

CARACTERIZACIÓN DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS EN LA REGIÓN ANDINA DEL PERÚ

Constantino Alarcón Velazco¹; Irene Trebejo Varillas²

^{1,2} Meteorólogo, Dirección de Agrometeorología del Servicio Nacional de Meteorología del Perú. Teléfono 511-6141413.
calarcon@senamhi.gob.pe, itrebejo@senamhi.gob.pe.

Presentado en el XVII Congreso Brasileiro de Agrometeorología -18 a 21 de Julio de 2011-
SESC. Centro de Turismo de Guarapara, Guarapari-ES.

Resumen

El presente trabajo caracteriza las heladas meteorológicas en la región andina del Perú, a partir de la serie diaria de temperaturas mínimas de las estaciones del SENAMHI-Perú para el período 1964-2009. Se evalúa las fechas medias de la primera helada (PH) y última helada (UH) para una temperatura crítica de 0 °C, así como el período libre de heladas (PLH) para 6 °C. La sierra norte presenta dos períodos de frecuencia máxima de heladas (en invierno y primavera) y el resto de la sierra en el invierno. Se observa el efecto termorregulador del Lago Titicaca en Puno. Las PH generalmente se presentan a inicio del otoño, y las UH en primavera; sin embargo hacia mayores latitudes y altitudes, las PH pueden registrarse también entre enero y junio, y las UH entre setiembre y diciembre, afectando la campaña agrícola. En promedio, el PLH se reduce latitudinalmente hacia el sur y a medida que se incrementa la temperatura crítica, el período libre de heladas disminuye.

Palabras clave: fecha de primera y última helada, período libre de heladas, temperatura crítica

Abstract

The present work was carried out to characterize the meteorological frosts in the Peruvian Andes region based on daily minimum temperatures from stations of SENAMHI-Peru, for the period 1964-2009. Average dates of the first frost (FF) and last frost (LF) for a critical temperature of 0 °C were evaluated and also the frost-free period (FFP) also for 6 °C. The northern highlands showed two periods of maximum frequency of frost occurrence (winter and spring) and the remaining mountain regions during winter. The thermo-regulating effect of Lake Titicaca in Puno was observed. The First Frost generally occurs at the beginning of the autumn, and the Last Frost in the spring; however, at higher latitudes and altitudes, FF can occur also between January and June and the LF between September and December, affecting the farming campaign. On average, the Frost-Free period length to the south decreases with the latitude and as the critical temperature increased the free-frost period decreases.

Keywords: date of first and last frost, frost-free period, critical temperature.

1. Introducción

La sierra peruana representa el 30,5% de la superficie total (MINAG, 2011), presenta diversos ecosistemas debido principalmente a la presencia de la cadena montañosa, principal factor climático que delimita la región andina, con mayores altitudes entre la región central y sur (3000 a 5000 msnm), responsable por los descensos de temperatura que limitan la actividad agrícola. Estos descensos térmicos pueden llegar a originar las heladas meteorológicas o agronómicas; dependiendo de su intensidad, duración y la fase fenológica en que afecten al cultivo pueden provocar grandes impactos. (Campos, 2005). Según la FAO, durante la campaña agrícola 2007/2008, 35,262 hectáreas de terreno de cultivos en las regiones sur oriental y occidental del país fueron afectados por heladas, y 109,527 hectáreas llegaron a perderse (OXFAM, 2011).

El presente trabajo resume la caracterización de las heladas en la región andina del Perú, información que permitirá implementar acciones de planificación agropecuaria y toma de decisiones para el emplazamiento y selección de cultivos, según su periodo vegetativo y su tolerancia o resistencia a las heladas, así como para atenuar su impacto en la actividad ganadera; entre otros beneficios.

2. Materiales y métodos

Se utilizó la serie histórica de temperaturas mínimas diarias de la red de estaciones meteorológicas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, período 1964 al 2009; sin embargo esta longitud se tuvo que flexibilizar para las áreas con escasa densidad de estaciones. El control de calidad se efectuó mediante el software Consulta Gráfica-Estadística (OGEI-SENAMHI); para reducir los errores de la fuente original de datos, se aplicó el criterio de rangos (OMM, 1993; Solís, 2006).

La peligrosidad de las heladas en la agricultura es mayor cuando se adelantan o se retrasan del período invernal. Por esta razón se determinan las fechas extremas de su ocurrencia. Las fechas medias de la primera helada (PH) y última helada (UH) fueron calculadas para el umbral térmico de 0 °C. En tanto que el período libre de heladas (PLH) fue calculado adicionalmente para 6 °C, por tratarse del umbral mínimo de temperatura de un gran grupo de cultivos anuales en el Perú. Los procedimientos para caracterizar las heladas, se basan en los establecidos inicialmente por (Burgos, 1963), donde el PLH, se inicia el día posterior a la UH del año y finaliza el día anterior a la PH del año siguiente.

$$\text{Esto es: } \mathbf{PLH = (365 - UH_t) + PH_{t+1} - 1} \quad (1)$$

Donde: PLH= Período libre de heladas. UH_t=Fecha de ocurrencia (en día juliano) de la última helada ocurrida en el año t. PH_{t+1}= Fecha de ocurrencia de la primera helada en el año t+1

Las fechas de la PH, UH y PLH fueron calculados utilizando el Software INSTAT de la Universidad de Reading, Inglaterra, versión 3,36 (2005). Los mapas de caracterización del régimen de heladas, fueron elaborados a través del Software Arcview.

3. Resultados y discusión

La Figura 1 muestra la frecuencia de heladas meteorológicas para la sierra. En gran parte de la región norte (1a) se presentan dos períodos de frecuencia máxima (invierno y primavera), intensificándose este efecto para Granja Porcón (Cajamarca); mientras que para el resto de la sierra (1b, 1c y 1d), la mayor frecuencia ocurre en invierno, incrementándose su magnitud a mayor altitud y latitud. En el altiplano (1d), se observa el efecto termorregulador del Lago Titicaca (Puno), comparado con otras localidades alejadas del lago.

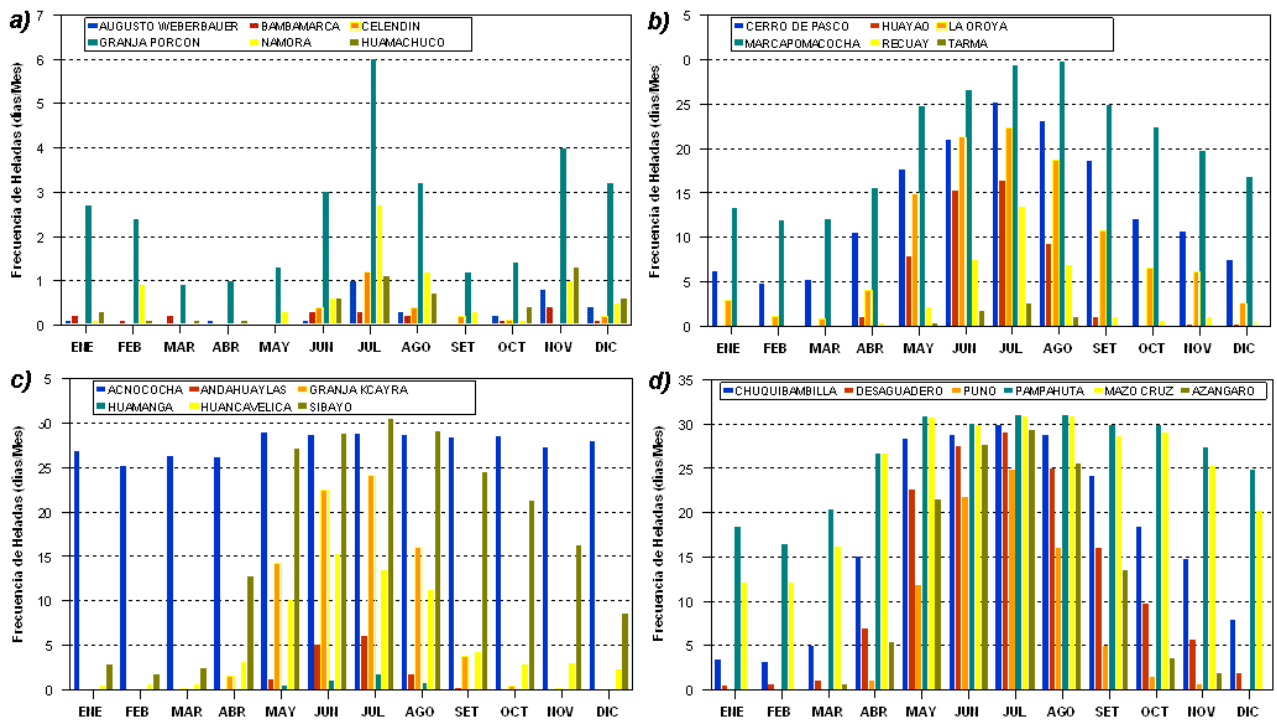


Figura 1. Frecuencia mensual de heladas meteorológicas (0°C) para a) sierra norte b) sierra central, c) sierra sur y d) El altiplano.

Las PH generalmente se presentan a inicio del otoño, y las UH en primavera; sin embargo hacia mayores latitudes y altitudes las PH pueden registrarse entre enero y junio, y las UH entre setiembre y diciembre, afectando la campaña agrícola y a los cultivos en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo. Según la Figura 2a, para una temperatura crítica de 0°C, la fecha media de la PH en la sierra norte varía entre el 9 de marzo al 28 de mayo (70 a 150 días julianos); en la sierra central y sur varía entre el 1 de enero y 28 de mayo (1 a 150 días julianos). Mientras que la UH en la sierra norte varía entre el 25 de setiembre al 25 de octubre (270 a 300 días julianos), y en la sierra central y sur entre el 25 de setiembre al 31 de diciembre (270 a 365 días julianos) (2 b).

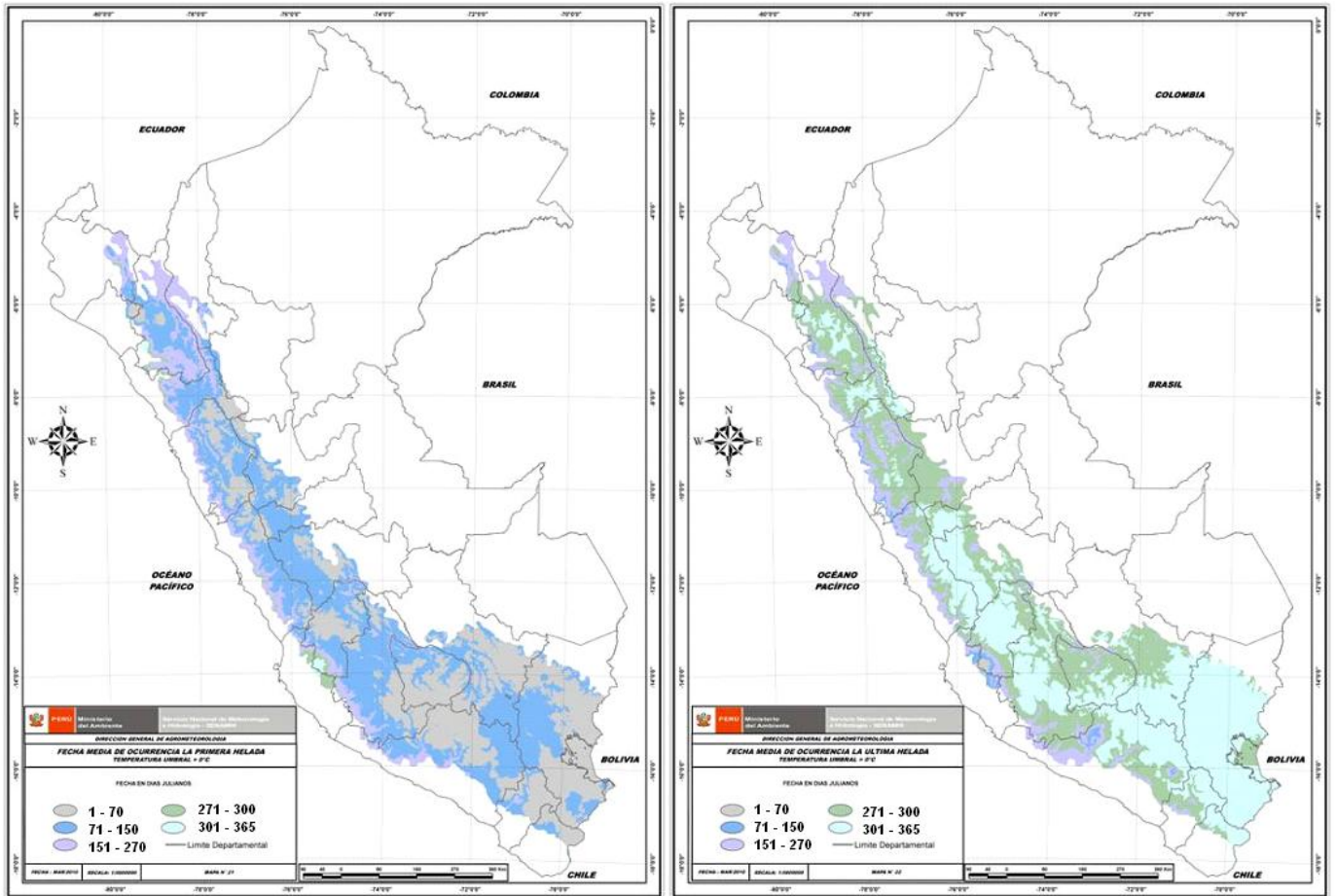


Figura 2. Para el umbral de 0 °C, fecha media de ocurrencia de la PH (a) y UH.

En la Figura 3, se observa que en promedio el PLH se reduce latitudinalmente hacia el sur. A medida que se incrementa la temperatura crítica, el período libre de heladas disminuye. Para un umbral de 6 °C (3 a) predomina un promedio de 20 días de PLH; mientras que para una temperatura de 0 °C (3 b), en promedio el PLH varía para la sierra norte de 300 a 340 días; para la sierra central de 180 a 280 días y para el sur hacia el Altiplano, se reduce el PLH (inferior a 120 días).

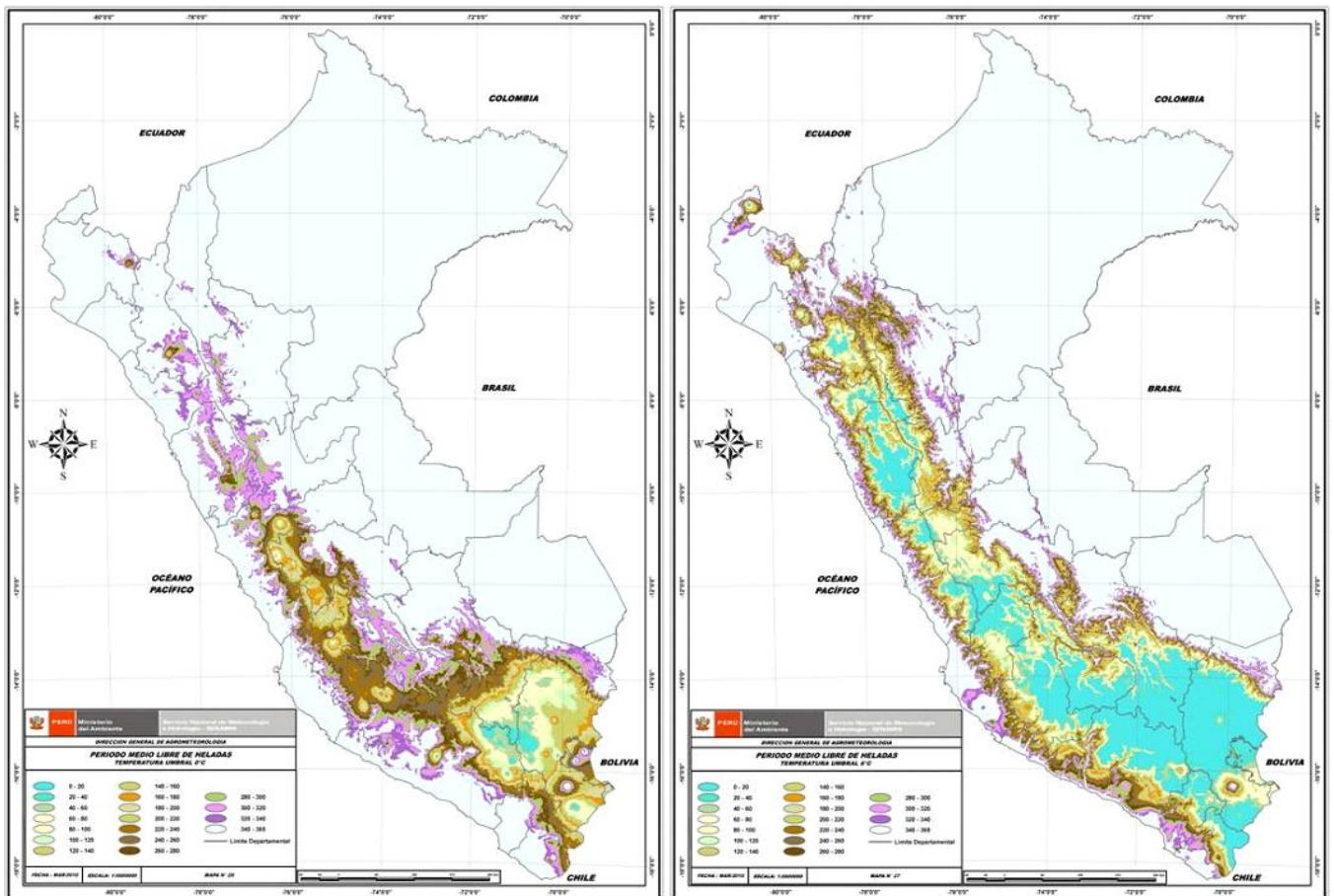


Figura 3. Período Libre de Heladas para 6 °C (a) y 0 °C (b).

4. Conclusiones

La sierra norte presenta dos períodos de frecuencia máxima (en invierno y primavera) y el resto de la sierra en el invierno. Las PH generalmente se presentan a inicio del otoño, y las UH en primavera; sin embargo hacia mayores latitudes y altitudes, las PH pueden registrarse también entre enero y junio, y las UH entre setiembre y diciembre. En promedio, el PLH se reduce latitudinalmente hacia el sur y a medida que se incrementa la temperatura crítica, el período libre de heladas disminuye.

5. Referencias bibliográficas

- Burgos, JJ.(1963). Las heladas en Argentina. Colección científica del INTA. Vol. III.388p.Bs. As.
- Campos D. (2005). Agroclimatología cuantitativa de cultivos. Editorial Trillas. México. 320p.
- MINAG (2011) <http://www.minag.gob.pe.html>
- OMM (1993) Guía del sistema mundial de proceso de datos. OMM N° 305.
- OXFAM (2011). Heladas en el Perú. Disponible en; [http://www.reliefweb.int/rw/RWFiles2008.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/STRI-7HAL5U-informe_completo.pdf/\\$File/informe_completo.pdf](http://www.reliefweb.int/rw/RWFiles2008.nsf/FilesByRWDocUnidFilename/STRI-7HAL5U-informe_completo.pdf/$File/informe_completo.pdf)
- Solís, O. (2006). Herramienta tecnológica para el control de calidad de datos hidrometeorológicos. Evento Científico Internacional. Lima. Perú.