

# INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL COSTA RICA BOLETIN DEL ENOS No. 9

...TEMPORADA DE LLUVIAS DEL 2008 COMENZARÁ MAS TEMPRANO...

24 de marzo, 2008

## RESUMEN

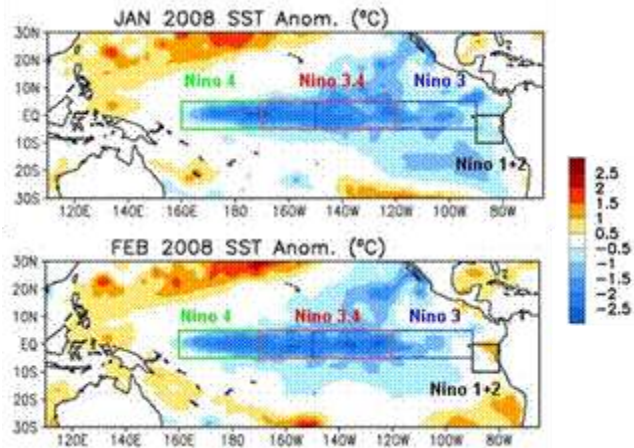
Los indicadores atmosféricos y oceánicos muestran que la Niña alcanzó un máximo intensidad en febrero, no obstante, desde mediados de diciembre se observan señales de un rápido debilitamiento en la parte más oriental del Pacífico, de hecho los índices de febrero y marzo muestran que existe un calentamiento significativo en esa región. Por otro lado, también hubo cambios significativos en el mar Caribe: disminuyó el calentamiento que había prevalecido en el 2007 y desde diciembre las temperaturas del mar están dentro del rango de variación normal. Como consecuencia de todo lo anterior, la intensidad del dipolo térmico Caribe-Pacífico oriental disminuyó, sin embargo no se ha cambiado de signo.

De acuerdo con las actuales tendencias, los análisis históricos y los modelos de predicción, la Niña persistirá en el primer semestre del 2008, no obstante, no se descarta el escenario de que el fenómeno se extienda al resto del año, convirtiéndose así en un fenómeno multianual, tal como sucedió en 1998-1999. En el océano Atlántico (incluyendo al Caribe), las temperaturas del mar permanecerán en los próximos tres meses dentro del rango normal, posteriormente se reanudaría el calentamiento.

La perspectiva climática para el país indica que el 2008 será normal en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe, y muy lluvioso en el Pacífico y el Valle Central. Este año, a diferencia de los anteriores, la temporada de lluvias del Pacífico estará establecida antes de mayo, adelantándose entre 15 y 30 días con respecto a las fechas normales. De hecho en el Pacífico Sur hay fuertes indicios de que las lluvias ya empezaron. Guanacaste, el Valle Central y el Pacífico Central recibirán los mayores porcentajes de lluvia, lo que significa que hay posibilidades de eventos extremos (intensos aguaceros en 24 horas o fuertes temporales de 3 o más días) con el potencial de causar emergencias locales o nacionales. En la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, aunque la proyección es de un año normal, la distribución temporal será muy anómala o irregular, se podría manifestar con un predominio de meses secos (menos lluviosos que lo normal) y unos cuantos meses muy lluviosos.

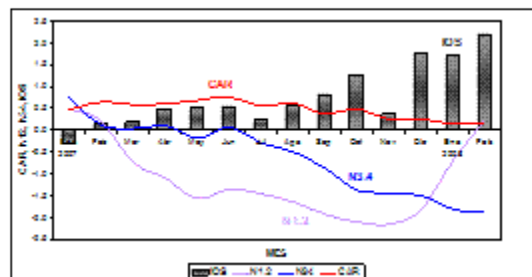
## DIAGNOSTICO

La figura 1 y 2, de la variación de los cambios o anomalías de temperatura de la superficie del mar, muestra cómo el enfriamiento asociado a La Niña continuó intensificando en febrero en el Pacífico central (región N4 y N3.4), con las máximas anomalías negativas (mayor enfriamiento) de  $-2.5^{\circ}\text{C}$  cerca de la línea internacional de cambio de fecha; no obstante, contrario a lo anterior, el enfriamiento desapareció totalmente en la zona N1.2 y fue sustituido por un calentamiento cuya anomalía fue de  $+1.0^{\circ}\text{C}$  a finales de febrero. Reportes de los Centros de monitoreo en Suramérica (ERFEN, CIIFEN, etc.) indican que en las costas de Perú y Ecuador las temperaturas del mar están  $2.5^{\circ}\text{C}$  por encima de lo normal que prácticamente sería la etapa final del evento La Niña. Estos y otros elementos demuestran que efectivamente La Niña se encuentra en una etapa de debilitamiento.



**Figura 1. Variación espacial de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico tropical y el mar Caribe en enero (arriba) y febrero. Fuente: CPC/NOAA.**

Las figura 1 y 2 también muestran el predominio de temperaturas en el rango de lo normal en todo el mar Caribe (índice CAR en la figura 2), sin embargo la escala de colores impide ver el desarrollo de un leve enfriamiento. Este comportamiento, totalmente distinto al del 2007, trajo como consecuencia que la intensidad del “ dipolo térmico transoceánico Pacífico-Caribe” -medida por el gradiente de temperatura entre ambas regiones (índice N3-CAR)- disminuyera en un 80% con respecto al valor máximo del 2007. Sin embargo a pesar del cambio de intensidad, no hubo variación en el signo, pues se mantuvo de signo positivo.



**Figura 2. Variación temporal de tres índices del ENOS: temperatura del mar (N1.2 y N3.4) y Oscilación del Sur (IOS). Se incluye el índice de temperatura del mar Caribe (CAR). Fuente: CPC-CDC/NOAA.**

En Costa Rica el patrón climático de los últimos 2 meses ha sido muy anómalo. Tal como se aprecia en la figura 3, las condiciones han estado secas en toda la Zona Norte y la Vertiente del Caribe, el déficit acumulado oscila entre el 30% y 40%, particularmente en febrero debido a que llovió menos de 100 mm. Esta situación estaría asociada a la influencia que ejercen la Niña y el dipolo térmico, los cuales bajo las mismas circunstancias actuales ocasionaron meses secos en esas regiones durante el 2007. En la cuenca del Arenal (región montañosa de la Zona Norte), donde se localiza la represa hidroeléctrica más grande del país, la distribución temporal ha sido muy irregular, el acumulado porcentual de enero fue del 145%, debido en gran parte a un par de intensos aguaceros; sin embargo, en febrero llovió 60% menos que el promedio, y marzo se está perfilando también muy seco. Por el contrario, en el Pacífico y el Valle Central, las condiciones en promedio estuvieron más lluviosas que lo normal (figura 3); el caso más anómalo se presentó en el Pacífico Sur, ya que la estación lluviosa se adelantó y comenzó entre el 15 y 20 de febrero; se registraron entre 150 y 250 mm durante febrero, incluso se reportaron incidentes como deslizamientos y avenidas repentinas de ríos.

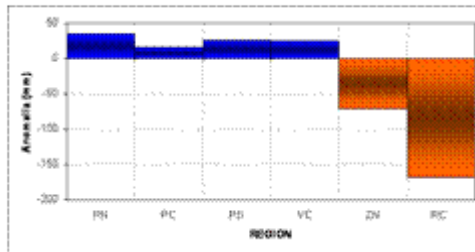


Figura 3. Balance general de lluvias a febrero del 2008. PN=Pacífico Norte, PC= Pacífico Central; PS= Pacífico Sur; VC= Valle Central; ZN= Zona Norte; RC= Vertiente del Caribe

En general las temperaturas han sido más bajas que las normales debido al efecto atenuador del fenómeno de la Niña.

### PRONOSTICO CLIMATICO

Respecto a evolución del ENOS – en particular de La Niña- durante el 2008:

1. el promedio de un enjambre de 22 modelos (dinámicos y estadísticos) sugiere que el fenómeno se mantendrá durante el primer semestre y desaparecería hacia finales del año (figura 4).
2. Análisis estadísticos realizados con distintas versiones de años análogos indican que hay una probabilidad del 60% de que aun en octubre habrá manifestaciones de la Niña, y que lo menos probable (10%) es que se desarrolle un fenómeno de El Niño.

Por lo tanto, hay consenso según los dos esquemas anteriores en que la Niña persistirá al menos hasta octubre del 2008.

Sin embargo, a raíz de la actual tendencia de calentamiento de las aguas en la región del N1.2 y N3, se cuestiona si dicho calentamiento se extenderá al resto del Pacífico ecuatorial, lo cual implicaría la finalización de La Niña y de sus impactos climáticos.

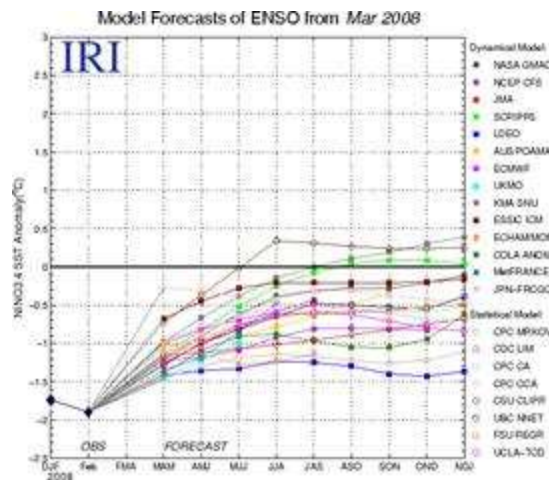


Figura 4. Proyecciones de los modelos numéricos y estadísticos del índice de temperatura del mar N3.4

Sobre esta posibilidad, los antecedentes históricos demuestran que el calentamiento podría ser temporal (3 meses o menos) y que el enfriamiento puede retornar a esas zonas, tal como sucedió en los eventos de 1968, 1974, 1996, 1989 y 1999. Otro factor a favor de que la Niña retorne al Pacífico oriental (zona N1.2 y N3) es la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés); todo indica que la configuración actual de las anomalías de temperatura en todo el Pacífico es congruente con la fase negativa de la PDO, lo cual favorece la reintensificación y continuidad del fenómeno de La Niña. Por lo tanto, pese a la actual tendencia de calentamiento, es probable que La Niña pueda reintensificarse posteriormente, convirtiéndose en un evento multianual.

Respecto al Atlántico tropical y el mar Caribe, los pocos modelos que existen indican que el 2008 tendería a ser un año normal o con temperaturas ligeramente frías, contrario al patrón de los últimos

años. Sin embargo debido a la tendencia de los últimos 12 años, en particular por el calentamiento global y el asociado a la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, por sus siglas en inglés) y a la época en que se registró el cambio (invierno boreal), se cree que dicho comportamiento también podría ser temporal (6 meses o menos) y que el calentamiento regresaría posteriormente, esto mismo sucedió en años anteriores como por ejemplo en 1999. Lo anterior implicaría que el signo del dipolo térmico entre el Caribe y el Pacífico se mantendría positivo todo el año, que la magnitud estará baja en el primer semestre, pero aumentaría el resto del año.

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica se realizaron con base en: (1) el Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) y (2) la tendencia climática de los últimos 12 años. Todos ellos muestran en conjunto una buena coherencia y consistencia, por lo que la proyección es confiable.

En la actualización de marzo, el SSAA identificó a 1949, 1955, 1996 y 1999 como los años más similares al 2008. Este resultado se obtuvo no sólo aplicando la técnica SSAA sino también tomando en consideración (1) la similitud en intensidad y evolución espacio-temporal con el actual episodio de la Niña y el dipolo térmico, (2) las proyecciones de la Niña en los próximos 6 meses, (3) además se asumió una fase positiva de la AMO en el Atlántico, (4) una fase negativa de la PDO en el Pacífico y, (5) temperaturas dentro del rango normal en el mar Caribe durante el primer semestre del 2008 y un calentamiento en el segundo semestre.

La proyección total del 2008, se muestra en la tabla 1 y la figura 5. Es evidente que este año no será seco, sino más bien normal o muy lluvioso. Del lado del Pacífico y el Valle Central la condición será de una temporada lluviosa o muy lluviosa, los aumentos porcentuales variarán desde el 15% en el Pacífico Sur hasta el 30% en el Pacífico Norte. Esto porcentajes equivalen a aumentos de 500 a 1000 mm con respecto a la lluvia normal (ver tabla 1). En la Zona Norte y la Vertiente del Caribe la primera aproximación es de un incremento medio del 8% al 10%, equivalente a unos 320 mm más que el promedio anual (ver tabla 1), es decir una temporada dentro del rango normal; no obstante, una condición normal no es garantía de una distribución temporal normal. Es posible que la influencia del dipolo térmico entre el mar Caribe y el océano Pacífico siga induciendo más meses secos que lluviosos, tal como sucedió el año pasado. Por esta razón, se estima que el primer semestre sea en promedio menos lluvioso que lo normal, tanto en la Zona Norte como en la Vertiente del Caribe.

Lugar	2008	Lugar	2008
Liberia	2085	Heredia	2760
Santa Cruz	2330	Cartago	1680
Nicoya	2770	Sarapiquí	4320
Puntarenas	2085	Ciudad Quesada	4850
Orotina	2500	Upala	2610
Parrita	3800	Los Chiles	3020
Quepos	4860	Arenal	4470
Buenos Aires	3900	Guápiles	5030
Golfito	5520	Turrialba	2950
Coto	4700	Siquirres	3900
San José	2250	Limón	3940
Alajuela	2340	Sixaola	3020

Tabla 1. Proyección de lluvia (mm) para el 2008 en algunos lugares del país.

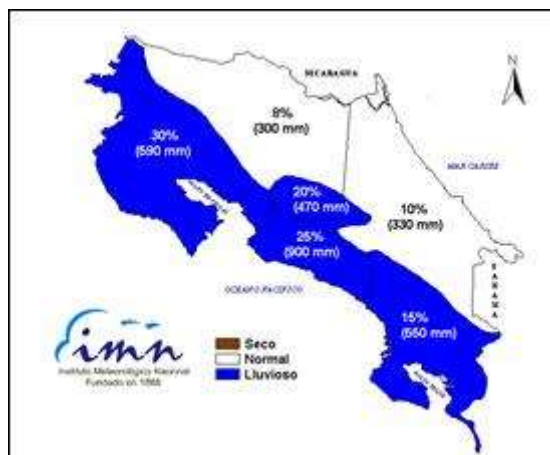


Figura 5. Pronóstico climático 2008. Fuente: GD-IMN. El primer valor se refiere a la estimación del incremento porcentual, el segundo es el equivalente en milímetros.

En la cuenca del Arenal -ubicada en la sierra de Guanacaste con influencia climática de la Zona Norte y el Pacífico Norte-, a pesar del mal estado de las lluvias en el primer trimestre, se estima que al finalizar el año el balance de lluvias será positivo, no solo a causa del fenómeno de La Niña, sino también por la tendencia que se viene observando desde 1995, en que el 60% de los años han sido más lluvioso que lo normal y el restante 40% han sido normales. En función de los años análogos y la tendencia decadal, se estima un porcentaje anual que oscilaría entre el 10 y 30%, esto equivale a una cantidad entre 4100 mm y 4800 mm. Se determinó que entre abril y junio prevalecerían condiciones entre normales y lluviosas, pero entre julio y agosto hay posibilidades de que llueva menos de lo normal (ver zona AR de la tabla 2).

La tabla 2 de los posibles escenarios climáticos a nivel mensual, muestra que en abril se registrarían condiciones normales a lluviosas en todo el Pacífico y el Valle Central; en mayo las regiones relativamente más lluviosas serán el Valle Central, la Zona Norte y Arenal, mientras que en junio estarán lluviosos el Valle Central y el Pacífico Sur. En julio prevalecería un patrón lluvioso en el Pacífico Norte y el Pacífico Central; mientras en agosto se prevén condiciones secas en la Vertiente del Caribe.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
PN	N+	N+	N+	LL	N+
AR	N+	LL	N+	N-	N-
PC	N+	N+	N+	LL	N+
PS	N+	N+	LL	N+	N+
VC	N+	LL	LL	N+	N+
RC	N-	N+	N-	N-	S
ZN	S	LL	N+	N-	N-

Tabla 2. Proyección climática mensual hasta agosto del 2008. N+ son condiciones normales o lluviosas; N- normales o secas; LL lluviosas; S seco.

Respecto a las fechas del inicio de la estación lluviosa de la Vertiente del Pacífico, todo indica que se adelantarán con respecto a lo normal. Ya se mencionó que en el Pacífico Sur las precipitaciones iniciaron en febrero. Este año, a diferencia de los anteriores, la temporada de lluvias estará establecida antes de mayo. En la tabla 3 se muestran las posibles fecha de inicio.

REGION	Inicio llluvias 2008	Normal
Pacífico Norte	26-30 abril	16-20 mayo
Valle Central	16-20 abril	6-10 mayo
Pacífico Central	16-20 abril	26-30 abril
Valle General	22- 26 marzo	1-5 abril
Pacífico Sur	15-19 febrero	22-26 marzo
Caribe y montaña Zona Norte	16-20 abril	
Llanuras Zona Norte	16-20 mayo	

*Tabla 3. Fechas probables del inicio de la temporada lluviosa del 2008. En el Pacífico Sur las llluvias iniciaron en febrero.*

El clima de la Zona Norte y la Vertiente del Caribe es tal que llueve durante todo el años, no existe una temporada seca como la que se registra en el Pacífico. No obstante, se reconoce que hay una disminución de las precipitaciones entre febrero y abril. En la región de llanuras de la Zona Norte es común que se registre una breve estación seca durante ese periodo, mientras que en la cordillera y en toda la Vertiente del Caribe sigue lloviendo pero en bajas cantidades. Se estima que este año el reinicio o aumento de las llluvias se producirá de la siguiente forma: 15-25 de abril en la región montañosa de la Zona Norte y Vertiente del Caribe y 15-25 de mayo en la llanura de la Zona Norte (Upala, Los Chiles, Guatuso).

En cuanto a la temperatura del aire, la persistencia del fenómeno de La Niña evitará que el 2008 sea un año caliente, todo lo contrario, estará más fresco.