

POBLACIÓN AFECTADA POR FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Dra. María Inés Ortiz Álvarez¹
Dra. Rosalía Vidal Zepeda²

RESUMEN

El objeto de este trabajo es evaluar la distribución de la población que habita en regiones con inviernos fríos, es primordial conocer la duración e intensidad del período invernal. México situado entre la zona intertropical y la zona templada, tiene un clima influenciado por la altitud, latitud y relieve, experimenta la incidencia de fenómenos invernales, que afecta el 69% de la población nacional, ubicada en 22 entidades federativas.

Con base en una clasificación de los tipos de invierno se elabora la cartografía digital a diversas escalas territoriales, de la población afectada y sus características sociodemográficas relevantes.

Amplias regiones de México, registran clima extremo con valores de oscilación diaria superior a 20°C. La región con inviernos fríos de cuatro tipos se conforma por las Zonas Norte y Centro, cuya población en riesgo por bajas temperaturas se ve afectada en los ámbitos de bienestar y salud principalmente, el deficiente equipamiento, aunado a la falta de recursos y cultura para enfrentar el frío.

Las dos zonas presentan diferentes patrones de distribución de la población y situaciones de marginación, que la exponen a morir por frío durante el invierno, lo que demanda estudios para tomar medidas oportunas a los habitantes de esta región y mitigar sus efectos.

¹ Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad de México Distrito Federal

² Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad de México Distrito Federal
mioa@servidor.unam.mx / clima@igg.unam.mx

FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Los fenómenos naturales como los climáticos tienen impactos no predecibles que afectan distintas áreas, en superficies no cuantificables ya que amplias regiones de México, registran clima extremo con valores de oscilación diaria superior a 20°C.. Por lo que la población debe conocer el espacio donde vive, estar alerta de dichos sucesos que pueden ser conocidos a través de las metodologías empleadas por las distintas ciencias y coadyuvar a que sus efectos no sean tan dañinos.

Las zonas que anteriormente se encontraban despobladas o con poca población ahora constituyen asentamientos de importancia numérica significativa por lo que *el riesgo va en aumento; y un fenómeno natural puede ser una amenaza de manera constante para un importante número de personas. (Lugo, 2002: 11)*

Algunos fenómenos meteorológicos extremos pueden ocasionar perturbaciones en la vida cotidiana de los habitantes de las regiones afectadas por éstos. (Kvetak, 1992). Por ejemplo, las masas polares traen hacia México aire frío del norte de Estados Unidos y Canadá, que al combinarse con masas de aire húmedo procedente del Océano Pacífico, y frecuentemente alimentadas en altura por la corriente de chorro subtropical pueden ocasionar nevadas en las partes altas de las montañas y heladas en los valles intermontanos.

En las imágenes se muestran situaciones atmosféricas que originan nublados con descenso de temperatura y precipitación en forma de lluvia o nieve y que afectan importantes espacios del territorio mexicano (Figuras 1,2 y 3).

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

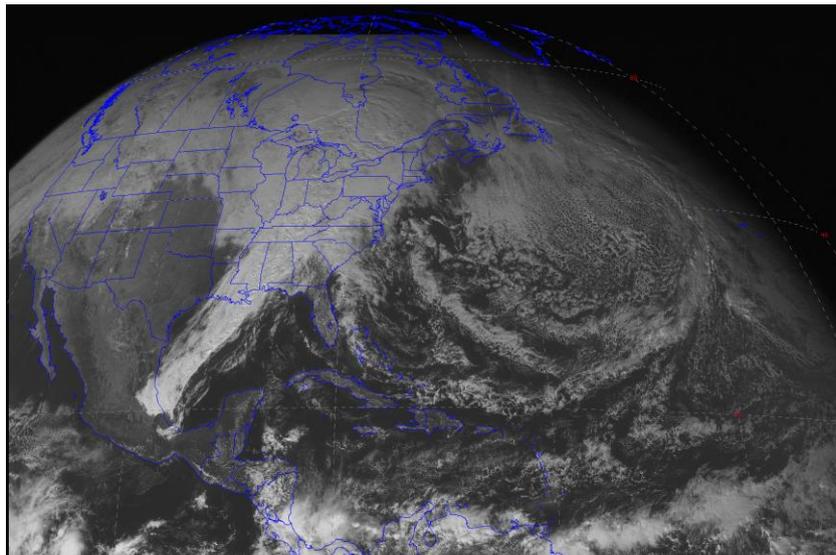


Figura 1. Imagen GOES visible del 30 de noviembre de 2010. Masa de aire frío acompaña al frente frío N° 11 de la temporada invernal; ocasiona bajas temperaturas mañana y noche sobre la Altiplanicie y noreste de México.

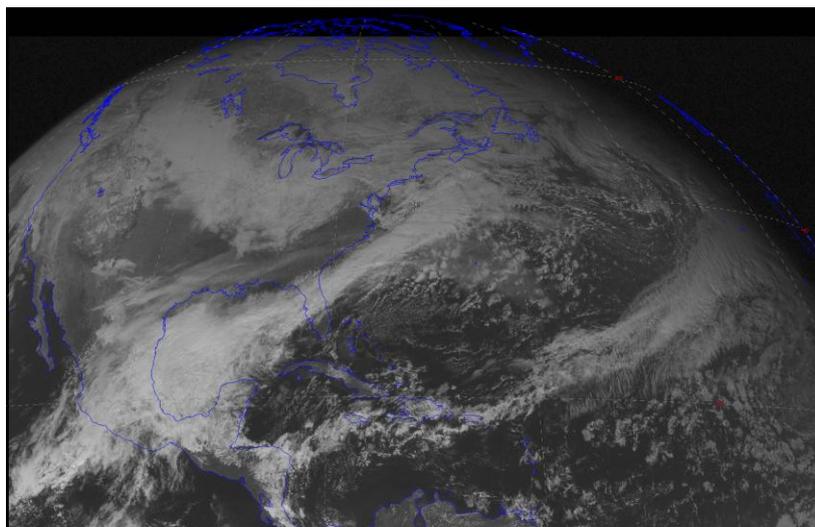


Figura 2. Imagen GOES visible del 8 de enero 2010, Frente frío 22 y masa de aire frío ártica. Corriente en Chorro proveniente del Pacífico cruza el territorio nacional de oeste a este en altura.

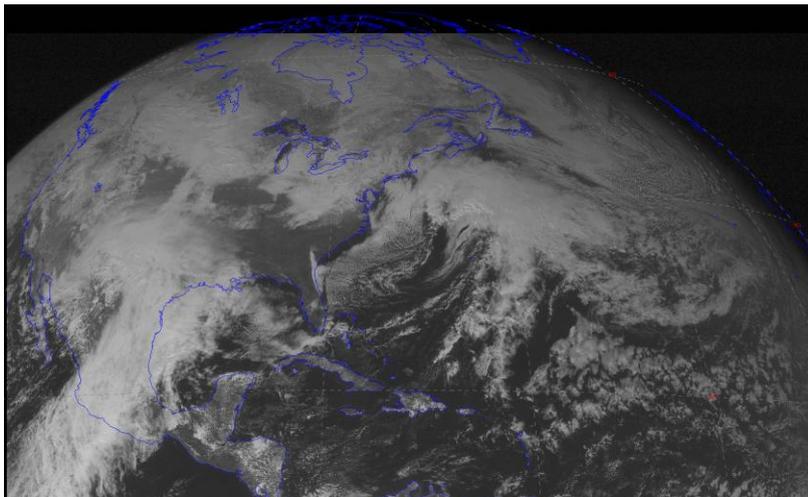


Figura 3. Imagen GOES visible 3 de febrero de 2010. El frente frío N° 24 ocasiona la quinta tormenta invernal de la temporada, que se intensifica por la corriente en chorro en altura

Es preciso hacer una evaluación de la población en riesgo por bajas temperaturas, por la frecuencia anual de estas condiciones invernales extremas, ya que al sumarse varios factores como la latitud, la altitud y el relieve a la presencia de sistemas de tiempo provenientes de regiones heladas del norte del continente, los daños a la salud y a la economía nacional y familiar suelen ser cuantiosos principalmente en países como México, que no cuenta con suficiente equipamiento, por la falta de recursos y cultura para enfrentar el frío, éste puede ser mortal.

METODOLOGÍA

Con base en una clasificación de los tipos de invierno se elabora la cartografía digital a diversas escalas territoriales. Se caracterizaron los inviernos según el número de meses fríos que se presentan en el año. Para establecer el límite superior de temperatura media de un mes invernal frío, se emplea el umbral de 12° C, y para la de muy frío el de 5 °C. (García y Vidal, 1992; García, 2004). A partir de la información sobre estos rangos de temperatura, se han elaborado gráficas de marcha anual de la temperatura media, para apreciar los meses fríos en algunas localidades del país. La línea punteada en la gráfica representa el umbral térmico de 12° C y se hace referencia al número de meses fríos (Fig. 4).

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

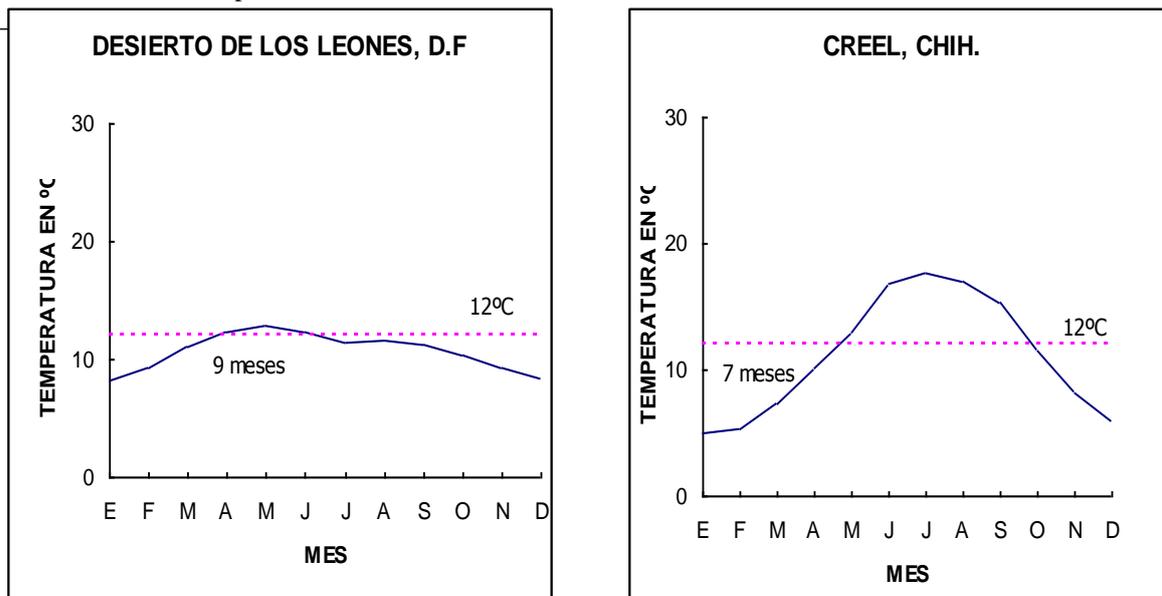


Figura 4. Número de meses fríos en estaciones climatológicas representativas de las Áreas Centro y Norte de inviernos.

De acuerdo al número de meses con temperatura bajo el umbral de 12° C, se establecen cuatro categorías, según la duración e intensidad de los inviernos (Cuadro 1). Hay que considerar que los meses con temperatura media inferior a 12°C indican temperaturas mínimas muy bajas, lo que significa noches muy frías durante estos meses. (Vidal, 2001; Ortiz y Vidal, 2005).

Además se localiza y evalúa la población afectada así como sus características sociodemográficas relevantes.

Tipos de invierno	Categorías de invierno	Número de meses fríos
4	muy largo	de 9 a 12
3	largo	de 6 a 8
2	medio	de 4 a 5
1	corto	de 1 a 3
	sin invierno	ningún mes frío

Cuadro 1. Tipos de invierno

LA REGIÓN DE INVIERNOS

Como se mencionó la zona intertropical del país se caracteriza por una amplia diversidad climática y debido a la altitud, pueden presentarse inviernos fríos. La distribución geográfica de los distintos tipos de invierno se observa en dos Áreas principales, la Norte y la Centro (Mapas 1 y 2).

Los inviernos tipo 4, muy largos, con más de nueve meses fríos al año, se presentan en el Área Norte: en la Sierra Madre Occidental (Tarahumara, Tepehuanes y de Durango), la Sierra Madre Oriental (Parras y las Mitras); en la Península de Baja California (Sierras de San Pedro Mártir y de San Lázaro) y en la porción norte de la Altiplanicie Mexicana, a más de 1 000 m de altitud sobre el nivel del mar.

En el Área Centro, los inviernos tipo 4 se localizan en la mitad oriental de la Sierra Volcánica Transversal y en sus numerosos valles altos, sobre el paralelo 19°N , a altitudes superiores a 2 500 msnm, los lugares ubicados en la montaña arriba de 2 800 msnm registran condiciones semifrías todo el año, es decir 12 meses con temperatura media inferior a 12°C, sus características de clima y vegetación son equivalentes a lugares situados en latitudes altas. Algunos ejemplos localizados en el Estado de México, que tienen esta condición son: la estación El Guarda, D.F., en las laderas del Ajusco, La Marquesa, (en el camino a Toluca) en la sierra de las Cruces, Río Frío y Campamento Hueyatlaco, (en la Sierra Nevada). La estación meteorológica del Nevado de Toluca, es la situada a mayor altitud en el país, se encuentra a 4 140 msnm. Registra además 9 meses muy fríos con temperatura media <5°C. Los meses con valores mas altos son :abril (5.8°C), mayo (5.4 °C) y junio (5.3°C). En las laderas de este volcán se ubican algunas localidades cuyos habitantes soportan muy bajas temperaturas con heladas y nevadas frecuentes. Además el viento produce mayor sensación de frío.

Los inviernos tipo 3, denominados largos, con duración de 6 a 8 meses se registran en el Área Norte en la Sierra Madre Occidental, entre 1 200 y 3 000 msnm en los estados de Chihuahua y Durango por ejemplo sitios como Las Truchas (1 300 msnm) , El Salto (2 538 msnm) y San Miguel de Lobos (2 428 msnm) en la sierra de Durango presentan inviernos de este tipo. También en el Área Centro existen localidades donde la duración del invierno puede ser larga, de seis a ocho meses, en promedio, en algunas regiones de la Sierra Volcánica Transversal, en altitudes a partir de 2 500 msnm.

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

Los inviernos medios o tipo 2, con duración de 4 a 5 meses corresponden a lugares situados a mayor altitud y con buena exposición a los vientos del norte que son predominantes entre los meses de noviembre a abril. En el Área Norte se localizan principalmente en las laderas de la Sierra Madre Occidental, la región fronteriza de Sonora y de Chihuahua. En el Área Centro destacan, el Valle de Toluca, las laderas de la Sierra Nevada, del Ajusco y el noroeste del Estado de México colindante con porciones del noreste del estado de Michoacán además de algunos sitios del oeste de esta última entidad.

Las zonas con inviernos cortos o tipo 1, con una duración entre uno a tres meses, se presentan principalmente en el Área Norte en el noroeste de Sonora, el norte de la Altiplanicie Mexicana y en el Área Centro, en los valles intermontanos y laderas bajas de las sierras mencionadas en las anteriores categorías.

DISTRIBUCIÓN DE LOS INVIERNOS POR ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS

Como se advierte en la Figura 5 destacan las siguientes entidades con más de la mitad de los municipios afectados con inviernos; en el área norte Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas, Sonora, Baja California y Sinaloa; y en el área centro Tlaxcala, Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo (Figura 4).

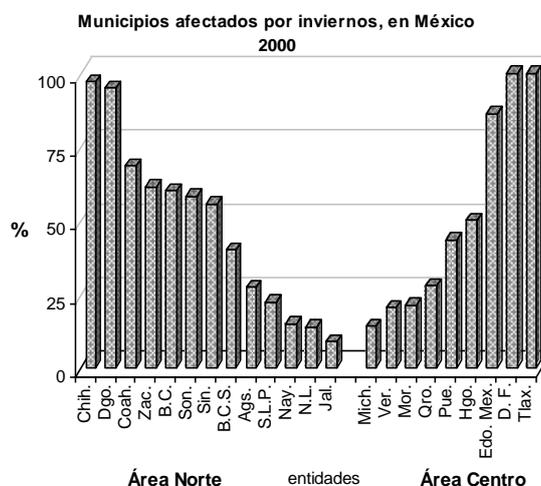


Figura 5. Entidades afectadas por algún tipo de invierno.

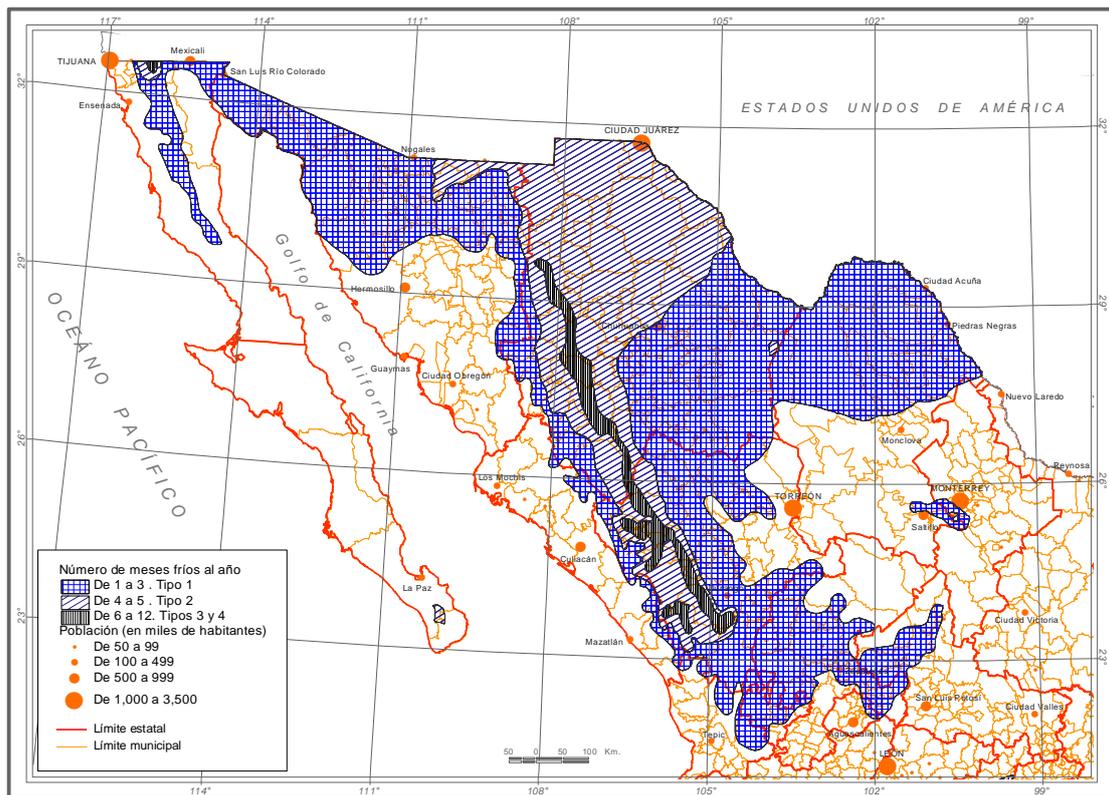
Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

ÁREA NORTE

En el área norte se encuentra el 21.1 por ciento de la población total de la región con inviernos, es decir 6 748 410 personas afectadas, en 257 municipios de 13 entidades del país (Mapa 1).



Mapa 1. Inviernos fríos en el Área Norte de México

En el tipo 1 las proporciones de población del área son reducidas y se localizan en los estados de Zacatecas, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí y Baja California. En el tipo 2 destaca Chihuahua. Entre las entidades que presentan combinaciones de los tipos anteriores se encuentran Chihuahua, Nuevo León y Sonora con tipo 1-2; con el tipo 2-3 Chihuahua y con los tipos 1-2-3, Durango y Chihuahua (Figuras 6 y 7).

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

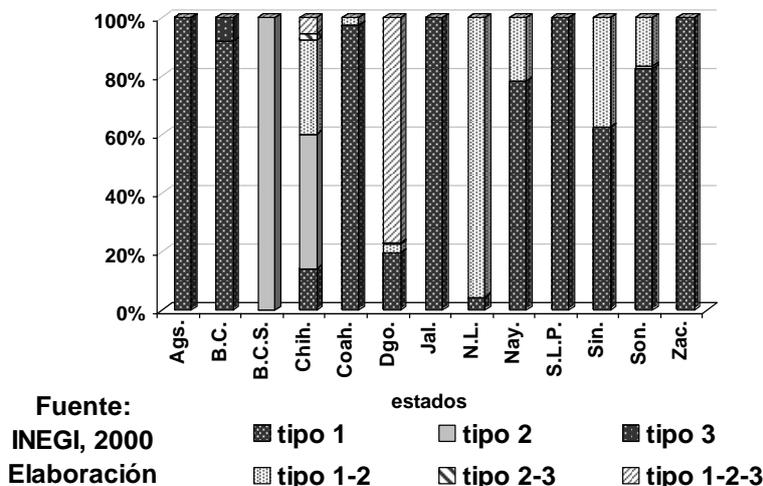


Figura 6. Área Norte. Población afectada por tipo de invierno

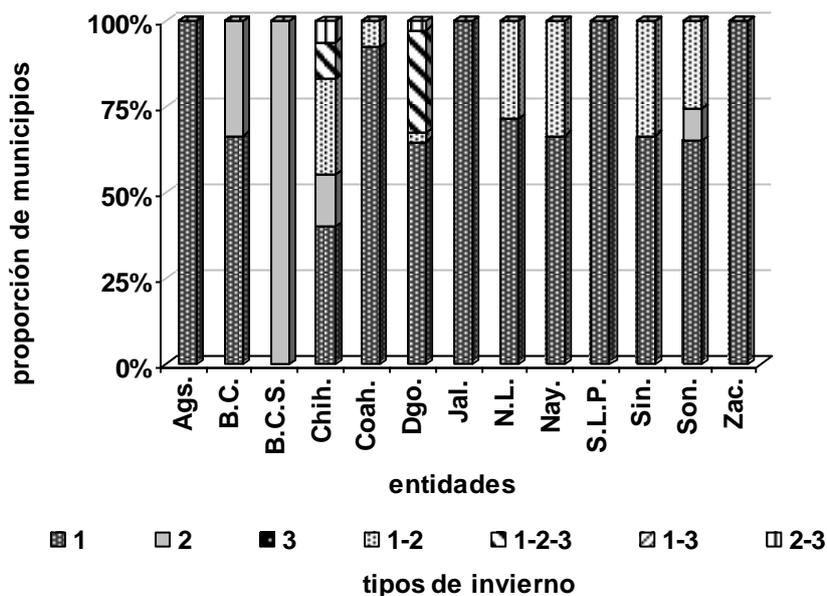


Figura 7. Área Norte. Entidades y Municipios afectados por tipo de invierno

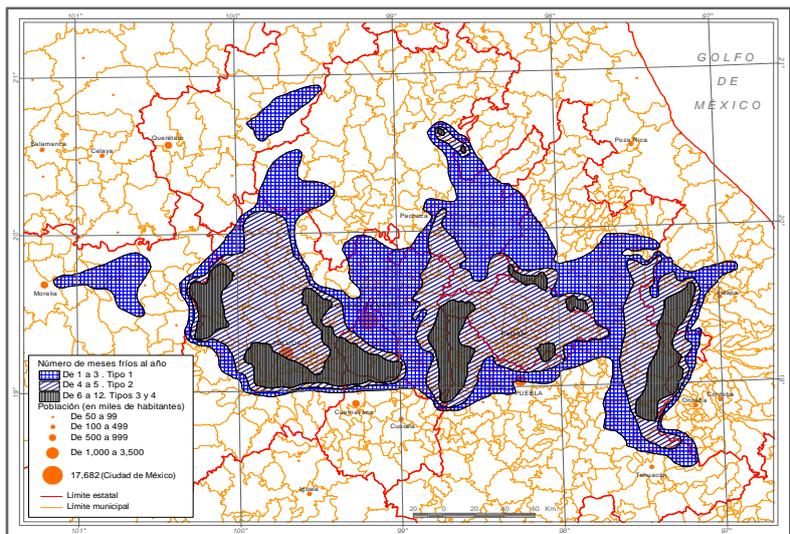
ÁREA CENTRO

En el área centro habita el 78.7 por ciento de la población total de la región con inviernos, es decir 25.8 millones de personas afectadas distribuidas en 391 municipios de 9 entidades, bajo condiciones de frío que corresponden a la zona más densamente poblada del territorio nacional (Mapa 2).

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

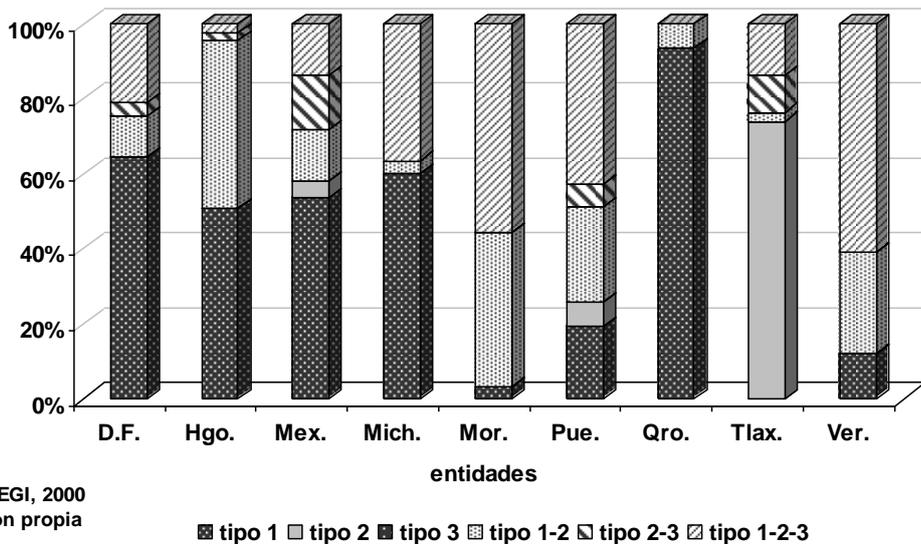
Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda



Mapa 2. Inviernos fríos en el Área Centro de México.

La población afectada por el invierno tipo 1 asciende a 13 millones de personas es decir al 51 por ciento del Área Centro. Las entidades con las mayores proporciones de población son el Estado de México con 47 por ciento y el Distrito Federal con 34 % (Figura 8).



Fuente: INEGI, 2000
Elaboración propia

Figura 8. Área Centro. Población afectada por tipo de invierno

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

En un análisis por entidad federativa las mayores concentraciones de población corresponden al invierno tipo 1, caracterizando a las entidades de Querétaro, Distrito Federal, Michoacán, Estado de México e Hidalgo. Al invierno tipo 2, en Tlaxcala. Cabe señalar que existen espacios territoriales en donde la presencia de los tres tipos de inviernos se presenta en entidades como Morelos, Puebla y Veracruz (Mapa 2).

Algún tipo de invierno está afectando al menos el diez por ciento de los municipios en el Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo. El invierno tipo 1, afecta a más del 50 por ciento de los municipios de las entidades de Querétaro, Michoacán, Hidalgo y el Distrito Federal; el invierno tipo 2 se encuentra principalmente en los municipios del estado de Tlaxcala, caracterizando al 77 por ciento de éstos; el invierno tipo 3 sólo se encuentra en el municipio de Rayón en el Estado de México. La Figura 9 muestra las proporciones de los tipos básicos de invierno a escala municipal, destacando entidades como Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Veracruz en donde se advierte una mayor presencia de municipios afectados parcialmente por varios tipos de invierno.

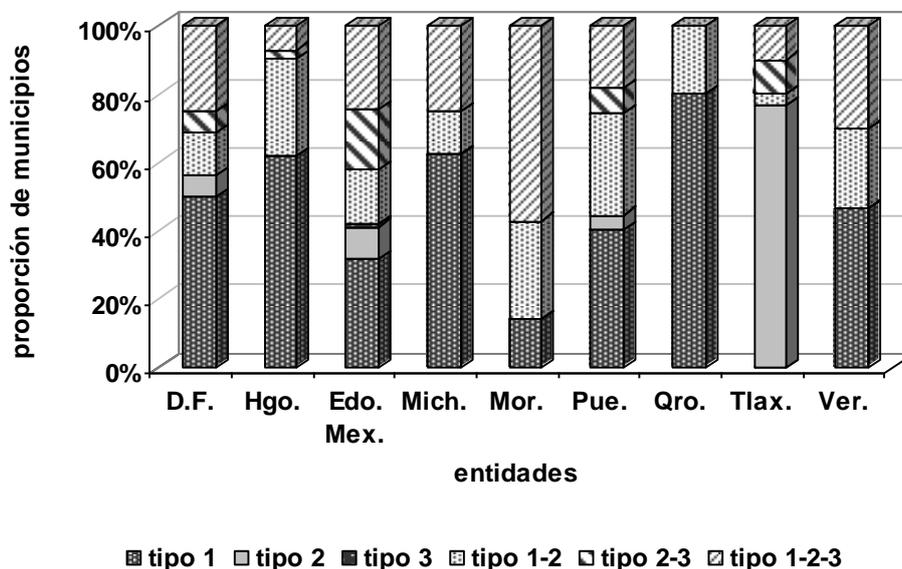
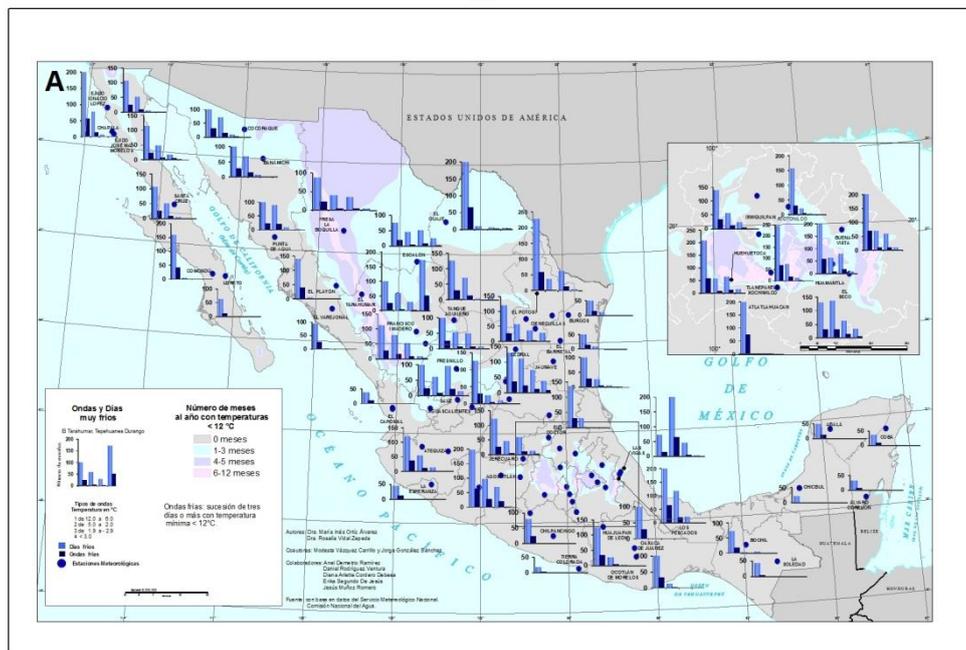


Figura 9. Entidades y Municipios afectados por tipo de invierno en el Área Centro.
Fuente: INEGI, 2000.

INTENSIDAD DEL INVIERNO: DÍAS FRÍOS Y ONDAS FRÍAS

Como un indicador de la intensidad del invierno se emplea el número de días fríos y de ondas frías (períodos de 3 o más días seguidos, con temperatura mínima inferior a 12 °C).

Los gráficos del mapa 3 representan los días y ondas frías en cuatro categorías: de 6 a 12 °C, de 5.9 a 2 °C; de 1.9 a -2.9 °C y menor a -3 °C.



Mapa 3. Número de días y ondas frías en 1998. (Atlas de la salud 2011 UNAM, en prensa)

Para ejemplificar lo mencionado con anterioridad se seleccionaron aquellos sitios más fríos, con temperaturas inferiores a -3°C, que se caracterizan por el mayor número de días y ondas frías. Del total (14 localidades y una población de 129 504) el 57% se localizaron en el Área Norte con una población de 102 741 personas y 26 763 en el Área Centro.

Con respecto a las condiciones de rezago social que permitan establecer pautas para considerar cómo afrontan esta situación invernal y en particular su afectación por la presencia frecuente de ondas frías se encontró que el 55% (10) localidades registran

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

grado de rezago social muy bajo y sólo una localidad 7%, presentó un grado alto (el Tarahumar, municipio de Tepehuanes en el Estado de Durango (Cuadro 2).

Grado de rezago social, 2005				
Entidad	Municipio	Localidad	Población	Grado
Área Norte				
Chihuahua	Guerrero	Guadalupe de Arriba	123	muy bajo
Chihuahua	Jiménez	Escalón	757	muy bajo
Nuevo León	Galeana	Cieneguillas y Crucitas	130	bajo
Nuevo León	Galeana	Ciénega del Toro	389	muy bajo
Durango	Tepehuanes	El Tarahumar	85	alto
Zacatecas	Fresnillo	Santa Rosa	500	muy bajo
Zacatecas	Tlaltenango de Sánchez Román	Tlaltenango de Sánchez Román	14520	muy bajo
San Luis Potosí	Cedral	Cedral	10259	muy bajo
Área Centro				
Jalisco	Teocaltiche	San José de Ajojúcar (Ajojúcar)	274	muy bajo
Guanajuato	Jerécuaro	Jerécuaro	6791	muy bajo
Puebla	Guadalupe Victoria	Guadalupe Buenavista (El Tecolote)	299	medio
Puebla	San Salvador el Seco	San Salvador el Seco	15914	bajo
Tlaxcala	Apizaco	Apizaco	49459	muy bajo
Tlaxcala	Calpulalpan	Calpulalpan	30004	muy bajo
Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social,(CONEVAL) 2005				

Cuadro 2. Localidades con la mayor frecuencia de días fríos y ondas frías caracterizadas por su rezago social.

En el Área Norte de inviernos se localizan ocho sitios que se caracterizan por registrar la más alta frecuencia de ondas frías, situados en las entidades de Durango, Chihuahua, Nuevo León San Luis Potosí y Zacatecas, distribuidos en altitudes que varían entre 382 y 2 435 msnm; así como entre las latitudes norte 21 ° y 28. La localidad de El Tarahumar, en el municipio de Tepehuanes en Durango; se caracteriza por tener el mayor número de días (173) y ondas frías (52), esto significa el 48% del período anual con temperaturas mínimas inferiores a menos 3°C.

En el Área Sur se encuentran siete localidades que se localizan en los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Puebla y Tlaxcala en altitudes que varían entre 1745 y 2520 msnm así como entre las latitudes norte 19° y 20°; Presa Tepetitlán en el Estado de México, localizada a 2564 msnm registra el mayor número, con 47 días y 12 ondas frías al año.

CONCLUSIONES

Es relevante señalar las condiciones de rezago social que caracterizan a la población que se encuentra afectada por los inviernos en México, tomando en cuenta que más de la mitad de la población nacional habita en esos espacios.

Por otra parte, al considerar el factor altitud, se encontraron 241 localidades, situadas a más de 3000 metros sobre el nivel del mar, con una población total de 61 714 personas en rangos que fluctúan desde 5 128 habitantes (Río Frío en el Estado de México) hasta varias localidades de 1 habitante, distribuidas en las entidades de Chihuahua, Durango y Zacatecas del área norte y Distrito Federal, Estado de México, Michoacán, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz del área centro, lo que implica estudiar la incidencia del fenómeno invernal a escala de localidad, con la finalidad de conocer las implicaciones en la población.

Asimismo también señalar la influencia de los fenómenos extremos, cuya frecuencia e intensidad son exacerbados por el cambio climático, en la zona de inviernos en México.

Población afectada por fenómenos climáticos extremos

Dra. María Inés Ortiz Álvarez

Dra. Rosalía Vidal Zepeda

BIBLIOGRAFÍA

- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM (1ª Edición 1964). México.
- García, E. y R. Vidal. 1992. Temperaturas Extremas en la República Mexicana. Atlas Nacional de México. Hoja IV.4.5 Instituto de Geografía. UNAM. 10 mapas.
- Lugo Hubp, J. y M. Inbar (Comp.) 2002. Desastres naturales en América Latina. Fondo de Cultura Económica, México, pp. 500.
- Kvetak, S. 1992. Character of winters in the Danubian Lowland. *Geograficky-Casopis*. 44(1). Poland. p 73-88.
- Ortiz, I. y R. Vidal. 2005. *Población e inviernos fríos en México*. Investigaciones Geográficas. No 59. Boletín del Instituto de Geografía. UNAM. México. pp93-112.
- Servicio Meteorológico Nacional. CNA. Archivos Internos de temperatura México, D.F.
- Vidal, R. (2001). *Climatología de los inviernos en México*. Tesis doctoral. Posgrado de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. México: Universidad Nacional Autónoma de México.