# RÍO PARANÁ – PRONÓSTICO

Octubre 2009 – Marzo 2010

**Por Ing. Eduardo A. Flamenco**

Se puede reproducir citando el autor y la fuente:
Fundación PROTEGER – miembro de la UICN
www.proteger.org.ar

## RIO PARANA EN CORRIENTES, ARGENTINA

## *Pronóstico estacional de derrames, período Octubre 2009 – Marzo 2010*

Este pronóstico corresponde al derrame o volumen total acumulado en hectómetros cúbicos, a esperar en el río Paraná en la estación hidrométrica del puerto de Corrientes, para la temporada primavera – verano del 2009/2010.

El modelo que hemos calibrado y mejorado en el marco de un Proyecto Especifico iniciado en Enero 2007, titulado "Disponibilidad y dinámica de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en las ecoregiones definidas por INTA, usa una rama de la Inteligencia Artificial denominada *Redes Neuronales Artificiales1*[1], siendo aplicado durante la etapa de aprendizaje el algoritmo Back Propagation.

Este modelo fue calibrado para realizar pronósticos en el río Paraná cubriendo una amplia rango de situaciones del sistema acoplado océano - atmósfera en el Pacífico Ecuatorial, es decir, estados **"neutro, calentamiento (fase El Niño) y enfriamiento (fase La Niña)"**, siendo algunos forzantes climáticos del sistema acoplado océano – atmósfera los utilizados como predictores para este pronóstico estacional.

Las condiciones actuales y pronosticadas por los diversos modelos estadísticos y dinámicos que son frecuentemente publicadas por la Administración Nacional de Océanos y Atmósfera (NOAA-U.S.A.), estarían indicando ***probables condiciones de ocurrencia del fenómeno El Niño***.

[1] Agradecimiento: al Ing. Daniel Calvo del Instituto Nacional del Agua, por haber facilitado el software necesario para la aplicación de la técnica de Redes Neuronales Artificiales

Las perspectivas de la posible evolución de las temperaturas del mar, son ilustradas en el gráfico de la Figura 2, iniciándose éstas en el mes de Setiembre del 2009 hasta Mayo del 2010. Corresponden al pronóstico de la anomalía de las temperaturas del mar en la región Niño 3.4, ubicada geográficamente en el Océano Pacífico Central (170º - 120º long. W, latitud 5ºN – 5ºS, ver Figura 1). El gráfico de la Figura 2 muestra que las anomalías de las temperaturas de la superficie del mar en la región mencionada serían superiores + 1ºC desde Octubre 2009, alcanzado valores de + 2 ºC en los meses de Enero y Febrero del próximo año.

Se ha realizado este breve comentario con relación a este fenómeno océano – atmósfera debido a la vinculación e impacto que su señal presenta en la Cuenca del Plata y en particular en la del río Paraná ante la ocurrencia de El Niño.

Teniendo en cuenta estos conceptos, el pronóstico del volumen estacional calculado desde Octubre 2009 hasta Marzo del 2010, es:

## Volumen Octubre$_{2008}$ - Marzo$_{2009}$: 290.000 hm$^3$

De acuerdo a un análisis de los escurrimientos históricos, desde 1905 y hasta el 2000, este pronóstico estaría indicando que **durante la temporada primavera - verano del 2009/2010 es de esperar en el puerto de Corrientes caudales correspondientes a un <u>régimen Moderadamente Húmedo con tendencia a Húmedo, es decir con caudales medios mensuales por encima de los valores medios o normales, con probabilidad de que ocurrencia de ondas de crecida durante el primer trimestre del año 2010</u>**.

Para tener referencia de lo que representa este volumen pronosticado, en situaciones normales el volumen acumulado que escurre en el río Paraná en el puerto de Corrientes, desde Octubre hasta Marzo, varia en un rango entre 260.000 y 278.000hm$^3$.

*Otro aspecto importante es que esta caracterización corresponde al régimen de caudales del río Paraná en la estación Corrientes, es decir, la metodología no ha sido desarrollada para el pronóstico de lluvias que pudieran ocurrir en localidades ubicadas en las áreas de influencia dentro de la cuenca de este río.*

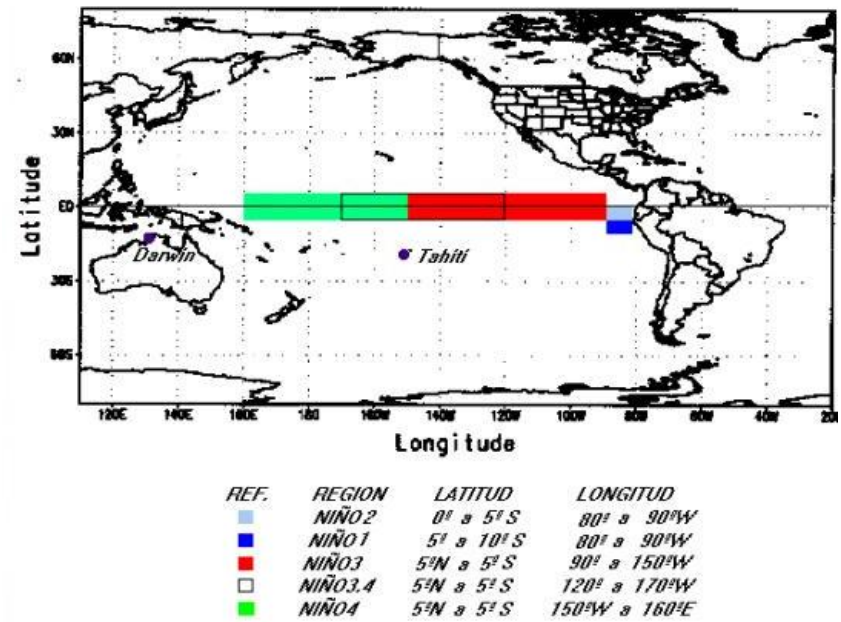


Figura 1. Ubicación geográfica de las regiones Niño

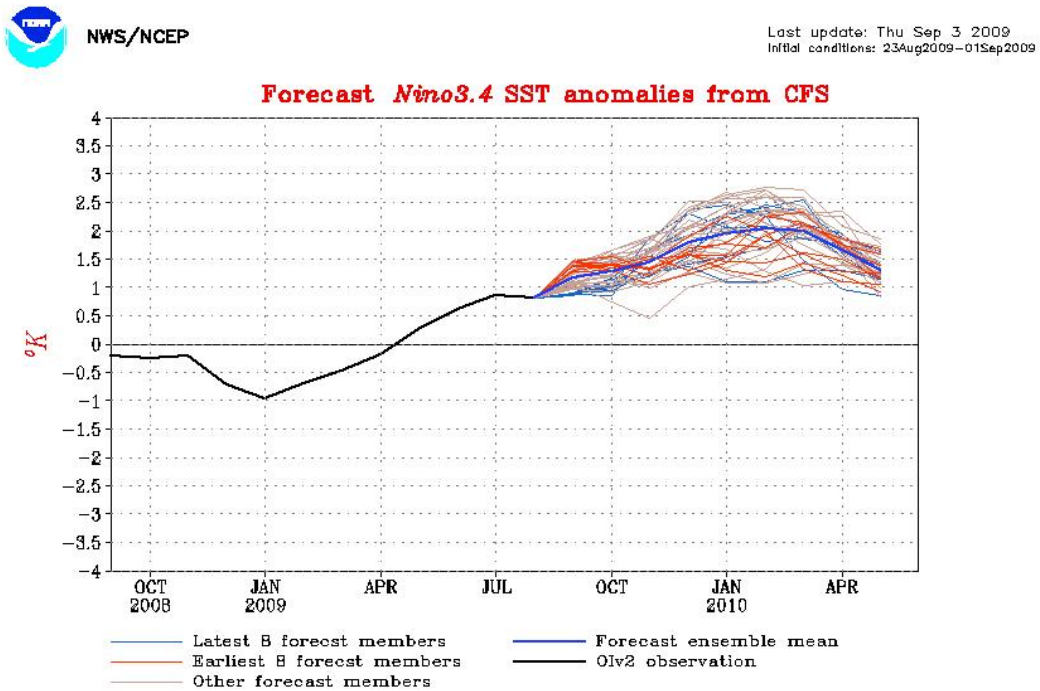


Figura 2. Pronóstico de anomalía media mensual, de las temperaturas del mar en la región Niño3.4 (Océano Pacífico Ecuatorial)

Además del pronóstico estacional, y como en oportunidades anteriores, se publica el pronóstico de la altura media mensual desde Octubre 2009 y hasta Marzo 2010 en el puerto de la ciudad de Corrientes, y que consideramos sumamente importante para los diferentes usuarios de esta información.

En sus reportes diarios, el Instituto Nacional del Agua detalla los niveles de Alerta y Evacuación en los diferentes puertos del río Paraná. Por lo tanto, disponiendo el usuario del pronóstico de la altura hidrométrica media mensual puede comparar estos datos con los niveles antes mencionados y tener una idea por ejemplo si habrá o no riesgo de inundación. En el caso del puerto de Corrientes el Nivel de alerta es 6.50 mts. y el Nivel de Evacuación 7.00 mts.

Sobre la base del pronóstico estacional en el puerto de Corrientes, hemos calculado la distribución de los caudales medios mensuales a esperar cada mes en el puerto de Corrientes, y como es conocida la relación o ecuación que vinculan los caudales y alturas hidrométricas, se estiman las alturas medias mensuales en dicho puerto.

Estos pronósticos se detallan en el Cuadro 1, donde la columna central muestra el pronóstico de los valores más probables de las alturas medias mensuales. Como información complementaria se detallan también para cada mes las alturas mínima y máxima que el nivel del agua puede alcanzar en el hidrómetro de este puerto. **La última columna de este cuadro mostrará con el transcurso de los meses, las alturas medias mensuales registradas u observadas para que el usuario de esta información pueda comparar pronóstico y observación o realidad.**

Cuadro 1. Pronóstico Altura mensual [en metros] en el Puerto de Corrientes

| MES | Altura mínima | Altura media mensual | Altura Máxima |
|---|---|---|---|
| Octubre | 2.81 | **3.66** | 4.49 |
| Noviembre | 2.97 | **3.68** | 4.44 |
| Diciembre | 2.99 | **3.67** | 4.44 |
| Enero | 3.40 | **4.21** | 4.97 |
| Febrero | 4.19 | **4.86** | 5.48 |
| Marzo | 3.99 | **4.68** | 5.33 |