000]. JAMA–J. Am. Med. Assoc., 283, 2232.
- Bell ML, Peng RD, Dominici F. *The exposure-response curve for ozone and risk of mortality and the adequacy of current ozone regulations*. Environ Health Perspect. 2006 Apr;114(4):532-6.
- Bell, M.L., F. Dominici and J.M. Samet, 2005: *A meta-analysis of time-series studies of ozone and mortality with comparison to the national morbidity, mortality, and air pollution study*. Epidemiology, 16, 436-445.
- Bell, M.L., R.D. Peng and F. Dominici, 2006: *The exposure-response curve for ozone and risk of mortality and the adequacy of current ozone regulations*. Environ. Health Persp., 114, 532-536.
- Beggs PJ. Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. Clin Exp Allergy. 2004 Oct;34(10):1507-13. Review.

- Beggs, P.J., 2005: *Admission to hospital for sunburn and drug phototoxic and photoallergic responses, New South Wales, 1993–94 to 2000–01*. N.S.W. Public Health Bull., 16, 147-150.
- Blaikie, P., T. Cannon, I. Davis and B. Wisner, 1994: *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, 2nd ed., Routledge, New York, 320 pp
- Bouma, M.J., 2003: *Methodological problems and amendments to demonstrate effects of temperature on the epidemiology of malaria: a new perspective on the highland epidemics in Madagascar, 1972–1989*. T. Roy. Soc. Trop. Med. H., 97, 133-139.
- Bowman, D.M.J.S. and F.H. Johnston, 2005: *Wildfire smoke, fire management, and human health*. EcoHealth, 2, 76-80.
- Burr ML, Emberlin JC, Treu R, Cheng S, Pearce NE; ISAAC Phase One Study Group. *Pollen counts in relation to the prevalence of allergic rhinoconjunctivitis, asthma and atopic eczema in the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*. Clin Exp Allergy. 2003 Dec;33(12):1675-80.
- Cazelles, B., M. Chavez, A.J. McMichael and S. Hales, 2005: *Nonstationary influence of El Niño on the synchronous dengue epidemics in Thailand*. PLoS Med., 2, e106.
- Cecchi, L., M. Morabito, P. Domeneghetti M., A. Crisci, M. Onorari and S. Orlandini, 2006: *Long distance transport of ragweed pollen as a potential cause of allergy in central Italy*. Ann. Allergy. Asthma. Im., 96, 86-91
- Chen K.S., Ho Y.T., Lai C.H., Tsai Y.A., Shui-Jen Chen, 2004, “*Trends in Concentration of Ground-Level Ozone and Meteorological Conditions during High Ozone Episodes in Kao-Ping Airshed, Taiwan*”, J. Air & Waste Manage. Assoc., Vol. 54., pp. 36-48.
- Chua, K.B., W.J. Bellini, P.A. Rota, B.H. Harcourt, A. Tamin, S.K. Lam, T.G. Ksiazek, P.E. Rollin, S.R. Zaki, W. Shieh, C.S. Goldsmith, D.J. Gubler, J.T. Roehrig, B. Eaton, A.R. Gould, J. Olson, H. Field, P. Daniels, A.E. Ling, C.J. Peters, L.J. Anderson and B.W. Mahy, 2000: *Nipah virus: a recently emergent deadly paramyxovirus*. Science, 288, 1432-1435.
- Confalonieri, U., 2003: *Climate variability, vulnerability and health in Brazil*. Terra Livre, 19, 193-204.
- Conti, S., P. Meli, G. Minelli, R. Solimini, V. Toccaceli, M. Vichi, C. Beltrano and L. Perini, 2005: *Epidemiologic study of mortality during the Summer 2003 heat wave in Italy*. Environ. Res., 98, 390-399.
- Corwin, A.L., R.P. Larasati, M.J. Bangs, S. Wuryadi, S. Arjoso, N. Sukri, E. Listyaningsih, S. Hartati, R. Namursa, Z. Anwar, S. Chandra, B. Loho, H. Ahmad, J.R. Campbell and K.R. Porter, 2001: *Epidemic dengue transmission in southern Sumatra, Indonesia*. T. Roy. Soc. Trop. Med. H., 95, 257-265.
- Craig Baker-Austin,, Joaquin A. Trinanes, Nick G. H. Taylor, Rachel Hartnell,, Anja Siitonen, & Jaime Martinez-Urtaza. *Emerging Vibrio risk at high latitudes in response to ocean warming*. Nature Climate Change Volume: 3, Pages: 73–77 Year published: (2013)
- D'Amato G. *Outdoor air pollution, climate and allergic respiratory diseases: evidence of a link*. Clin Exp Allergy. 2002 Oct;32(10):1391-3.
- Depradine, C.A. and E.H. Lovell, 2004: *Climatological variables and the incidence of dengue fever in Barbados*. Int. J. Environ. Heal. R., 14, 429-441
- D'Souza, R., N. Becker, G. Hall and K. Moodie, 2004: *Does ambient temperature affect foodborne disease?* Epidemiology, 15, 86-92.
- Emberlin J, Detandt M, Gehrig R, Jaeger S, Nolard N, Rantio-Lehtimäki A. Responses in the start of Betula (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe. Int J Biometeorol. 2002 Sep;46(4):159-70. Epub 2002 Jul 26. Erratum in: Int J Biometeorol. 2003 Mar;47(2):113-5.

- Fleury, M., D.F. Charron, J.D. Holt, O.B. Allen and A.R. Maarouf, 2006: *A time series analysis of the relationship of ambient temperature and common bacterial enteric infections in two Canadian provinces*. Int. J. Biometeorol., 50, 385-391.
- Gagnon, A.S., A.B.G. Bush and K.E. Smoyer-Tomic, 2001: *Dengue epidemics and the El Niño Southern Oscillation*. Climate Res., 19, 35-43.
- Goulson, D., L.C. Derwent, M. Hanley, D. Dunn and S. Abolins, 2005: *Predicting calyptrate fly populations from the weather, and the likely consequences of climate change*. J. Appl. Ecol., 42, 784-794
- Greenough G, McGeehin M, Bernard SM, Trtanj J, Riad J, Engelberg D. The potential impacts of climate variability and change on health impacts of extreme weather events in the United States. Environ Health Perspect. 2001 May;109 Suppl 2:191-8.
- Grize, L., A. Huss, O. Thommen, C. Schindler and C. Braun-Fahrlander, 2005: *Heat wave 2003 and mortality in Switzerland*. Swiss Med. Wkly., 135, 200–205.
- Gryparis A, Forsberg B, Katsouyanni K, Analitis A, Touloumi G, Schwartz J, Samoli E, Medina S, Anderson HR, Niciu EM, Wichmann HE, Kriz B, Kosnik M, Skorkovsky J, Vonk JM, Dörtbudak Z. *Acute effects of ozone on mortality from the "air pollution and health: a European approach" project*. Am J Respir Crit Care Med. 2004 Nov 15;170(10):1080-7. Epub 2004 Jul 28.
- Guang, W., W. Qing and M. Ono, 2005: *Investigation on Aedes aegypti and Aedes albopictus in the north-western part of Hainan Province*. China Trop. Med., 5, 230-233.
- Hall, G.V., R.M. D'Souza and M.D. Kirk, 2002: *Foodborne disease in the new millennium: out of the frying pan and into the fire*. Med. J. Australia, 177, 614-618.
- Hales, S., P. Wienstein, Y. Souares and A. Woodward, 1999: *El Niño and the dynamics of vectorborne disease transmission*. Environ. Health Persp., 107, 99-102.
- Hajat, S., Armstrong, B.G., Gouveia, N. and Wilkinson, P. *Mortality displacement of heat-related deaths: A comparison of Delhi, Sao Paulo, and London*. Epidemiology 2005. 16: 613-620.
- Hales, J. and D. Richards, 1987: *Heat stress: physical exertion and environment*. Proceedings of the 1st World Conference on Heat Stress, Physical Exertion and Environment, Sydney, Australia, 27 April–1 May 1987. Excerpta Medica, Amsterdam and New York, 558 pp.
- Hemon, D.; Jouglu, E. *La canicule du mois d'août 2003 en France La canicule du mois d'août 2003 en France*. Rev Épidémiol Santé Publique. 2004, 1, 3-5
- Hunter, P.R., 2003: *Climate change and waterborne and vectorborne disease*. J. Appl. Microbiol., 94, 37-46.
- Ibaldo-Mulli A, Wichmann HE, Kreyling W, Peters A. *Epidemiological evidence on health effects of ultrafine particles*. J Aerosol Med. 2002 Summer;15(2):189-201. Review.
- Ito, K., S.F. De Leon and M. Lippmann, 2005: *Associations between ozone and daily mortality: analysis and meta-analysis*. Epidemiology, 16, 446-457.
- Johnson, H., R.S. Kovats, G.R. McGregor, J.R. Stedman, M. Gibbs, H. Walton, L. Cook and E. Black, 2005: *The impact of the 2003 heatwave on mortality and hospital admissions in England*. Health Statistics Q., 25, 6-12.
- Julvez, J., M. Develoux, A. Mounkaila and J. Mouchet, 1992: *Diversity of malaria in the Sahelo-Saharan region: a review apropos of the status in Niger, West Africa (in French)*. Ann. Soc. Belg. Med. Tr., 72, 163-177.
- Kappos AD, Bruckmann P, Eikmann T, Englert N, Heinrich U, Höpfe P, Koch E, Krause GH, Kreyling WG, Rauchfuss K, Rombout P, Schulz-Klemp V, Thiel WR, Wichmann HE. *Health effects of particles in ambient air*. Int J Hyg Environ Health. 2004 Sep;207(4):399-407. Review.

- Kohler, S. and C. Kohler, 1992: *Dead bleached coral provides new surfaces for dinoflagellates implicated in ciguatera fish poisonings*. J. Env. Biol. Fish., 35, 413-416.
- Korenberg, E., 2004: *Environmental causes for possible relationship between climate change and changes of natural foci of diseases and their epidemiologic consequences*. Climate Change and Public Health in Russia in the XXI Century: Proceedings of the International Workshop, Moscow, 54-67.
- Kovats, R.S., S. Edwards, S. Hajat, B. Armstrong, K.L. Ebi and B. Menne, 2004: *The effect of temperature on food poisoning: time series analysis in 10 European countries*. Epidemiol. Infect., 132, 443-453.
- Krake A, McCullough J, King B. *Health hazards to park rangers from excessive heat at Grand Canyon National Park*. Appl Occup Environ Hyg. 2003 May;18(5):295-317.
- Lehane, L. and R.J. Lewis, 2000: *Ciguatera: recent advances but the risk remains*. Int. J. Food Microbiol., 61, 91-125.
- Lindgren, E. and L. Talleklint, 2000: *Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick Ixodes ricinus*. Environ. Health Persp., 108, 119-123.
- Levy, J.I., S.M. Chemerynski and J.A. Sarnat, 2005: *Ozone exposure and mortality: an empiric bayes metaregression analysis*. Epidemiology, 16, 458-468.
- Lindgren, E. and R. Gustafson, 2001: *Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change*. Lancet, 358, 16-18.
- Martinez-Urtaza J, Lozano-Leon A, Varela-Pet J, Trinanés J, Pazos Y, Garcia-Martin O . *Environmental determinants of the occurrence and distribution of Vibrio parahaemolyticus in the rias of Galicia, Spain*. . Appl Environ Microbiol . 2008 Jan;74(1):265-74
- Menne, B., 2000: *Floods and public health consequences, prevention and control measures*. UN 2000 (MP.WAT/SEM.2/1999/22).
- Miettinen IT, Zacheus O, von Bonsdorff CH, Vartiainen T. *Waterborne epidemics in Finland in 1998-1999*. Water Sci Technol. 2001;43(12):67-71.
- Michelozzi, P., F. de Donato, G. Accetta, F. Forastiere, M. D'Ovidio and L.S. Kalkstein, 2004: *Impact of heat waves on mortality: Rome, Italy, June–August 2003*. J. Am. Med. Assoc., 291, 2537-2538.
- Moore, D., R. Copes, R. Fisk, R. Joy, K. Chan and M. Brauer, 2006: *Population health effects of air quality changes due to forest fires in British Columbia in 2003: Estimates from physician-visit billing data*. Can. J. Public Health, 97, 105-108.
- Mudway IS, Kelly FJ. *Ozone and the lung: a sensitive issue*. Mol Aspects Med. 2000 Feb-Apr;21(1-2):1-48.
- Nchito, M., P. Kelly, S. Sianongo, N.P. Luo, R. Feldman, M. Farthing and K.S. Baboo, 1998: *Cryptosporidiosis in urban Zambian children: an analysis of risk factors*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 59, 435-437.
- Ndiaye, O., J.Y. Hesran, J.F. Etard, A. Diallo, F. Simondon, M.N. Ward and V. Robert, 2001: *Climate variability and number of deaths at attributable to malaria in Niakhar area, Senegal, from 1984 to 1996 (in French)*. Santé, 11, 25-33.
- Iñiguez C, Ballester F, Ferrandiz J, Pérez-Hoyos S, Sáez M, López A. *Relation between temperature and mortality in thirteen Spanish cities*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2010 Aug;7(8): 3196-210
- Jonsson, P., C. Bennet, I. Eliasson and E. Selin Lindgren, 2004: *Suspended particulate matter and its relations to the urban climate in Dar es Salaam, Tanzania*. Atmos. Environ., 38, 4175.
- Junk J, Helbig A, Lüers J. *Urban climate and air quality in Trier Germany*. Int J Biometeorol. 2003 Aug;47(4):230-8. Epub 2003 Apr 17.

- Kang, G., B.S. Ramakrishna, J. Daniel, M. Mathan and V. Mathan, 2001: *Epidemiological and laboratory investigations of outbreaks of diarrhoea in rural South India: implications for control of disease*. *Epidemiol. Infect.*, 127, 107-112.
- Kerlake DM. The stress of hot environments. *Monogr Physiol Soc.* 1972;(29):1-312.
- Kim H, Mittal DP, Iadarola MJ, Dionne RA. *Genetic predictors for acute experimental cold and heat pain sensitivity in humans*. *J Med Genet.* 2006 Aug;43(8):e40.
- Kistemann, T., T. Classen, C. Koch, F. Dangendorf, R. Fischeder, J. Gebel, V. Vacata and M. Exner, 2002: *Microbial load of drinking water reservoir tributaries during extreme rainfall and runoff*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 68, 2188-2197
- Ko, A.I., M. Galvao Reis, C.M. Ribeiro Dourado, W.D. Johnson Jr. and L.W. Riley, 1999: *Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil*. *Salvador Leptospirosis Study Group*. *Lancet*, 354, 820-825.
- Kovats, R.S., M.J. Bouma, S. Hajat, E. Worrall and A. Haines, 2003: *El Nino and health*. *Lancet*, 362, 1481-1489.
- Linares C, Díaz J. *Temperaturas extremadamente elevadas y su impacto sobre la mortalidad diaria según diferentes grupos de edad*. *Gaceta Sanitaria.* 2008;22(2):115-9
- Lennartson G. J. And Schwartz M.D.. *The lake breeze-ground-level ozone connection in eastern Wisconsin: a climatological perspective*. *International Journal of Climatology*. Volume 22, Issue 11, pages 1347–1364, September 2002
- Martínez Navarro F., Simón-Soria F., López-Abente G. *Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad*. *Gaceta Sanitaria* v.18 supl.1 Barcelona mayo 2004
- Marto N. *Heat waves: health impacts*. *Acta Med Port.* 2005 Nov-Dec;18(6):467-74. Epub 2006 Mar 6. Portuguese.
- M.Taracido Trunk, A.Figueiras Guzmán e M.Piñeiro Lamas (2009). *Relación entre temperatura e mortalidade nas principais cidades galegas*. En: *Evidencias e impactos do cambio climático en Galicia*. 521-537. Xunta de Galicia
- Morris C.J.G. and Simmonds I. *Associations between varying magnitudes of the urban heat island and the synoptic climatology in Melbourne, Australia*. *International Journal of Climatology*. Volume 20, Issue 15, pages 1931–1954, December 2000
- Mott, J.A., D.M. Mannino, C.J. Alverson, A. Kiyu, J. Hashim, T. Lee, K. Falter and S.C. Redd, 2005: *Cardiorespiratory hospitalizations associated with smoke exposure during the 1997 Southeast Asian forest fires*. *Int. J. Hyg. Envir. Heal.*, 208, 75-85.
- Nilsson, E., J. Paatero and M. Boy, 2001a: *Effects of air masses and synoptic weather on aerosol formation in the continental boundary layer*. *Tellus B*, 53, 462-478.
- Nilsson, E., U. Rannik, M. Kulmala and G. Buzorius, 2001b: *Effects of continental boundary layer evolution, convection, turbulence and entrainment, on aerosol formation*. *Tellus B*, 53, 441-461.
- Olmos, S., 2001: *Vulnerability and adaptation to climate change: concepts, issues, assessment methods*. *Climate Change Knowledge Network Foundation Paper*, Oslo, 20 pp.
- Pejoch, M. and B. Kriz, 2006: *Ecology, epidemiology and prevention of Hantavirus in Europe*. *Climate Change and Adaptation Strategies for Human Health*, B. Menne and K.L. Ebi, Eds., Steinkopff, Darmstadt, 243-265
- Pontes, R.J., J. Freeman, J.W. Oliveira-Lima, J.C. Hodgson and A. Spielman, 2000: *Vector densities that potentiate dengue outbreaks in a Brazilian city*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 62, 378-383.
- Pope, C.A., R.T. Burnett, M.J. Thun, E.E. Calle, D. Krewski, K. Ito and G.D. Thurston, 2002: *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution*. *J. Am. Med. Assoc.*, 287, 1132-1141.

- Prüss-Üstün, A., H. Zeeb, C. Mathers and M. Repacholi, Eds., 2006: *Solar Ultraviolet Radiation: Global Burden of Disease from Ultraviolet Radiation*. Environmental Burden of Disease Series, Vol. 13. World Health Organization, Geneva, 285 pp.
- Ramsey JD. Task performance in heat: a review. *Ergonomics*. 1995 Jan;38(1):154-65.
- Ramsey JD, Chai CP. Inherent variability in heat-stress decision rules. *ergonomics*. 1983 May;26(5):495-504.
- Ranhoff AH (2000) *Accidental hypothermia in the elderly*. *Int J Circumpolar Health* 59(3 – 4):255 – 25
- Rao, S., J. Ku, S. Berman, D. Zhang and H. Mao, 2003: *Summertime characteristics of the atmospheric boundary layer and relationships to ozone levels over the eastern United States*. *Pure Appl. Geophys.*, 160, 21-55.
- Reacher M, McKenzie K, Lane C, Nichols T, Kedge I, Iversen A, Hepple P, Walter T, Laxton C, Simpson J; Lewes Flood Action Recovery Team. *Health impacts of flooding in Lewes: a comparison of reported gastrointestinal and other illness and mental health in flooded and non-flooded households*. *Commun Dis Public Health*. 2004 Mar;7(1):39-46.
- Rogers, D.J. and S.E. Randolph, 2006: *Climate change and vector-borne diseases*. *Adv. Parasitol.*, 62, 345-381.
- Rybníček, O. and S. Jaeger, 2001: *Ambrosia (ragweed) in Europe*. *ACI International*, 13, 60-66. Samarasinghe JL. *Heat stroke in young adults*. *Trop Doct*. 2001 Oct;31(4):217-9.
- Seuc A.H., Domínguez E., Díaz Díaz O. *Introducción a los DALYs*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 2000. 38(2). Pp 92-101
- Schichtel B.A., Husar R.B., Eastern North American transport climatology during high- and low- ozone days. *Atmos Environ*, 35(6), 2001, 99. 1029-1038
- S'énat. 2004. *La France et les Français face a la canicule: les leçons d'une crise*. Rapport d'informatoin no. 195 (2003–2004) de Mme Letard, MM Flandre, S Lepeltier, fait au nom de la mission commune d'information du Senat, depose le 3 Fevrier 2004. Paris, Fr.
- Shanks NJ, Papworth G. *Environmental factors and heatstroke*. *Occup Med (Lond)*. 2001 Feb;51(1):45-9.
- Singh, N. and V.P. Sharma, 2002: *Patterns of rainfall and malaria in Madhya Pradesh, central India*. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 965, 349-359.
- Singer, B.D., L.H. Ziska, D.A. Frenz, D.E. Gebhard and J.G. Straka, 2005: *Increasing Amb a 1 content in common ragweed (Ambrosia artemisiifolia) pollen as a function of rising atmospheric CO2 concentration*. *Funct. Plant Biol.*, 32, 667-670
- Skarphedinsson, S., P.M. Jensen and K. Kristiansen, 2005: *Survey of tick borne infections in Denmark*. *Emerg. Infect. Dis.*, 11, 1055-1061.
- Scott GM, Diab RD. *Forecasting air pollution potential: a synoptic climatological approach*. *J Air Waste Manag Assoc*. 2000 Oct;50(10):1831-42.
- Tanner, P. and P. Law, 2002: *Effects of synoptic weather systems upon the air quality in an Asian megacity*. *Water Air Soil Pollut*, 136, 105-124.
- Taramarçaz, P., B. Lambelet, B. Clot, C. Keimer and C. Hauser, 2005: *Ragweed (Ambrosia) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion?* *Swiss Med. Wkly.*, 135, 538-548.
- Thomson, M.C., S.J. Mason, T. Phindela and S.J. Connor, 2005: *Use of rainfall and sea surface temperature monitoring for malaria early warning in Botswana*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 73, 214-221.
- Tobias A., Armstrong B., Zuza I., Gasparrini A., Linares C., Díaz J. Mortality on extreme heat days using official thresholds in Spain: a multi-city time series analysis. *BCM Public Health* 2012, 12:133

- Vanasco, N.B., S. Fusco, J.C. Zanuttini, S. Manattini, M.L. Dalla Fontana, J. Prez, D. Cerrano and M.D. Sequeira, 2002: *Human leptospirosis outbreak after an inundation at Reconquista (Santa Fe), 1998 (in Spanish)*. Rev. Argent. Microbiol., 34, 124.
- Vandentorren S., Suzan F., Medina S., Pascal M., Maulpoix A., Jean-Claude Cohen J-C., and Ledrans M. *Mortality in 13 French Cities During the August 2003 Heat Wave*. American Journal of Public Health: September 2004, Vol. 94, No. 9, pp. 1518-1520.
- Vapalahti, O., J. Mustonen, A. Lundkvist, H. Henttonen, A. Plyusnin and A. Vaheri, 2003: *Hantavirus infections in Europe*. Lancet Infect. Dis., 3, 653-661
- Villamil Cajoto I, Díaz Peromingo JA, Villacian Vicedo G, Sánchez Leira J, García Suárez F, Saborido Froján J, Iglesias Gallego M. *Impacto de la ola de calor de 2003 en el Hospital de Riveira (A Coruña)*. Anales de Medicina Interna (Madrid) 2005; 22: 15-20
- Voltolini, S., P. Minale, C. Troise, D. Bignardi, P. Modena, D. Arobba and A. Negrini, 2000: *Trend of herbaceous pollen diffusion and allergic sensitisation in Genoa, Italy*. Aerobiologia, 16, 245-249.
- Wade TJ1, Sandhu SK, Levy D, Lee S, LeChevallier MW, Katz L, Colford JM Jr. *Did a severe flood in the Midwest cause an increase in the incidence of gastrointestinal symptoms?* Am J Epidemiol. 2004 Feb 15;159(4):398-405.
- Wan, S.Q., T. Yuan, S. Bowdish, L. Wallace, S.D. Russell and Y.Q. Luo, 2002: *Response of an allergenic species Ambrosia psilostachya (Asteraceae), to experimental warming and clipping: implications for public health*. Am. J. Bot. 89, 1843-1846
- Wayne, P., S. Foster, J. Connolly, F. Bazzaz and P. Epstein, 2002: *Production of allergenic pollen by ragweed (Ambrosia artemisiifolia L.) is increased in CO2-enriched atmospheres*. Ann. Allergy. Asthma Im., 88, 279-282.
- Weber, R.W., 2002: *Mother Nature strikes back: global warming, homeostasis, and implications for allergy*. Ann. Allergy. Asthma Im., 88, 251-252.
- Wyndham CH., Strydom NB., Morrison IF., Williams CG, Bredell GA, Maritz IS, Munro A. *Criteria for physiological limits for work in heat*. J Appl Physiol. 1965 Jan;20:37-45.
- Wu, H. and L. Chan, 2001: *Surface ozone trends in Hong Kong in 1985-1995*. Environ. Int., 26, 213-222.
- Yarnal, B., A.C. Comrie, B. Frakes and D.P. Brown, 2001: *Developments and prospects in synoptic climatology*. Int. J. Climatol., 21, 1923-1950.
- Young, S., L. Balluz and J. Malilay, 2004: *Natural and technologic hazardous material releases during and after natural disasters: a review*. Sci. Total Environ., 322, 3-20.
- Ziska, L.H., S.D. Emche, E.L. Johnson, K. George, D.R. Reed and R.C. Sicher, 2005: *Alterations in the production and concentration of selected alkaloids as a function of rising atmospheric carbon dioxide and air temperature: implications for ethnopharmacology*. Glob. Change Biol., 11, 1798-1807.
- Axencia Galega de Emerxencias (AXEGA). Vicepresidencia e Consellería de Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza. Xunta de Galicia. *Actividade do 112 en Galicia: estatísticas e incidencias*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: <http://www.axega112.org/web/portal-web/incidencias>
- Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. *Vixiancia dos efectos sobre a saúde*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T01.aspx?IdPaxina=50130
- Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. *Vaga de calor*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.sergas.es/MostrarContidos_N2_T01.aspx?IdPaxina=61024
- Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia. *Sanidade ambiental*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.sergas.es/MostrarContidos_N2_T01.aspx?IdPaxina=50173
- Meteogalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galicia. *Vaga de calor*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: <http://www.meteogalicia.es/web/prediccion/vaga/vagacolor.action>

- MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galcia. *Situacións meteorolóxicas singulares*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: <http://www.meteogalicia.es/web/informacion/publicacions/singulares.action>
 - MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galcia. Anuarios e informes climatolóxicos. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.meteogalicia.es/observacion/informesclima/informesIndex.action?request_locale=gl
 - MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galcia. *Limiars e niveis de aviso*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.meteogalicia.es/datosred/infoweb/meteo/docs/adversos/umbraisaviso_gl.pdf
 - MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galcia. *Definición das zonas de adverso meteorolóxico*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.meteogalicia.es/datosred/infoweb/meteo/docs/adversos/DefinicionZonasAdversos_gl.pdf
 - MeteoGalicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestrururas. Xunta de Galcia. Consellos de comportamento. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.meteogalicia.es/datosred/infoweb/meteo/docs/adversos/Consellos_gl.pdf
 - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – Salud. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/S_humana.aspx
 - Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. *Observatorio de Salud y Cambio Climático*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.oscc.gob.es/es/general/observatorio/el_observatorio_es.htm
 - Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. *Observatorio de Salud y Cambio Climático*. La calidad del aire. Contaminación fotoquímica. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: http://www.oscc.gob.es/es/general/salud_cambio_climatico/calidad_aire_es.htm
- Vicepresidencia e Consellería de Presidencia, Administracións Públicas e Xustiza. Xunta de Galicia. *Planificación e protección civil – Plans de emerxencia*. [Consulta: ano 2014]. Dispoñible en: <http://cpapx.xunta.es/plans-de-emerxencia>