

## Propuesta de un Observatorio del Ciclo Hidrológico: Las Estaciones de Referencia VALENCIA y ALACANT ANCHOR STATIONS para Datos y Productos de Teledetección

E. López-Baeza, C. Doménech, J.F. Gimeno Ferrer, A. Velázquez

Grupo de Climatología desde Satélites. Departament de Termodinàmica. Universitat de València. Valencia. c/Dr Moliner, 50. Burjassot. 46100 Valencia. [Ernesto.Lopez@uv.es](mailto:Ernesto.Lopez@uv.es), [Carlos.Domenech@uv.es](mailto:Carlos.Domenech@uv.es), [Jaime.F.Gimeno@uv.es](mailto:Jaime.F.Gimeno@uv.es), [Antonio.Sanchis@uv.es](mailto:Antonio.Sanchis@uv.es), [Almudena.Velazquez@uv.es](mailto:Almudena.Velazquez@uv.es).

### Resumen

En este trabajo se presenta una visión general de las actividades de *Calibración/Validación* que se llevan a cabo normalmente en la Valencia *Anchor Station* y se explican las actividades previstas en la Alacant *Anchor Station*, recientemente instalada, sobre el estudio de las *interacciones entre el clima y la desertificación*. Sin embargo, el interés añadido entre esta dos estaciones de referencia para datos y productos de teledetección reside en el hecho de que ambas son completamente gemelas, también respecto a los usos del suelo, pero situadas en dos zonas climáticas muy diferentes. La comparación y el seguimiento entre ambas estaciones de los parámetros meteorológicos y de los flujos de los balances de radiación, energía y agua permitirán definir un *Observatorio Experimental sobre el Ciclo Hidrológico*.

### 1. Introducción

El objetivo fundamental de la Valencia *Anchor Station*, instalada por la Universidad de Valencia en la *Comarca de la Plana de Utiel-Requena* (Valencia) y operativa desde Enero de 2002, es proporcionar a la comunidad científica una zona de *Calibración/Validación (Cal/Val)* suficientemente extensa y razonablemente homogénea donde se lleven continuamente a cabo actividades de caracterización y medidas de referencia de los parámetros específicos, objeto de dichas validaciones, fundamentalmente en misiones espaciales de baja resolución espacial.

Hasta el momento, se han realizado una serie de actividades científicas y campañas de campo que se comentan brevemente:

- Campaña Aerotransportada *EuroSTARRS-2001* de la *Agencia Espacial Europea* (ESA), en Nov. de 2001, en relación con la Misión SMOS (*Soil Moisture and Ocean Salinity*)

- *Primera Campaña de Validación de GERB con Medidas de Superficie* (14 - 30 Jun. 2003), durante el *Periodo de Comisionado de GERB*
- *Campaña SMOS REFERENCE pixel L-band Experiment* (SMOS REFLEX '03), en relación con la Misión SMOS
- *Segunda Campaña de Validación de GERB con Medidas de Superficie* (9 - 12 Feb. 2004), durante el *Periodo de Comisionado de GERB*
- Campaña *CoSMOS-2005* de ESA, en relación con la Misión SMOS (14 Abr. - 14 Jul. 2005)

Recientemente, en Dic. 2004, la *Dirección General de Calidad Ambiental* de la *Conselleria de Territorio y Vivienda* de la *Generalitat Valenciana* ha instalado en la *Comarca del Vinalopó Mitjà* (Alicante) la Alacant *Anchor Station* con el objetivo de estudiar las *interacciones entre el clima y la desertificación*. La estación está situada en la zona de cultivos objetivamente más degradada de la Comunidad Valenciana.

La relación de estas dos *Anchor Stations* es una oportunidad formidable para estudiar la variación de las condiciones climáticas e hidrológicas en dos zonas con usos de suelo similares situadas en zonas climáticas distintas, una de ellas difícilmente sostenible y muy vulnerable en cuanto a recursos hídricos. En efecto, el objetivo de este trabajo es combinar las actividades científicas que habitualmente se desarrollan en la Valencia *Anchor Station* (*Comarca de la Plana de Utiel-Requena*) y que se refieren a la validación de datos y productos de teledetección, con las actividades que se desarrollarán en la Alacant *Anchor Station* (*Comarca del Vinalopó Mitjà*), y que se refieren al análisis del impacto de la variabilidad climática en los procesos hidrológicos en superficie en una zona especialmente vulnerable por la escasez de agua.

La fuerte instrumentación y equipamiento de ambas *Anchor Stations*, la metodología que se utiliza para obtener valores integrados en área de los

parámetros significativos, y los datos y productos de teledetección procedentes de las últimas misiones espaciales (*METEOSAT Segunda Generación* de EUMETSAT, *ENVISAT* de ESA, y los satélites *EOS Terra* y *Aqua* de NASA), permitirán realizar un seguimiento comparativo de los flujos del balance de energía y del balance hidrológico en ambas estaciones (*Observatorio del Ciclo Hidrológico*).



Figura 1. Imagen RGB LANDSAT-5 TM 5 Jul. 2003

## 2. Valencia Anchor Station: Validación de Datos y Productos de Teledetección de Baja Resolución Espacial

El objetivo específico de este proyecto es proporcionar a la comunidad científica en general, y más específicamente a aquellos científicos implicados en tareas de Cal/Val, una zona suficientemente extensa y razonablemente homogénea donde se lleven a cabo actividades de caracterización y medidas de referencia de los parámetros específicos, objeto de dichas validaciones.

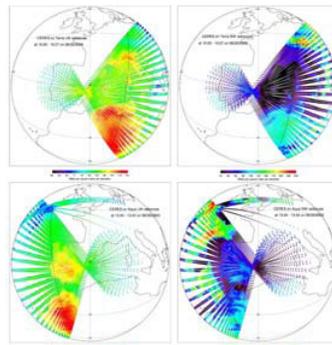


Figura 2. Observaciones de CERES (Clouds and the Earth's Radiant Energy System) en modo PAPS (Programmable Azimuth Plane Scanning) sobre la Valencia Anchor Station, 20 Junio 2003. Izquierda:

Onda larga. Derecha: Onda corta. Arriba CERES a bordo del satélite Terra de NASA. Abajo: CERES a bordo del satélite Aqua de NASA

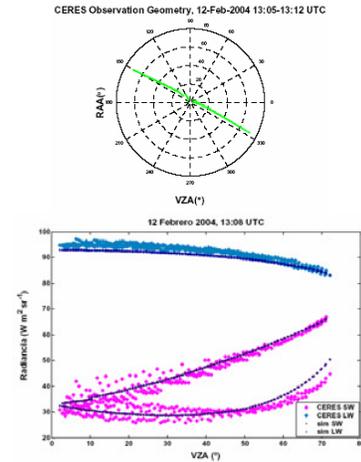


Figura 3. Arriba: Geometría de observación para CERES (Aqua) en modo PAPS sobre la Valencia Anchor Station, 12 Feb. 2004. Abajo: Simulación de las radiancias CERES (Aqua) en el TOA para la Valencia Anchor Station, 12 Feb. 2004. Las medidas de CERES se muestran con puntos gruesos (azules para LW y rojos para SW). Las simulaciones se muestran con puntos azules finos

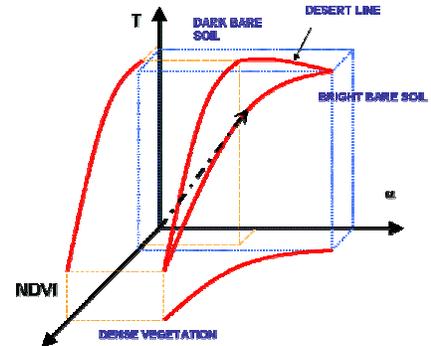


Figura 4. Diagrama de estados, en este ejemplo tridimensional, que define un vector indicador del estado de la superficie en función de la temperatura, NDVI y su evolución a lo largo del tiempo (Cortésia H.J. Bolle)

El proceso de validación es crucial para estimar la fiabilidad con que los algoritmos de teledetección

son útiles proporcionando magnitudes físicas de interés en Meteorología, Climatología, estudios climáticos, estudios sobre Medio Ambiente, etc. Pero la originalidad de esta estación meteorológica es el compromiso que el *Grupo de Climatología desde Satélites* tiene de proporcionar valores en el suelo de los parámetros de interés integrados en áreas más o menos extensas, dependiendo de la resolución espacial del sensor. Es decir, si el sensor de teledetección proporciona, por ejemplo, un valor de la radiación neta en un píxel del orden de 20 x 20 km<sup>2</sup> en el techo de la atmósfera (TOA) (por ej. CERES de NASA, Figura 2), para poder comprobar ese valor desde el suelo se necesita poder caracterizar desde el punto de vista de ese parámetro una superficie equivalente a la resolución del sensor y proporcionar un valor en superficie de dicha magnitud estimado sobre una zona tan extensa que pueda ser escalado al TOA.

La Figura 3 muestra un ejemplo de simulación de la radiancia en el TOA, obtenida mediante transferencia radiativa utilizando medidas de superficie y atmosféricas en el TOA comparada con medidas de CERES a bordo de *Aqua*.

### 3. Alacant *Anchor Station*: Interacciones Entre el Clima y la Desertificación

Así como la zona de la Valencia *Anchor Station* es una zona adecuada para actividades de Cal/Val, probablemente única en Europa por su extensión y características climáticas, la zona de la Alacant *Anchor Station* es también una zona de gran interés debido a su degradación como zona de cultivo, fundamentalmente por su difícil sostenibilidad desde un punto de vista hídrico.

El trabajo específico que se propone realizar es la comparación y seguimiento de parámetros meteorológicos y flujos de energía entre ambas *Anchor Stations*, así como el desarrollo de una metodología que permita realizar un seguimiento mediante imágenes de teledetección de los parámetros fundamentales característicos de la superficie terrestre (reflectividad, temperatura, albedo, índice de vegetación, y en el futuro, contenido en humedad del suelo), estudiando la mejor combinación de ellos que permita definir un vector indicador de la evolución de la superficie en el espacio de estados desde desierto a vegetación frondosa (Figura 4).

Se trata entonces de analizar el impacto de la variabilidad climática en los procesos hidrológicos en superficie estudiando la variación de las condiciones climáticas e hidrológicas en dos zonas con usos del suelo similares situadas en dos zonas climáticas distintas, una de ellas difícilmente

sostenible y muy vulnerable en cuanto a recursos hídricos.

### 4. Agradecimientos

Una serie de proyectos científicos han permitido la instalación de ambas *Anchor Stations* en la Comunidad Valenciana y el desarrollo de las actividades científicas que se comentan. Estos son:

- *Estación Meteorológica de Referencia para Datos y Productos de Teledetección ("ANCHOR STATION")* (Co-financiación Generalitat Valenciana-Universitat de València, INF00-2)
- *SCALES (Area de Calibración/Validación para Experimentos de Campo en Gran Escala con SEVIRI/GERB)* (PN Espacio, ESP2002-03678)
- *Técnicas de Teledetección para la Observación de Parámetros Medioambientales en la Comunidad Valenciana en el Período 2004-2006*. Conselleria de Territorio y Vivienda (Dirección General de Calidad Ambiental) de la Generalitat Valenciana

Además, para las actividades científicas realizadas hasta ahora han contribuido los siguientes grupos científicos e instituciones:

- *CERES Science Team*
- *Conselleria de Territorio y Vivienda (Dirección General de Calidad Ambiental) de la Generalitat Valenciana*
- *European Space Agency*
- *GIST (GERB Internacional Science Team)*
- *Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña*
- *Instituto Nacional de Meteorología*

