

# El comienzo de una nueva era en el estudio de la precipitación por satélite: La misión GPM

Por: Dr. Luciano Vidal

Departamento de Investigación y Desarrollo - GIDyC

El viernes 28 de febrero pasado un nuevo hito en el estudio de las características de la precipitación a una escala global y regional a partir de sensores remotos sucede:

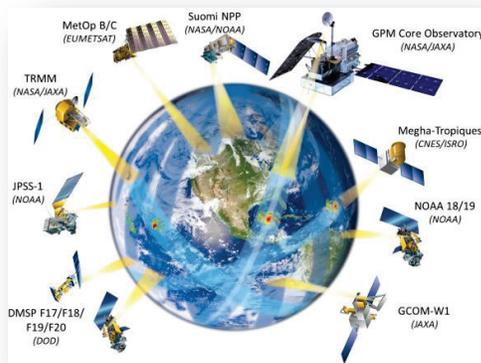
A las 13:37 EST despegó desde la Estación Espacial Tanegashima en Japón, el cohete H-IIA, llevando a bordo el satélite GPM.



© Britt Griswold

La misión GPM (Global Precipitation Measurement) es una red internacional de satélites que proveerá la próxima generación de observaciones globales de la precipitación, tanto líquida como sólida. Basándose en el éxito del satélite TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission, ver recuadro), el concepto GPM se centra en la puesta en órbita de un satélite

referente con modernos sistemas de radar y radiómetros para medir la precipitación desde el espacio y servir como patrón de referencia para unificar las mediciones de la precipitación que llevarán a cabo una constelación de satélites operativos y de investigación. A partir de las mejoras de las mediciones de la precipitación a nivel mundial, la misión GPM ayudará a avanzar en nuestra comprensión del ciclo del agua y de la energía de la Tierra, aportar a mejorar el pronóstico de eventos extremos como tormentas severas o inundaciones a través de un mejor entendimiento de los mismos, y extender las capacidades actuales en el uso de información precisa y oportuna de datos de precipitación tendientes a beneficiar directamente a la sociedad.



© NASA

La misión GPM, iniciada en conjunto por la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) y la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA) como sucesor de TRMM, cuenta con un consorcio de agencias espaciales internacionales como el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) de Francia, la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos, la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), entre otros. El satélite GPM lleva a bordo el primer sensor radar de doble frecuencia DPR (Dual Precipitation Radar) y un radiómetro de microondas multicanal GMI (GPM Microwave Imager). El instrumento DPR trabaja en las bandas Ku (13,6 GHz) y Ka (35,5 GHz) y proveerá mediciones tridimensionales de la estructura de la precipitación a lo largo de dos pasadas de 125 y 245 kilómetros de ancho, correspondientes a las frecuencias de 35,5 GHz (KaPR) y 13,6 GHz (KuPR) respectivamente. En comparación con el sensor radar a bordo de TRMM, el DPR es más sensible a las tasas más débiles de lluvia y también de nieve. Además, las mediciones simultáneas en la región de superposición de las bandas Ka y Ku del radar DPR ofrecerán nueva información en referencia a las distribuciones de tamaño de gotas dentro de las regiones con precipitación moderada. Por su parte, al aportar nuevas mediciones de la microfísica de las nubes, se espera que GPM pueda proporcionar nuevas perspectivas sobre cómo los procesos físicos que conllevan al desarrollo de la precipitación pueden ser afectados por las actividades humanas.

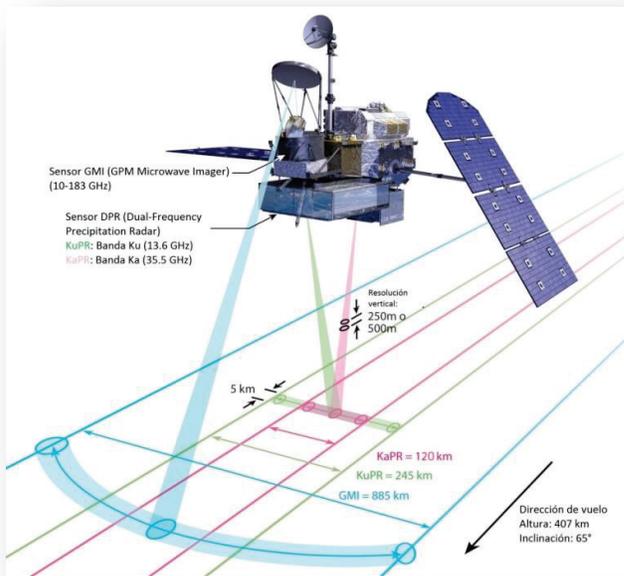
## VALIDACIÓN DE DATOS EN TIERRA

Una parte muy importante del proyecto PMM (Precipitation Measuring Mission, <http://pmm.nasa.gov>) de NASA del cual forman parte los satélites TRMM y GPM, es la validación física de los algoritmos utilizados para las estimaciones remotas de la precipitación. Para ello, NASA cuenta con un conjunto de modernos sistemas de observación tales como radares de doble polarización, tanto de mira vertical como para escaneo volumétrico, radiómetros, arreglos de pluviómetros y disdrómetros, y sensores a bordo de aviones. Todo este conjunto de instrumentos se han desplegado en numerosas campañas experimentales de campo a lo largo de diferentes regímenes de precipitación como LPVEx (Light Precipitation Validation Experiment) durante el otoño e invierno de 2010 en Helsinki (Finlandia), MC3E (Mid-latitude Continental Convective Clouds Experiment) entre abril y mayo de 2011 en Ponca City (OK, EEUU), GCPEX (GPM Cold Season Precipitation Experiment) realizado entre enero y febrero de 2012 en Ontario (Canadá), y más cercano a nuestra región, el proyecto CHUVA en Brasil.



Radar SPOL de NASA en Ponca City (OK, USA)

Foto por: Luciano Vidal



El instrumento GMI es un radiómetro multicanal de escaneo cónico que cubre un ancho de pasada de 885 kilómetros con una batería de trece canales que barren un rango de frecuencias que van de 10 a 183 GHz.

El GMI utiliza un conjunto de frecuencias que ha sido optimizado a lo largo de estas últimas dos décadas para la estimación de precipitación débil, moderada y fuerte.

De este modo, en el contexto del Servicio Meteorológico Nacional, esta nueva generación de satélites permitirá avanzar en el

conocimiento actual de las tormentas en nuestro país como así también mejorar el monitoreo de las mismas, en particular aquellas que por su violencia generan grandes pérdidas para la sociedad.

PARA MÁS INFORMACIÓN VISITAR: <http://pmm.nasa.gov/GPM>

## EL SATÉLITE TRMM

La plataforma de observación TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) es un proyecto conjunto entre la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) y la Agencia de Exploración Aeroespacial de Japón (JAXA). Su puesta en órbita se llevó a cabo el 27 de noviembre de 1997 y fue construido pensando en una expectativa de vida útil de 3 años, aunque continúa de forma exitosa en operaciones hasta el día de hoy. Inicialmente el satélite orbitaba a una altura de 350 km, pero en agosto de 2001 se lo subió a 403 km, de forma tal de reducir el tiempo de traslación alrededor de la Tierra a 91 minutos. Los principales sensores a bordo del satélite orientados al estudio de la convección y la precipitación asociada son el sensor TMI (TRMM Microwave Imager), el sensor PR (Precipitation Radar, primer radar activo para el estudio de la precipitación a bordo de un satélite) y el radiómetro VIRS (Visible and Infrared Radiometer System). Además, cuenta con otros dos sensores más, CERES (Clouds and Earth's Radiant Energy System) y el sensor LIS (Lightning Imaging Sensor) que permite detectar las descargas eléctricas asociadas a las nubes de tormenta.

El 5 de enero de 2010 a las 21:55 UTC el satélite TRMM sobrevoló este imponente sistema de tormentas severas sobre el centro de Córdoba, sur de Santa Fé y norte de Buenos Aires.

- (a) Imagen de temperatura de toques nubosos (Sensor VIRS),
- (b) Imagen de temperatura de brillo en 85 GHz (sensor TMI),
- (c) Reflectividad máxima de la columna (Sensor PR) y
- (d) Localización de las descargas eléctricas observadas por el sensor LIS.

La imagen (a) muestra un patrón de "herradura" en las temperaturas más frías sobre el extremo noroeste de la tormenta,

rasgo muy característico de las tormentas severas.

Por su parte, en la imagen (b) se observa una región concentrada de valores mínimos de temperatura, que se corresponde con la posición de la corriente ascendente más intensa que transporta hacia alturas considerables partículas grandes de hielo que generan una gran dispersión de las microondas en estas frecuencias.

Este rasgo también se observa en la imagen (c) ya que la reflectividad máxima de la columna muestra una zona con valores concentrados que superan los 50 Dbz; y en la imagen (d) con una importante actividad eléctrica.

