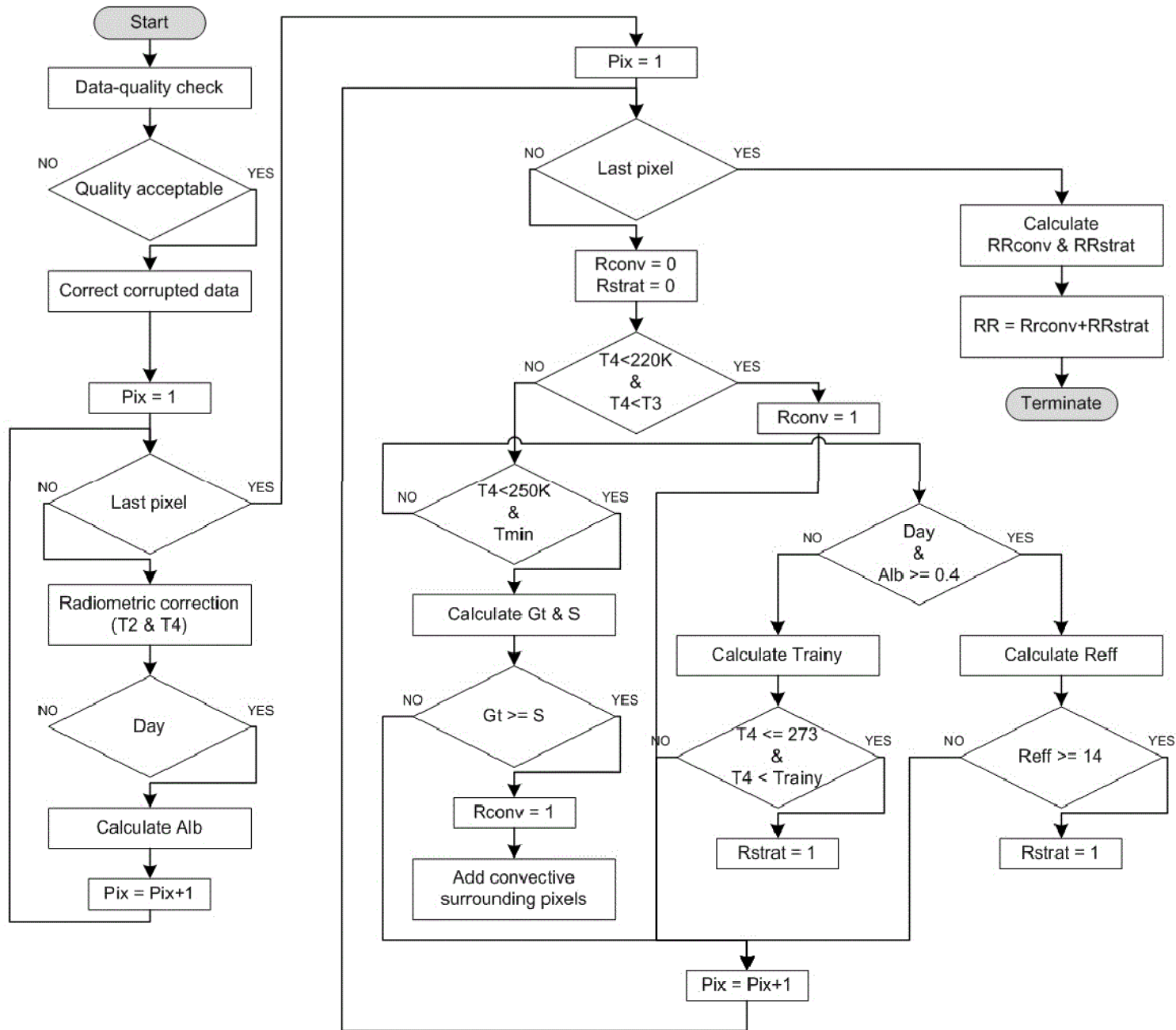


Diagrama de flujo de la técnica en desarrollo. Estado actual.



Overshooting cloud tops

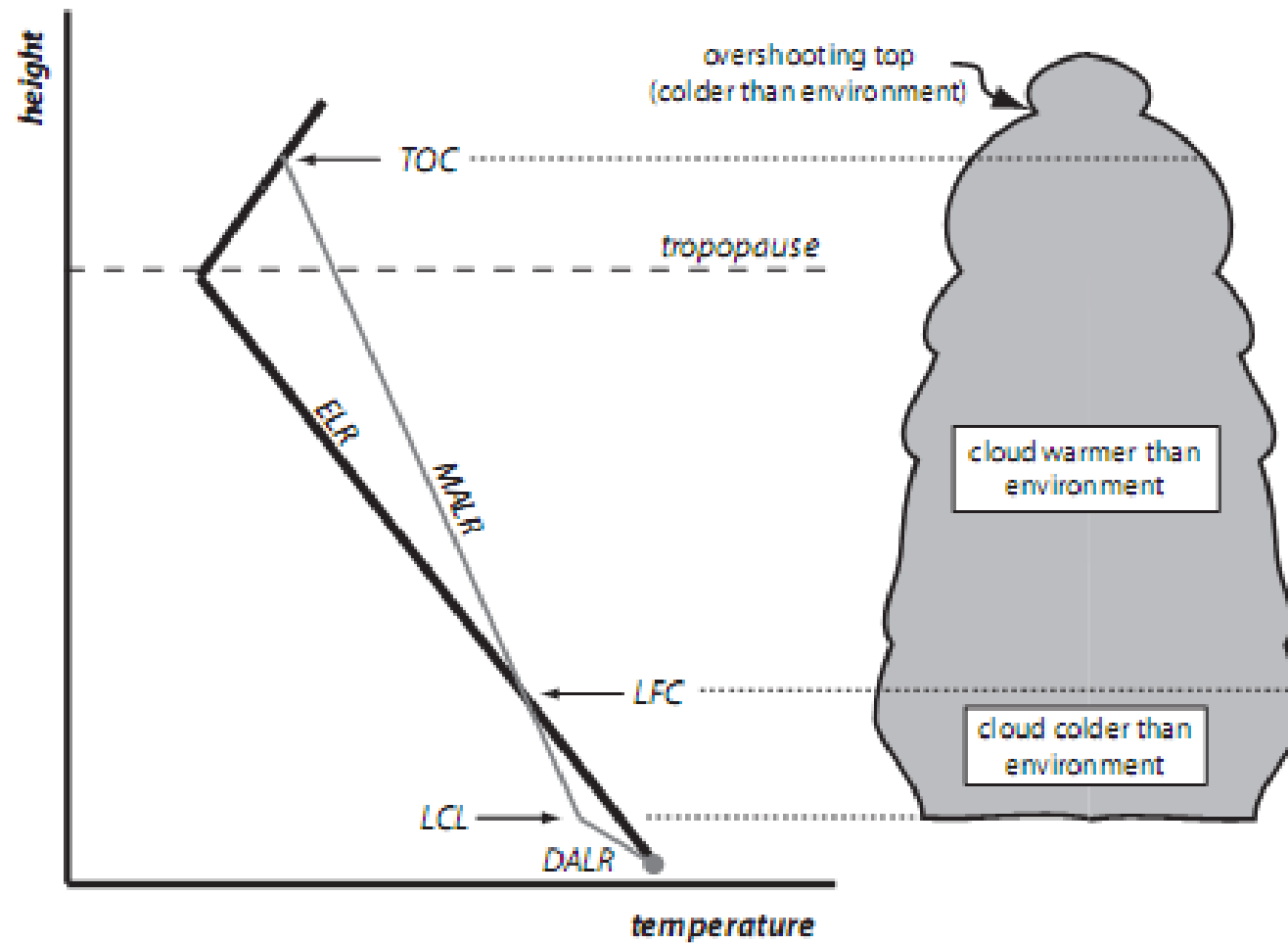


Figure 1: Temperature profile in the troposphere and lower stratosphere of a realistic environment (black lines), along with the path a surface parcel would take (grey lines).

Radio efectivo de cristales y gotas en el tope de la nube

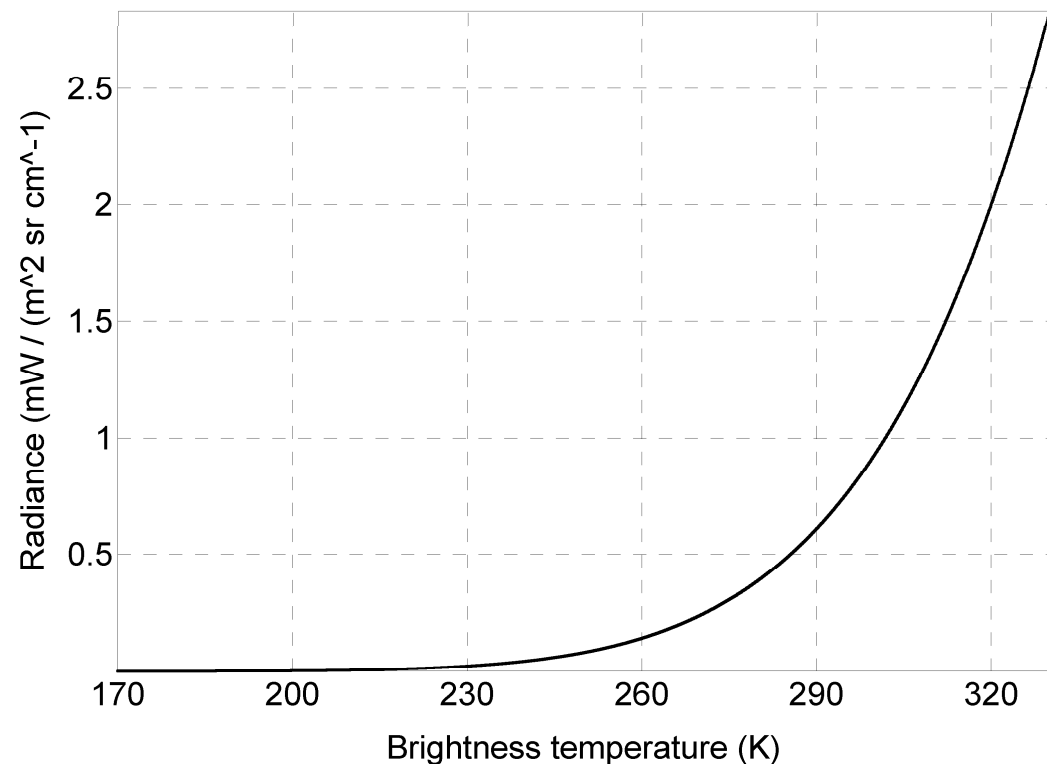
Uso de la reflectancia solar en el canal 2 ($3.9 \mu\text{m}$ o 2562cm^{-1})

El primer paso es convertir las temperaturas de brillo T_b (dato GVAR) a radiancias para el canal 2 ($\lambda_2 = 3.9025 \mu\text{m}$). Se usó la ecuación de Planck en función de $\nu = \lambda^{-1}$

$$B(\nu, T_{\text{eff}}) = c_1 \nu^3 / [\exp(c_2 \nu / T_{\text{eff}}) - 1]$$
$$c_1 = 1.191066 \cdot 10^{-5} \text{ (mW / m}^2 \text{ sr cm}^{-4}\text{)}$$
$$c_2 = 1.438833 \text{ (K / cm}^{-1}\text{)}$$
$$T_b = \beta T_{\text{eff}} + \alpha \quad \alpha = 0.650731 \quad \beta = 1.001520$$

Se usa T_{eff} pues $B(\nu_2)$ no es igual a la radiancia media en la banda 2, debido a que la variación de $B(\nu)$ dentro de la banda no es lineal. Las diferencias entre T_b y T_{eff} son usualmente del orden de 0.1K.

Conversion of T_b (band 2 GOES 12) to radiances
Planck function for wavenumber = 2562.45 cm^{-1}



Radio efectivo de cristales y gotas en el tope de la nube

Uso de la reflectancia solar en el canal 2 (3.9 μm)

En 3.9 μm el sensor mide la radiancia total L (radiación solar reflejada + radiación terrestre emitida). La radiancia $B(\nu)$ en el canal 2 (llamada P_{EBB} por Ba y Gruber) es la parte de radiancia medida por el sensor que corresponde a la energía emitida por los cristales o gotas del tope de la nube. La otra parte es reflectancia solar bidireccional, mal llamada Albedo (A) en Ba y Gruber:

$$L = A \left(\frac{S_2}{\pi} \right) + (1 - A) P_{EBB}$$

$$A = \frac{L - P_{EBB}}{\left(\frac{S_2}{\pi} \right) - P_{EBB}}$$

L : Radiancia total medida en 3.9 μm

P_{EBB} : Emisión de las partículas de nube en 3.9 μm

S_2 : Irradiancia solar al tope de la atmósfera en 3.9 μm

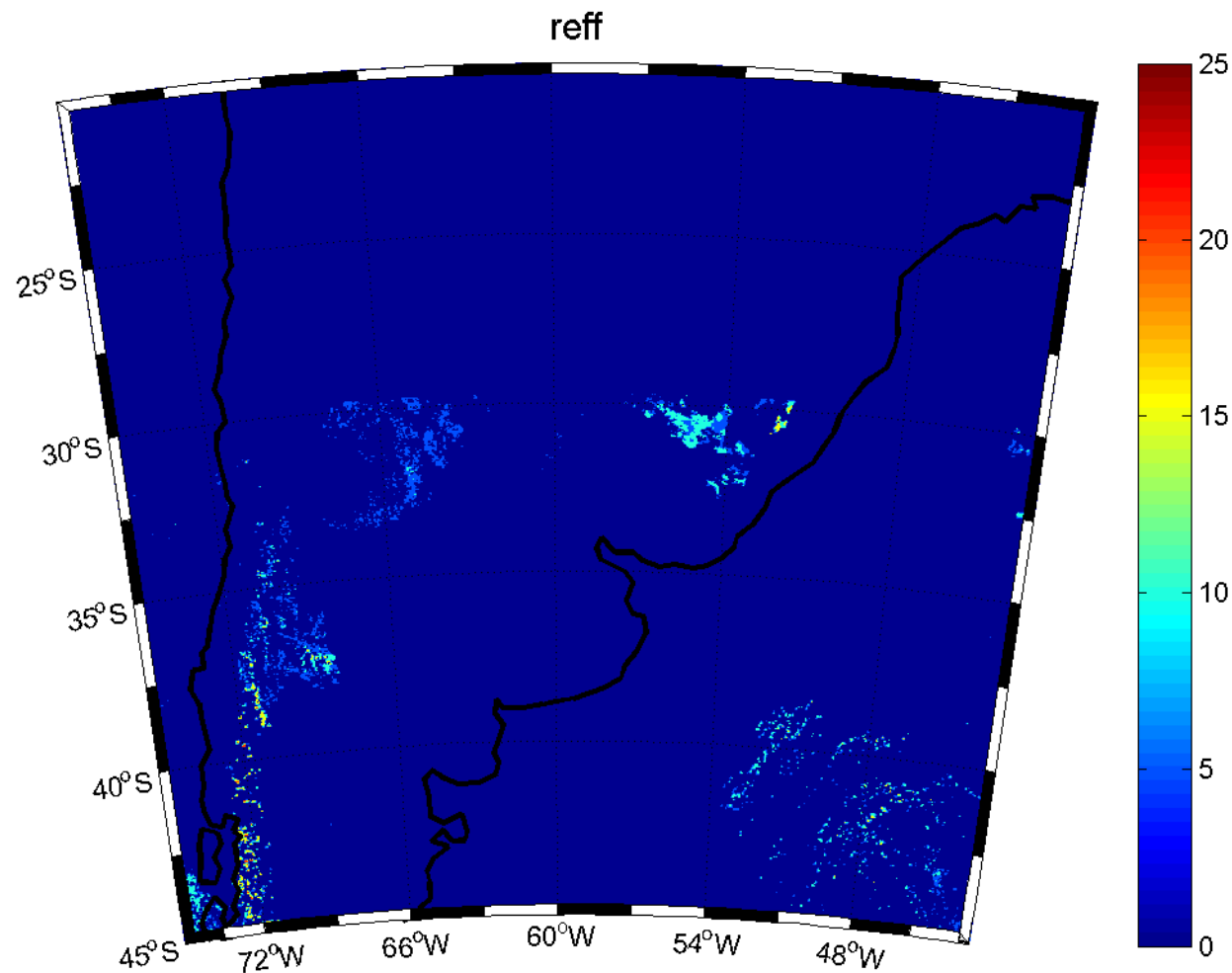
Reflectancia visible bidireccional:

$$A_n = A / \cos Z \quad Z: \text{Ángulo cenital solar} \quad A_n: A \text{ normalizado a la vertical}$$

Radio efectivo: De tabla empírica en función de A_n (Rosenfeld *et al* 1997)

Radio efectivo de hielo y gotas en el tope de la nube (algoritmo en desarrollo)

23/12/09 17:45 UTC



La escala está en mm. El azul oscuro (valor nulo) indica ausencia de nubes.

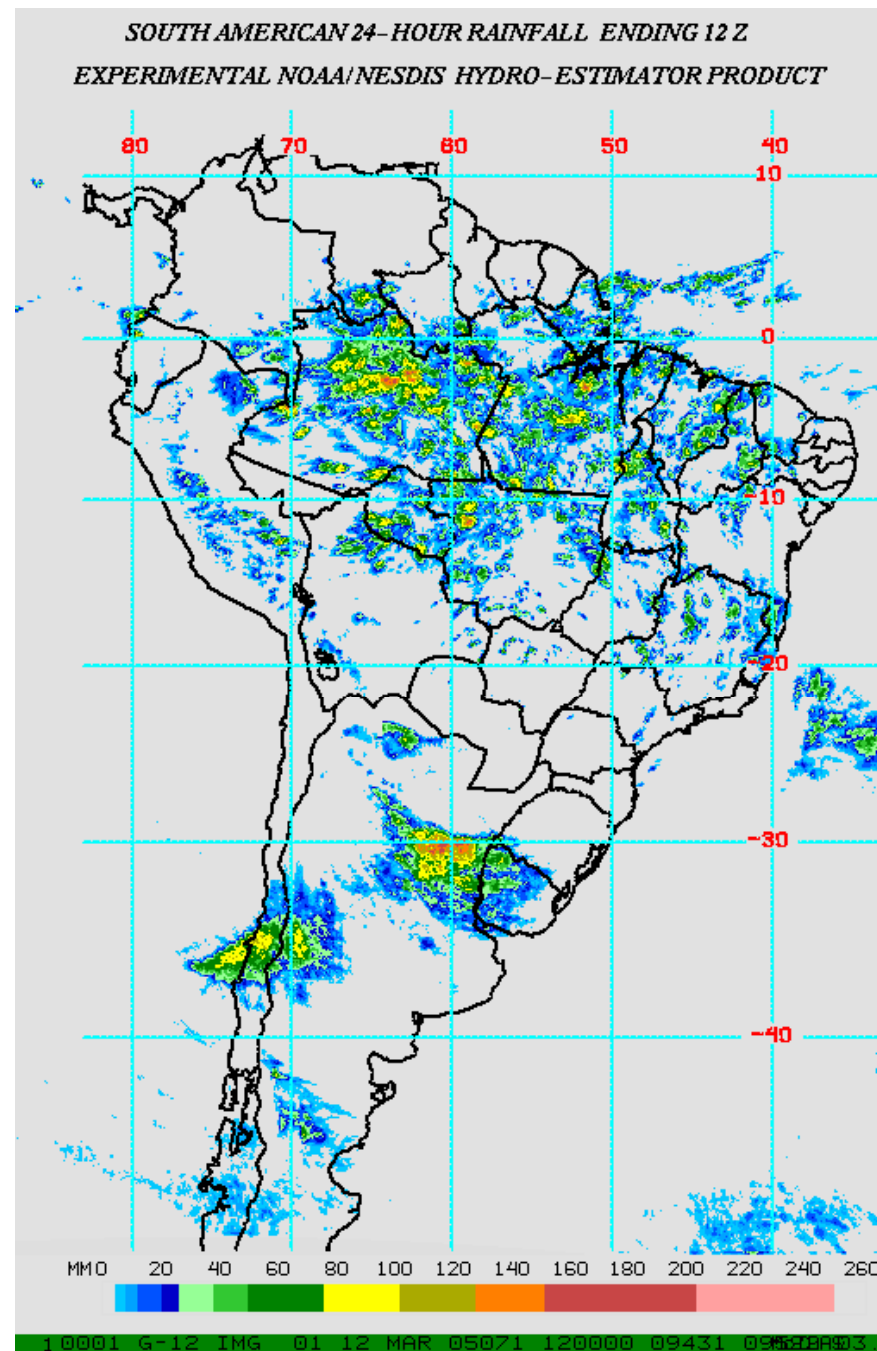
Hasta aquí se ha mostrado la técnica multiespectral en desarrollo, basada en trabajos de Ba y Gruber (2001), Adler y Negri (1988), Negri et al (2002) y Rosenfeld et al (2003).

Se pretende superar las limitaciones que presenta la técnica Hidroestimador, que usa solo el canal 4. Los principales problemas son la asignación errónea de lluvia a nubes cirrus por la dificultad en el filtrado de éstos, y la omisión de la lluvia de origen puramente estratiforme.

A continuación vemos un ejemplo del día pluviométrico 11/03/05 (finaliza a las 12 UTC del 12 de marzo). En el mapa generado en el SMN se aplicó una condición más estricta que en NOAANESDIS y en INPE/CPTEC para detectar y eliminar cirrus; con esto se logra eliminar la mayor parte de ellos, pero también se eliminan indebidamente píxeles con lluvia convectiva, lo cual conduce a una subestimación de la lluvia.

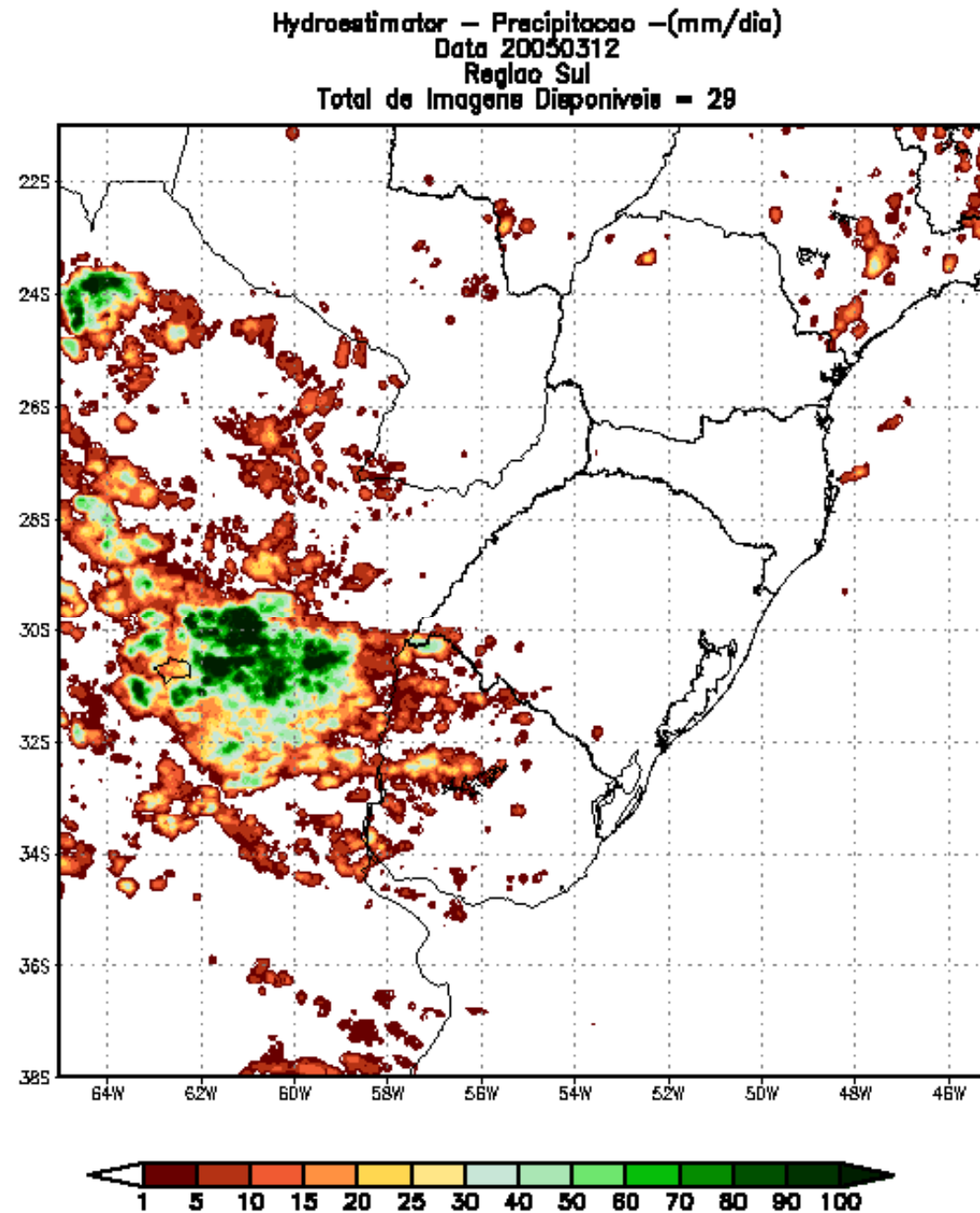
Ejemplo con la técnica
HE.

NOAA/NESDIS

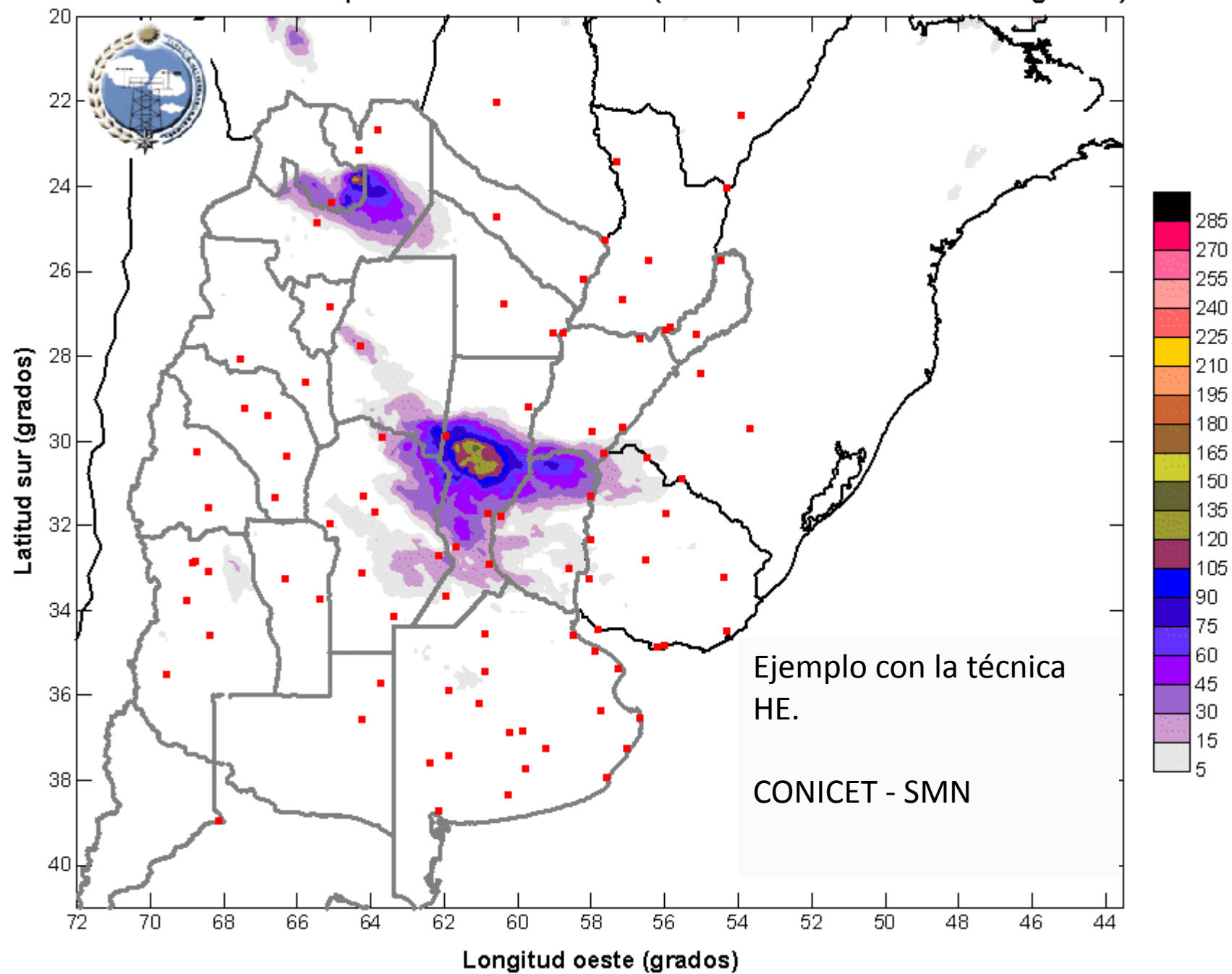


Ejemplo con la técnica
HE.

INPE/CPTEC

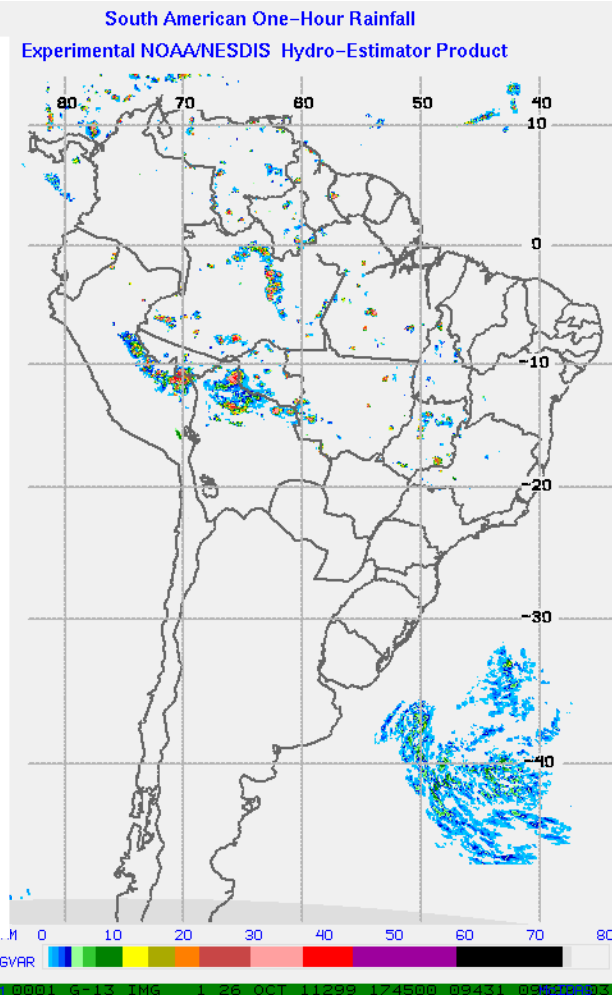
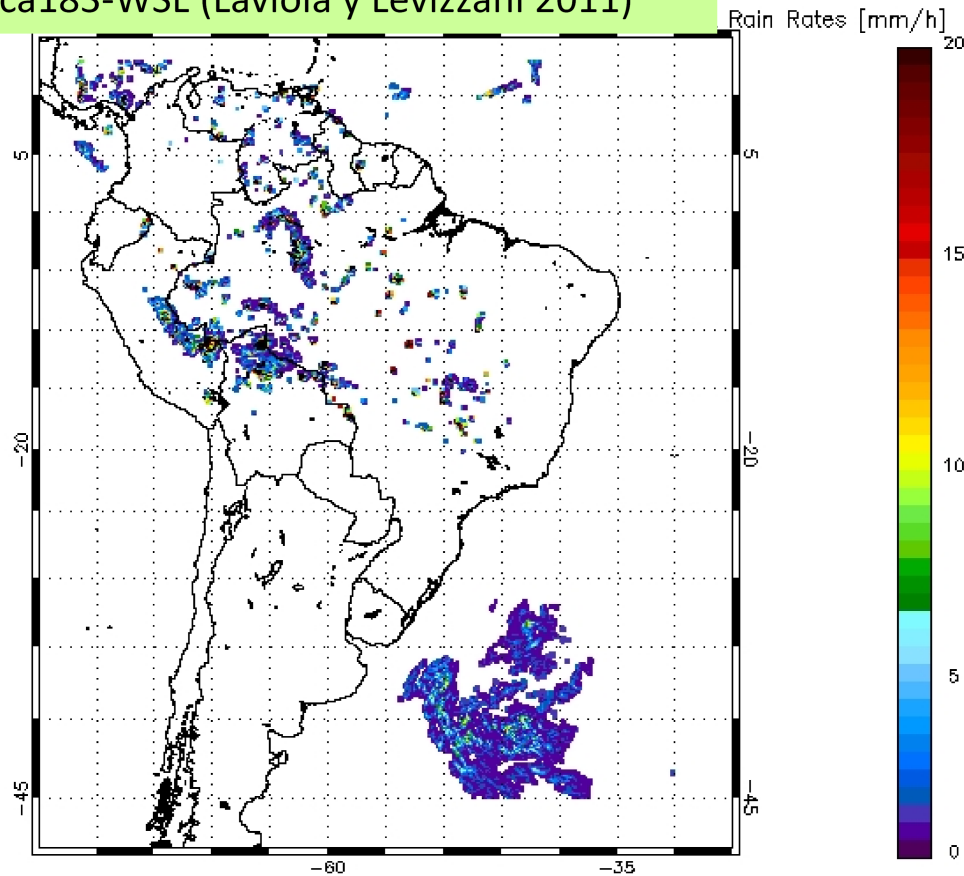


Estimación en mm. Día pluviométrico 11/marzo/05 (de la hora 9 a la hora 9 del día siguiente)



La técnica 183-WSL basada en microondas de alta frecuencia del sensor AMSU-B a bordo de los satélites NOAA de órbita polar permite detectar lluvia tanto convectiva como estratiforme. Al comparar con el Hidroestimador se nota que este no detecta lluvia en ciertas áreas, la que evidentemente es de tipo estratiforme.

Técnica 183-WSL (Laviola y Levizzani 2011)



Imágenes NOAA y GOES casi simultáneas

iMuchas gracias!