



## **INFORME MENSUAL: 30 de junio de 2014**

### **EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS EN LA AMAZONÍA PERUANA: Sistema de Alerta para la Previsión**



Foto: Iquitos, Abril 2012

Elaboración: Ing. Lucio Vergara S. (ANA) [lvergara@ana.gob.pe](mailto:lvergara@ana.gob.pe)

Revisión: Dr. Jhan Carlo Espinoza (IGP) [jhan-carlo.espinoza@igp.gob.pe](mailto:jhan-carlo.espinoza@igp.gob.pe)

Junio, 2014

Lima-Perú

# CONTENIDO

- I. Introducción
- II. Objetivo
- III. Datos hidroclimáticos
- IV. Análisis de las condiciones iniciales
  - 4.1. Análisis de las condiciones globales del clima
    - a. Temperatura superficial del mar
    - b. Circulación atmosférica global
    - c. Flujos de humedad y su divergencia
  - 4.2. Análisis de la precipitación
    - a. Anomalías de precipitación mensual, IRI
    - b. Anomalías de precipitación últimos 30 días, TRMM
  - 4.3. Análisis de los caudales históricos
- V. Análisis de las previsiones
  - 5.1. Análisis de la temperatura superficial del mar
    - a. Pronóstico de la TSM a nivel global
    - b. Pronóstico de la Región El Niño 3.4
    - c. Pronóstico de la región NATL
  - 5.2. Análisis del pronóstico de las precipitaciones
- VI. Conclusiones
- VII. Referencias

# **EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS EN LA AMAZONÍA PERUANA:**

## **Sistema de Alerta para la Previsión**

### **I. Introducción**

El presente informe mensual de “Eventos Hidrológicos Extremos en la Amazonía Peruana: Sistema de Alerta Cualitativo para la Previsión”, está elaborado en el marco del convenio interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua y el Instituto Geofísico del Perú, cuyo objetivo es la elaboración e implementación del estudio en mención, con la finalidad de contar con un sistema estacional que permita prever los impactos de los eventos hidrológicos extremos en la sociedad de la Amazonía peruana.

Durante los últimos años, estudios científicos han evidenciado la influencia de la temperatura superficial del mar anómalos de algunas regiones oceánicas circundantes en la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos en la Amazonía peruana, como es descrito en Espinoza et al. (2009, 2011, 2012 y 2013) y Yoon & Zeng (2010), así como en Lavado et al. (2012), entre otros.

En este informe mensual correspondiente al mes de junio 2014, se presentan los resultados del análisis de las condiciones actuales hasta el último día del mes y la previsión de las variables hidroclimáticas para los próximos 03 meses.

### **II. Objetivo**

Establecer el sistema de alerta cualitativo estacional que permita conocer, bajo un criterio técnico, las condiciones hidrológicas más probables de los principales ríos Amazónicos peruanos durante las estaciones críticas del año. Esto permitirá prever la posible ocurrencia de eventos hidrológicos extremos.

### **III. Conjunto de Datos**

La base de datos de las variables hidroclimáticas, se viene actualizando diariamente y mensualmente con información proveniente de diferentes agencias internacionales de investigación del clima y disciplinas afines, así como de servicios nacionales y locales. Para más detalle revisar el primer informe mensual y complementario correspondiente al mes de setiembre.

## **IV. Análisis de Condiciones Iniciales**

### **4.1. Condiciones Globales y Regionales del Clima**

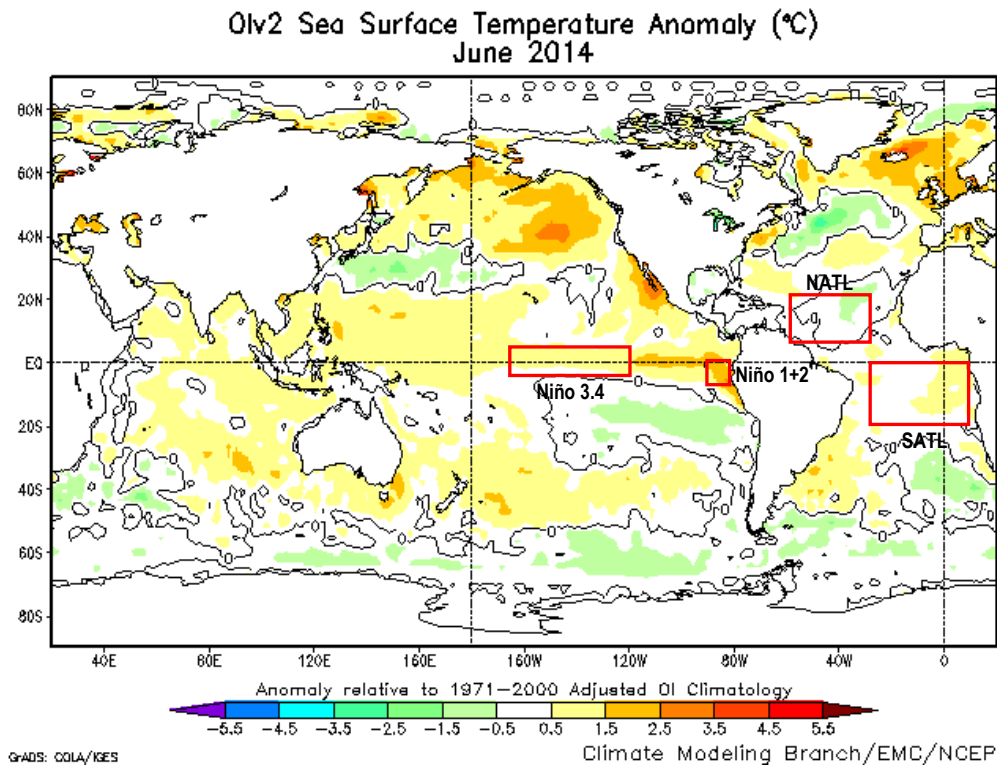
En esta sección presentamos el análisis de las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) del Pacífico ecuatorial y Atlántico tropical, el análisis de la circulación atmosférica regional con dominio de América del Sur (50°N a 60°S, 0° a 150°W), asimismo, el análisis de los flujos de humedad y su divergencia en la región (20°N a 30°S, 20°W a 100°W). Las informaciones provienen de la Administración Nacional Oceánica Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA por sus siglas en inglés). Las anomalías de TSM son reportados en grados Celsius (°C) y las anomalías de vectores de viento son reportados en magnitudes de m/s, ambos en formato gráfico.

#### **a) Anomalías de Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

Durante el mes de junio el Pacífico ecuatorial central, en la región Niño 3.4 se presentó anomalías positivas de TSM de 0.5°C en promedio (Tabla 1), con un ligero aumento respecto al mes anterior (amarillo pálido en Fig. 1). Asimismo, la región del Pacífico ecuatorial Este (Niño 1+2) mostró anomalías positivas de TSM de 1.8°C en promedio (amarillo oscuro en Fig. 1 y Tabla 1), con aumento considerable de 0.5°C respecto al mes anterior. En general, el Pacífico ecuatorial presenta condiciones cálidas débiles a moderadas, lo cual también ha sido reportado por el ENFEN en su Informe Técnico N° 06 (junio).

La región del Atlántico tropical Norte (NATL) presenta ligeras anomalías negativas de temperatura superficial del mar del orden de -0.4°C en promedio para el mes de junio (blanco-verde en Fig. 1, Tabla 1), con un ligero descenso con respecto al mes de mayo. Sin embargo, la región Atlántico tropical Sur (SATL) presenta anomalías positivas de TSM de 0.4°C en promedio (ver Tabla 1), con un ligero aumento de la anomalía de TSM respecto al mes anterior.

En resumen, la TSM de la región del Pacífico ecuatorial muestran condiciones cálidas débiles a moderadas y la región del Atlántico tropical muestra anomalías no considerables durante el mes de junio de 2014 (Fig. 1).



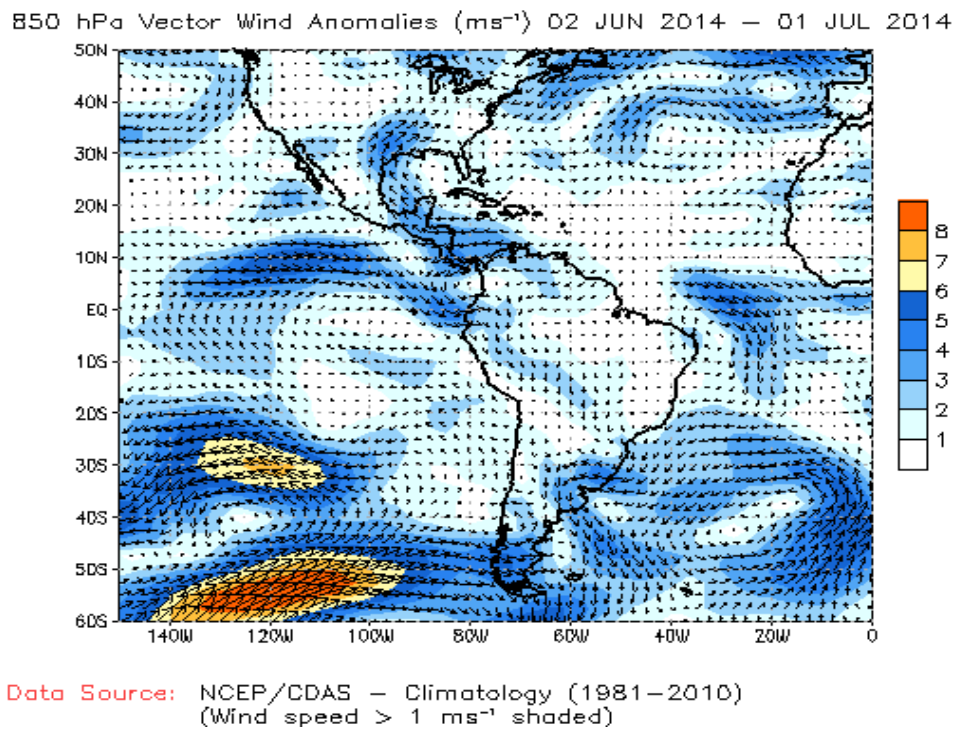
**Fig. 1:** Anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) en °C del mes de junio de 2014. Las anomalías son calculadas utilizando como la climatología de periodo base 1971-2000. Fuente NOAA/NCEP.

| <b>JUN 2014</b> |                    |                |                 |                  |                     |                |               |                |
|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------------|----------------|---------------|----------------|
| <b>MONTH</b>    | <b>PACIFIC SST</b> |                |                 |                  | <b>ATLANTIC SST</b> |                |               |                |
|                 | <b>NINO 1+2</b>    |                | <b>NINO 3.4</b> |                  | <b>N. ATL</b>       |                | <b>S. ATL</b> |                |
|                 | <b>0-10S</b>       | <b>90W-80W</b> | <b>5N-5S</b>    | <b>170W-120W</b> | <b>5N-20N</b>       | <b>60W-30W</b> | <b>0-20S</b>  | <b>30W-10E</b> |
| <b>JUN 13</b>   | -1.4               | 21.5           | -0.2            | 27.4             | 0.3                 | 27.0           | 0.0           | 25.0           |
| <b>JUL 13</b>   | -1.3               | 20.3           | -0.3            | 26.9             | 0.2                 | 27.4           | 0.0           | 23.7           |
| <b>AUG 13</b>   | -1.0               | 19.7           | -0.3            | 26.5             | 0.3                 | 28.1           | 0.1           | 23.2           |
| <b>SEP 13</b>   | -0.6               | 19.8           | -0.1            | 26.7             | 0.5                 | 28.6           | -0.2          | 22.8           |
| <b>OCT 13</b>   | -0.6               | 20.2           | -0.3            | 26.4             | 0.4                 | 28.5           | -0.2          | 23.2           |
| <b>NOV 13</b>   | -0.5               | 21.1           | 0.0             | 26.7             | 0.1                 | 27.7           | -0.3          | 23.6           |
| <b>DEC 13</b>   | -0.2               | 22.6           | 0.0             | 26.5             | 0.0                 | 26.9           | -0.1          | 24.6           |
| <b>JAN 14</b>   | 0.3                | 24.8           | -0.5            | 26.1             | -0.1                | 25.9           | -0.1          | 25.5           |
| <b>FEB 14</b>   | -0.8               | 25.4           | -0.6            | 26.2             | -0.2                | 25.4           | 0.1           | 26.7           |
| <b>MAR 14</b>   | -0.8               | 25.9           | -0.2            | 27.0             | -0.3                | 25.3           | 0.1           | 27.2           |
| <b>APR 14</b>   | -0.4               | 25.2           | 0.2             | 28.0             | -0.3                | 25.6           | 0.1           | 27.2           |
| <b>MAY 14</b>   | 1.3                | 25.6           | 0.5             | 28.3             | -0.3                | 26.0           | 0.4           | 26.6           |
| <b>JUN 14</b>   | <b>1.8</b>         | <b>24.6</b>    | <b>0.5</b>      | <b>28.1</b>      | <b>-0.4</b>         | <b>26.4</b>    | <b>0.4</b>    | <b>25.4</b>    |

**Tabla 1.** Temperatura superficial del mar (Anomalías 1ra. columna y °C 2da. columna) para los 12 meses más recientes. Las anomalías son variaciones respecto a la climatología de 1981-2010 (Smith & Reynolds, 1998), de regiones oceánicas relevantes para la previsión de eventos extremos en la Amazonía.

## b) Anomalías de la Circulación Atmosférica

En la región del Pacífico ecuatorial Este, sobre los niveles bajos de la tropósfera, dominaron anomalías de vientos del Oeste, resultado del debilitamiento de los vientos Alisios en esta región (Fig. 2). Asimismo, en la región del Atlántico tropical se observa debilitamiento de los vientos alisios, con una mayor intensidad en la zona ecuatorial central (hasta 6 m/s en Fig. 2). Sin embargo, se observan ligeros vientos sobre su promedio climatológico provenientes del Atlántico tropical norte hacia el Oeste de la cuenca Amazónica (Fig. 2). Dichos vientos son direccionados al Este de los Andes hacia el sur de la cuenca Amazónica, generando convergencias de flujo de humedad al noroeste de la misma y en la Amazonia peruana (ver Fig. 3).



**Fig. 2:** Anomalia de vientos en niveles bajos (850 hPa) de la atmósfera, (del 02 de junio al 01 de julio de 2014). Las anomalías son calculadas utilizando como periodo base los promedios entre 1981 y 2010. Fuente: NOAA/NCEP.

## c) Anomalías de Transporte de Humedad y su Divergencia

Los flujos de humedad y su divergencia fueron elaborados con datos de reanálisis NCEP/NCAR de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), con una resolución espacial de  $2.5^\circ \times 2.5^\circ$  y resolución temporal diario. El periodo de

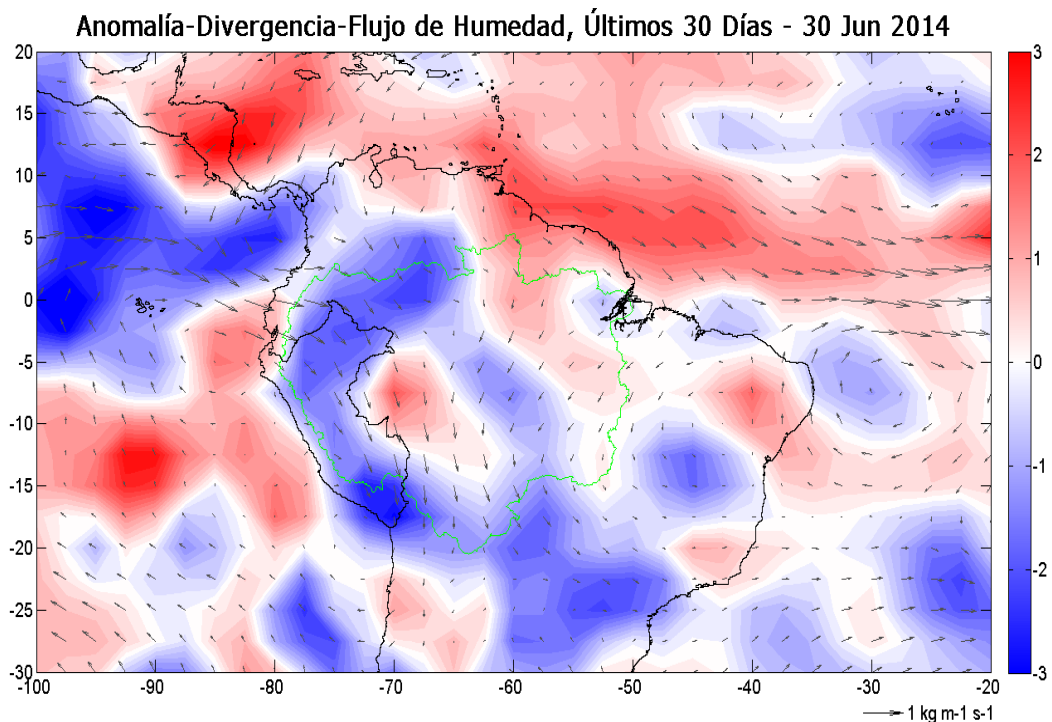
análisis es del año 1970 al presente (45 años), sobre la región entre 20°N-30°S y 100°W-20°W.

El flujo de humedad integrado verticalmente,  $F_w$ , en un punto de cuadrícula está dado por la siguiente ecuación:

$$F_w = \frac{1}{g} \int_{1000}^{300} q \cdot V \cdot dp$$

donde  $g$  es la aceleración de la gravedad,  $q$  es la humedad específica,  $V$  es el vector de viento horizontal, y  $p$  es la presión. Los flujos son integrados de la superficie a 300 hPa, para más detalle revisar Satyamurty *et al.*, 1998.

En el periodo de análisis, se observan convergencias de flujo de humedad al noroeste de la cuenca Amazónica (Colombia) y a lo largo de toda la Amazonía peruana, con mayor intensidad al norte y sur de la misma (Fig. 3). Asimismo, se observan convergencia de flujo de humedad al sur de la Amazonía boliviana que se expande hasta la cuenca de La Plata (Fig. 3).



**Fig. 3:** Anomalías de flujo de humedad integrado en los niveles de 1000 hPa a 300 hPa de la atmósfera y su divergencia. El periodo corresponde de 01 al 30 de junio 2014. Las anomalías son calculadas utilizando como periodo base los promedios de 1970 a 2013. Se muestra límites de la cuenca Amazónica (línea verde).

Por otro lado, se observa un debilitamiento del transporte de humedad desde el Océano Atlántico ecuatorial hacia el Este de la cuenca Amazónica, lo cual podría estar relacionado con condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial y procesos de teleconexión atmosféricos (e. g. Yoon y Zeng, 2010). Estas condiciones vienen produciendo divergencia del transporte de humedad sobre el Este de la cuenca amazónica (color rojo en la Fig. 3).

#### **4.2. Análisis de Precipitaciones**

Esta sección presenta el análisis de las anomalías de precipitación de dos fuentes de datos: 1) International Research Institute for Climate and Society (IRI) y 2) Radar Tropical Rainfall Measuring Mission a tiempo real (TRMM-3B42RT), para más detalle revisar Huffman et al. (2010). Los datos (mapas) reportados por el IRI son anomalías de precipitación en mm/mes a nivel global, Sudamérica y otros, mientras TRMM-RT reportan datos diarios a nivel global, pero procesados para la región de interés (7°N a 22°S; 82°W a 48°W) haciendo uso del programa Matlab®, mostrando anomalías de precipitación en porcentaje (%).

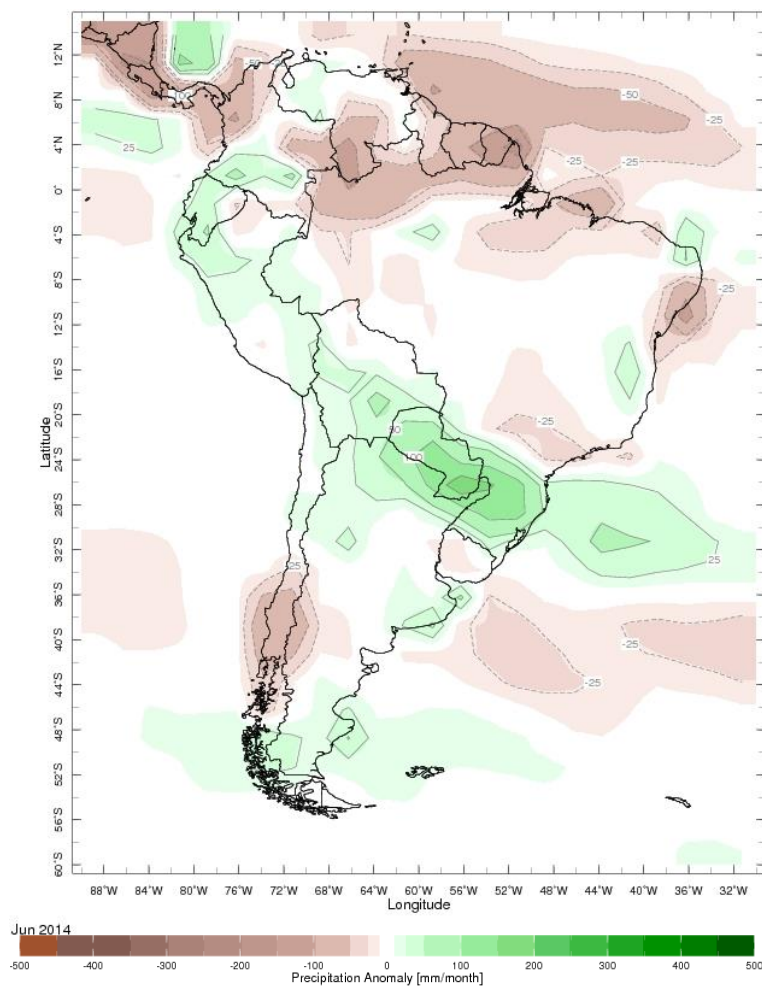
##### **a) Anomalías de Precipitación IRI**

El mapa muestra las anomalías de precipitación en unidades de mm/mes basándose en estimaciones de la precipitación del conjunto de datos CAMS\_OPI v0208 del Centro de Predicción del Clima de NOAA NCEP. El período utilizado para el cálculo de la climatología es 1979-2000 a una resolución de 2.5° de latitud/longitud. Zonas verdes en el mapa indican que la precipitación fue superior a lo normal del mes a largo plazo, y las zonas marrones en el mapa indican zonas donde las precipitaciones fueron inferiores a lo normal. Los contornos se dibujan en incrementos de +/- 10, 25, 50, 100,... 500 mm/mes, para mayor detalle revisar Janowiak and Xie (1999).

Durante el mes de junio, según el reporte del IRI se observan precipitaciones inferiores a lo normal en gran parte de la región norte y alrededor del estuario de la cuenca Amazónica (anomalías negativas inferiores a 150 mm/mes, ver Fig. 4). Por otro lado, ocurrieron lluvias por arriba de lo normal (inferiores a 50 mm/mes) en gran parte de la Amazonía colombiana, ecuatoriana, peruana y boliviana.

Además, se observaron precipitaciones excedentarias en la parte central de la cuenca de La Plata (Fig. 4).

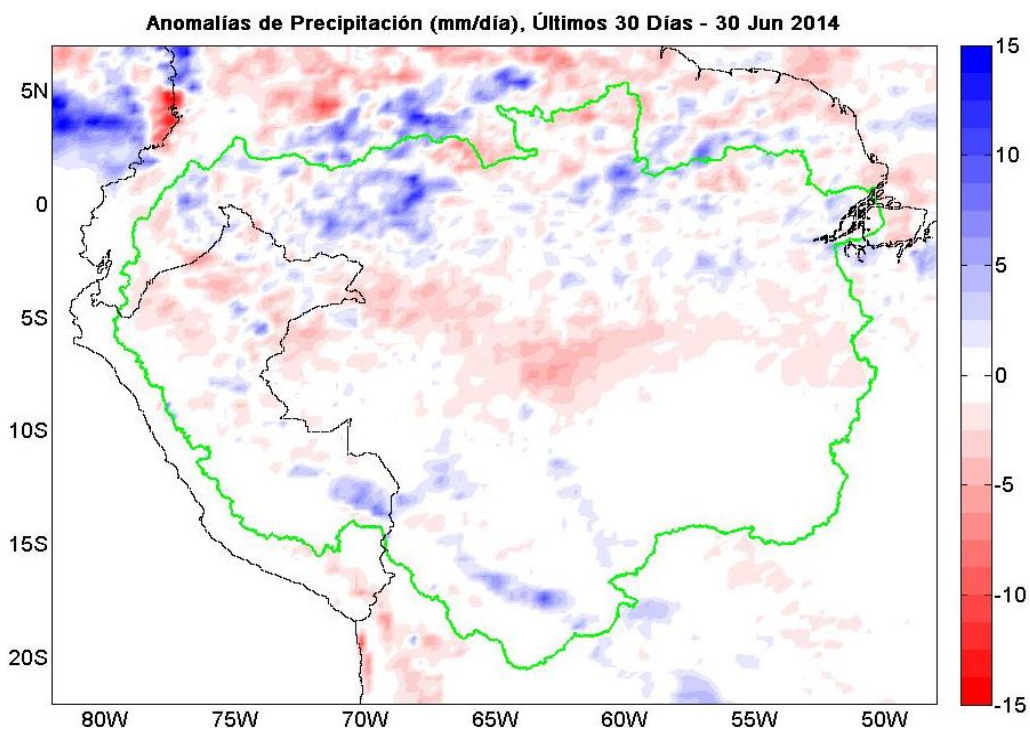
En general, precipitaciones por debajo de los valores climatológicos son coherentes con las pocas incursiones de flujos de humedad del Atlántico tropical norte hacia la cuenca Amazónica. Sin embargo, convergencias de flujo de humedad han sido observadas al noroeste de la cuenca amazónica que se ha traducido en anomalías positivas de precipitación según lo reportado por el IRI (Fig. 3 y 4). Por otro lado, a lo largo de Amazonia peruana, parte de Bolivia y zona central de la cuenca de La Plata, existe mayor coherencia del flujo de humedad y precipitación excedentaria según el IRI.



**Fig. 4:** Anomalías de precipitación (mm/mes) para el mes de junio de 2014. Las anomalías fueron calculadas con respecto al periodo base de los promedios mensual de 1979 a 2000. Fuente: International Research Institute for Climate and Society (IRI).

## b) Anomalías de Precipitación Radar TRMM-RT

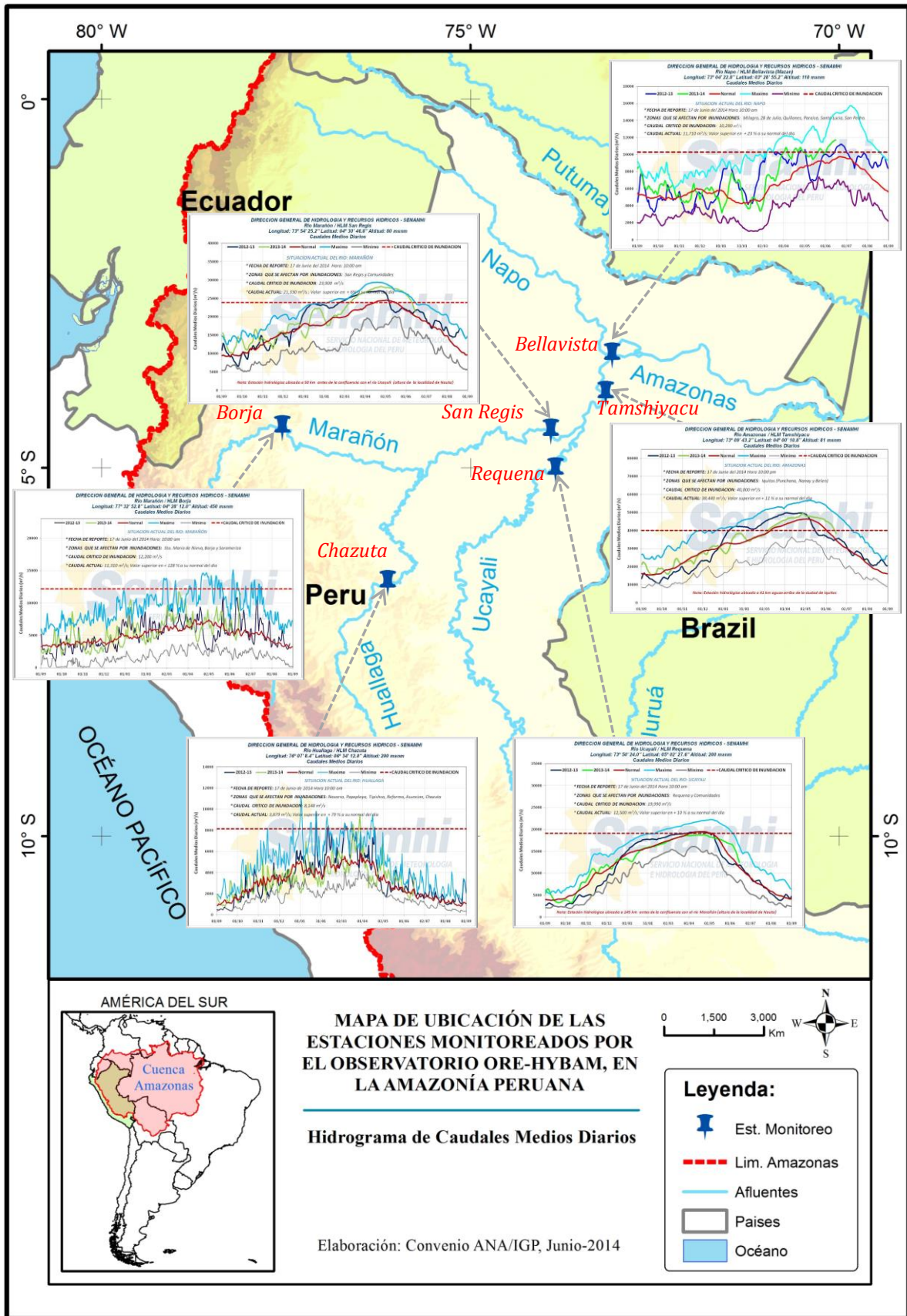
En el periodo de 01 al 30 del mes de junio, la magnitud de las precipitaciones estuvo por debajo de lo normal (anomalía negativas de 5 mm/día en promedio) en la zona central de la cuenca Amazónica y gran parte de la Amazonía peruana, según los datos de TRMM-RT. Asimismo, se observan anomalías cercanas a lo normal en la región sureste de la cuenca Amazónica. (Fig. 5).



**Fig. 5:** Anomalías de precipitación en porcentaje (mm/día) para junio 2014. Las anomalías fueron calculadas con respecto al periodo base promedio 2002-2013. Se muestra límites de la cuenca Amazónica (línea verde).

De acuerdo con la Figura 5, las anomalías positivas de precipitación (~5 mm/día) son observadas en las nacientes del río Madre de Dios y algunas partes de la Amazonía boliviana extendiéndose hacia la cuenca de La Plata, lo cual es coherente con lo reportado por el IRI (Fig. 4). Además, a la escala del radar TRMM se observaron anomalías positivas en pequeñas regiones de la zona norte de la cuenca Amazónica, principalmente en la Amazonía colombiana (Fig. 5).

En general, ambas fuentes de datos de precipitación (IRI y TRMM-RT) muestran dominio de anomalías positivas al suroeste de la cuenca Amazónica y parte central de la cuenca de La Plata. Cabe mencionar que en el suroeste de la cuenca amazónica, continua reportándose anomalías positivas de precipitación. Como se reportó anteriormente, las cuencas de los ríos Madre de Dios, Beni y Madeira reportaron lluvias y caudales extraordinarios en el verano último.



**Fig. 6:** Hidrogramas de caudales medios diarios de los principales río de la Amazonía peruana. Fuente: SENAMHI (<http://www.senamhi.gob.pe/>).

### **4.3. Análisis de Caudales Históricos**

El reporte de la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI, sobre la situación hidrológica en la región hidrográfica del Amazonas, para el mes de junio del 2014, muestra que se registraron magnitudes cercanas al promedio en la mayoría de los principales ríos de la Amazonía peruana (Fig. 6). Así por ejemplo, en las estaciones de Tamshiyacu y Bellavista ubicadas en el río Amazonas y Napo respectivamente, se presentaron ligeras anomalías positivas de caudales de 11% y 23% respecto a su climatología. Sin embargo, a la fecha (17 de junio 2014) el río Marañón (Borja y San Regis), Ucayali (Requena), Huallaga (Chazuta) y Amazonas (Tamshiyacu), muestran registros de caudales en su fase de descenso a excepción del río Napo (Bellavista).

## **I. Análisis de las Previsiones**

En esta sección se analizan los pronósticos de las anomalías de temperatura superficial del mar en las regiones más relevantes (Niño 3.4, Niño 1+2, NATL y SATL). Además, se analizan las anomalías de precipitación para los próximos 03 meses, que corresponden a la temporada de disminución de las lluvias en la región de la Amazonía peruana. Los reportes provienen de las agencias internacionales y nacionales de pronóstico del clima (IRI, NOAA, CPTEC e IGP).

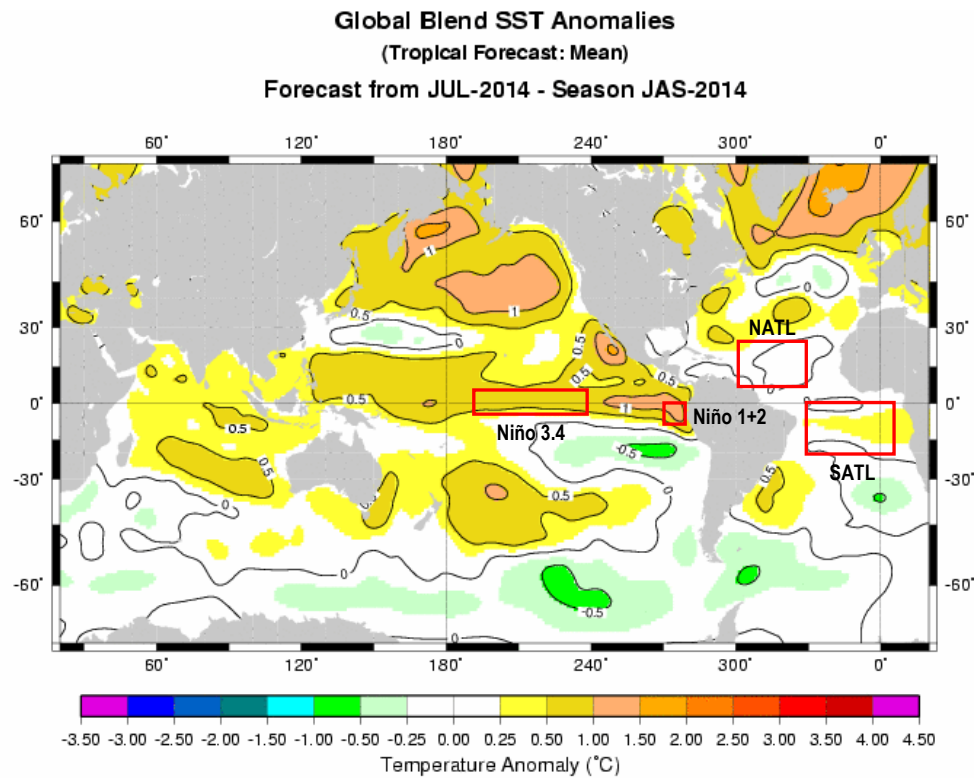
### **1.1. Análisis de la Temperatura Superficial del Mar**

Esta sección contiene los pronósticos de anomalía de temperatura superficial del mar a nivel global desarrollados por el International Research Institute for Climate and Society (IRI) y el US National Multi-Model Ensemble (NMME). Asimismo, los gráficos de pronósticos del Pacífico ecuatorial y el Atlántico tropical fueron elaborados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el marco del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN).

#### **a) Pronóstico de la TSM a nivel Global**

Según el reporte del IRI, los pronósticos de anomalías de TSM, para el trimestre julio-agosto-setiembre (JAS) de 2014, proyectan condiciones cálidas débiles para la región Niño 3.4 (amarillo oscuro en Fig. 7) y cálidas moderadas para la región

Niño 1+2 (color coral en Fig. 7). Asimismo, el comunicado oficial ENFEN N° 10-2014 de junio manifiesta que hay mayor probabilidad que se presente con una magnitud más débil que moderada para la región Niño 1+2 y, de condiciones entre neutras a cálidas moderadas para los siguientes tres meses para la región Niño 3.4.



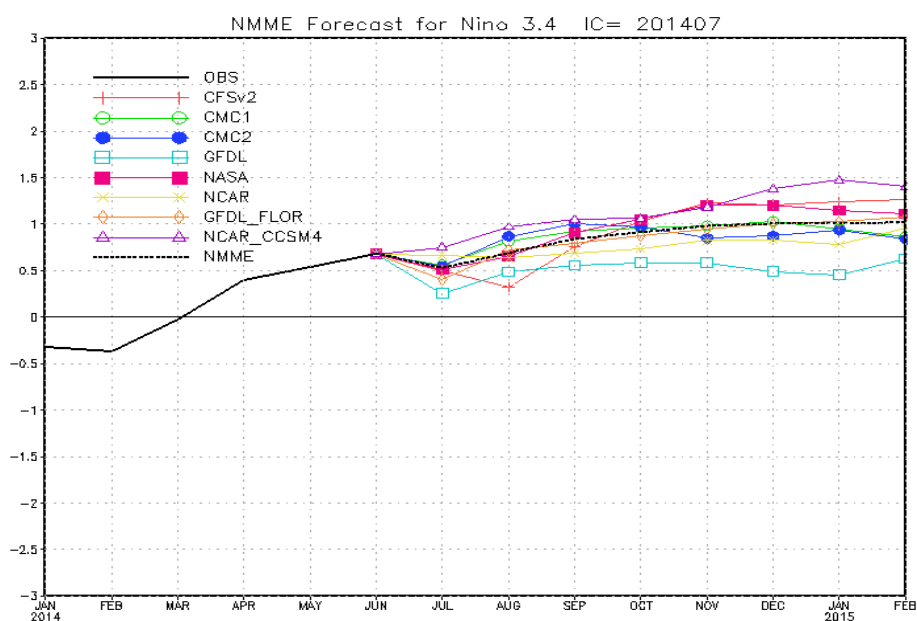
**IRI** 2014 Jun 30 10:43:22

**Fig. 7:** Pronóstico de las anomalías de temperatura superficial del mar (°C) a nivel global, para el trimestre Julio-Agosto-Setiembre. Rectángulos rojos indican regiones de análisis. Fuente: International Research Institute for Climate and Society (IRI).

Para la región del Atlántico tropical Norte (NATL) se prevén anomalías de TSM neutras en promedio (dominio de color blanco, ver Fig. 7) para el trimestre JAS. Asimismo, para la región del Atlántico tropical Sur (SATL) pronostican anomalías de TSM ligeramente superior a lo normal (valores inferiores a 0.5°C concentrados al este de la misma, ver Fig. 7). Cabe resaltar que las anomalías positivas de TSM persisten en la región subtropical del Atlántico Sur (anomalías positivas de 0.5°C, ver Fig. 7).

## b) Pronóstico de la Región El Niño 3.4

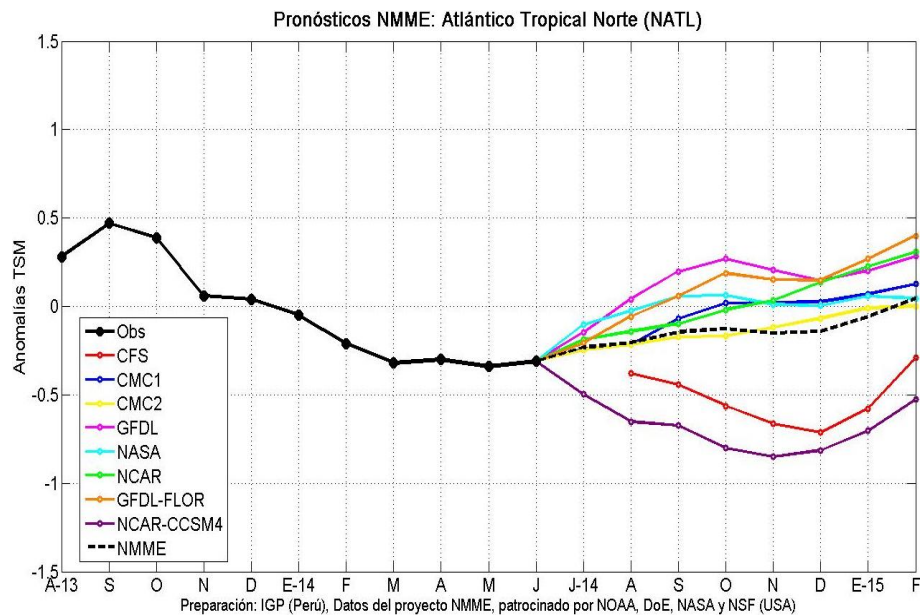
Según los reportes de NMME, todas las proyecciones de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial central (Niño 3.4) para los próximos 03 meses, presentarían condiciones neutrales a cálidas débiles (TSM sobre el promedio climatológico con 0.7°C en promedio, ver Fig. 8), manteniendo una ligera tendencia positiva hasta fin del año (Fig. 8), las proyecciones fueron desarrollados con condiciones de fines de junio.



**Fig. 8:** Pronóstico de las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) por modelos acoplados para la región Niño 3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W) del Pacífico ecuatorial central, a partir de condiciones de fines de junio 2014. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

## c) Pronóstico de la Región Atlántico Tropical Norte

Según el reporte del IGP elaborados con datos del NMME, el promedio de las proyecciones de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Atlántico tropical Norte (NATL) indican que durante el trimestre JAS persistirá una condición cercana a lo normal (TSM cerca al promedio climatológico, pero por debajo de la misma, ver Fig. 9). La mayoría del conjunto de modelos de pronósticos acoplados de fines de junio 2014 pronostican condiciones de anomalías negativas de TSM de hasta -0.2 en promedio para los próximos 3 meses, con una tendencia ligeramente positiva (Fig. 9).

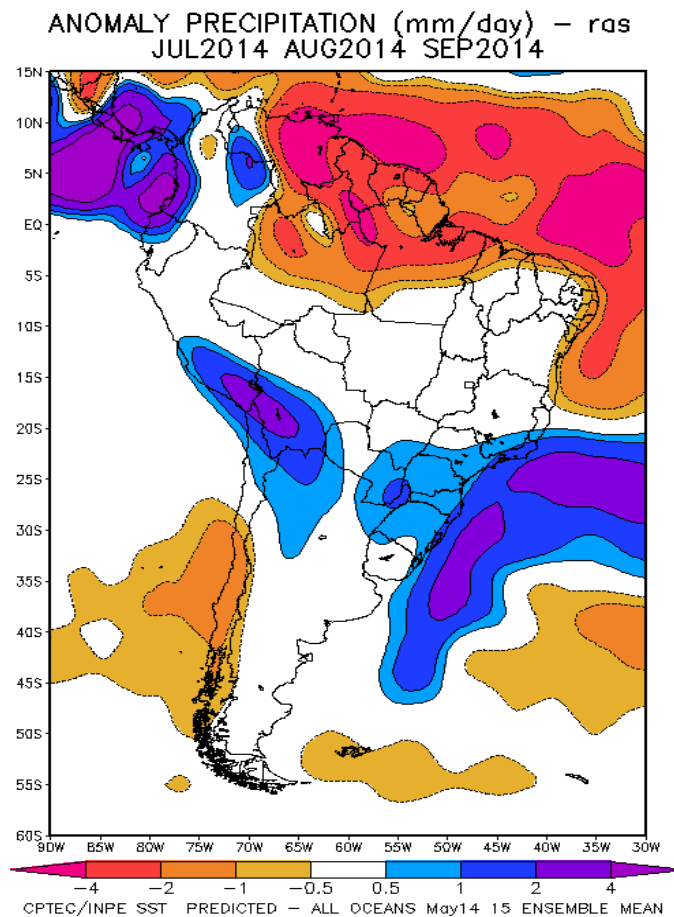


**Fig. 9:** Pronóstico de las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) para la región del Atlántico tropical Norte (NATL: 5°N-20°N, 30°W-60°W), a partir de condiciones de fines de junio 2014. Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP).

## 1.2. Análisis del Pronóstico de las Precipitaciones

El pronóstico de anomalías de precipitaciones para los próximos 03 meses julio-agosto-setiembre 2014 con datos observados de fines de mayo, muestran probabilidad de lluvia por debajo de lo normal en gran parte de la región noreste de la cuenca Amazónica, extendida desde la desembocadura hasta al centro de la misma (Fig. 10). Estas anomalías negativas son coherentes con los impactos de eventos El Niño, reportados en estudios previos (e. g. Ronchail et al., 2002).

Asimismo, las otras regiones de la cuenca Amazónica incluida toda la Amazonia peruana tendrían una distribución de lluvias cercana a lo normal (color blanco en la Figura 10) a excepción del sur de nuestro país y suroeste de Bolivia que presentan anomalías sobre lo normal (valores inferiores a 4 mm/día). A fines del mes de junio se observan precipitaciones ligeramente sobre lo normal (reporte IRI) en gran parte de la región de la Amazonía peruana. Esta condición solo viene retardando el descenso de los niveles y caudales en los principales ríos (Fig. 6).



**Fig. 10:** Pronóstico de las anomalías de la precipitación (mm/día) método **ras** para los meses de JAS del 2014 en América del Sur, con datos observados del mes de junio. Fuente: CPTEC/INPE.

En general, se observarían anomalías de precipitación alrededor de lo normal en gran parte de la región oeste y sur de la cuenca Amazónica, incluyendo toda la Amazonia peruana, a excepción de la zona sur. Sin embargo, se observarían anomalías negativas en forma extendida al noreste y alrededor de la desembocadura de la cuenca Amazónica (Fig. 10).

## II. Conclusiones

La base de datos de las variables hidroclimáticas se viene actualizando continuamente, compilando con informaciones provenientes de diferentes agencias internacionales de investigación del clima e instituciones locales (NOAA, IRI, CPTEC, SENAMHI, etc.). Las variables se encuentran a casi tiempo real, con escalas de tiempo diarios (precipitaciones del radar TRMM-RT y reanálisis) semanales y mensuales (TSM, índices oceánicos, circulación atmosférica).

Durante el mes de junio la TSM en el Pacífico ecuatorial región Niño 3.4 presentó anomalías positivas (anomalías de TSM de 0.5°C). Asimismo, la región Niño 1+2 presentó condiciones cálidas moderadas a fuerte (anomalías de TSM de 1.8°C). Por otro lado, el Atlántico tropical Norte (NATL) presenta condiciones ligeramente frías (anomalías de TSM de -0.4°C), mientras que la región del Atlántico tropical Sur (SATL) mostró anomalías de TSM por encima de lo normal (anomalías de TSM de 0.4°C). Además, los pronósticos indican que durante los próximos tres meses persistirán condiciones cálidas débiles a moderadas para la región Niño 1+2 y Niño 3.4 concordante con el comunicado oficial ENFEN N° 10-2014 del mes de junio.

De acuerdo a los datos de reanálisis para el mes de junio, se observan convergencias de flujo de humedad al noroeste de la cuenca Amazónica (Colombia) y a lo largo de toda la Amazonía peruana, con mayor intensidad al norte y sur de la misma. Asimismo, se observan convergencia de flujo de humedad al sur de la Amazonía boliviana expandida hasta la zona central de la cuenca de La Plata. Por otro lado, se observaron debilitamiento de los vientos alisios a lo largo de la línea ecuatorial en ambos océanos.

Tanto el TRMM como el IRI, reportan que las magnitudes de las precipitaciones para el mes de junio, se observaron anomalías sobre lo normal en gran parte de la región suroeste de la cuenca Amazónica que incluye sur de la Amazonía peruana y parte de Bolivia. Asimismo, anomalías negativas de precipitación inferiores a los 100 mm/mes (IRI) se observaron al noreste de la cuenca Amazónica y el estuario. Por otro lado, los pronósticos indican que se observarían precipitaciones cercanas a lo normal en toda la Amazonía peruana a excepción del sur y precipitaciones por debajo de lo normal al noreste de la cuenca Amazónica.

Según reporte del SENAMHI de mediatos de junio (día 17), se podría resumir que se viene registrando magnitudes cercanas a lo normal en la mayoría de las principales ríos de la Amazonía peruana. Las estaciones de Tamshiyacu (Amazonas) y Bellavista (Napo), muestran anomalías positivas de caudales de 11% y 23%, respectivamente. Sin embargo, los ríos Amazónicos están en su fase de descenso, a excepción del río Napo.

Dado que existe la probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno El Niño débil a moderado, es indispensable continuar con el monitoreo de las condiciones hidroclimáticas actuales y previstas, teniendo en cuenta que este evento podría

influnciar la magnitud del estiaje en los meses de agosto y septiembre. Sin embargo las condiciones en el Atlántico tropical se mantienen cercanas a lo normal. Por lo observado hasta el momento no se esperaba un evento severo de estiaje en la Amazonía peruana, sin embargo se continuará realizando el monitoreo de las variables hidroclimáticos en los próximos meses.

### III. Referencias

- Espinoza J. C., Guyot J-L, Ronchail J, Cochonneau G, Filizola N, Fraizy P, de Oliveira E, Ordoñez J J and Vauchel P (2009). Contrasting regional discharge evolutions in the Amazon basin (1974–2004) *J. Hydrol.* 375 297–311
- Espinoza J. C., Ronchail J., Guyot J. L., Junquas C., Vauchel P., Lavado W., Drapeau G. y Pombosa R. (2011b). “Climate variability and extreme drought in the upper Solimões River (western Amazon Basin): Understanding the exceptional 2010 drought”. *Geophys. Res. Lett.* 38 L13406.
- Espinoza J. C., Ronchail J., Frappart F., Lavado W., Santini W., y Guyot J. L. (2012). The Major Floods in the Amazonas River and Tributaries (Western Amazon Basin) during the 1970–2012 Period: A Focus on the 2012 Flood\*. *Journal of Hydrometeorology*.
- Janowiak, J. E., and P. Xie. (1999). CAMS-OPI: A global satellite-rain gauge merged product for real-time precipitation monitoring applications. *Journal of Climate* 12:3335-3342.
- Huffman G.J., R.F. Adler, D.T. Bolvin, E.J. Nelkin, (2010) “The TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA)”. Chapter 1 in *Satellite Applications for Surface Hydrology*, F. Hossain and M. Gebremichael, Eds. Springer Verlag, ISBN: 978-90-481-2914-0, 3-22.
- Lavado C W S, Ronchail J, Labat D, Espinoza J C and Guyot J L (2012). “Basin-scale analysis of rainfall and runoff in Peru (1969–2004): Pacific, Titicaca and Amazonas watersheds” *Hydrol. Sci. J.* at press (doi:10.1080/02626667.2012.672985).
- Ronchail, J., Cochonneau, G., Molinier, M., Guyot, J. L., Goretti de Miranda Chaves, A., Guimarães, W. & de Oliveira, E. (2002). Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans. *Int. J. Climatol.* 22, 1663–1686.
- Satyamurty P., Nobre C. A., Silva Dias P.L. (1998). “Tropics - South America”. In: Karoly DJ, Vincent DG (Org.) *Meteorology and hydrology of the Southern Hemisphere*. Boston: Meteorology Monograph. 49:119–139.
- Yoon J. H. y Zeng H. (2010). “An Atlantic influence on Amazon rainfall”. *Clim. Dyn.* 34 249–64.