



Investigaciones Geográficas (Mx)

ISSN: 0188-4611

edito@igg.unam.mx

Instituto de Geografía

México

Ortiz Álvarez, María Inés; Vidal Zepeda, Rosalía
Población expuesta a inviernos fríos en México
Investigaciones Geográficas (Mx), núm. 59, abril, 2006, pp. 93-112
Instituto de Geografía
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56905907>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Población expuesta a inviernos fríos en México

María Inés Ortiz Álvarez*

Recibido: 2 de mayo de 2005

Rosalía Vidal Zepeda*

Aceptado en versión final: 7 julio de 2005

Resumen. En esta investigación se analiza el impacto de la estación fría del año que prevalece en extensas regiones montañosas del país y expone a sus pobladores a las bajas temperaturas invernales que afectan su salud y su economía. Es un estudio interdisciplinario que evalúa la distribución de la población afectada por inviernos fríos y muy fríos a escala municipal, en una extensa región que es identificada desde el punto de vista climatológico.

En el 2000 la numerosa población afectada por este fenómeno representó 69% del total nacional, ubicada en 22 entidades federativas agrupadas en dos áreas una al norte y otra al centro del país. En los mapas realizados se muestra la distribución de la población, en cuatro tipos de invierno clasificados por su duración e intensidad, según el número de meses fríos en los que se manifiesta la marcada disminución de la temperatura.

Palabras clave: Clima, invierno, población.

Exposure to cold winters of the population in Mexico

Abstract. In the present investigation the impact of the cold season of the year is analyzed. It prevails in extensive mountainous regions of the country and exposes to its settlers to low winter temperatures that affect their health and their economy. It is an interdisciplinary study that evaluates the distribution of the population affected by cold and very cold winter on municipal scale, in an extensive region that is identified from the climatological point of view.

In the year 2000 the big population affected by this phenomenon represented 69% of the national total, located in 22 federal states grouped in two areas: one to the north and another one to the center of the country. Resulting maps show the distribution of the population in four types of winter, classified by the duration and intensity, according to the number of cold months in which the sharp diminution of the temperature is evident.

Key words: Climate, winter, population.

*Instituto de Geografía, UNAM, Circuito Exterior, Cd. Universitaria, 04510, Coyoacán, México, D. F.
E-mail: mioa@servidor.unam.mx; clima@igiris.igeograf.unam.mx

INTRODUCCIÓN

Este estudio llama la atención sobre la relación que existe ante el posible riesgo que enfrenta la población de México en la región de inviernos. Los fenómenos naturales como los climáticos tienen impactos no predecibles que afectan distintas áreas, en superficies no cuantificables. 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.

En la actualidad, las zonas que anteriormente se encontraban despobladas o con poca población constituyen ahora 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).

El programa de las Naciones Unidas “Decenio Internacional para la Reducción de desastres naturales (DIRDN)” finalizó en 1999. Sin embargo, no hay duda que al inicio del 2000 el problema no sólo sigue vigente sino que es aún más grave y complejo, como consecuencia del crecimiento de la población y del cambio climático. Según O’Nelly *et al.* (2001), se puede esperar que el cambio climático modificará la demografía de las regiones. Por lo que actualmente se estudia la alta gama de retos que la población habrá de enfrentar ante climas más extremos.

Como lo plantea Maskrey (1993:3; citado por Lugo *op. cit.*):

hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurren cuando un lugar se encuentra en situación de vulnerabilidad...

por lo que resulta básico conocer la distribución de la población.

México es un país que desde el punto de vista climático puede caracterizarse por una

gran diversidad de condiciones de temperatura y humedad, su ubicación geográfica lo sitúa entre dos regiones, la templada al norte del Trópico de Cáncer y la Tropical al sur de éste.

La forma, el relieve la altitud, extensión territorial y su situación entre dos grandes océanos, producen un espacio diverso, donde los fenómenos atmosféricos compiten dando lugar a dos épocas principales del año. Mientras la primera es cálida y húmeda, pues dominan fenómenos tropicales húmedos, como los alisios, las ondas del este y los ciclones tropicales de finales del verano y principios del otoño, la segunda es fría y seca, ya que está bajo el dominio de masas polares y sus frentes fríos (Jáuregui, 1992).

Es importante mencionar que 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 procedentes 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 (Figuras 1, 2 y 3).

Así sucede durante el invierno sobre la Sierra de San Pedro Mártir, en Baja California, en extensas regiones de la Sierra Madre Occidental, principalmente en las entidades de Chihuahua y Durango, en las sierras Tarahumara, Tepehuanes, Guanaceví, La Magdalena y Durango. Sin embargo, estas condiciones no son exclusivas del norte del país, también afectan y suelen presentarse heladas y nevadas en la región centro, en los alrededores del Volcán Nevado de Toluca, el Ajusco y la Sierra Nevada y algunas porciones de la Sierra Madre Oriental (Figura 1).

Por la frecuencia anual de estas condiciones invernales extremas, es preciso hacer una evaluación de la población en riesgo por ba-



Figura 1. Relieve de la República Mexicana.



Figura 2. Imagen GOES de 16 de enero de 2004. Masa de aire frío modificada ocasiona tormenta invernal sobre el noroeste del país y una corriente en chorro sobre la zona media del litoral del Pacífico, se interna sobre el centro de México en altura.



Figura 3. Imagen GOES de 30 de enero de 2004. Frente frío estacionario N° 29 de la temporada interactúa con una corriente en chorro en altura, que cruza la República Mexicana desde el Océano Pacífico hacia el Golfo de México.

jas temperaturas, 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 familiar suelen ser cuantiosos (Puga, 1901; Brayant, 1997; Lugo, 2002). Así, las condiciones de los inviernos pueden ocasionar riesgos para la población, principalmente en países como México, que no cuenta con suficiente equipamiento, y por la falta de recursos y cultura para enfrentar el frío, éste puede ser mortal.

Uno de los objetivos de este trabajo es caracterizar desde el punto de vista climático la duración del invierno en el territorio nacional y referirse a la población expuesta a los fenómenos que lo caracterizan. Aspectos que deben alertar a las autoridades correspondientes y a la población para implementar

acciones que mitiguen los efectos negativos de estos eventos (Cannell y Pitcarin, 1993).

Por su situación, el clima de esta región presenta oscilación térmica diaria mayor de 20° C ya que las diferencias de temperatura son muy marcadas entre el día y la noche, tanto en el área norte como en el centro (Figura 4).

METODOLOGÍA

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). A partir de la información sobre estos rangos de temperatura, se han elaborado gráficas de marcha anual de la temperatura media, que facilitan apreciar los meses fríos en varios sitios del país. La línea punteada en la gráfica representa el umbral térmico de 12° C y se

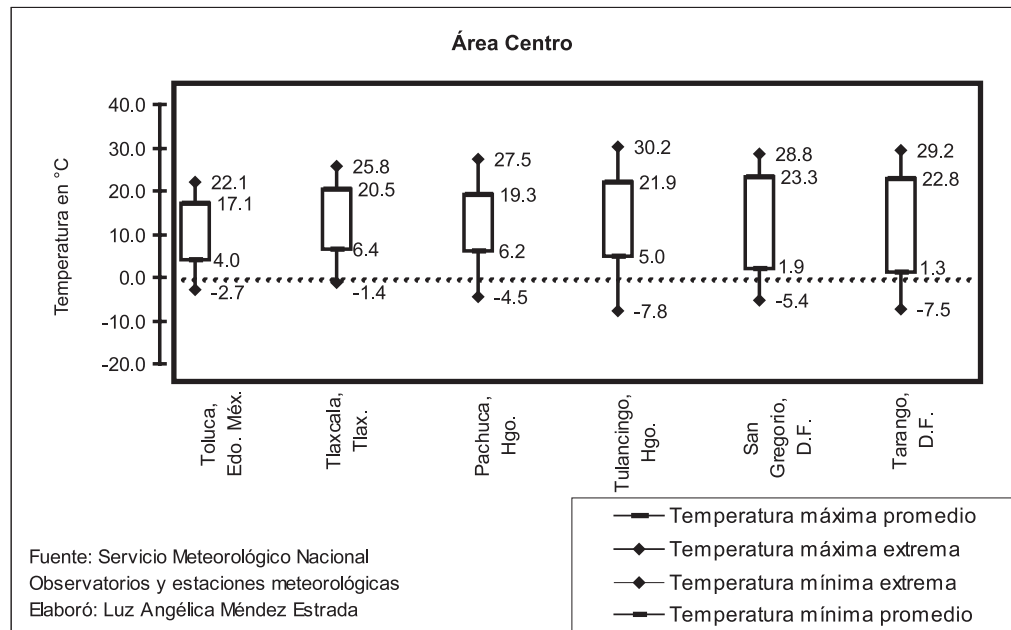
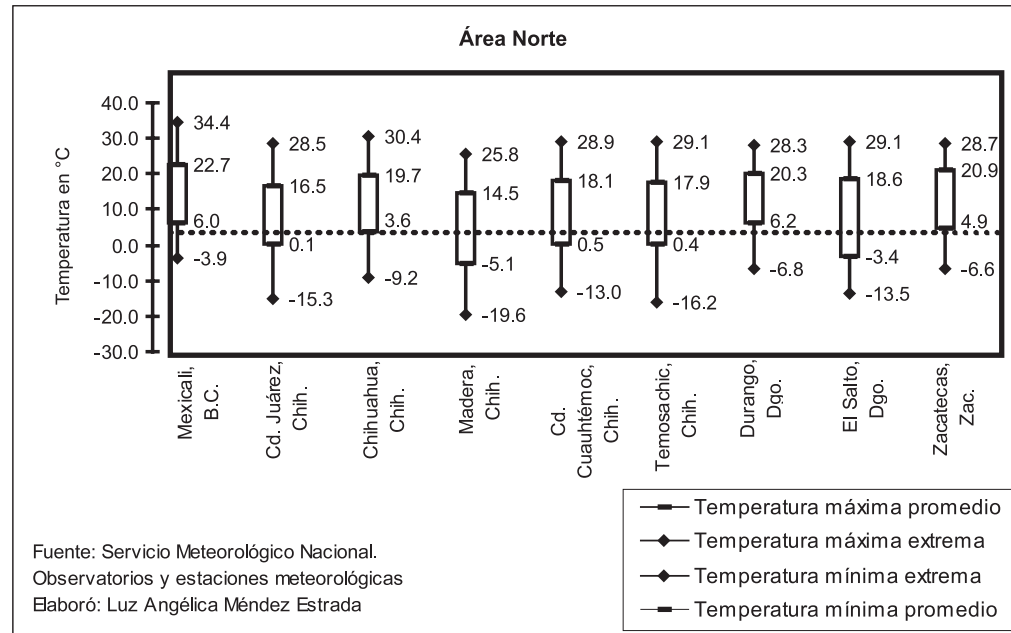


Figura 4. Temperaturas extremas en estaciones seleccionadas de la región de inviernos.

hace referencia al número de meses fríos (Figura 5).

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). De acuerdo con el número de meses con temperatura bajo el umbral de 12° C, se establecen las siguientes categorías, según la duración e intensidad de los inviernos (Cuadro 1).

Por medio de un sistema de información geográfica (ArcView), que permite combinar los atributos de dos coberturas distintas, se relacionan las áreas de inviernos fríos según su duración, con la cobertura de la división municipal del país. La combinación de estas dos capas de información, permitió sumar los atributos de ambas, lo que da como resultado la identificación de los municipios afectados

por inviernos fríos, y su superficie según el tipo.

Para conocer la población¹ ubicada en cada tipo de invierno, se realiza un ajuste demográfico, el cual consiste en distribuir proporcionalmente la población total del municipio de acuerdo con el área afectada. Se considera que asumir una distribución homogénea en los municipios tiene sus limitaciones, pero permite acercarse al conocimiento de la dimensión demográfica y social de la población afectada por inviernos en México.

Es importante señalar que en algunos casos, por su forma y extensión, los espacios municipales no se ven afectados en su totalidad, sólo parte de ellos, y para hacer la información congruente con otros aspectos, en algunos temas se hace referencia a la totalidad del municipio.

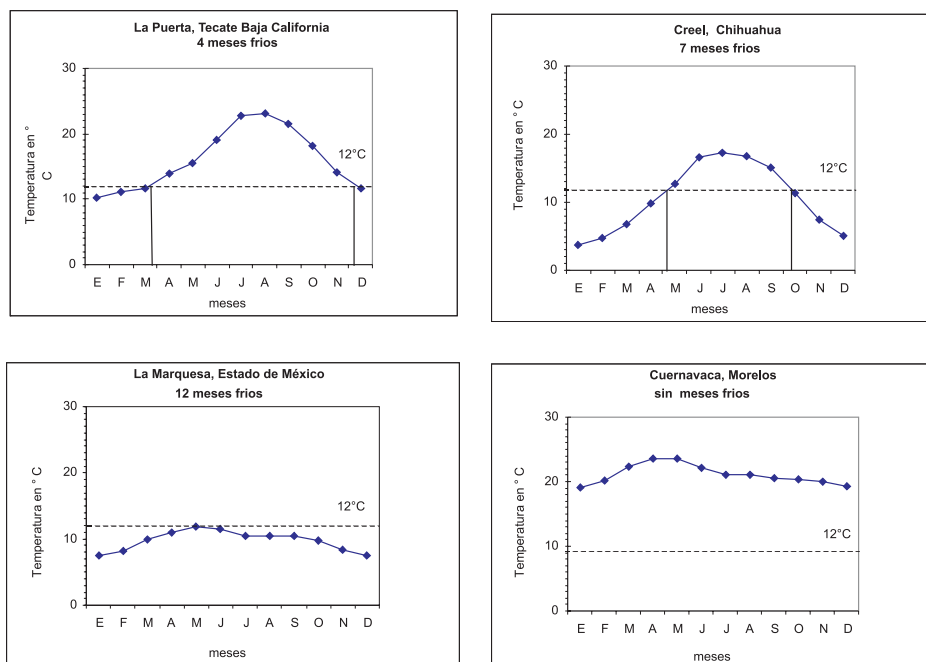


Figura 5. Número de meses fríos en estaciones climatológicas representativas de los inviernos en México.

Cuadro 1. Tipos y categorías de inviernos por su duración

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

Es el caso del invierno tipo 4, se registró en cuatro estaciones del Distrito Federal, cinco del Estado de México y una en Oaxaca, por lo que su representación gráfica y cartográfica quedó incluida con los municipios correspondientes al tipo 3.

DISTRIBUCIÓN DE LOS INVIERNOS FRÍOS

La región con inviernos se presenta en dos áreas muy contrastantes en el país: la norte y la central, las cuales muestran características peculiares tanto desde el punto de vista climático como poblacional (Figura 6).

Los inviernos muy largos o tipo 4, de nueve a doce meses fríos, se presentan en regiones altas situadas sobre las principales cadenas montañosas del norte. Éstas corresponden a porciones de la Sierra Madre Occidental (Tarahumara, Tepehuanes y de Durango), la Sierra Madre Oriental (Parras y Las Mitras en Coahuila), la Sierra de San Pedro Mártir (Baja California) y la de San Lázaro (Baja California Sur), así como en las porciones más boreales de los estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila que corresponden al norte de la Altiplanicie Mexicana. Estas condiciones de frío también están presentes en el centro del país, sobre el paralelo 19° N, en la porción oriental de la Sierra Volcánica Transversal y en sus numerosos valles altos.

Los inviernos largos o tipo 3, con duración de seis a ocho meses, se registran en la Sierra Madre Occidental, con altitudes entre

1 200 y 3 000 msnm, en los estados de Chihuahua y Durango. Como ejemplos donde se presenta este tipo inviernos se pueden mencionar sitios como, Las Truchas (1 300 msnm), El Salto (2 538 msnm) y San Miguel Lobos en la sierra de Durango (Figura 7).

Existen también en el centro del país, en algunas regiones de la Sierra Volcánica Transversal, con altitudes mayores de 2 800 msnm, por ejemplo Río Frío (3 000 msnm), Hueyatla-co (3 557 msnm), en el Estado de México y La Marquesa (3 060 msnm) en el Distrito Federal.

Los inviernos medios o tipo 2 con permanencia de cuatro a cinco meses corresponden a lugares situados a menor altitud y con sensible exposición a los vientos del norte, que son predominantes entre los meses de noviembre a abril. En el área norte caracterizan a las laderas de la Sierra Madre Occidental y la región fronteriza de Sonora y de Chihuahua. En el centro los territorios más destacados son el Valle de Toluca, el noroeste del Estado de México, las laderas del Ajusco, de la Sierra Nevada (Popocatepetl, Iztaccíhuatl), del Pico de Orizaba y Cofre de Perote (Figuras 8 y 9).

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 y 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.

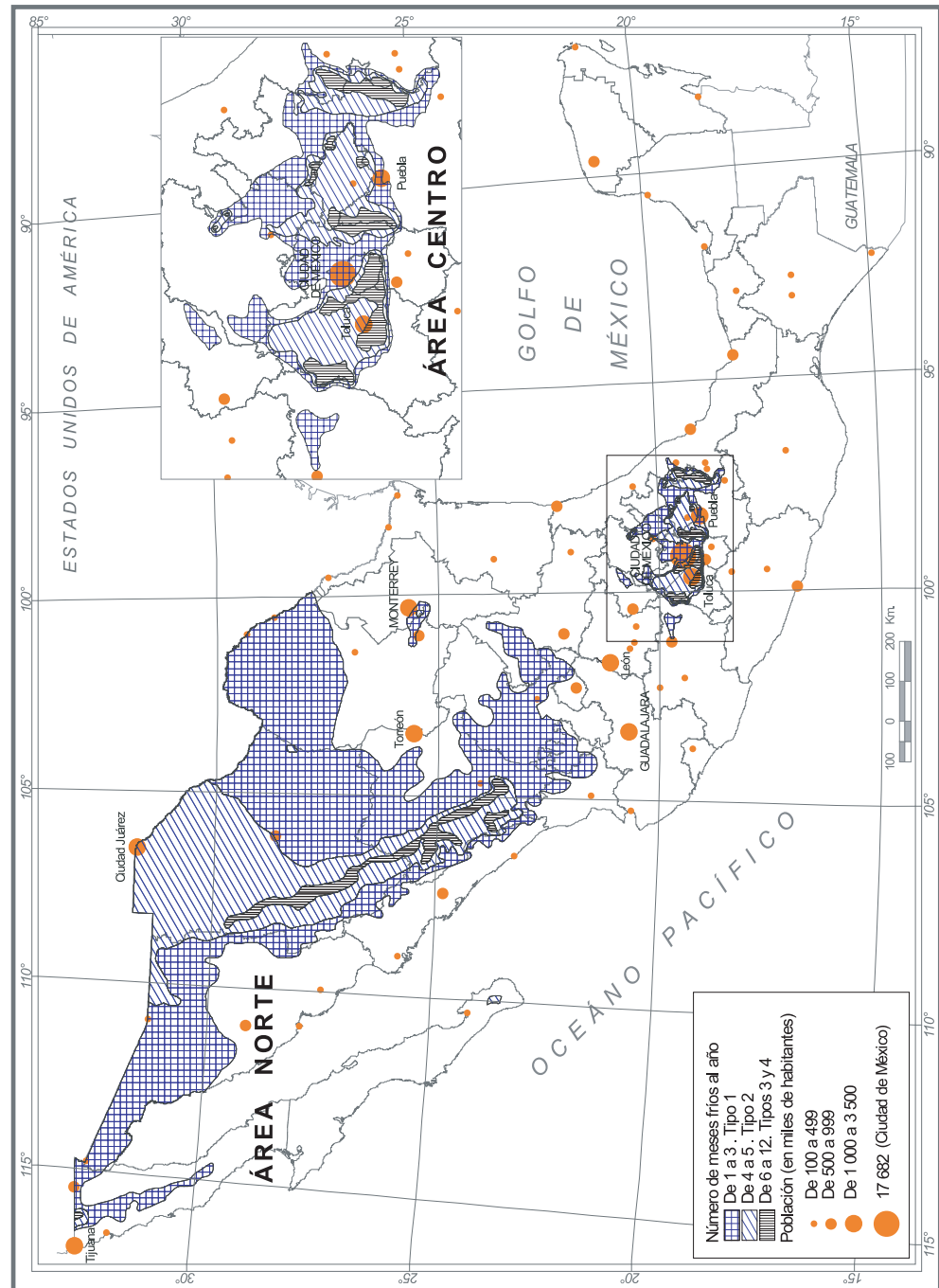


Figura 6. Región con invierno frío en México.



Figura 7. Nevada en la localidad de Miravalle en la Sierra de Durango.



Figura 8. Nevada en la Sierra del Ajusco, al sur de la Ciudad de México.



Figura 9. Nevada en las laderas bajas de la Sierra Nevada.

Las zonas señaladas se encuentran alejadas de los océanos, son más continentales y están situadas arriba de 1 500 m de altitud sobre el nivel del mar.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA REGIÓN CON INVIERNOS FRÍOS

El objetivo de este apartado es revisar la distribución y características de la población que habita las áreas del norte y centro de México con inviernos fríos en los tipos básicos y las categorías mencionadas. El número de municipios que conforman las dos áreas se sitúa en espacios territoriales con diversas características de altitud, relieve y orientación, por lo que en algunos de ellos se llegan a presentar varios tipos de inviernos, dando lugar a espacios de inviernos heterogéneos. En la Figura 10 se advierte que en ambas áreas se pueden encontrar estas combinaciones de los tipos básicos de inviernos.

Bajo la influencia de los inviernos fríos en México se encuentran 22 entidades federati-

vas, 13 corresponden a la parte norte y nueve a la centro, lo cual representa más de la mitad de las entidades federativas.

En la región de inviernos se ubica el 69.1% de la población nacional (67 369 432 personas según datos censales de 2000), que se localiza en el 26.4% de los municipios (647), es decir, casi tres cuartas partes de la población total, en una cuarta parte del territorio, que año con año se ven afectadas por las bajas temperaturas invernales.

La superficie municipal afectada es de 5 679 ha. Algunos espacios municipales por su forma y extensión se ven afectados parcialmente, como sucede en aquéllos situados en laderas montañosas cuyas pendientes ocasionan diferencias de clima en distancias cortas. Por ejemplo, en el área centro en Almoloya y Meztlán, Hidalgo; en Chalco y Huixquilucan, Estado de México; en la delegación Cuajimalpa, Distrito Federal; en Tlalpujahua, Michoacán; en Tepoztlán, Morelos; en el municipio de Puebla del estado del mismo nom-

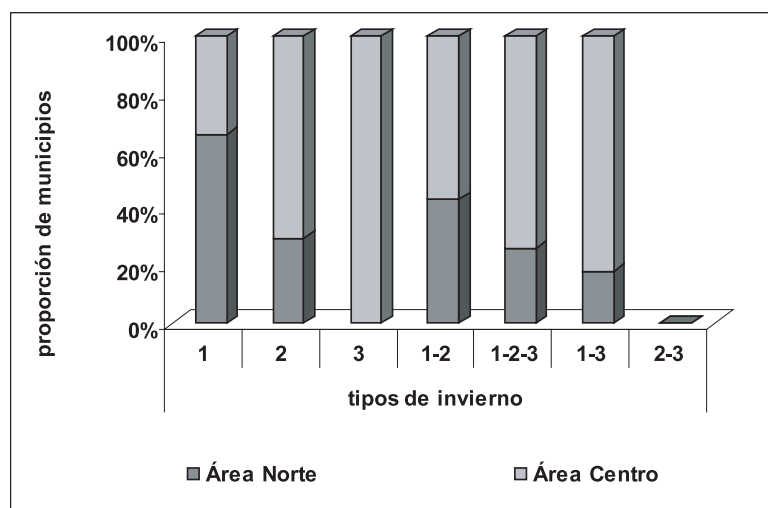


Figura 10. Proporción de municipios por tipos de invierno básicos y sus combinaciones.

bre; en Amealco, Querétaro; en Huamantla, Tlaxcala, y en Perote, Veracruz. En el área norte algunos municipios con estas características son: Balleza, Chihuahua, Arteaga y Sierra Mojada, Coahuila, Mezquital, Durango.

El invierno tipo 1, de uno a tres meses de duración es el más característico de la región. Afecta al 66% de la población (21.1 millones de personas), en una extensión de 3 860 ha. El tipo 2, que dura de cuatro a cinco meses es el segundo en importancia, afecta el 25% de esa población (8 millones), en un área de 1 558 ha y el tipo 3 de seis a ocho meses de duración involucra al 9% de la población (2.9 millones) en una superficie de 261 ha.

La población total afectada por inviernos tipos 1 y 3 es más numerosa en el área centro y el tipo 2 afecta mayormente al área norte. Por lo que respecta a la superficie involucrada por el invierno tipo 1, ésta es mayor en el área norte y los tipos 2 y 3 territorialmente tienen mayor presencia en el área centro (Figura 6).

La población se aglutina en los municipios que registran inviernos de los tipos 1 (49.5%), 1-2 (17.6%) y el 1-2-3 (14.7%), principalmen-

te. El invierno tipo 1 ocupa una superficie de 2 855 ha (50%), mientras que las áreas afectadas por la presencia de los tres tipos de invierno son de 984 ha (17%) y la superficie registrada con inviernos 1 y 2 es de 1 133 ha (20%; Cuadros 2 y 3).

El mayor número de municipios afectados se localiza en el área centro con 60% del total de la región con inviernos fríos, mientras que en el área norte esta proporción es del 40%. Esto se explica porque los municipios del área norte tienen mayor superficie que los del centro.

Como se advierte en la Figura 11, 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.

Área Norte

En el área norte se encuentra el 21.1% de la población total de la región con inviernos, es decir 6 748 410 personas afectadas, en una

Cuadro 2. Proporción del número de municipios en las áreas de inviernos fríos en México

Áreas	Total	Tipo de invierno combinaciones que se presentan					
		1	2	3	1 y 2	1, 2 y 3	2 y 3
		Número de municipios					
Norte	257	179	17	0	38	18	5
Centro	390	141	61	1	76	77	34
Total	647	320	78	1	114	95	39
%	100	49.5	12.1	0.2	17.6	14.7	6.0

Cuadro 3. Población y superficie afectada por inviernos

Tipos y combinaciones de inviernos		Región	Área Norte	Área Centro
	Población	31 967 071	6 748 410	25 218 661
	Hectáreas	5 679.4	5 310.8	368.6
1	Población	16 002 691	3 023 215	12 979 477
	Hectáreas	2 854.7	2 770.5	84.2
2	Población	2 805 934	1 400 354	1 405 581
	Hectáreas	536.2	507.3	28.9
3	Población	15 647	6 623	9 024
	Hectáreas	3.2	3.0	0.2
1-2	Población	5 048 815	1 376 915	3 671 900
	Hectáreas	1 133.2	1 053.2	80.0
1-2-3	Población	5 704 672	864 179	4 840 492
	Hectáreas	984.2	868.4	1 15.9
2-3	Población	2 389 312	7 7125	2 312 187
	Hectáreas	167.9	108.5	59.4

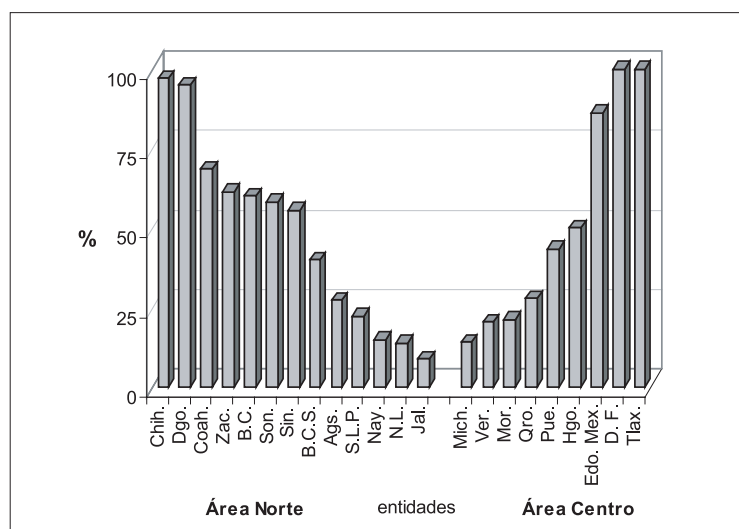


Figura 11. Proporción de municipios afectados por inviernos fríos en México, 2000.

extensión de 5 311 ha, en 257 municipios de 13 entidades del país (Cuadro 3 y Figura 12).

En el tipo 1 las proporciones de población del área se encuentran con más de 1% 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 (Figura 13).

De la región norte el 70% de los municipios con invierno corresponden al tipo 1; el 6.6% al tipo 2; el 14.8 al tipo 1-2 y el 7, respectivamente, a la combinación de los tipos 1-2-3 (Figura 14).

Al analizar por entidad federativa los municipios de Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco y Aguascalientes son afectados por inviernos del tipo 1 solamente; en Coahuila, Nuevo León, Sinaloa y Nayarit, entre el 67 y el 71% de sus municipios es del tipo 1 y el resto comparte espacio con inviernos del tipo 2. En el estado de Durango el 67% se encuentra en el tipo 1 y tiene un 33% con los tres

tipos de inviernos. El estado de Baja California también tiene más de 60% de los municipios en el tipo 1 y el resto en el tipo 2. Chihuahua, presenta el 41% en el tipo 1, 1% en el tipo 3 y un 15% comparte espacios de los tipos 2 y 3. Y, finalmente, en el estado de Baja California Sur, los municipios son del tipo 2 (Figura 15).

Al considerar los distintos tipos de invierno, el tipo 1 afecta al 45% de la población del área norte; el tipo 2, involucra al 21%, el tipo 3 al 0.1%; como ya se había señalado, existen espacios territoriales en donde se localizan varios tipos de invierno, por lo que en ciertas entidades del área la población con los inviernos 1 y 2, la población afectada es del 20%, los tipos 2 y 3 registran una población de sólo el 1% y, finalmente, territorios con inviernos que presentan los tres tipos de inviernos se encuentra el 13% de la población del área. Éstos deben estudiarse a nivel localidad.

Área Centro

En el área centro habita el 78.7% de la población total de la región con inviernos, es decir 25 751 176 personas afectadas en una exten-

Figura 12. Invierno frío en el área norte de México.

Población expuesta a inviernos fríos en México

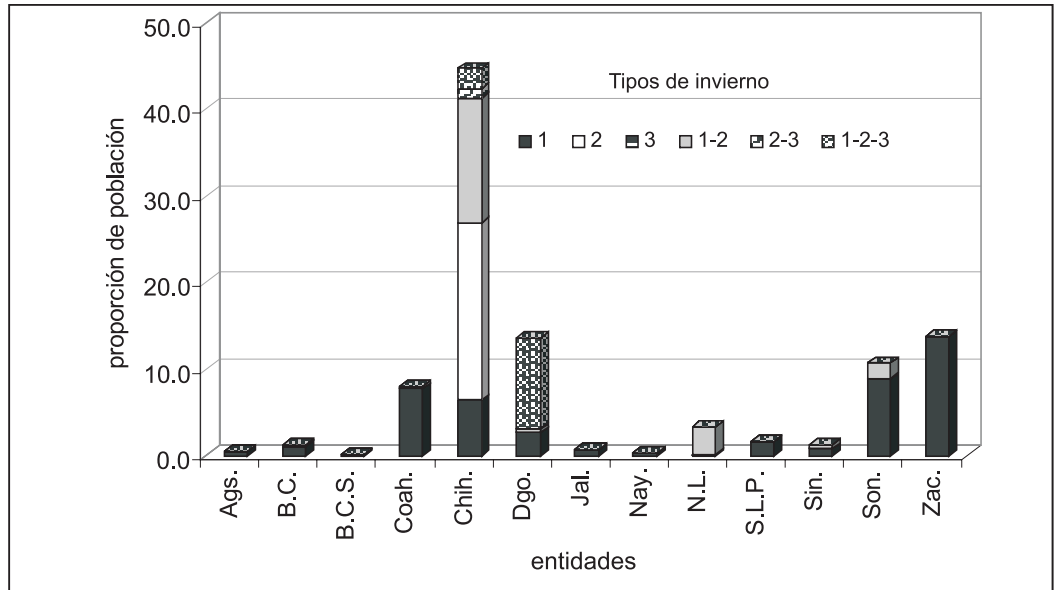


Figura 13. Proporción de población afectada por inviernos en el Área Norte de México.

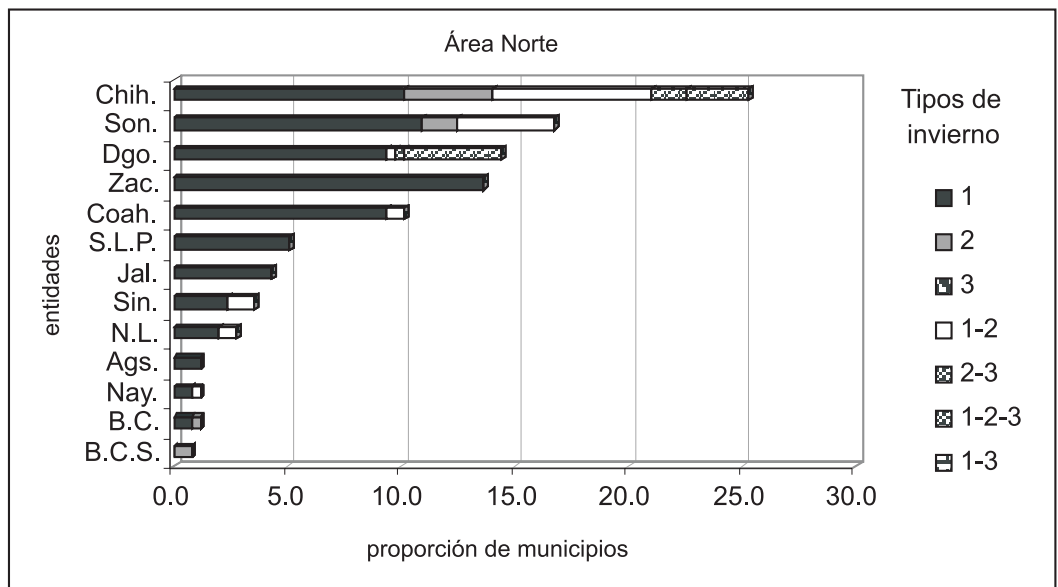


Figura 14. Proporción de municipios afectados por inviernos fríos respecto al total del Área Norte de México.

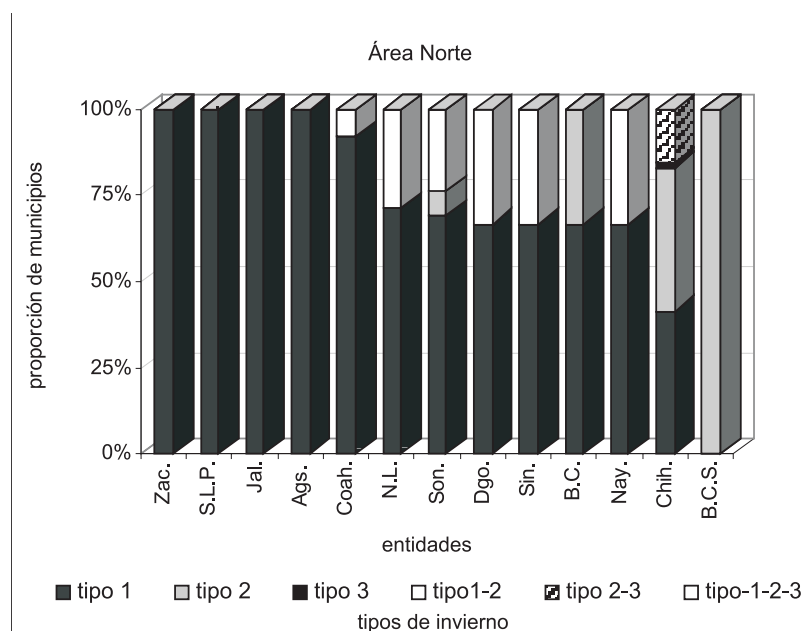


Figura 15. Proporción de municipios por entidad en el Área Norte.

sión de 3 860 ha, distribuida en 391 municipios de nueve entidades, bajo condiciones de frío que corresponden a la zona más densamente poblada del territorio nacional (Figuras 16, 17 y 18).

La población afectada por el invierno tipo 1 asciende a 12 979 477 personas, es decir, al 51% del Área Centro. Las entidades con las mayores proporciones de población son el Estado de México con 47% y el Distrito Federal con 34% (Figura 17).

En un análisis por entidad federativa, las mayores concentraciones de población corresponden al invierno tipo 1, caracterizando a Querétaro, Distrito Federal, Michoacán, Estado de México e Hidalgo. El invierno tipo 2 en Tlaxcala. Cabe señalar que existen espacios territoriales en donde la presencia de los tres tipos de inviernos identifica a entidades como Morelos, Puebla y Veracruz (Figura 18).

En la zona centro más del 10% de los municipios del Estado de México, Puebla Tlaxcala, Veracruz e Hidalgo, están afectados por al-

gún tipo de invierno. El tipo 1 es dominante en la zona y caracteriza a las entidades de Querétaro, Michoacán, Hidalgo y el Distrito Federal en las cuales más del 50% de sus municipios son afectados; el invierno tipo 2 se encuentra principalmente en los municipios del estado de Tlaxcala, caracterizando al 77% de éstos; el invierno tipo 3 sólo se encuentra en el municipio de Rayón en el Estado de México. La Figura 18 muestra las proporciones en los municipios, de los tipos básicos de invierno, 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.

CONCLUSIONES

Este trabajo señala por primera vez a escala nacional la región de inviernos fríos en México; los resultados apoyan el planteamiento de que las áreas Norte y Centro tienen especial

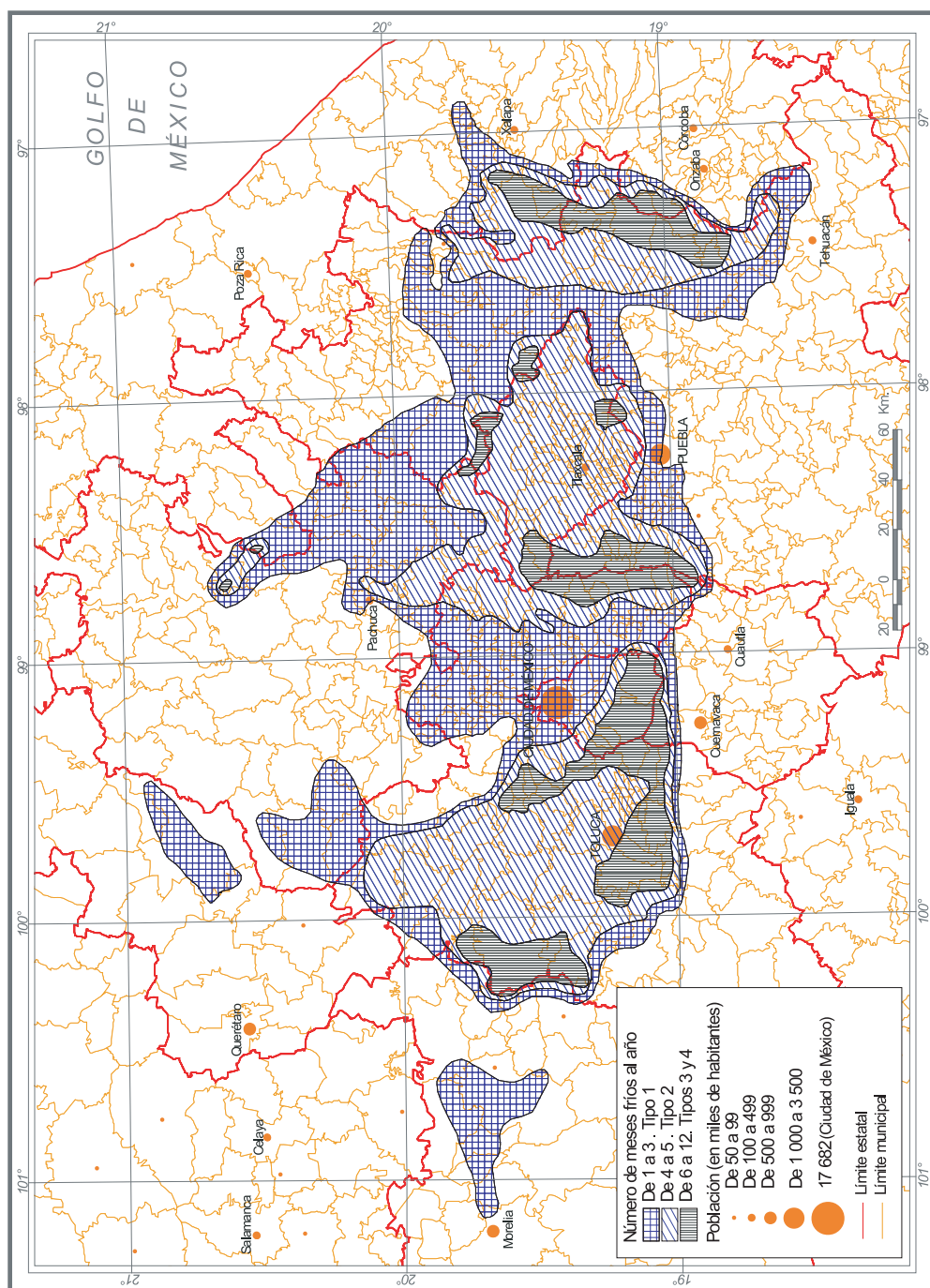


Figura 16. Invierno frío en el Área Centro de México.

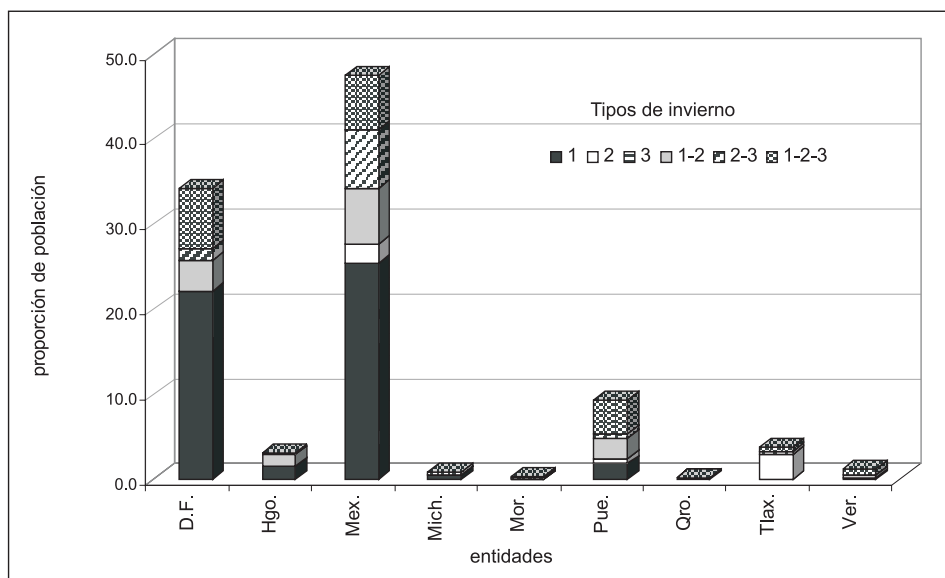


Figura 17. Proporción de población afectada por inviernos respecto al total del Área Centro de México.

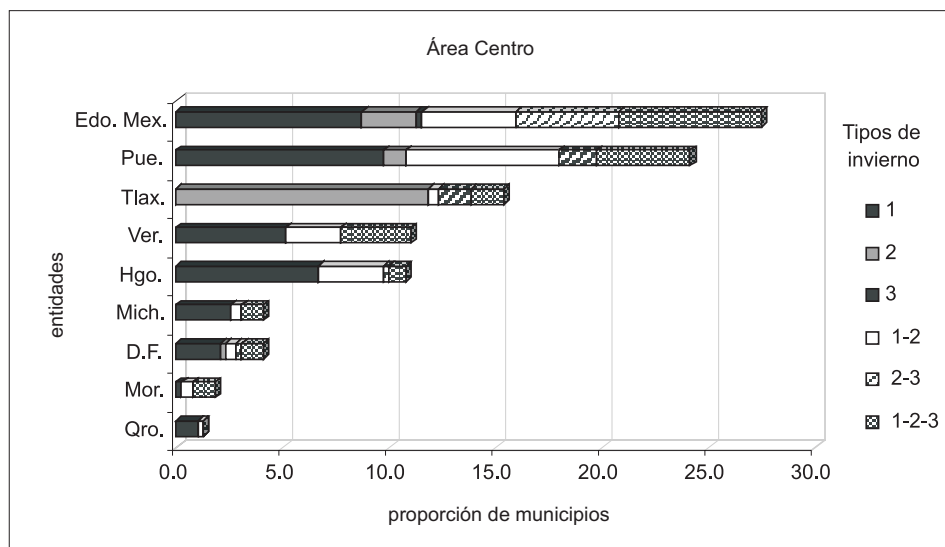


Figura 18. Proporción de municipios afectados por inviernos fríos respecto al total del Área Centro de México

importancia en los estudios del bienestar y calidad de vida de la población, ya que ahí se localiza más de la mitad de la población nacional.

Se considera imprescindible continuar la investigación adaptando la escala geográfica según el objetivo de cada estudio: particularizar en las características de la estructura de la población, evaluar los aspectos de salud y de la vivienda, ya que son el reflejo inmediato del impacto de las condiciones invernales en los distintos estratos de la población en los ámbitos rural y urbano. Para ello, la población que habita en inviernos tipo 3 y 4 debe ser estudiada con una perspectiva de escala local, pues a través de la información por localidad (INEGI, 2001a) se detectó la existencia de 241 localidades, situadas a más de 3 000 msnm, 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 un 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.

Un caso muy peculiar que debe ser analizado es la porción territorial donde se localiza la estación meteorológica de Cuajimuloyas, Municipio de San Miguel Amatlán en Oaxaca, la cual registra invierno tipo 4, condiciones que probablemente se extiendan a siete localidades, situadas en sus alrededores a 3 180 msnm.

Un número creciente de personas habrá de soportar la presencia anómala de un mayor número de frentes fríos durante inviernos de El Niño (Capel, 1999; Magaña, 1999) y las ondas frías provenientes del norte que los acompañan, aunadas a la entrada de humedad del Océano Pacífico, pueden producir nevada en la región estudiada con distintos períodos de duración e intensidad.

Según Rayner (1998), Sartori y Mazzoleni (2003), el mundo tiende a ser más catastrófico con el calentamiento y el cambio climático

global y el clima se hace más extremo por lo que resulta de interés evaluar la manera cómo los individuos y las sociedades responden ante la posibilidad de eventos extremos como los que ocasionan los inviernos en algunas áreas de México, por tanto, los estudios deben ser interdisciplinarios para valorar con especial atención a la población en áreas expuestas a estos riesgos.

AGRADECIMIENTOS

Al maestro Jorge González Sánchez, técnico académico del Departamento de Geografía Social del Instituto de Geografía de la UNAM, por su colaboración en la aplicación del SIG, la obtención de la información y el manejo cartográfico; a la pasante en Geografía Luz Angélica Méndez Estrada en el apoyo gráfico y estadístico.

NOTA:

¹ Los datos de población empleados en el estudio corresponden al censo de 2000 (INEGI, 2001b).

REFERENCIAS

- Allan R., J. Lindesay and D. Parker (1996), *El Niño Southern Oscillation and Climatic Variability*, CSIRO Publication, Australia.
- Brayant, E. (1997), *Climate Process and Change*, Cambridge University Press, U.K.
- Cannell, M. G. and R. Pitcarin (eds.; 1993), *Impacts of the Mild Winters and Hot Summers in the U.K. in 1988-1990*, HMSO, Department of the Environment. London, U.K.
- Capel, M. J. (1999), *El Niño y el Sistema Climático terrestre*, Ariel, Barcelona, España.
- Christianson, G. E. (1999), *Greenhouse. The 200 year Story of Global Warming*, Walker and Co., New York, USA.

- CFE, *Boletín Meteorológico Matutino*, Boletín diario del período 1990-2004, Centro Meteorológico, tomado de INTERNET.
- CNA (2003), *Archivos internos de temperatura y precipitación*, Departamento de Hidroclimatología, Comisión Nacional del Agua, México.
- CNA, Servicio Meteorológico Nacional, Informe Meteorológico para los Medios de Comunicación Social, Boletín Diario, Período 1990-2004 [en línea] México (1998-2004) [<http://www.cna.smn.gob.mx>].
- García, E. y R. Vidal (1992), "Temperaturas extremas en la República Mexicana", *Atlas Nacional de México*, Hoja IV.4.5, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- INEGI, *Conteo 1995 de Población y Vivienda*, México.
- INEGI (1993), "Hablantes de lengua indígena": *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990*, cuadros 6, 7, 8 y 9, México, pp. 42-95.
- INEGI (2001a), "Principales resultados por localidad", *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*, [CD-ROM].
- INEGI (2001b), *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000* [en línea] México (consultada en 2003 y 2004), [http://www.inegi.gob.mx/est/librerias/tabulados.asp?tabulado=tab_li01a&c=728&e=].
- Jáuregui, E. (1992), "Aspects of monitoring local/regional climate change in a tropical region", *Atmósfera*, núm. 5, México, pp. 69-78.
- Kvetak, S. (1992), "Character of winters in the Danubian Lowland", *Geograficky-Casopis*, 44(1), Poland, pp. 73-88.
- Lugo Hubp, J. y M. Inbar (comps.; 2002), *Desastres naturales en América Latina*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Magaña, V. O. (ed.; 1999), *Los impactos de El Niño en México*, SEP-CONACYT-UNAM, México.
- O'Nelly, C., F. Landis, W. Lutz and L. Wexler (2001), *Population and Climate Change*, Cambridge University Press, U.K.
- Puga, G. B. (1901), "Tempestades de fin del Invierno en el Valle de México", *Boletín mensual del Observatorio Meteorológico Central*, Secretaría de Fomento, México, pp. 194-202.
- Rayner, S. (1998), "The social framework", *Human choice and climate change*, vol.1, Battelle Press, USA.
- Sartoni, G. y G. Mazzoleni (2003), *La tierra explota*, Santillana, México.
- Vidal R. (2001), *Climatología de los inviernos en México*, tesis doctoral, Posgrado de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.