

Avances del proyecto: Estudio de la Calidad del Cielo para Observaciones astronómicas en Colombia

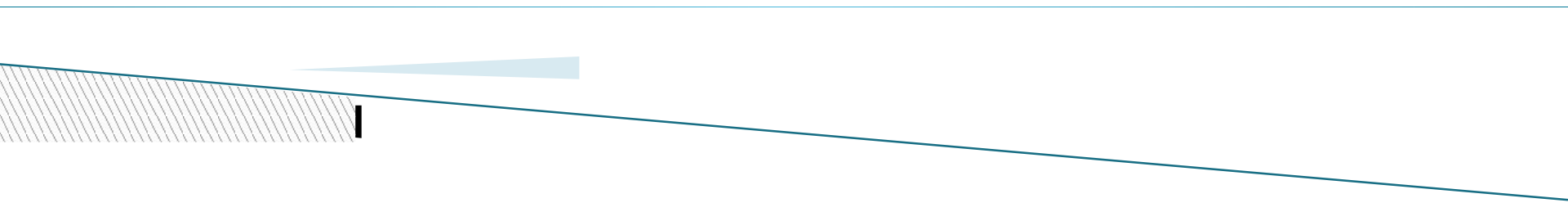
Giovanni Pinzón Estrada

Profesor Asistente

Observatorio Astronómico Nacional

Universidad Nacional de Colombia

Agosto 30 de 2013



Datos satelitales

- ▶ Canales primarios:

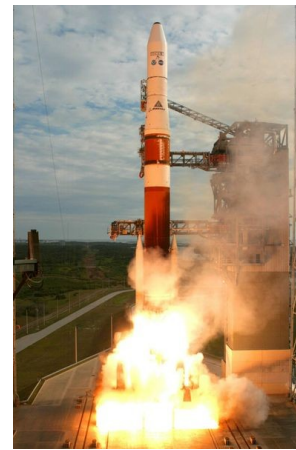
1. Infrarrojo ($\sim 10.7\mu\text{m}$)
2. Vapor de agua ($\sim 6.7\mu\text{m}$)
3. Visible ($\sim 0.55\mu\text{m}$)
4. IR cercano ($\sim 3.7\mu\text{m}$)
5. Vapor de agua 2 ($\sim 7.3\mu\text{m}$)

- ▶ Años a analizar:

2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013

- ▶ Resoluciones usuales:

- IR 4km X 4km
- Vapor de agua 8km X 8km



GOES - 12

GOES - 13

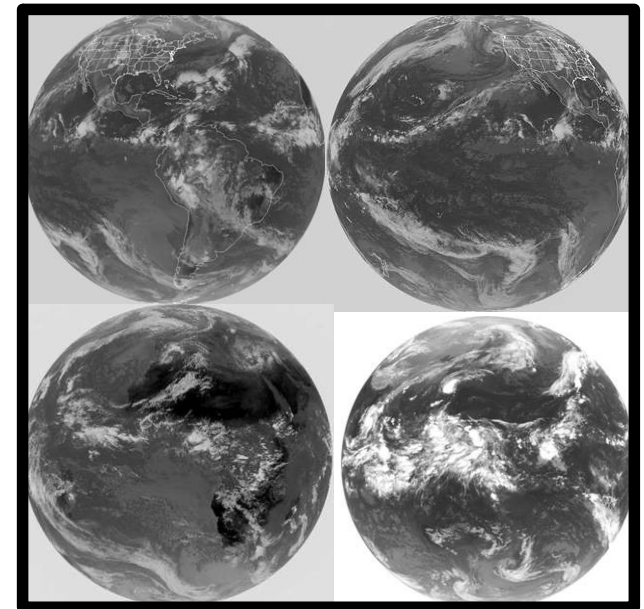
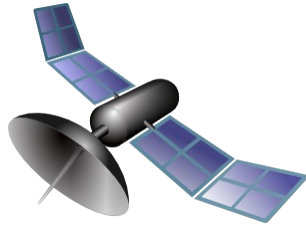
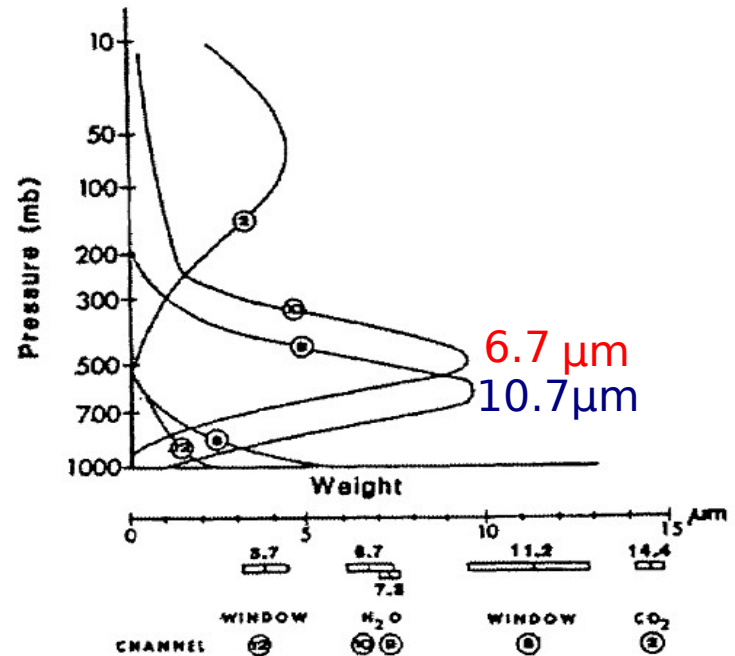


Figure 1. Primary geostationary meteorological satellites around the globe. Images are for the infra-red window channel ($\sim 11\mu\text{m}$), all taken within 30 minutes of 11:30 UT on October 25, 2000.

Metodología



- El vapor de agua es absorbente en la mayoría de longitudes IR.
- El grado de absorción está determinado por la capa de la atmósfera en la cual



- En 10.7 μm sensitivo entre 600mb y 300mb i.e. **nubes bajas**. En 6.7 se "mapean" **nubes altas**

De Radiancia a Temperatura

- ▶ Calibración:

$$R = (X - b)/m \quad [mW/(m^2 sr cm^{-1})]$$

- ▶ Invirtiendo la función de Planck:

$$R = \frac{c_1 \eta^3}{e^{c_2 \eta/T} - 1} \longrightarrow T = \frac{c_2 \eta}{\ln[1 + c_1 \eta^3/R]}$$

- ▶ En el canal de $10.7\mu m$, R se debe ajustar para tener en cuenta absorción de agua c_1 y c_2 dependen de λ .
- ▶ Metodología: Comparar esta temperatura en usa coord. Fijas con la temperatura superficial => **Cubrimiento de Nubes**

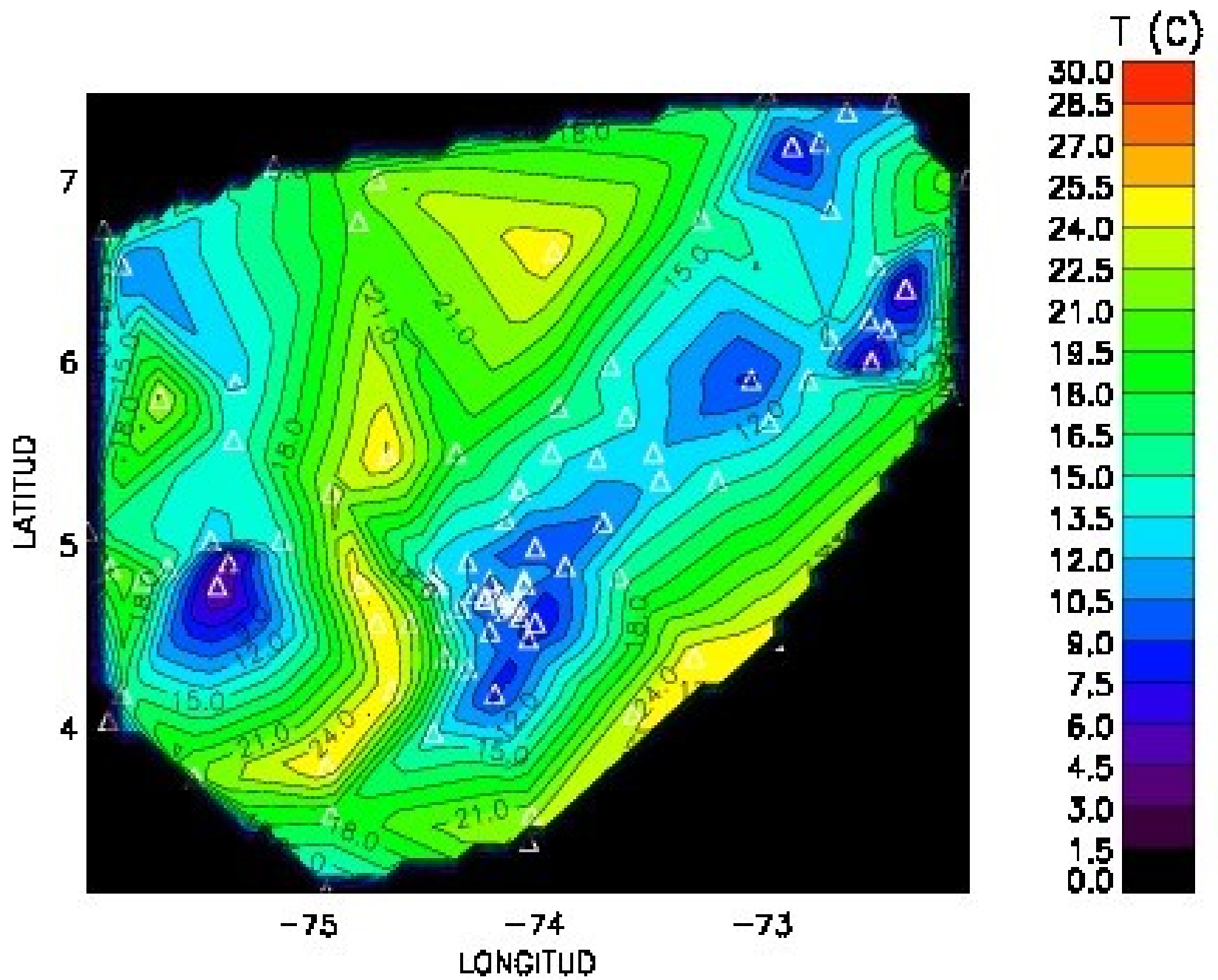


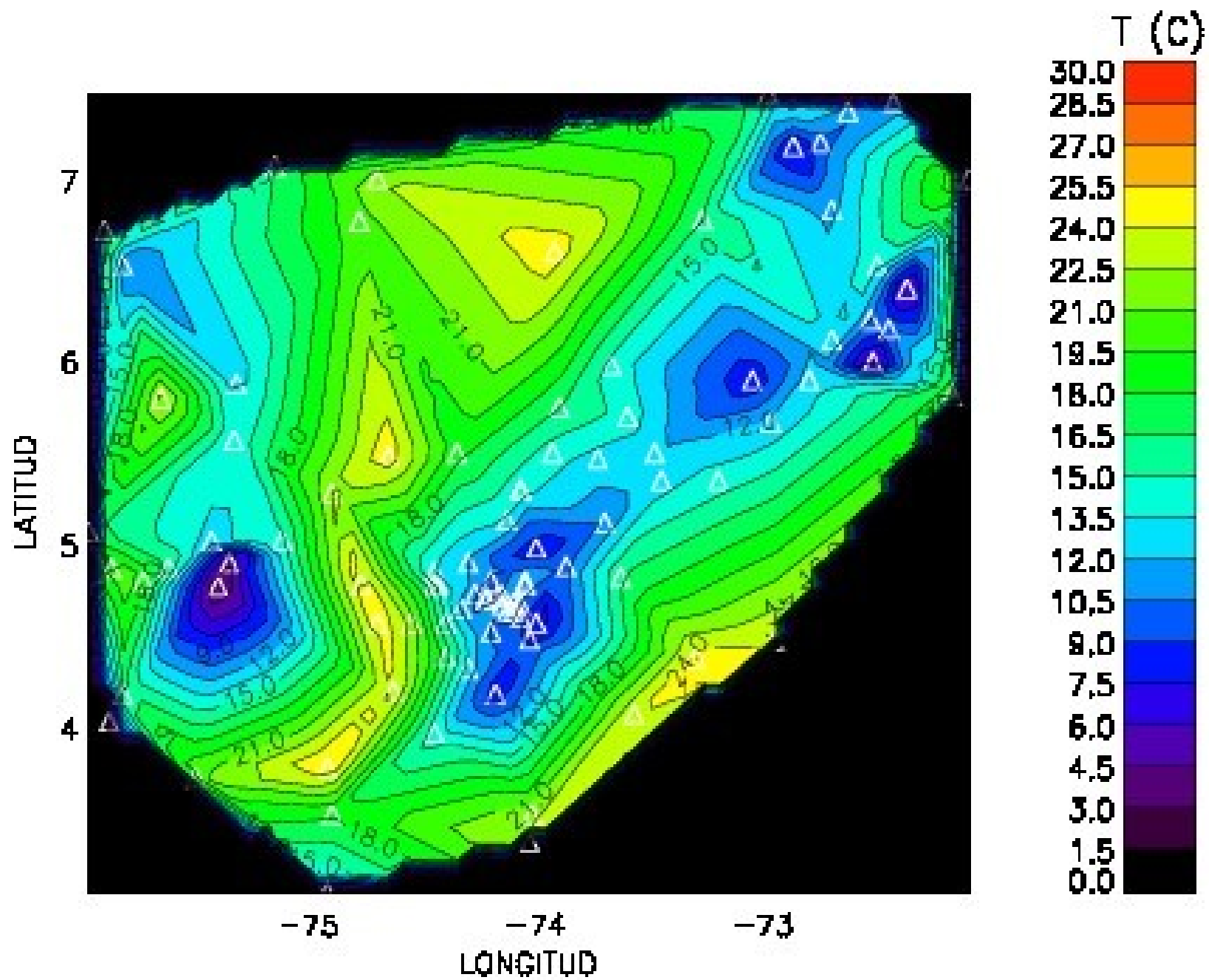
Si se tiene series temporales de temperatura:
[96 estaciones de la RED del IDEAM]

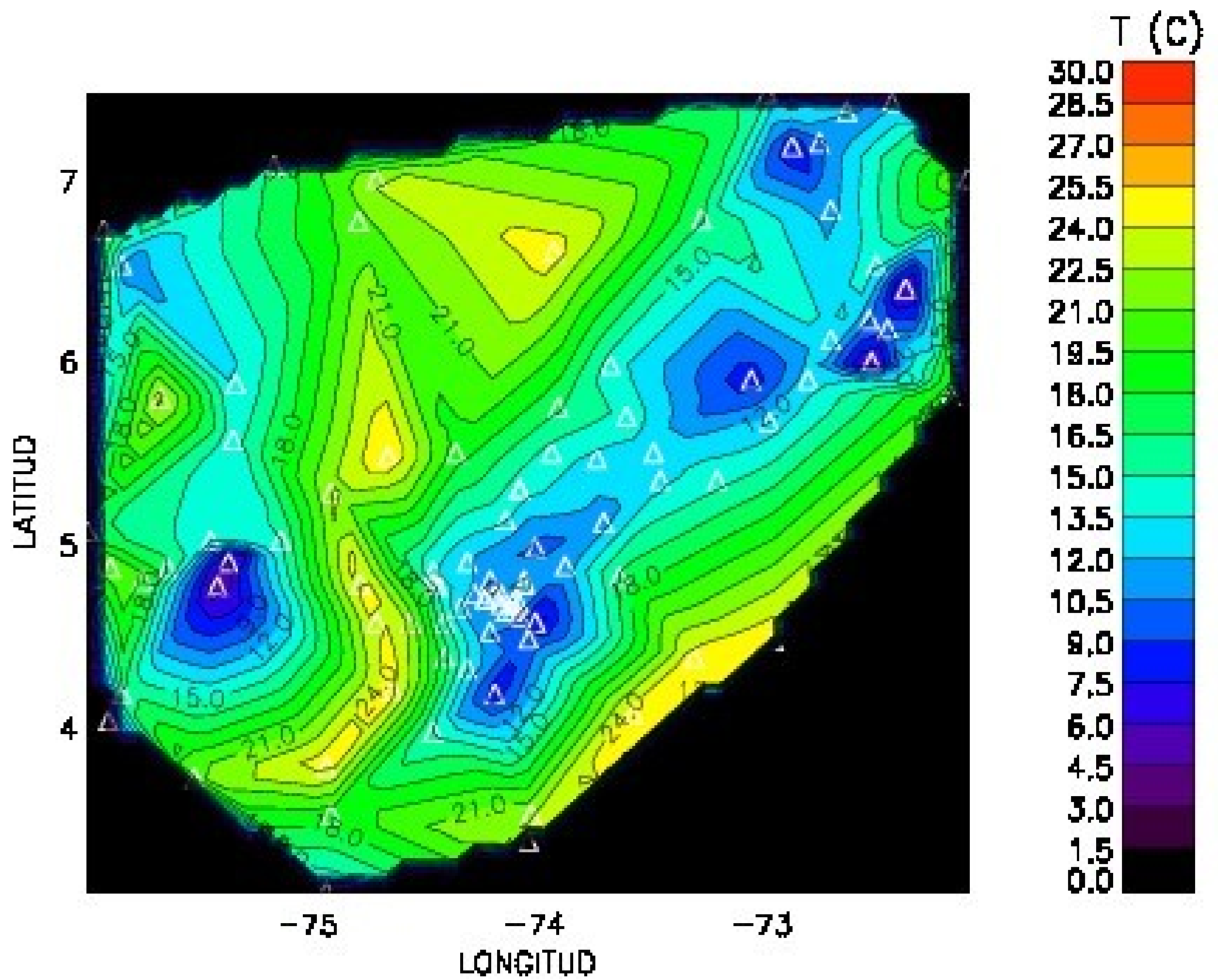
Encontrar la desviación estándar de la
distribución $\Rightarrow 3\sigma$

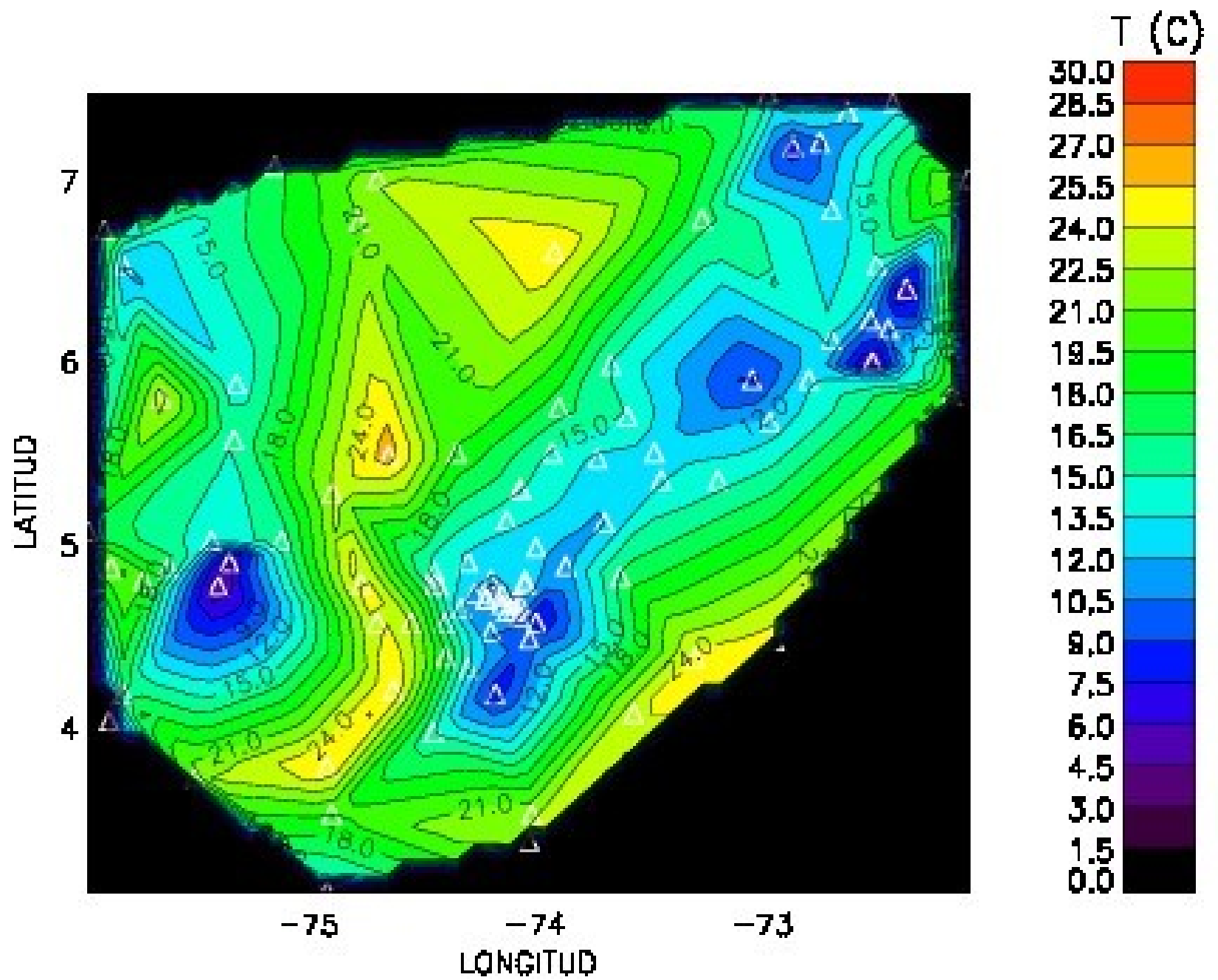
UMBRAL PARA NUBES!

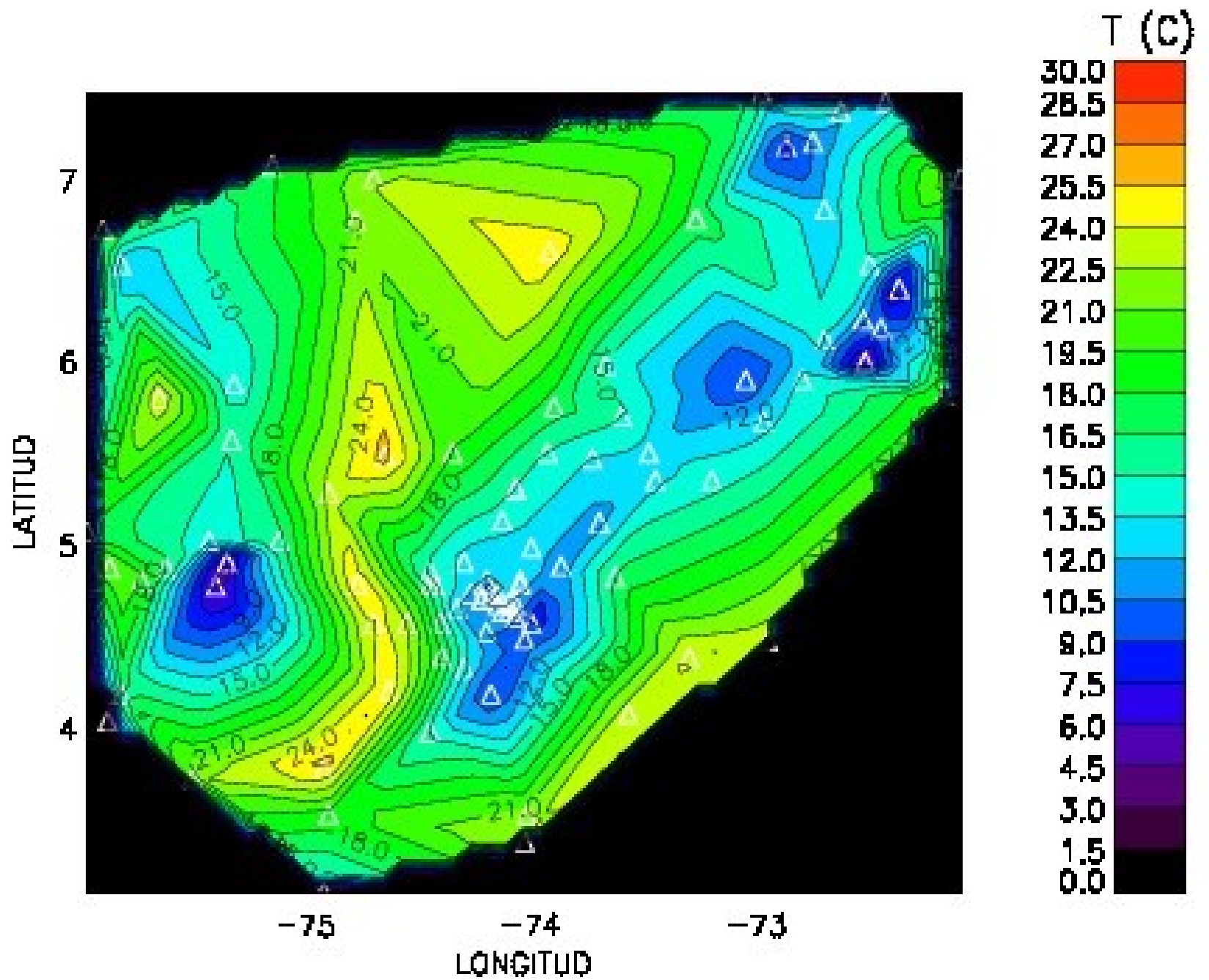


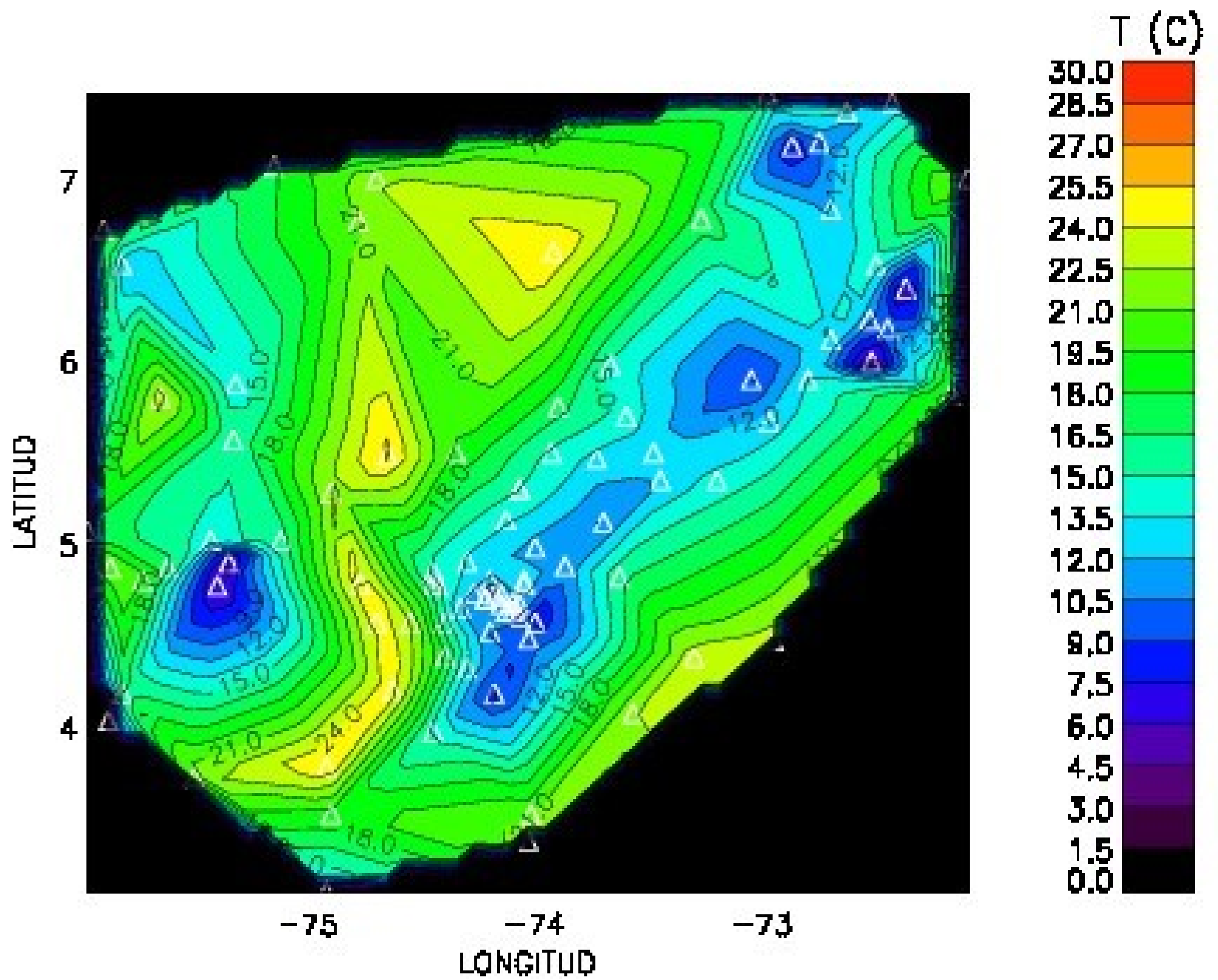


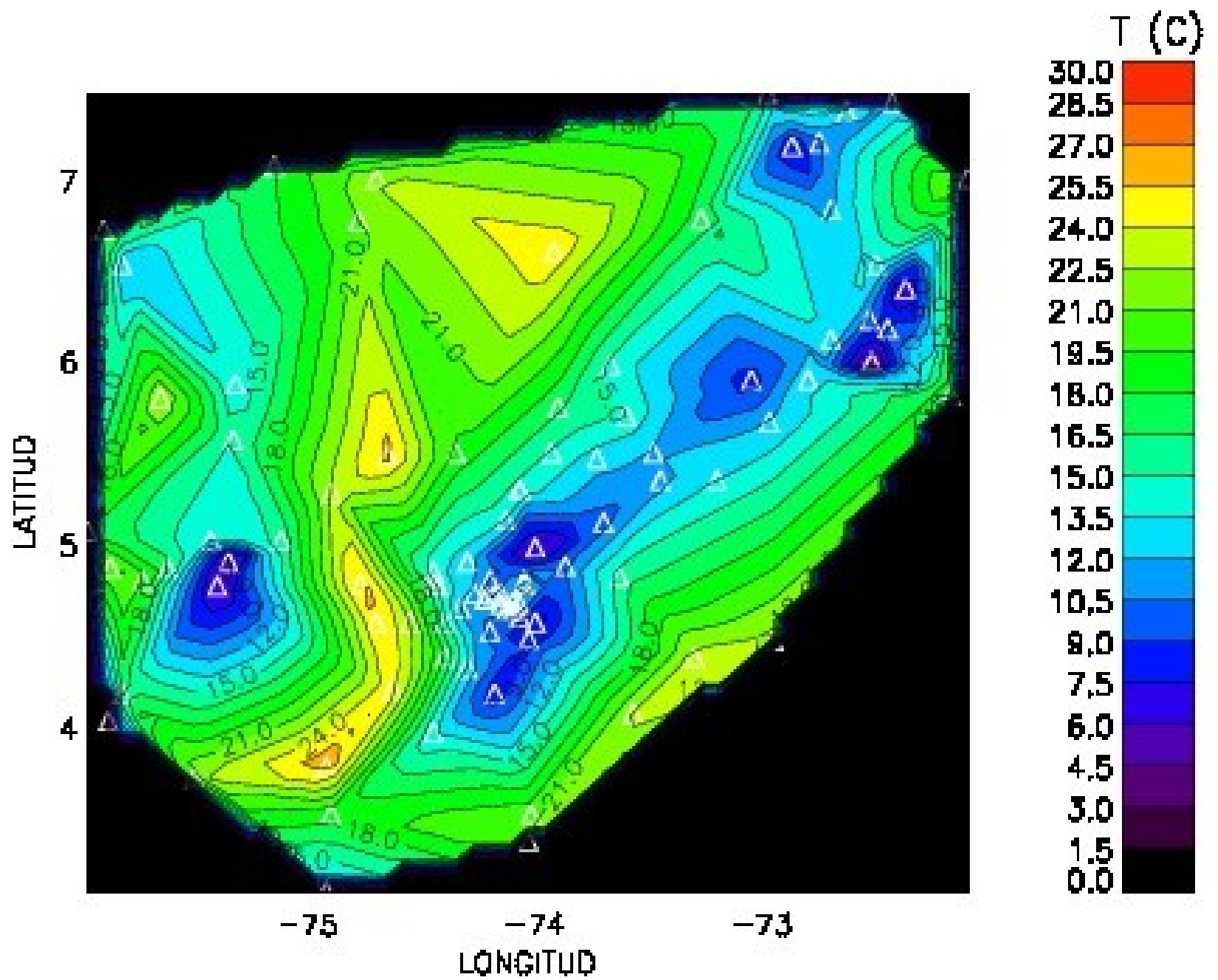


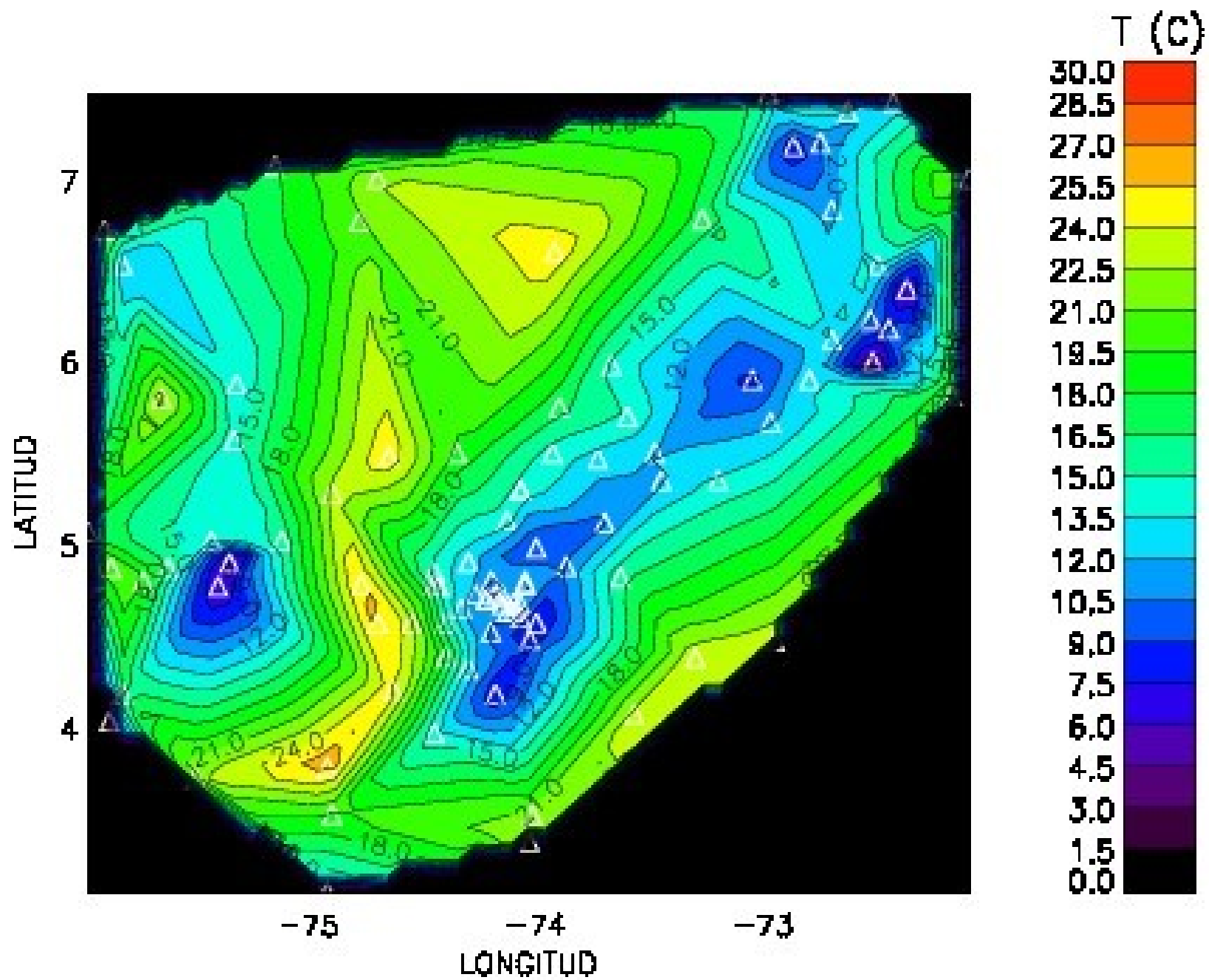


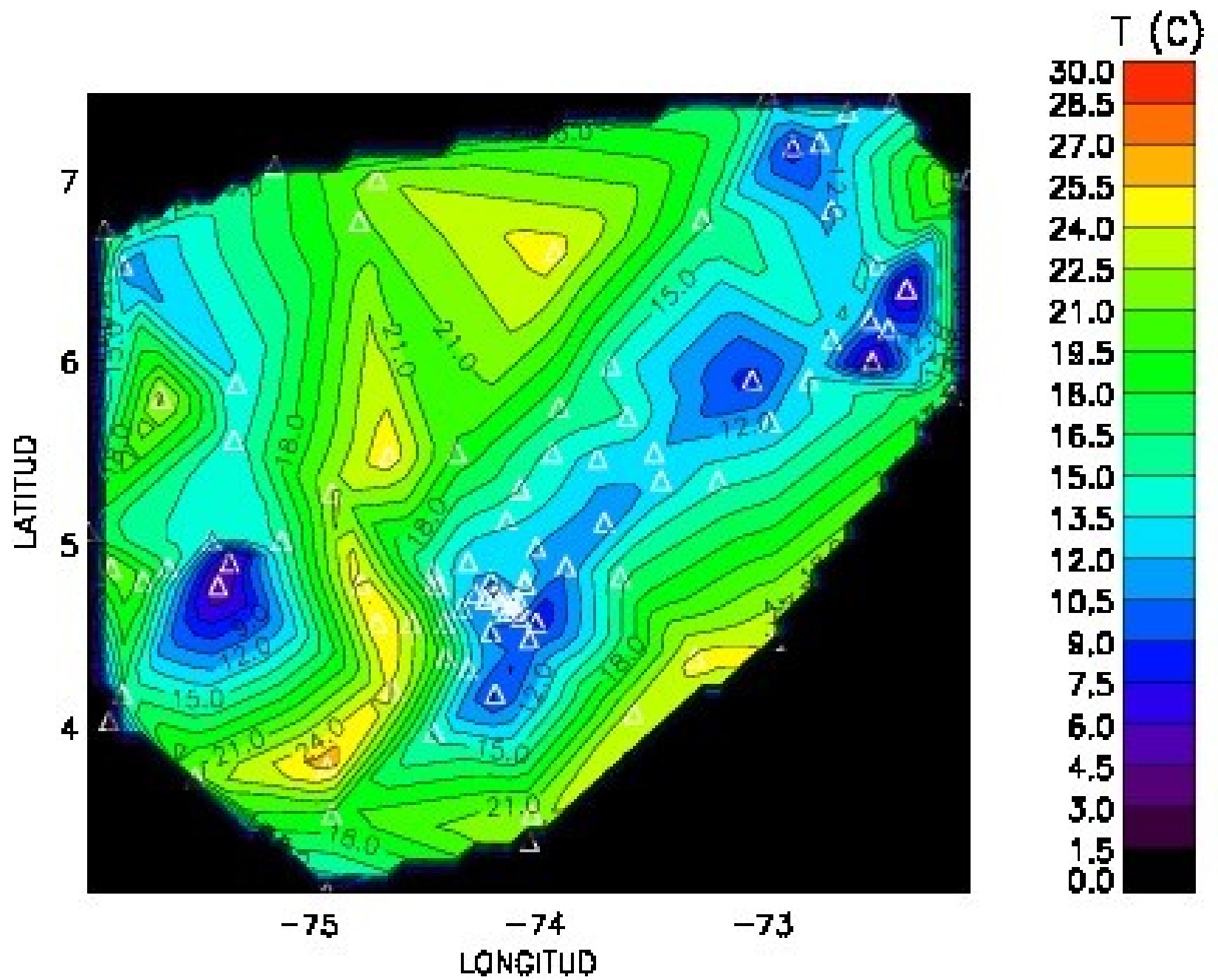


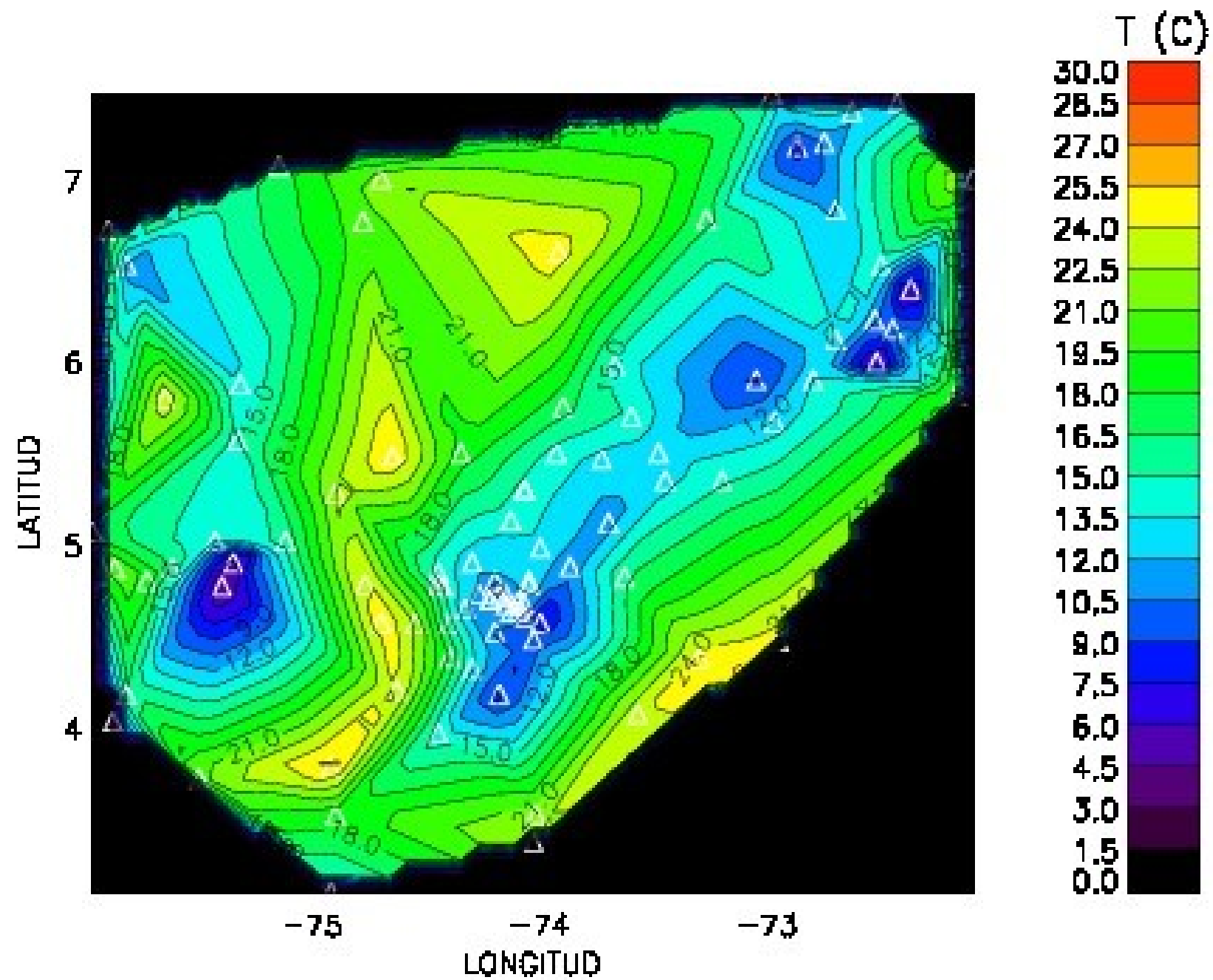


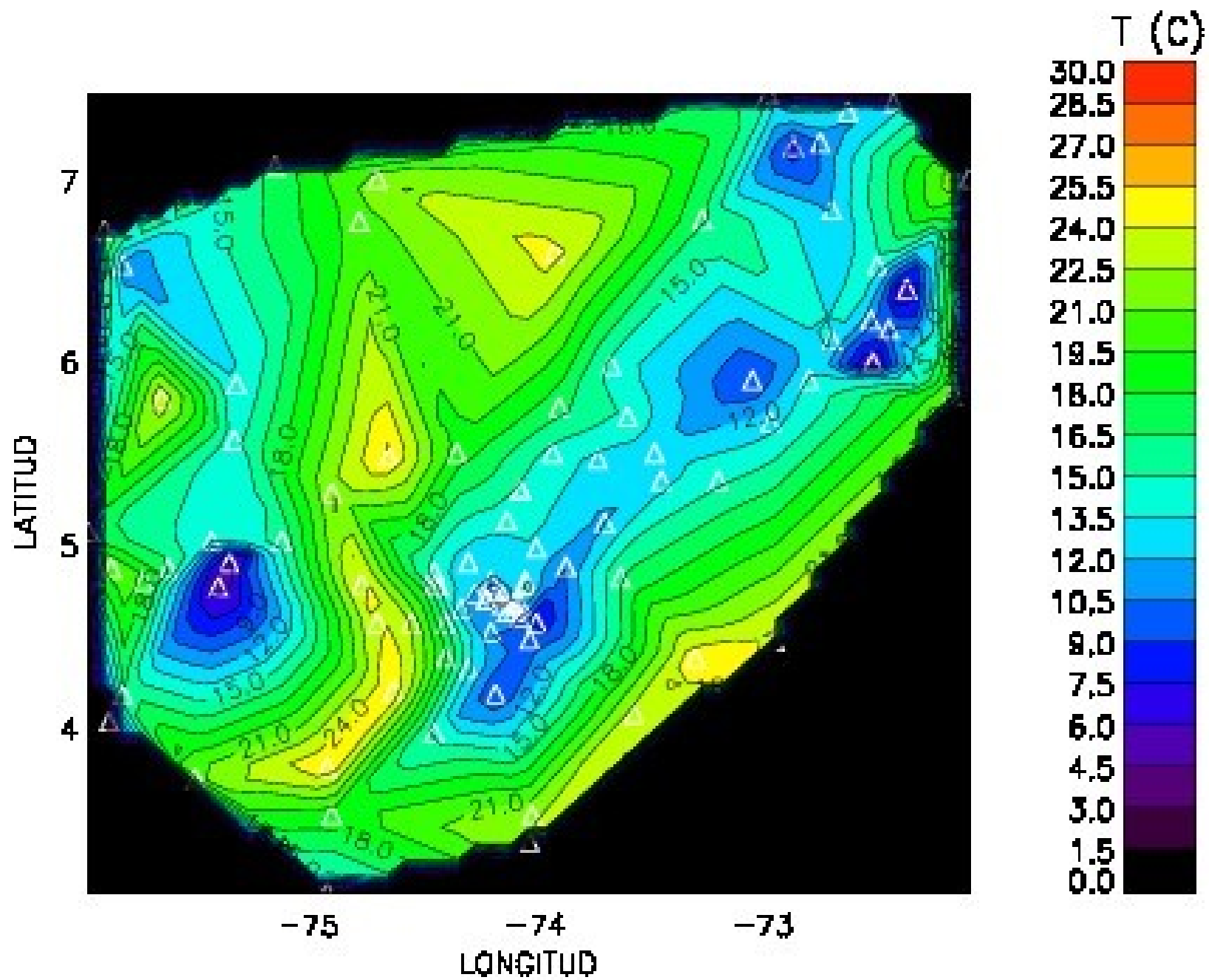


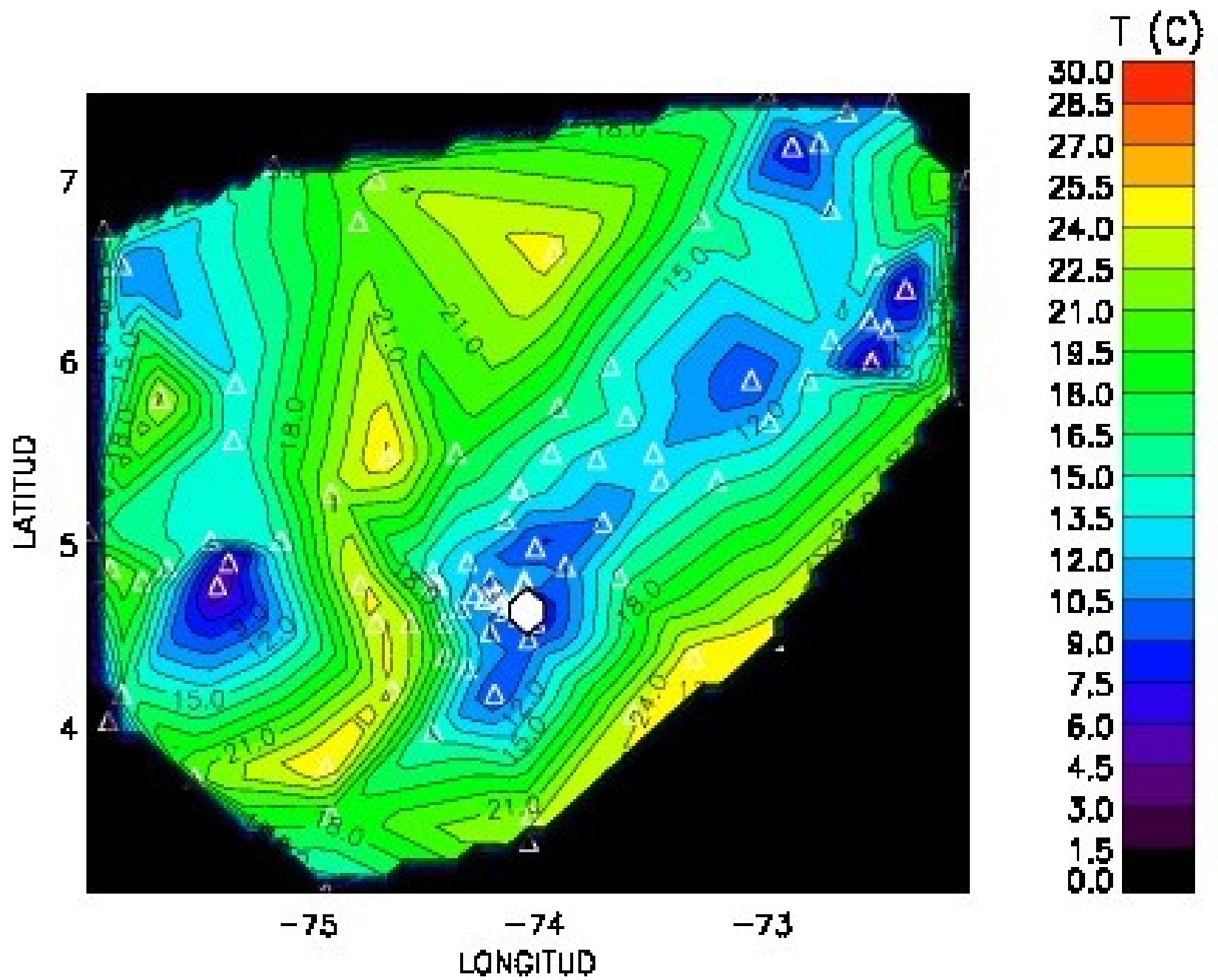


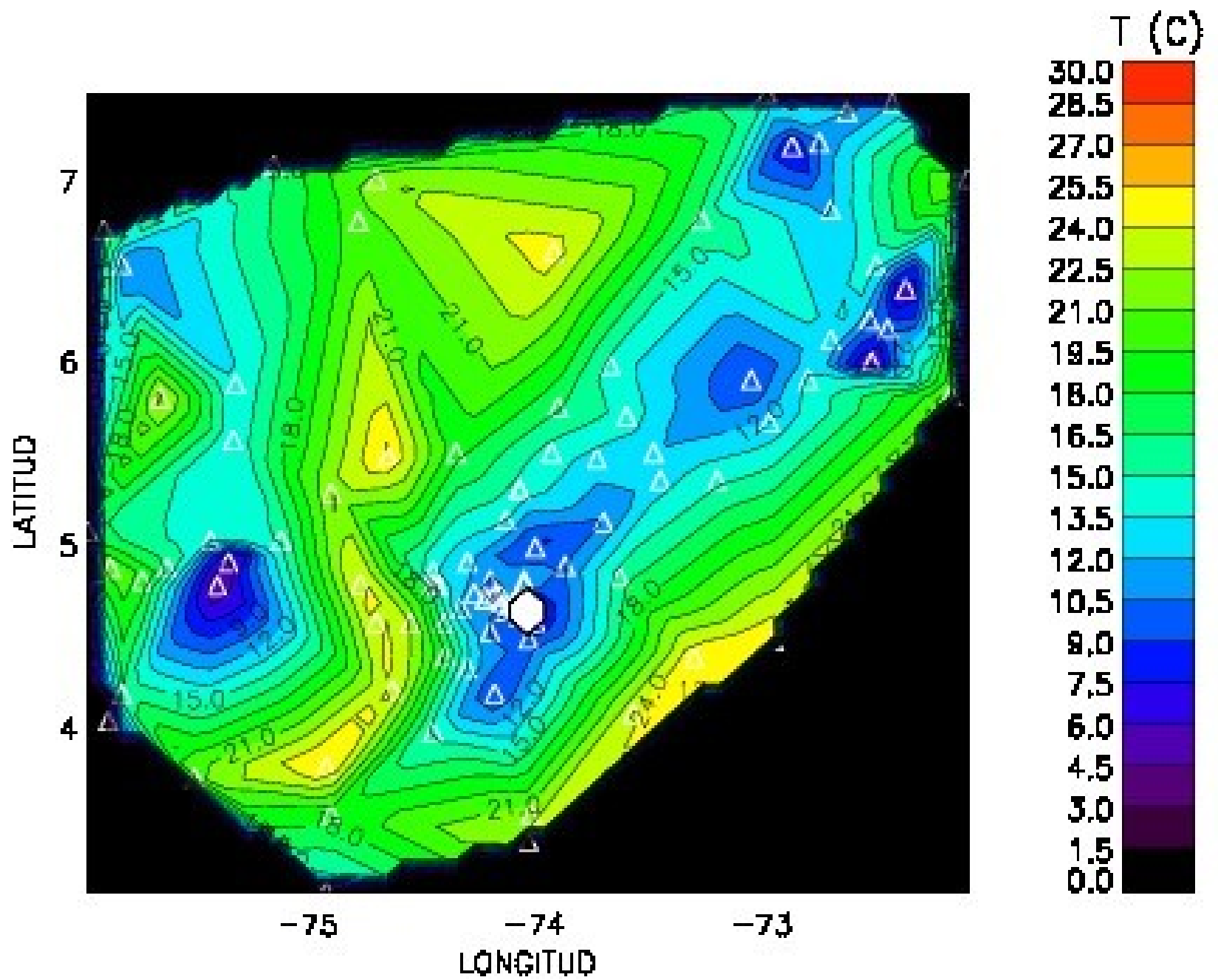












2 Opciones:

Interpolarse los datos a todas las ubicaciones cercanas.



MAPA DE TEMPERATURA



Comparar para determinar fracción de nubes



Problema:

Introducción de error al interpolar

Comparar temperaturas satelitales con temperaturas de estaciones.



DIRECTO



Problema:

Reduce el campo físico de análisis a sitios con estación meteorológica.

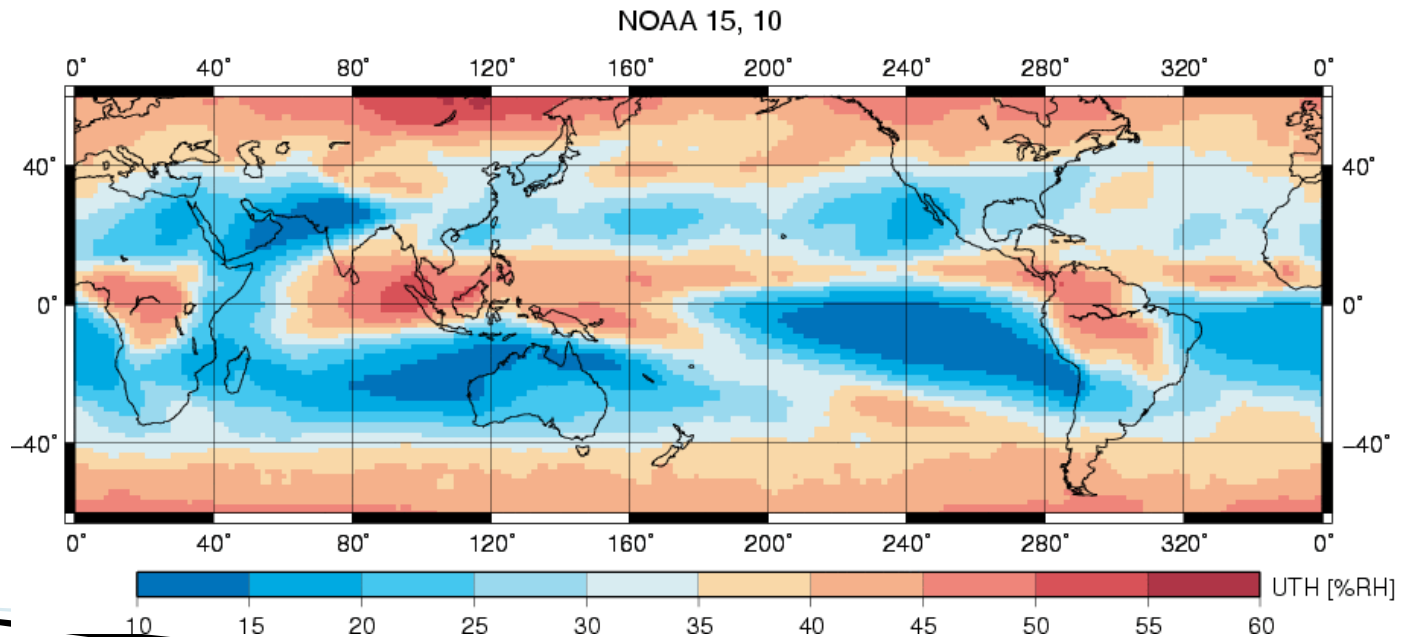


UTH (Upper Tropospheric Humidity)

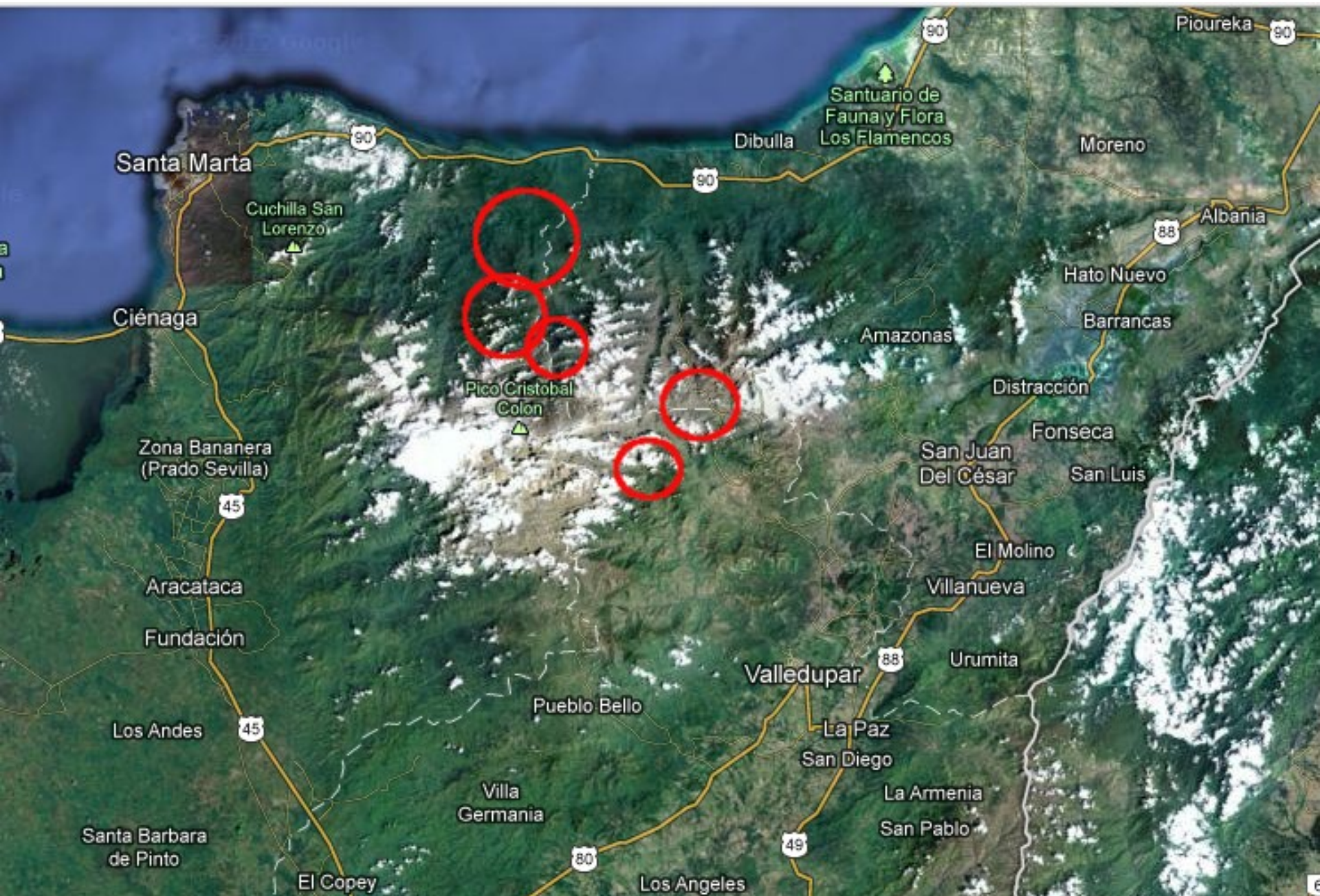
- ▶ Con datos de GOES Soden & Bretherton (1996) + T, p a lo largo de la tropósfera

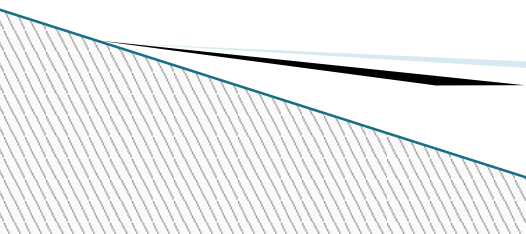
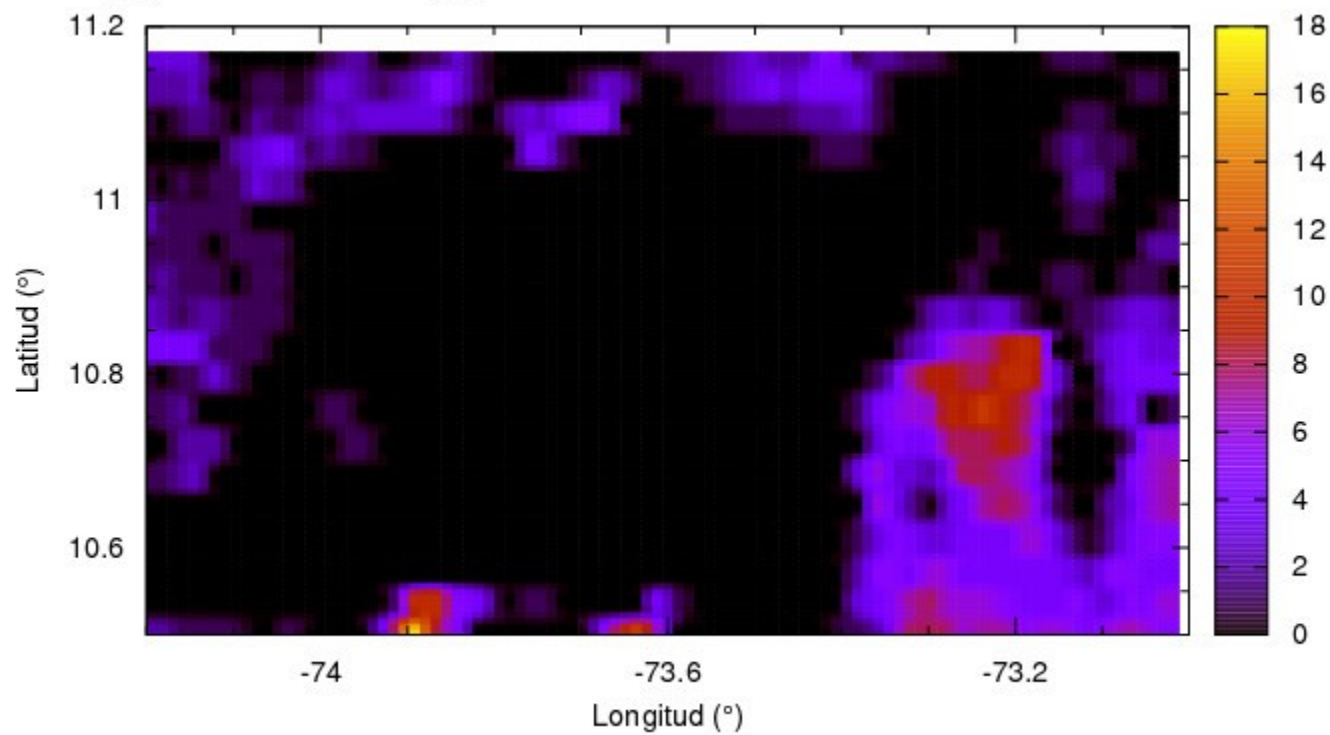
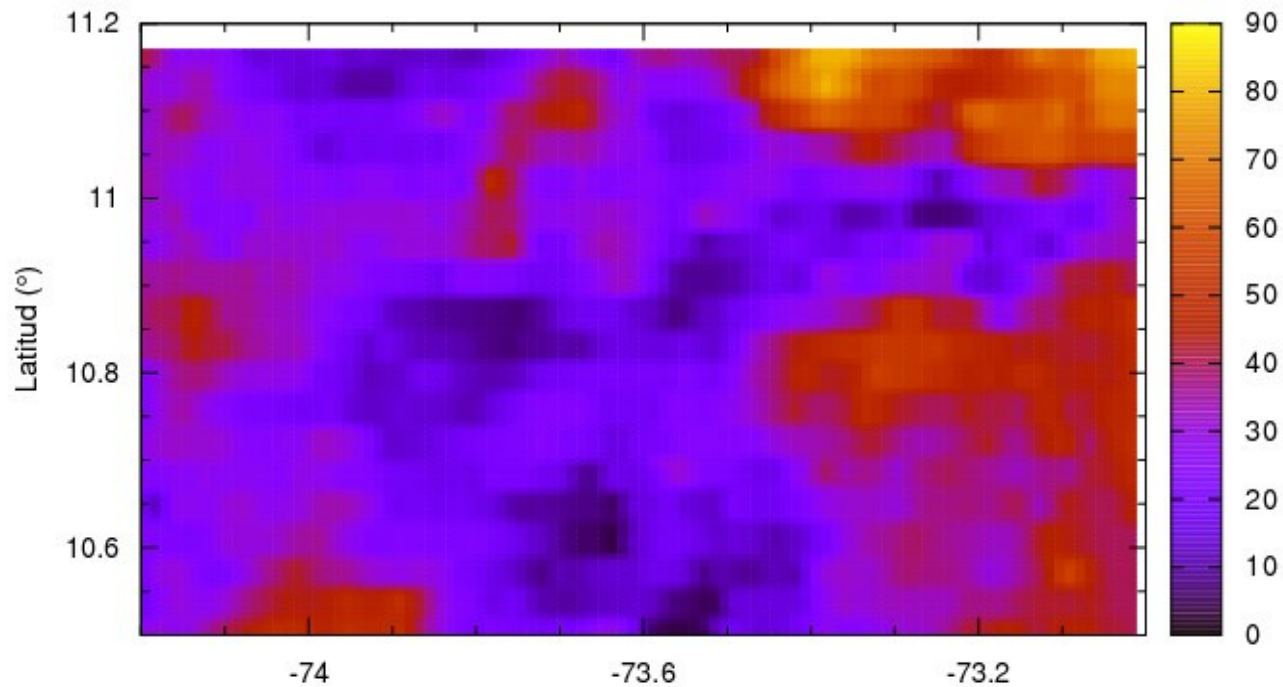
$$UTH = [\exp(a + bT) \cos q] / p_0$$

- ▶ En Colombia tenemos solamente una época “seca” variable

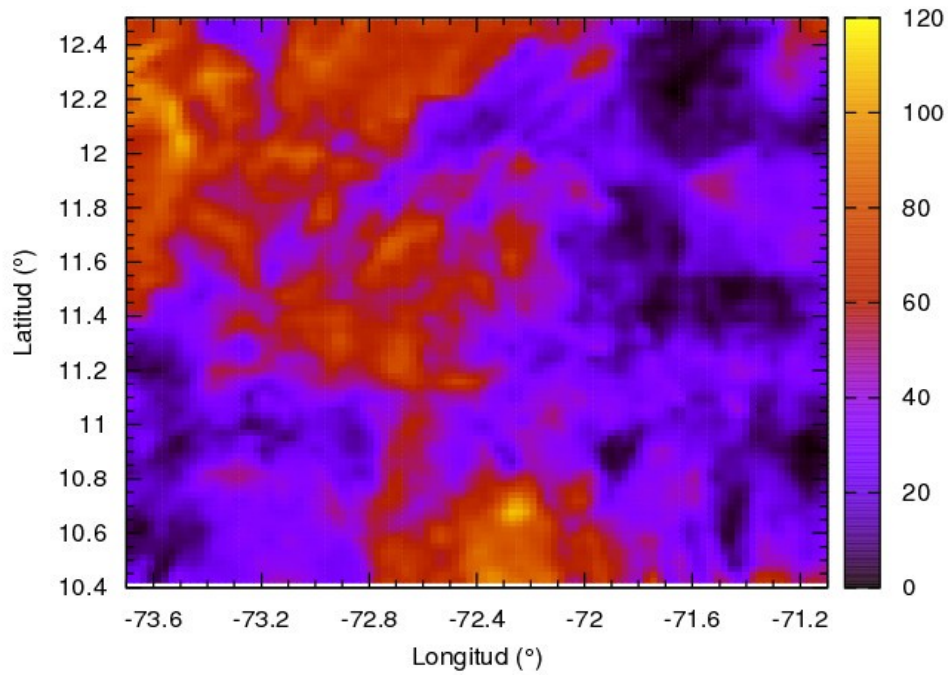




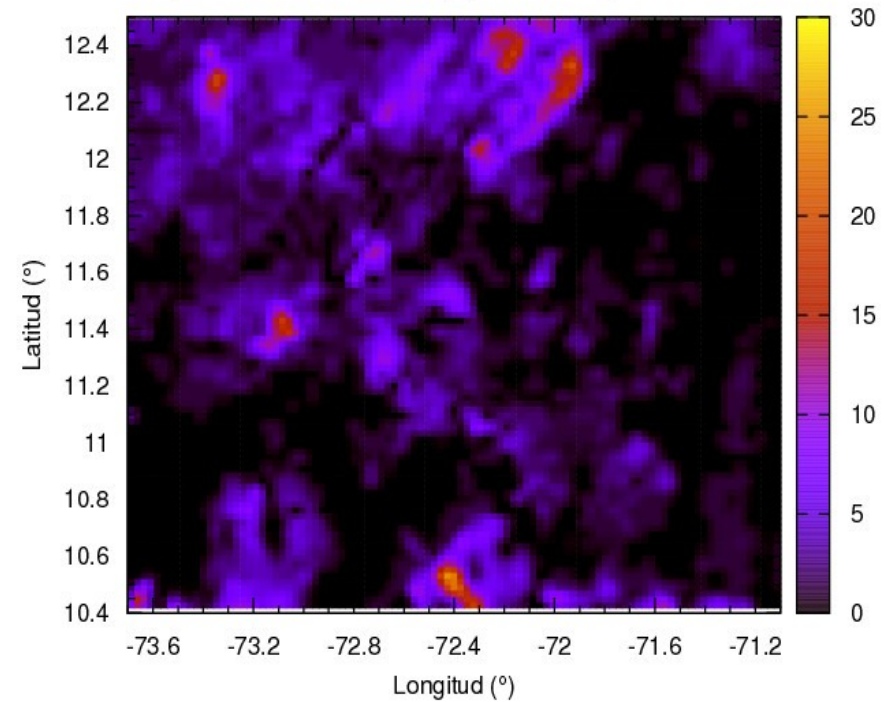


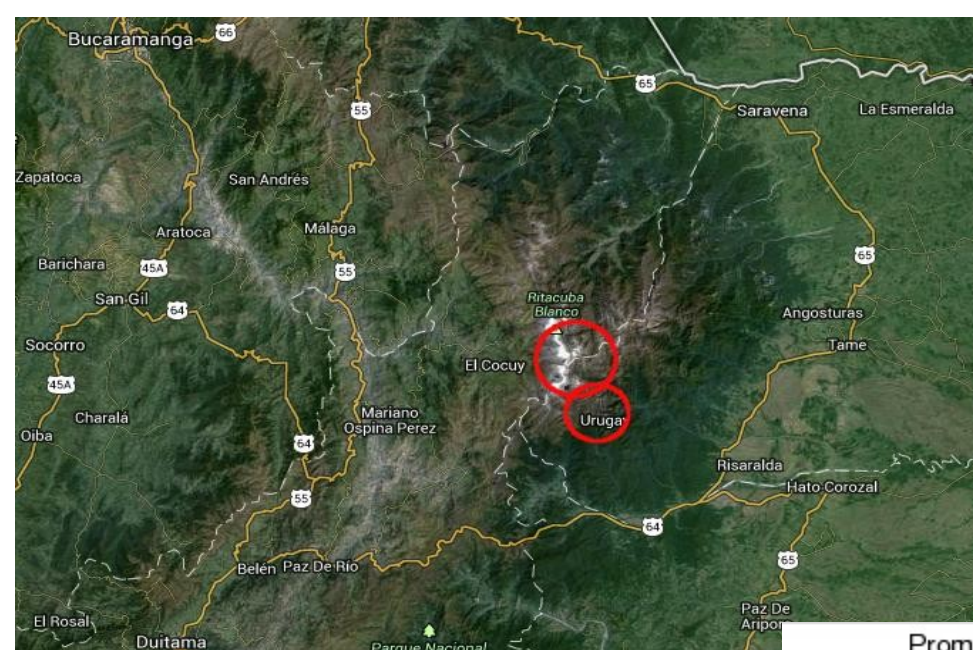


Promedio ponderado de noches utilizable en Guajira Metodo Cavazanni

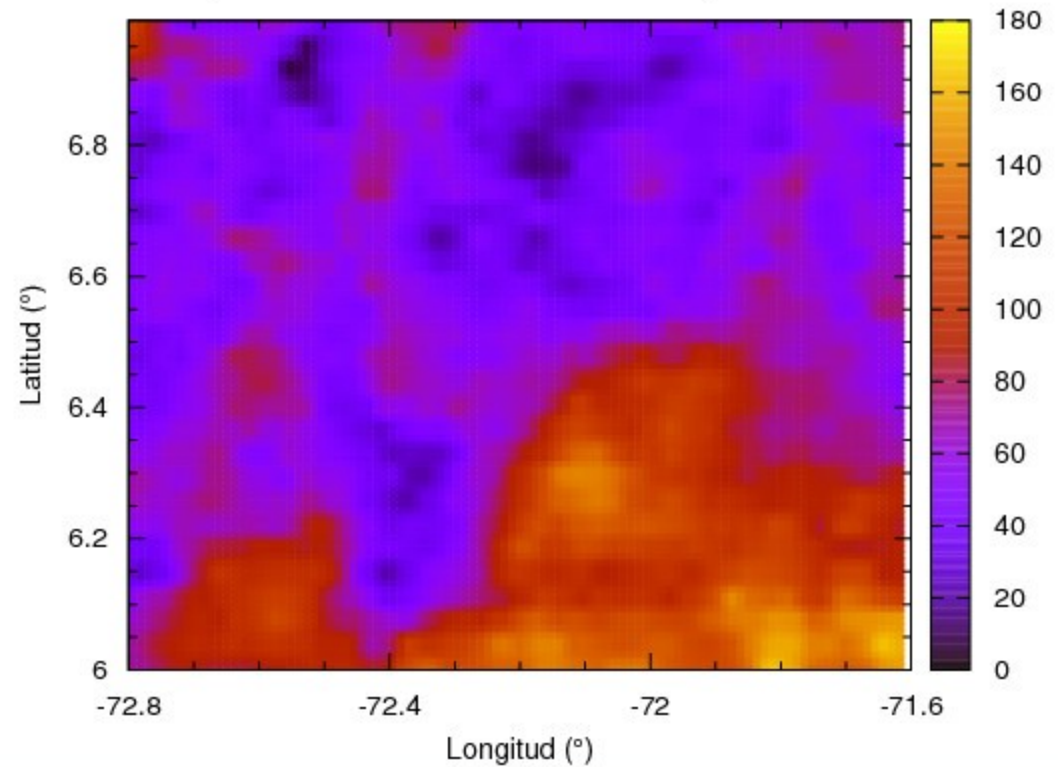


Promedio ponderado de noches despejadas en Guajira Metodo Cavazanni





Promedio ponderado de noches utilizable en Cocuy Metodo Cavazanni





DIMM (Differential Image Motion Monitor)

Sarazin et al. 1992

