

# Mapa de Correlación de Precipitación Observada y Satelital, sobre la Cuenca del Mantaro (2000-2006)

Berlin Segura Curi\*, Ken Takahashi Guevara\* y Pablo Lagos Enriquez \*  
Instituto Geofísico del Perú

## Resumen

En este estudio se ha diseñado mapas de correlación, de precipitación observada para la estación de Huayao (dato puntual) y precipitación estimada según el satélite GOES (dato espacial), sobre la cuenca del Mantaro, para el periodo de lluvias de enero a marzo del 2000 al 2006. Se obtuvo que la precipitación observada en Huayao, tienen mayor correlación con la precipitación estimada en el área ubicada hacia el suroeste de Huayao de longitudes  $75.3$  y  $75.6$  °W y latitudes  $12.2$  y  $12.5$ °S (Area3). La correlación de precipitación observada y estimada diaria fue de 0.36, la cual se va incrementando, cuando se trabaja con los acumulados de precipitación de 3, 5 y 10 días, esto es, se obtuvo correlaciones de 0.42, 0.48 y 0.54 respectivamente.

## 1. Introducción

Las lluvias en la cuenca del Mantaro se producen durante los meses de enero, febrero y marzo, esto se puede apreciar en la climatología mensual de la precipitación según el atlas climatológico (Atlas [1]) y lo estimado por satélite (Segura [2]) Figuras 1 y 2

El objetivo del presente trabajo es estudiar la relación de la precipitación observada en la estación meteorológica de Huayao y lo estimado por satélite, de como se distribuyen espacialmente las lluvias.

La técnica de estimación de lluvias por satélite se basa en el Auto-Estimador, que fue originalmente desarrollado por Vicente [3], de resolución espacial 4km, que calcula en tiempo real la precipitación.

---

\*Dirección de autores: Instituto Geofísico del Perú, Lima-Perú, (511) 3172300; e-mail: bsegura@geo.igp.gob.pe, ktakahashi@geo.igp.gob.pe y plagos@geo.igp.gob.pe

## 2. Descripción de la Técnica

La técnica de estimación de lluvia por satélite, es llamado Auto-Estimador, que fue desarrollado por Vicente [3] en la National Oceanic and Atmospheric Administration/National Environmental Satellite Data and Information Service (NOAA/NESDIS), se usa la banda infrarroja de  $10.7 \mu m$  del satélite Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES), de resolución espacial  $4x4km$ . El cálculo se basa en la ley potencial de regresión logarítmica que es derivado de un análisis estadístico entre la lluvia instantánea medido por radar en la superficie y la temperatura del tope de la nube, según la banda infrarroja del satélite GOES. La tasa de lluvia estimada (1), esta ajustada por factores de humedad, tasa de crecimiento y gradiente de temperatura (Vicente [3]) y los factores de paralaje y orografía (Vicente [4]).

$$R = 1,1183 \times 10^{11} \exp(-3,6382 \times 10^{-2} T^{1,2}) \quad (1)$$

donde:

$R$  = Tasa de lluvia en milímetros por hora ( $mm/h$ )

$T$  = Temperatura del tope de la nube en Kelvin ( $K$ )

## 3. Metodología

El estudio comprende el área de la cuenca del Mantaro, el periodo de estudio comprende los meses de lluvia de enero, febrero y marzo del 2000 al 2006.

Para poder apreciar una mayor relación entre la precipitación diaria observada y lo estimado por satélite, los datos observados fueron corridos un día hacia adelante (mov) y fueron correlacionados con lo estimado. Se encontró que el Area3 (A3) de longitudes  $75.3$  y  $75.6$  °W y latitudes  $12.2$  y  $12.5$ °S, que se encuentra al suroeste de

la estación de Huayao, tiene mayor correlación entre la precipitación estimada y lo observado.

Los calculos de precipitación acumulado de 3, 5 y 10 días, fue realizado con el programa Fortran 90. Los mapas de correlación fueron diseñados con el programa Grid Analysis and Display System (GrADS).

Se muestra el histograma de precipitación en pentadas observada en la estación de Huayao y lo estimado por satélite (Area3)(Figura 3)

## 4. Resultados

Se muestra el diagrama de dispersión de la precipitación observada (Huayao) y estimada (Area3) en pentadas (Figura 4).

Se obtuvo una correlación de 0.36 entre la precipitación diaria estimada por satélite en el Area3 y lo observado (mov) en la estación de Huayao. Esta correlación se ve incrementada con los acumulados de precipitación observada y estimada, de 3, 5 y 10 días, obteniendose correlaciones de 0.42, 0.48 y 0.54 respectivamente (Figuras 5, 6, 7, 8) .

## 5. Conclusiones

- Los datos de precipitación diaria observada (mov) en la estación de Huayao se encuentran relacionados con el Area3 estimada según el satélite, se obtuvo una correlación de 0.36
- La correlación entre la precipitacion observada y estimada, se incrementa con la precipitación acumulada de 3, 5 y 10 días, esto es valores de 0.42, 0.48 y 0.54 respectivamente.

## Referencias

- [1] Instituto Geofísico del Perú, 2005: Atlas Climático de Precipitación y Temperatura del aire en la cuenca del río Mantaro. Fondo Editorial del Consejo Nacional del Ambiente. Lima-Perú
- [2] Segura C. B.; Mosquera V. K.; Silva V. Y. Monthly and annual average of the precipitation for the Mantaro river basin from images of GOES satellite. In: International Conference on Southern Hemisphere Meteorology and Oceanography (ICSHMO), 8., 2006, Foz do Iguau. Proceedings.. So Jos dos

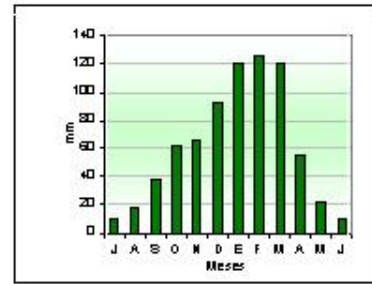


Figura 1: Climatología Mensual de Precipitación según Atlas Climático (Atlas [1])

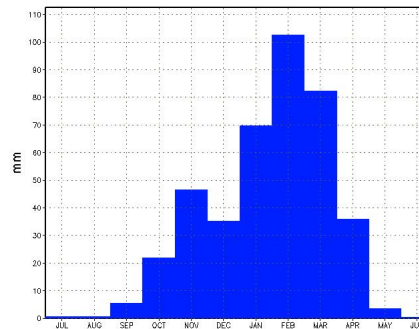


Figura 2: Media Mensual de precipitación según satélite (Segura [2])

Campos: INPE, 2006, p. 1175-1180. CD-ROM. ISBN 85-17-00023-4.

- [3] Vicente, G. A., R. A. Scofield, and W. P. Menzel, 1998: The Operational GOES Infrared Rainfall Estimation Technique, *Bulletin of American Meteorological Society* 79, 1883-1898.
- [4] Vicente, G. A., J. C. Davenport, and R. A. Scofield, 2002: The role of orographic and parallax corrections on real time high resolution satellite rainfall estimation, *Int. J. Remote Sens.*, 23, 221-230.

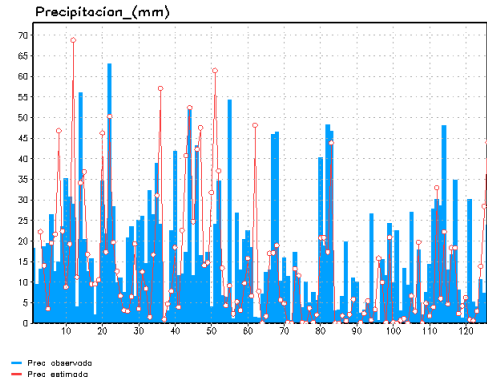


Figura 3: Histograma de precipitación observada (Huayao) y estimada (Area3), pentadas

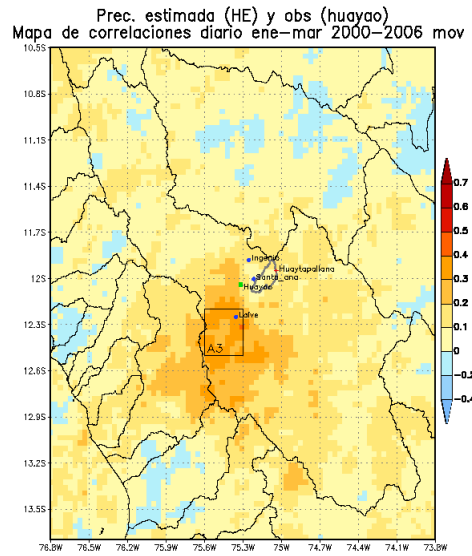


Figura 5: Mapa de correlación de precipitación observada y estimada, diaria

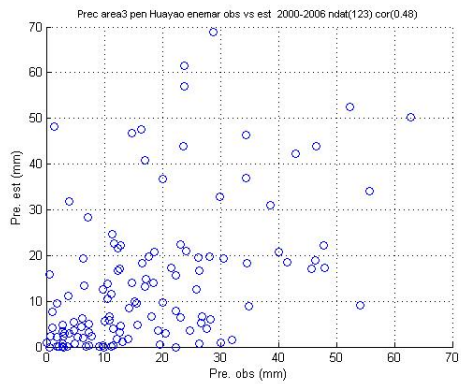


Figura 4: Diagrama de dispersión de precipitación observada (Huayao) y estimada (Area3), pentadas

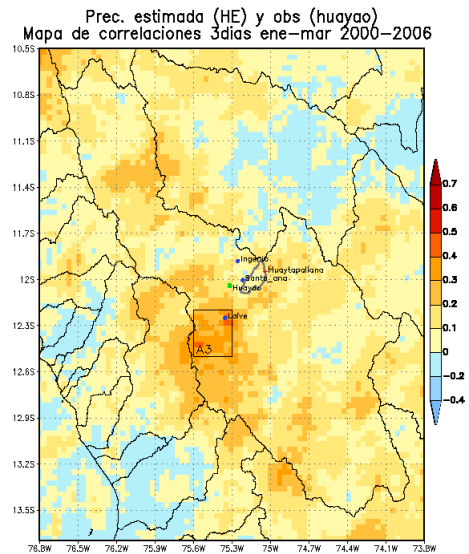


Figura 6: Mapa de correlación de precipitación observada y estimada, acumulado cada 3 días

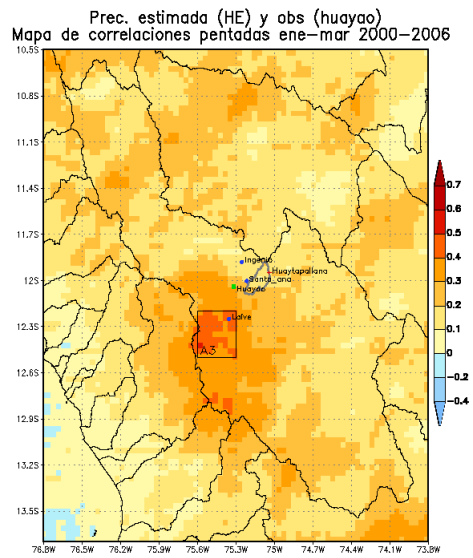


Figura 7: Mapa de correlacion de precipitacion observada y estimada, acumulado cada 5 dias

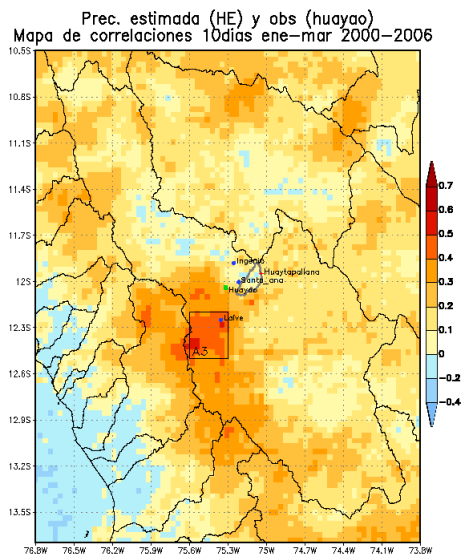


Figura 8: Mapa de correlacion de precipitacion observada y estimada, acumulado cada 10 dias