

# CUANDO HIELA



## HELADAS

La helada es un fenómeno atmosférico que se presenta cuando la temperatura del aire en cercanías del suelo, de 1,5 a 2 metros, desciende por debajo de cero grados Celsius. El fenómeno es conocido como helada meteorológica. Sin embargo, de manera más amplia, el término helada también se utiliza en el sentido agrológico para designar los efectos que el descenso de la temperatura puede generar sobre los cultivos según la fase vegetativa en que se encuentren. Especies como el cacao, en ambientes de climas con temperaturas promedio superiores a 20 grados Celsius pueden ser afectadas cuando masas frías hagan descender la temperatura a 16 grados Celsius o menos, sin que esto signifique propiamente una helada.

Las heladas ocurren por radiación o por advección. En las primeras, con la puesta del Sol el suelo y la vegetación empiezan a liberar el calor acumulado durante el día, el cual, si se encuentra con nubes en su camino, rebota y regresa al suelo y a las plantas. Pero si la noche está despejada, si el viento está en calma y si la humedad del aire es baja, el calor irradiado o liberado no regresa y la temperatura disminuye paulatinamente hasta cero grados Celsius o menos al amanecer.

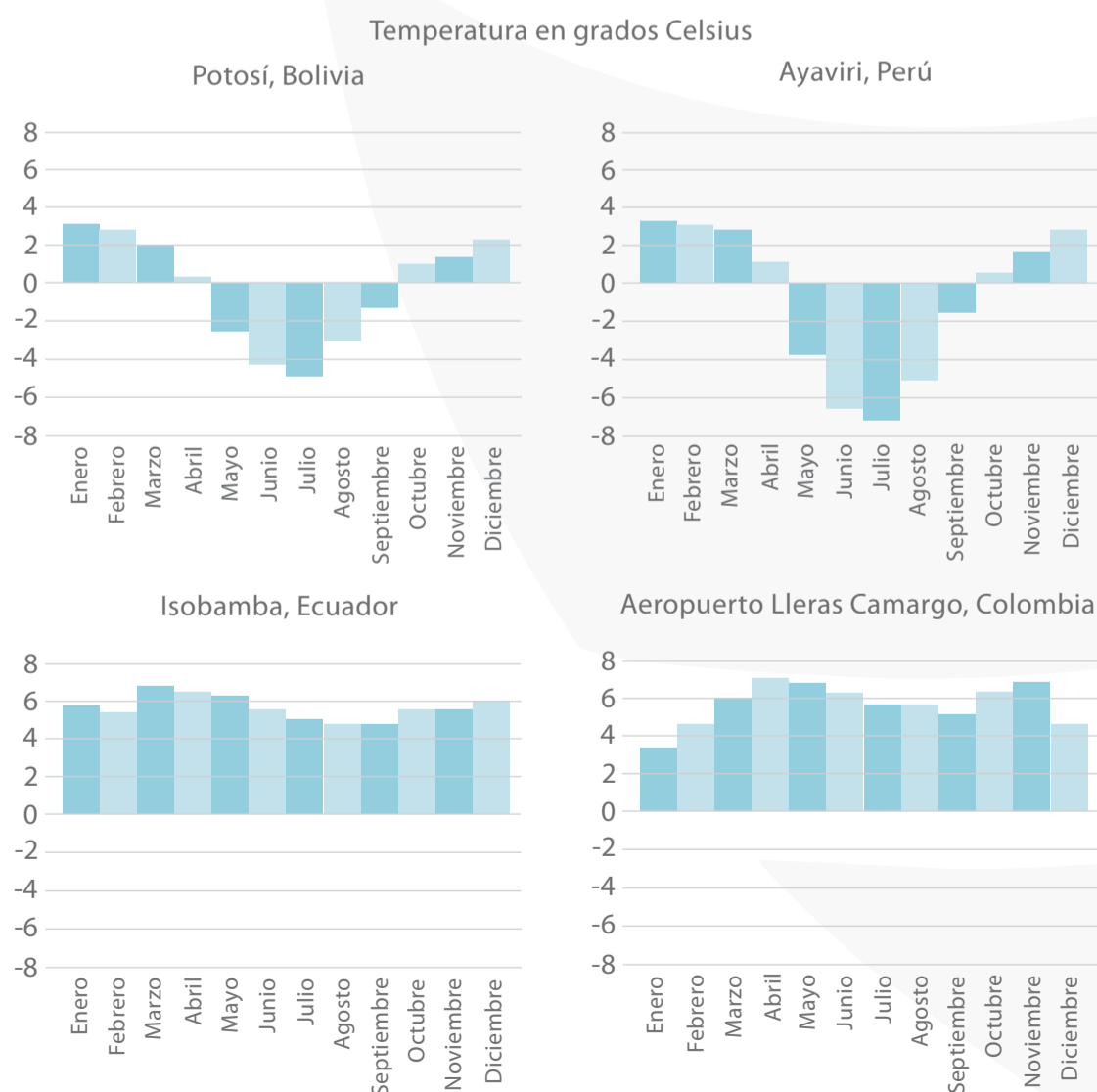
Las heladas por advección son las causadas por masas de aire muy frío que se mueven desde las zonas polares de la Antártida hasta los países suramericanos, algunas veces hasta Bolivia y el sur del Perú, causan daños en los cultivos y afectan a la población de las regiones por donde pasan. Ecuador y Colombia se ven afectadas únicamente por las heladas por radiación que ocurren durante las madrugadas o con la salida del Sol si hay ausencia de lluvias y de vientos durante las noches de cielo despejado. En Bolivia y Perú pueden presentarse los dos tipos de heladas individualmente, algunas veces combinadas.

En la Figura 4.7 se representa el promedio mensual multianual de temperatura mínima para cuatro estaciones de la subregión.

*Las heladas pueden afectar el normal crecimiento de las plantas o causar la muerte de los tejidos vegetales.*

*Las heladas provocan pérdidas en los sectores agrícola y pecuario y producen enfermedades broncopulmonares, muchas veces mortales, en las poblaciones alto andinas vulnerables.*

Figura 4.7. Promedio mensual de temperatura mínima en cuatro estaciones de la subregión



Fuente: SENAMHI-Bolivia, SENAMHI, Perú, INAMHI, Ecuador e IDEAM, Colombia, en colaboración con el CIIFEN (2009).



## SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS

*Las heladas meteorológicas ocurren cuando la temperatura desciende por debajo de los 0 °C; sin embargo, existen muchos cultivos que se pierden con temperaturas entre 0 °C y 6 °C.*

*Por encima de los 3 mil metros de altura, en el altiplano de Bolivia y Perú ocurren en promedio 65 días de heladas cada año.*

*La Paz-El Alto y Oruro en Bolivia, y Puno en Perú, son las ciudades más grandes del altiplano Perú-Bolivia.*

Por encima de los 2 500 metros las temperaturas diurnas en los Andes de la subregión están generalmente por debajo de los 20 grados Celsius, y por encima de los 4 500 ó 5 000 metros hay nieves permanentes (Mapa 43). La intensidad de las heladas se puede clasificar de acuerdo con la temperatura mínima alcanzada por el aire, como se muestra en la Tabla 4.3, donde se destaca que en Perú las heladas más suaves, que van de los 0 °C a los 6 °C, corresponden a las agronómicas (SENAMHI, 2005). Como las masas de aire frío son más densas tienden a ocupar los lugares más bajos de la topografía, razón por la cual las heladas son más intensas en el fondo de los valles a lo largo de los Andes.

*Tabla 4.3. Intensidad de las heladas*

Intensidad	Intervalo de temperaturas
Alta	- 6 °C a -3 °C
Moderada	-3 °C a 0 °C
Baja (heladas agronómicas)	0 °C a 3 °C
Muy baja (heladas agronómicas)	3 °C a 6 °C

*Fuente: A partir de Monterubbianesi (2001) en SENAMHI, Atlas de heladas del Perú (2005).*

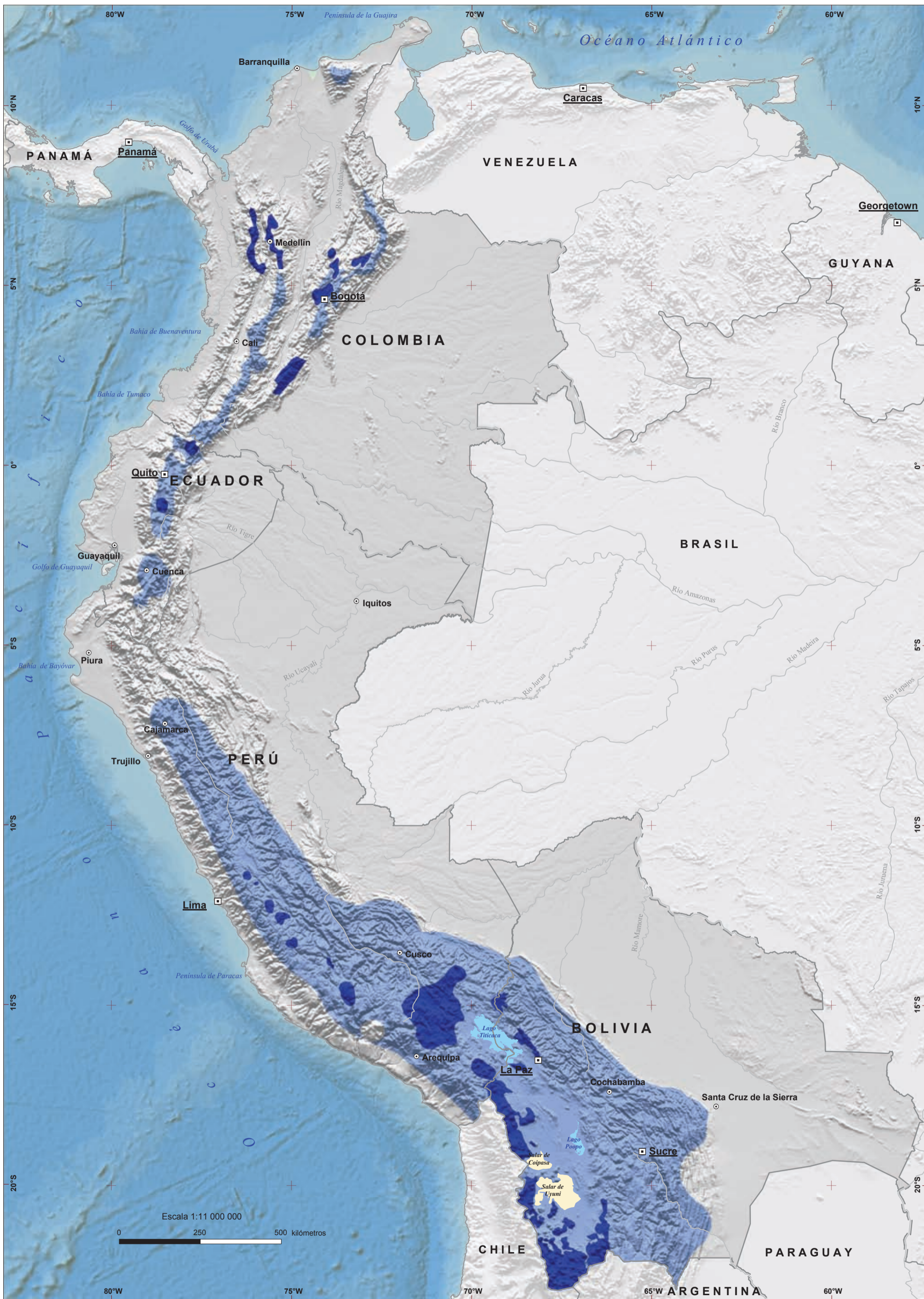
Las heladas son una seria amenaza para los campesinos y productores agrícolas y ganaderos en todos los países de la Comunidad Andina, ya que se pueden perder las cosechas de cultivos básicos (papa, maíz, frijol, quinua) y reducirse en gran medida el rendimiento de ganadería bovina, ovina y de llamas, alpacas y vicuñas. También se llama heladas a los frentes fríos que generan temperaturas de alrededor de 10 °C que afectan cultivos como el café y el cacao, a alturas inferiores a los 1 000 msnm. Los daños en las cosechas no sólo implican pérdidas económicas; la hambruna consecuente a heladas puede asolar las poblaciones que dependen de los cultivos para su seguridad alimentaria.

El periodo de ocurrencia de las heladas depende de los regímenes climáticos propios de cada ecorregión. En el altiplano de Bolivia y Perú el mayor número de días con heladas se registra entre mayo y septiembre, principalmente en junio y julio; en la sierra sur del Perú, en junio y julio; en la sierra central peruana, entre mayo y agosto, principalmente en junio; y en la sierra norte los máximos ocurren en julio y noviembre. En Ecuador y Colombia ocurren en los periodos secos. Cerca del 80% de los casos de heladas en Colombia se registran entre enero y febrero, siendo este último el mes en que han ocurrido las más fuertes en la historia (IDEAM, 2001).

La región del altiplano compartido por Bolivia y Perú tiene alta susceptibilidad a heladas. Por encima de los 3 mil metros de altura ocurren 65 días al año y por encima de 3 300 metros el promedio sube a 115 días (Senamhi, 2005).

En Colombia las áreas más susceptibles a heladas se encuentran en los altiplanos fríos: los del centro de Antioquia, el cundiboyacense, el de Túquerres e Ipiales en Nariño y el de Paletará en el Cauca. Estos altiplanos están localizados entre 2 500 msnm y 3 000 msnm (Hurtado, 1996).

### 43. Zonas susceptibles a heladas



Susceptibilidad a heladas

- Mayor
- Menor
- Capital
- Ciudades principales

Por encima de los 2 500 metros sobre el nivel del mar las heladas son más frecuentes y arriba de los 4 500 metros ocurren a lo largo de casi todo el año. La mayor área de heladas se localiza en el altiplano de Bolivia y Perú.

Elaborado por SENAHMI-Bolivia, IDEAM-Colombia, INAHMI-Ecuador, y SENAHMI-Perú en colaboración con el CIIFEN (2009). Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica. Datum: WGS84.

## EXPOSICIÓN A HELADAS

### POBLACIÓN

En la Comunidad Andina la región con mayor grado de exposición a los efectos de heladas es el altiplano de Bolivia y Perú por varias razones: es el más densamente poblado en el mundo; hay déficit en los sistemas sanitarios y de servicios básicos; existen altos índices de pobreza generalizada; ocurren heladas por advección, causadas por las masas de aire polar que se instalan en el altiplano andino por varios días; pueden presentarse hambrunas por pérdida de cosechas (de manutención) o de la producción de carne o leche; e incluso puede haber carencia de agua por congelamiento de las tuberías de acueducto, y pérdida de ingresos por productos asociados con la crianza de alpacas.

La población del sector agropecuario expuesta a heladas es cercana a los 13 millones en la subregión, de los cuales 5,6 millones se localizan en Perú; 2,4 millones, en Ecuador; 2,9 millones, en Bolivia y 1,7 millones, en Colombia (Tabla 4.4).

*Las precarias condiciones de los pobladores altoandinos de Perú y Bolivia hacen que las heladas tengan impactos mayores: la población más vulnerable, niños y ancianos, desarrolla enfermedades broncopulmonares y se producen pérdidas de ganado y de cosechas, que son fuente de sus ingresos y de alimentación.*

Tabla 4.4. Población expuesta a heladas

País	Población total	Población expuesta	%
Bolivia	9 427 000	2 922 000	31
Colombia	42 889 000	1 758 000	4
Ecuador	13 215 000	2 470 000	19
Perú	27 254 000	5 669 000	21
<b>Comunidad Andina</b>	<b>92 785 000</b>	<b>12 819 000</b>	<b>14</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del cruce de los mapas 43 y 7. Ver Memoria Técnica.

### SECTOR AGROPECUARIO

Las zonas expuestas a heladas ocupan cerca de 360 mil km<sup>2</sup>, equivalentes al 30% del total del área destinada a usos agropecuarios en la CAN (Mapa 45). Más de la mitad (193 000 km<sup>2</sup>) corresponden a Perú y la tercera parte (100 326 km<sup>2</sup>) a Bolivia, las cuales representan el 75% y 37% de las áreas agropecuarias de cada país, respectivamente (Tabla 4.5). Las heladas afectan directamente el sector agropecuario, dado que las bajas temperaturas dañan no solamente los cultivos, sino también los pastos de los que dependen los camélidos andinos (alpaca) y la alimentación del ganado de leche en la Sabana de Bogotá, por lo cual disminuye la producción de leche. El congelamiento del agua cuando suceden heladas de advección en el altiplano de Bolivia y Perú genera otro efecto crítico para la alpaca y otras especies. Debido a los impactos en el sector agropecuario quedan expuestos sus sectores asociados, principalmente los procesos agroindustriales de procesamiento post cosecha y el transporte y comercio, que ven disminuidas sus transacciones con productos como papa, maíz, quinua y flores.

*El clima de la Puna, hostil y difícil para la vida, propio de las grandes altitudes, se caracteriza por ser sumamente seco en el verano y tener una época húmeda con lluvias en el invierno.*

Tabla 4.5. Superficie agropecuaria expuesta a heladas

País	Kilómetros cuadrados		%
	Área total	Área expuesta	
Bolivia	269 000	100 000	37
Colombia	533 000	37 000	7
Ecuador	115 000	25 000	21
Perú	256 000	193 000	75
<b>Comunidad Andina</b>	<b>1 173 000</b>	<b>355 000</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas 43 y 8. Ver Memoria Técnica.

*El 75% de las áreas agropecuarias de Perú y el 37% de Bolivia están expuestas a heladas.*

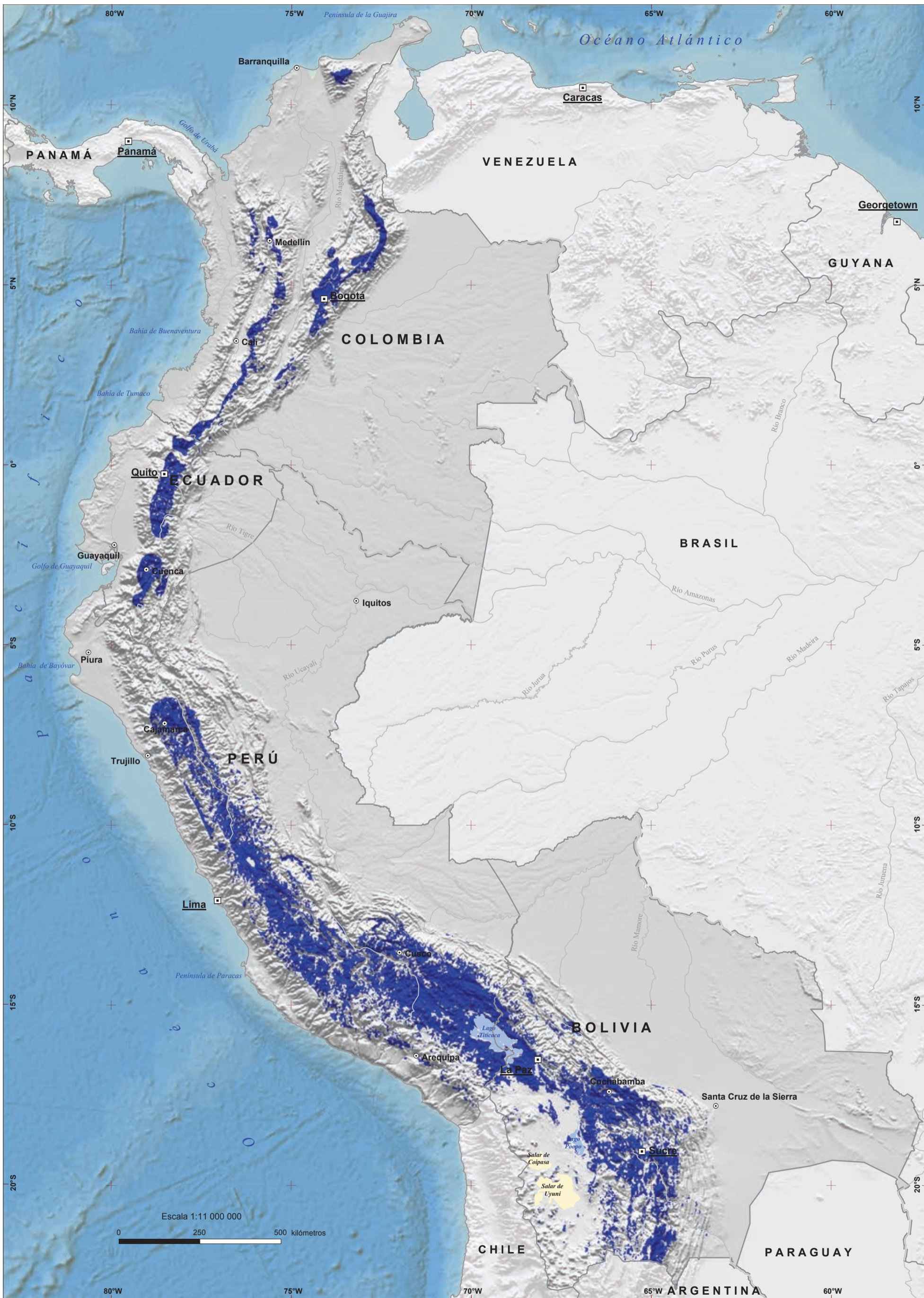
## 44. Población expuesta a heladas



Los efectos más graves ocurren en la sierra sur de Perú y el altiplano compartido con Bolivia, por pérdida de cultivos de subsistencia y enfermedades broncorrespiratorias.

Elaboración propia  
Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica, Datum: WGS84

## 45. Áreas de uso agropecuario expuestas a heladas



- Áreas expuestas a heladas
- Capital
- Poblaciones principales

Las áreas agropecuarias expuestas a heladas en la subregión suman 355 mil kilómetros cuadrados. De éstas, el 54% corresponde a Perú; 28%, a Bolivia; 10%, a Colombia y 7%, a Ecuador.

Elaboración propia. Procesamiento cartográfico y de SIG. Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica. Datum WGS84.

## PÉRDIDAS HISTÓRICAS

Las heladas afectan, de manera recurrente, en particular las poblaciones de las zonas altas del sur del Perú y los altiplanos de Bolivia y Colombia. Se puede decir que Perú es uno de los países con mayor afectación por este fenómeno, cuyos efectos son sufridos por poblaciones campesinas de los departamentos de la sierra central y del sur, con altos índices de pobreza e inseguridad alimentaria, que por lo general subsisten de la crianza de ganado ovino y camélidos y de la agricultura para el autoconsumo.

Aunque todos los años se registran efectos en la salud y la agricultura, se pueden destacar las heladas del 2002 y 2007 por la intensidad de los impactos y la declaración, por parte del gobierno peruano, del Estado de Emergencia en los departamentos afectados. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Defensa Civil, en el 2002 se registraron 80 víctimas mortales, cerca de 30 mil hectáreas de cultivos destruidos y 190 mil personas afectadas. En el 2007 hubo nueve personas fallecidas, 390 mil afectadas y 5 mil hectáreas destruidas. Los decretos de Estado de Emergencia en el 2008 y 2009 indican la continuidad e intensificación de estos efectos.

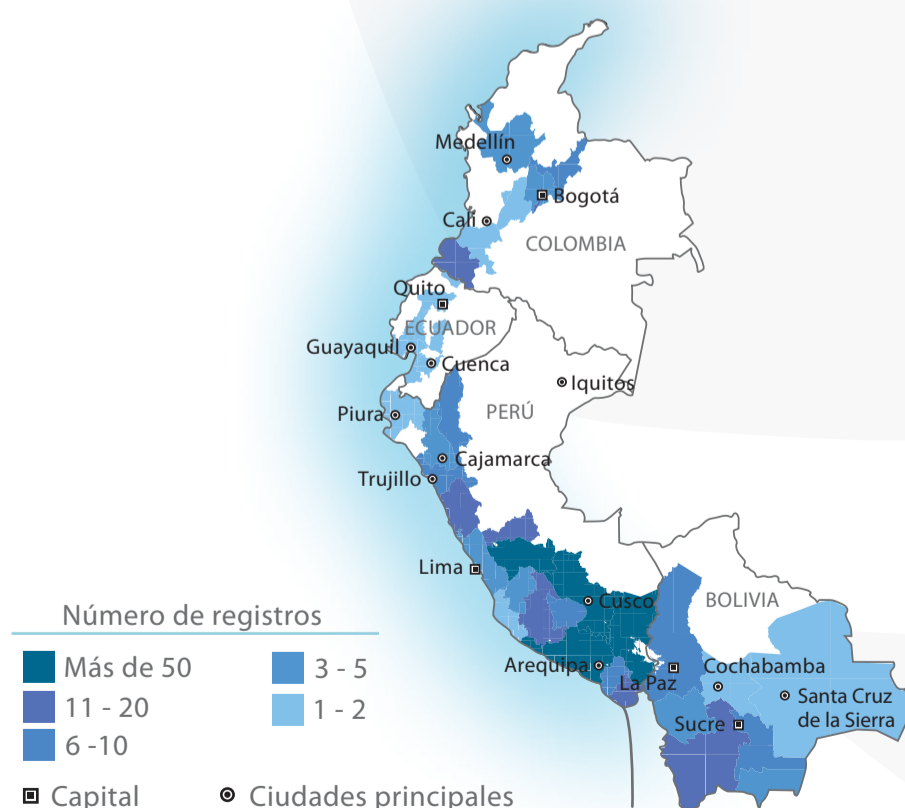
En Bolivia se registraron cerca de 350 mil personas afectadas por las heladas ocurridas entre 2007 y 2008, el 70% en el departamento de La Paz y el 14% en Tarija. Junto con las inundaciones, fue el fenómeno que más damnificados causó durante este periodo.

Los impactos por heladas en Colombia son también frecuentes y han ocasionado múltiples pérdidas en la agricultura de las tierras altas del país, en particular en los cultivos de flores, maíz, papa y hortalizas. Las zonas históricamente más afectadas son la sabana de Bogotá, y al sur el altiplano nariñense. En febrero del 2007 se calculó que las heladas afectaron cerca de 160 mil hectáreas de cultivos.

En la Figura 4.8 se representan los registros de pérdidas acumulados por departamento, excepto en Ecuador, donde corresponden a provincias. Esta forma de representación no implica que todos los territorios sufran el fenómeno, el cual tiende a ocurrir en las partes altas de cada una de las unidades administrativas coloreadas.

*Todos los años se registran efectos en la salud y la agricultura, especialmente en Bolivia y Perú, relacionados con la ocurrencia de heladas.*

Figura 4.8. Registros de heladas con pérdidas de cultivos y efectos en la población, 1970 - 2007



*Entre 1970 y 2007 se han reportado 639 registros de heladas con diversos niveles de pérdidas en población, cultivos y ganadería. De éstos, 553 corresponden a Perú; 35, a Bolivia; 40, a Colombia y 11, a Ecuador. La gran cantidad de registros de Perú se debe al mayor número de habitantes del altiplano que viven en poblaciones vulnerables.*