



## **Evaluación del uso operativo de las estimaciones satelitales de precipitación**

**Lic. Daniel Vila**  
**Ing. Manuel Irigoyen**  
**Ing. Douglas Simonet**  
**Ing. Eduardo Zamanillo**

**Comisión Mixta Argentino Uruguay de Salto Grande**

**Uruguay**

### **RESUMEN**

La estimación de la intensidad se realiza a través de una metodología totalmente automática que relaciona la temperatura de brillo del canal 4 del satélite GOES con las intensidades de precipitación observadas en superficie. La detección de píxeles precipitantes se basa en que los píxeles que producen precipitación son mas fríos que los que se encuentran a su alrededor (Vila et al, 2003). Y, finalmente, se utiliza una corrección por la humedad atmosférica que consiste en una corrección de los montos de la intensidad de precipitación en función de la humedad presente en la capa que se extiende desde superficie hasta 500 hPa.

### **PALABRAS-CLAVES**

Precipitación, cuenca, satelites

### **1. 0 - INTRODUCCION**

Uno de los problemas más serios y peor atendidos en el campo de la representación de caudales a partir de datos de precipitación es la adecuada definición en base a estaciones de superficie, radar y/o satélite de la precipitación media en la cuencas donde se adaptan los modelos hidrológicos que permiten esta transformación. Inclusive esta situación se agrava bastante con la falta de disponibilidad de datos de este tipo en los países de América Latina.

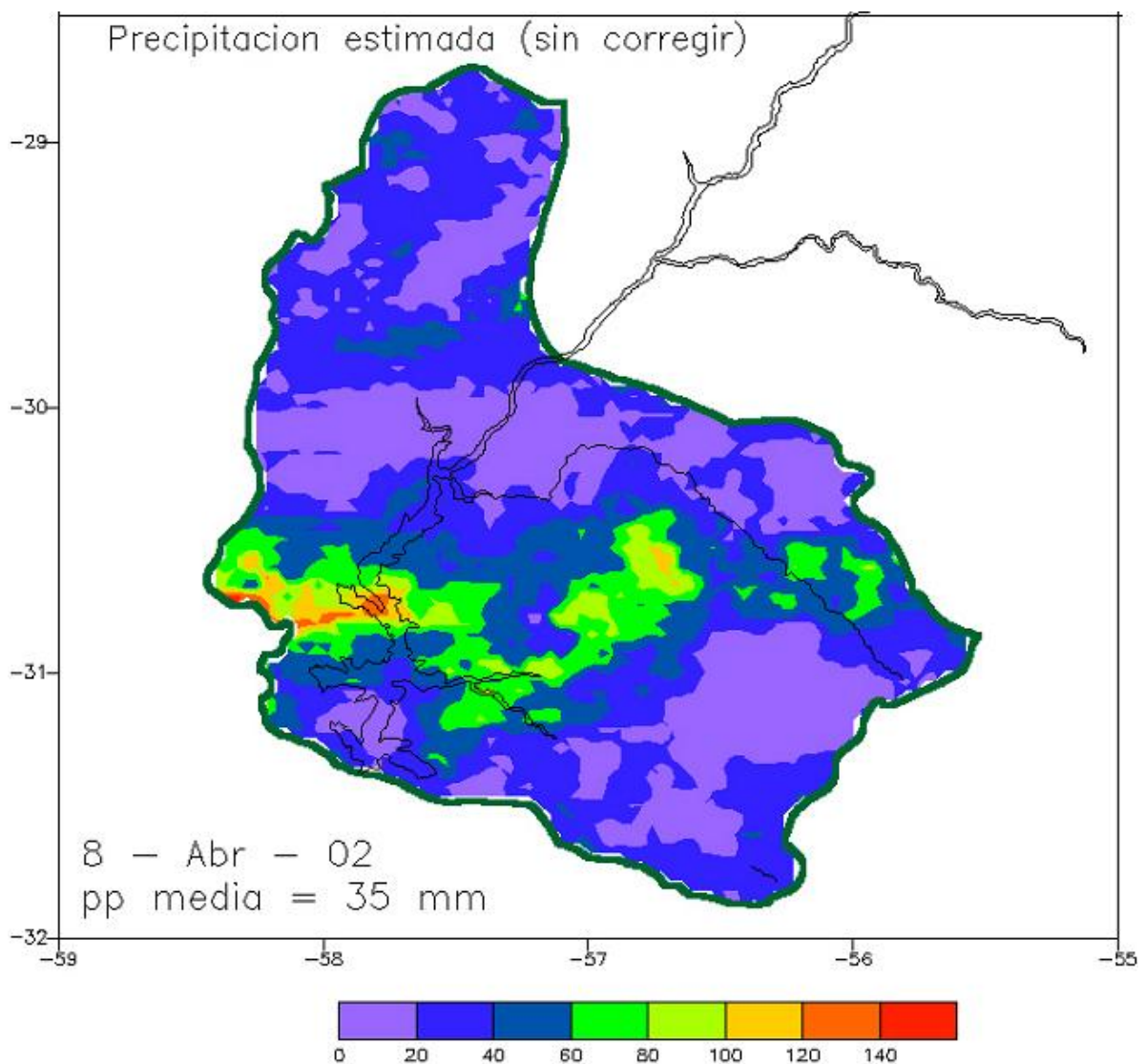
Por ello se pretende utilizar esta metodología que permitiría el uso de información muy profusa, las imágenes de satélite, considerando que la limitación de la instalación de una red de pluviómetros necesaria para realizar la medición que nos ocupa siempre ha sido muy onerosa y una vez establecida es muy difícil mantenerlas en buen estado de funcionamiento.

## 2.0 – METODOLOGIA

La metodología consiste fundamentalmente en la serie de procesos que se describen aquí en forma ordenada. La primera actividad consiste en realizar un proceso automático que relaciona la precipitación observada en superficie con la temperatura de brillo del canal 4 del satélite GOES.

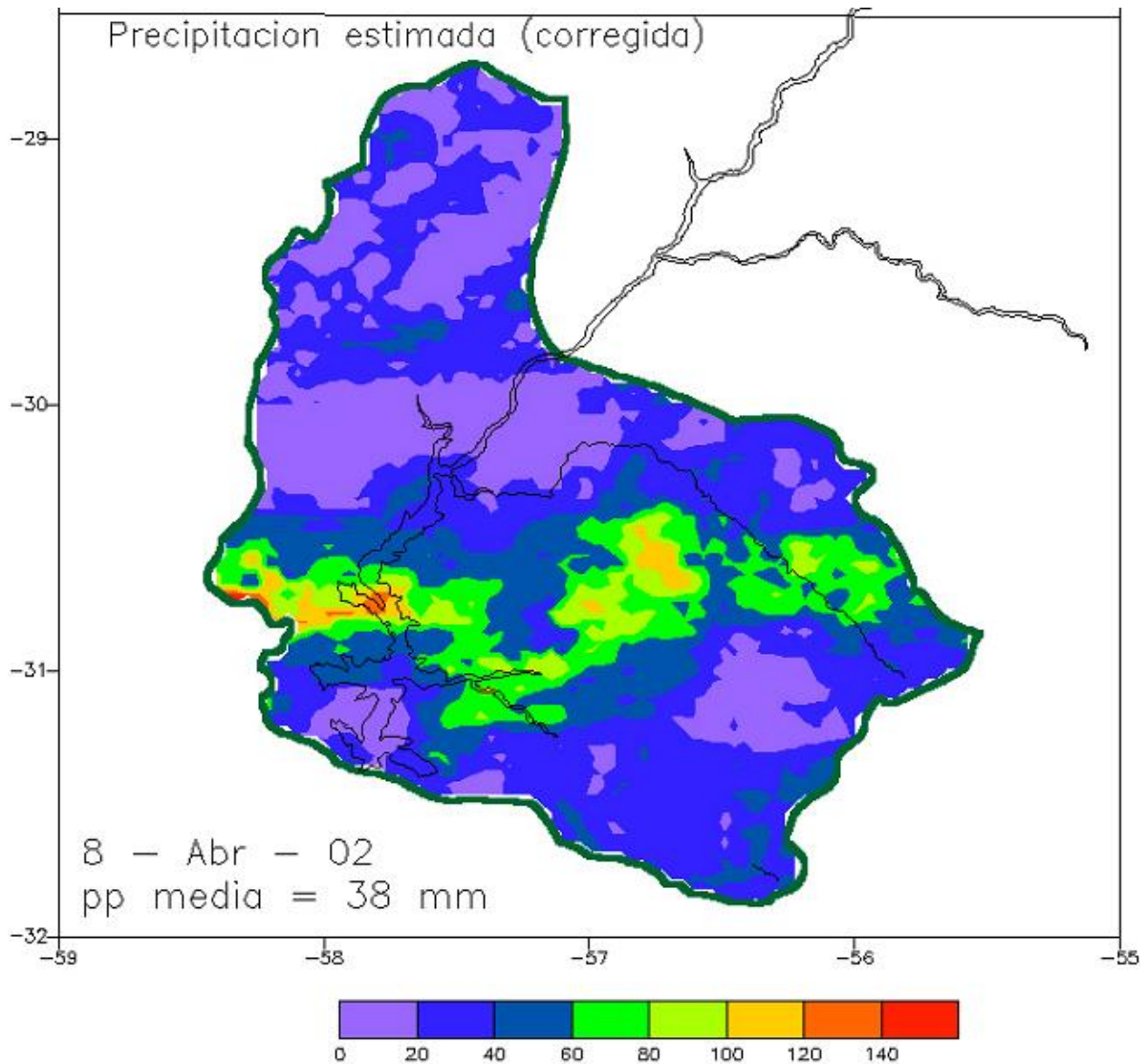
En base a tal calibración se pueden detectar los pixeles precipitantes en la imagen ya que los que precipitan tienen temperatura inferior que los circundantes, es decir, son más fríos.

Enseguida se procede a la corrección de los montos de la intensidad de precipitación en función de la humedad presente en la capa que se extiende desde la superficie hasta 500 hPa. Con esto se está llevando en cuenta la cantidad de agua que existe en el ambiente para la precipitación, como se ve en la Figura 1.



**Figura 1. Precipitación estimada sin corregir**

En esta Figura 1 tenemos las isohietas obtenidas antes de aplicar la corrección por humedad sobre la superficie. Luego de esta aplicación los resultados obtenidos se ven en la Figura 2.



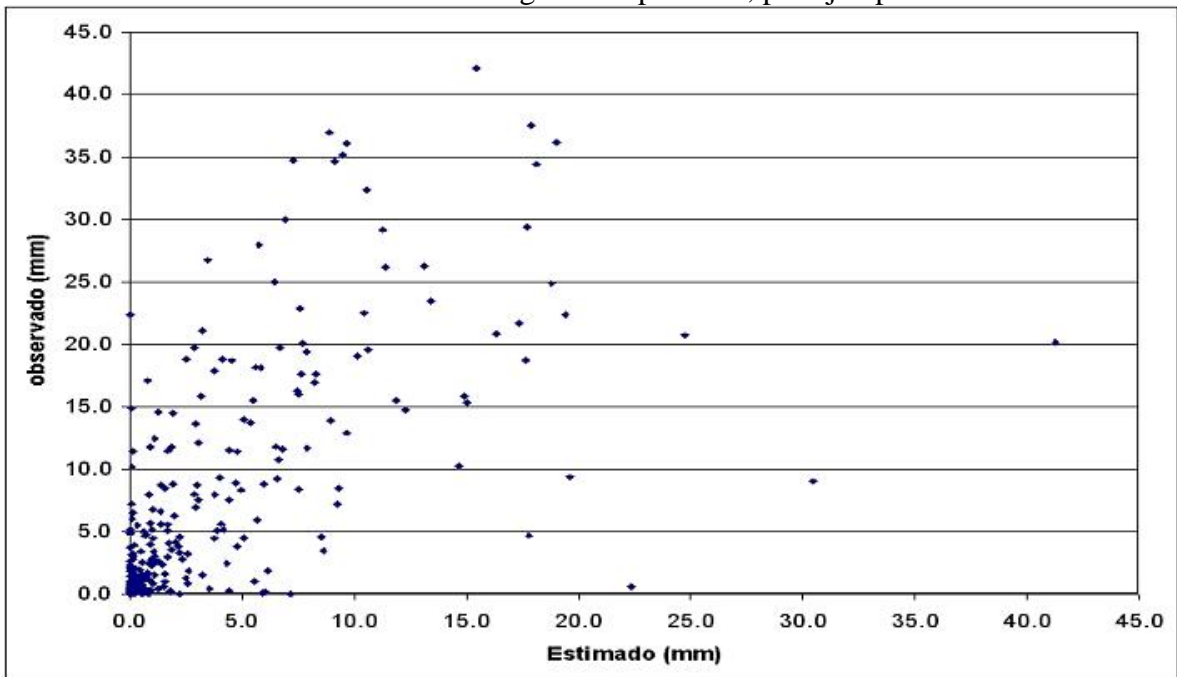
**Figura 2. Precipitación estimada con corrección**

En estas condiciones se observa que los valores ajustados tienen una mejora considerable en relación con aquellos aún sin corregir.

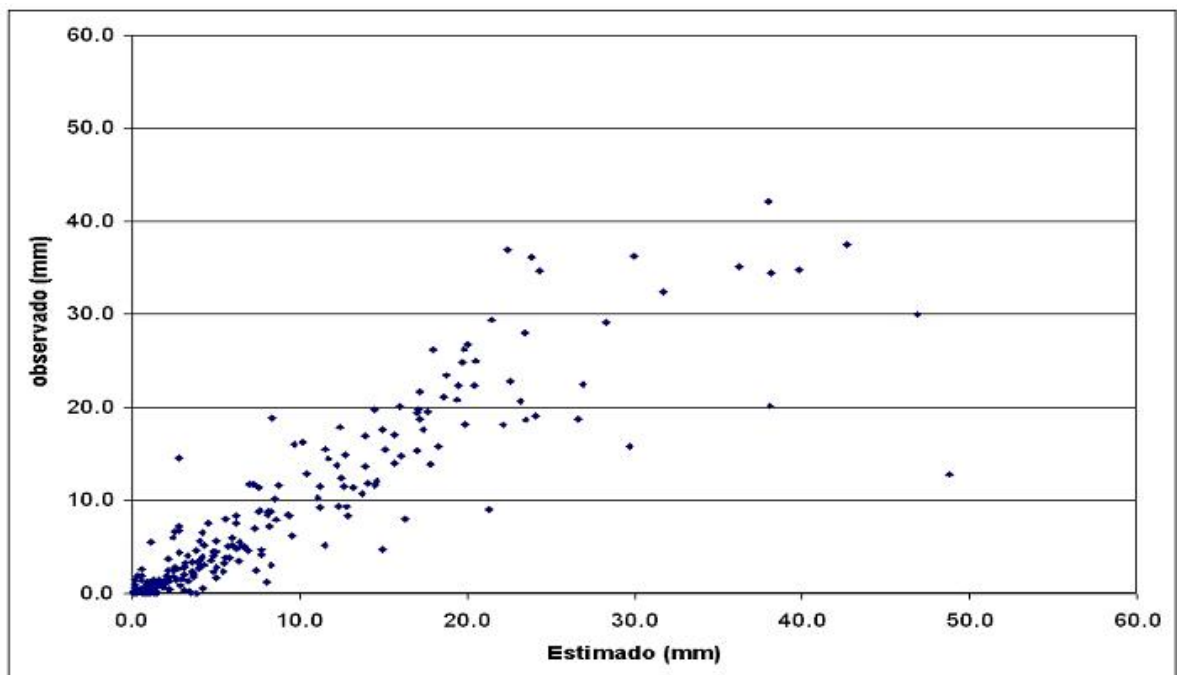
El efecto de las correcciones que se aplican en relación con el contenido de humedad de las capas superficiales está representado en las figuras 3, 4 y 5, donde se puede observar el resultado de tales procesos. Como se ve estos procesos disminuyen los desvíos entre valores estimados y calculados por otras metodologías. Sin aplicar la corrección, los valores medidos de precipitación aparecen sumamente dispersos para ser considerados. Una vez aplicada la mencionada corrección, sin embargo, los resultados mejoran bastante y apuntan en buena dirección para la definición de precipitación a partir de imágenes satelitarias para su uso en la operación de los embalses.

En cuanto a las mediciones obtenidas sobre áreas a partir de estas isohietas en comparación con los valores medidos por otras metodologías se puede observar que con esta metodología

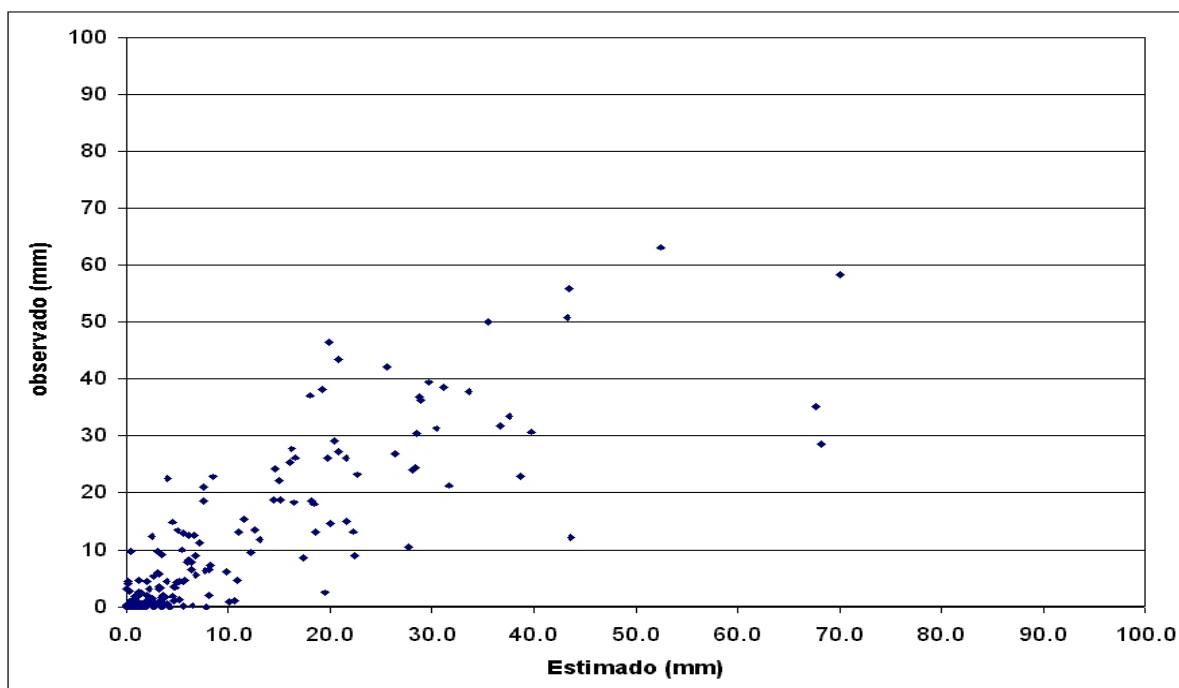
se llegan a obtener valores que justifican aciertos de más del 75% a 85 % dependiendo de muchos factores como el número de imágenes disponibles, por ejemplo.



**Figura 3. Comparaciones de valores de precipitación observados y estimados sin corregir.**



**Figura 4. Comparaciones de valores de precipitación observado y estimados corregidos para las cuencas media y alta.**



**Figura 5. Comparaciones de valores de precipitación observado y estimados corregidos para la cuenca inmediata.**

### 3.0 – CONCLUSIONES

Durante el periodo de prueba del método, la recepción en tiempo y forma de las estimaciones ha tenido una eficiencia cercana al 95% en el período analizado. Del total de las estimaciones recibidas correctamente, el 72% ha sido construida con más de 28 imágenes por día.

Si se considera las estimaciones sin el ajuste con valores de campo, se observa un desvío negativo sistemático (los valores estimados son menores que los medidos) del orden de 3.5 mm para toda la muestra, mientras que si se considera la diferencia cuadrática media el valor trepa al orden de los 10 mm.

Si, en cambio, se consideran las estimaciones areales ajustadas con valores de campo, los parámetros estadísticos disminuyen a valores del orden de la cuarta parte de los obtenidos en forma directa en la cuenca media y alta. En la cuenca inmediata, discriminando los eventos de precipitaciones débiles e intensas, el valor medio del desvío es del orden del 15 % entre los valores estimados a través de satélite y por metodologías convencionales.

El estudio de casos particulares de precipitaciones moderadas a intensas arroja resultados satisfactorios aunque se observa que la bondad de la estimación es altamente sensible a varios factores: falta de imágenes, tipo de precipitación (convectiva o estratiforme) y otros factores inherentes a la metodología de la estimación de la precipitación a partir de la información de los topes nubosos.