

# BOLETÍN DEL ENOS

N° 21

27 de Abril, 2009

## ENOS EN TRANSICIÓN A LA FASE NEUTRA

### RESUMEN

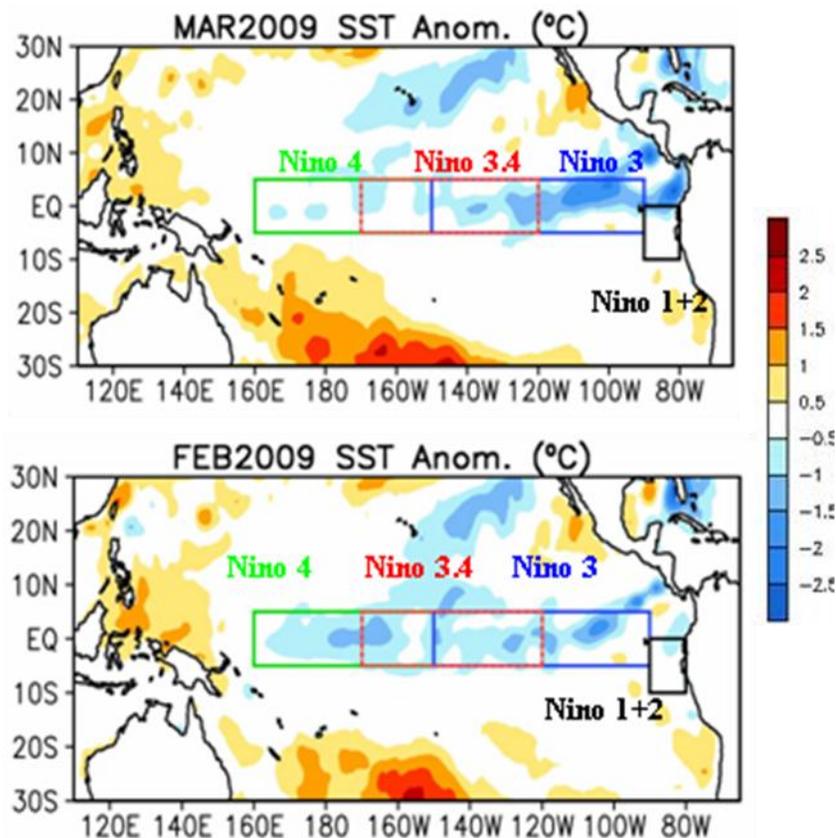
De acuerdo con los indicadores y criterios técnicos, La Niña sigue debilitándose y en transición hacia la fase neutra. Este evento comenzó aproximadamente en abril del 2007 y se ha extendido por 2 años. Tomando en consideración las tendencias recientes de los indicadores y las predicciones de los modelos para el resto del año, hay un 60% de probabilidad de que las condiciones del ENOS sean neutras, un 30% que se forme el Niño y un 10% de que vuelva la Niña. Es importante resaltar que la probabilidad de formación del Niño aumentó con respecto a los meses anteriores. En el Atlántico tropical y el Mar Caribe, las temperaturas del mar han estado más frías que lo normal desde enero, sin embargo se pronostica que se normalicen en junio o incluso antes.

En cuanto al estado climático nacional del primer trimestre del año, se destacan dos hechos importantes, el primero la intensa temporada de lluvias en la Zona Norte y la región del Caribe, y segundo, las bajas temperaturas que se han registrado en todo el país, particularmente en febrero y marzo. En la Vertiente del Pacífico la temporada seca ha transcurrido normalmente, no obstante más seca que lo usual.

La perspectiva climática para el 2009 indica que en general no será un año extremadamente lluvioso como lo fue el 2008, el 2009 será más normal. Las fechas del inicio de la temporada lluviosa estarán dentro del rango normal, pero en general estará totalmente establecida antes del 20 de mayo, no obstante se pronostica que en la primera parte de la temporada de lluvias (mayo-julio) las precipitaciones serán normales o incluso menos lluviosas que las normales en algunas regiones, como por ejemplo en el Pacífico Norte y el Valle Central. La temporada de huracanes también será menos intensa que la del 2008, por el momento no hay un consenso en las predicciones de los Centros Internacionales de si esta temporada será más intensa, normal o menos intensa. En los años análogos del IMN (1945, 1951 y 2001) se produjeron entre 10 y 15 ciclones tropicales, de los cuales 3 a 5 pasaron o se formaron en el mar Caribe.

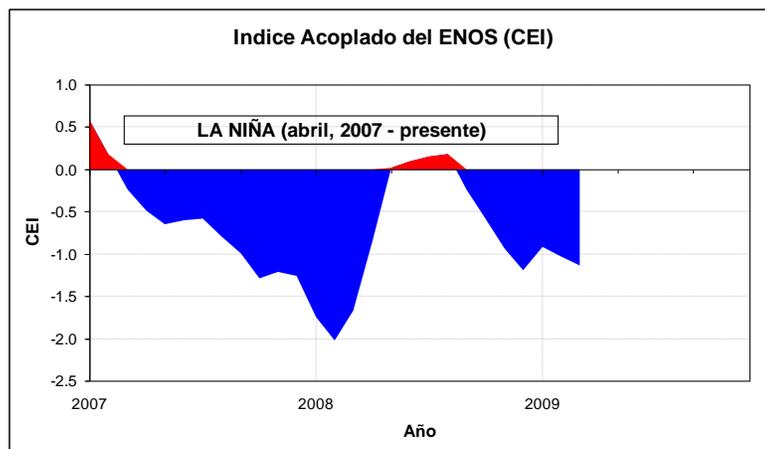
### DIAGNÓSTICO

La figura 1 muestra la variación espacial y temporal de las anomalías de las temperaturas del mar entre febrero y marzo del 2009. Nótese que, si bien el fenómeno de la Niña se debilita, en marzo persistieron las anomalías negativas, de hecho el enfriamiento aumentó en la región del Niño-3, debido al afloramiento de aguas más frías desde lo profundo. En marzo, el índice de la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, no hay figura) persistió negativo pero con una magnitud muy alta, la más alta desde 1956. Hasta el momento, este es el fenómeno que ha impedido que el ENOS se desarrolle en un evento del Niño.



**Figura 1.** Variación de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico tropical entre febrero y marzo del 2008. Fuente: CPC/NOAA.

La figura 2 muestra la variación temporal del índice acoplado del ENOS (CEI por sus siglas en inglés), donde es evidente que la Niña comenzó a principios del 2007, con un debilitamiento temporal entre mayo y setiembre del 2009, además presentó dos periodos de máxima intensidad, el primero en febrero del 2008 y el segundo en diciembre del mismo año.



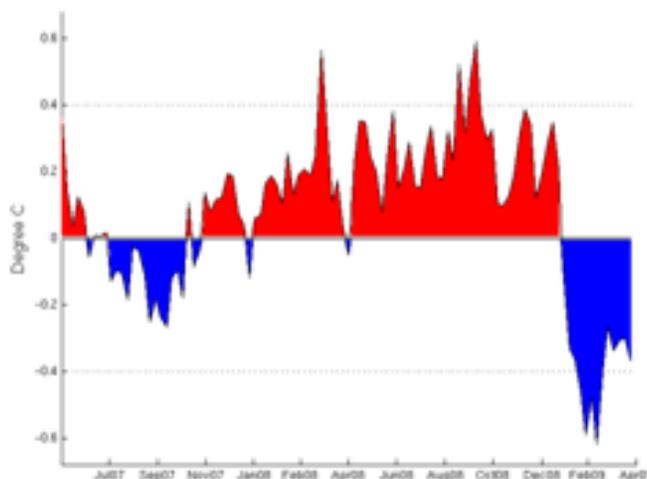
**Figura 2.** Evolución temporal del índice acoplado del ENOS (CEI). Fuente de los datos: DAFWA-CAS, Australia.

Todos los elementos considerados anteriormente permiten concluir que al menos hasta marzo La Niña persiste y su intensidad es débil.

Con respecto al océano Atlántico tropical (otro fuerte modulador del clima en Costa Rica), desde enero de este año (figura 3) se observa un anómalo y fuerte enfriamiento. La figura 3 demuestra que el fenómeno comenzó repentinamente en enero y fue máximo en febrero. El mayor enfriamiento se está concentrando frente a las costas de África y ha sido el más alto desde 1994. En el resto del Atlántico tropical la condición es menos fría. Los datos preliminares de finales de marzo muestran que el enfriamiento ha empezado a debilitarse, e incluso ya hay temperaturas más cálidas en la parte occidental y central del Atlántico tropical.

En los últimos dos años se ha producido el mismo fenómeno, sin embargo no ha persistido por más de 4 meses debido a que la Oscilación Multidecadal del Atlántico se encuentra en plena fase cálida. Por lo tanto, el enfriamiento es temporal y las temperaturas aumentarán gradualmente en los próximos meses.

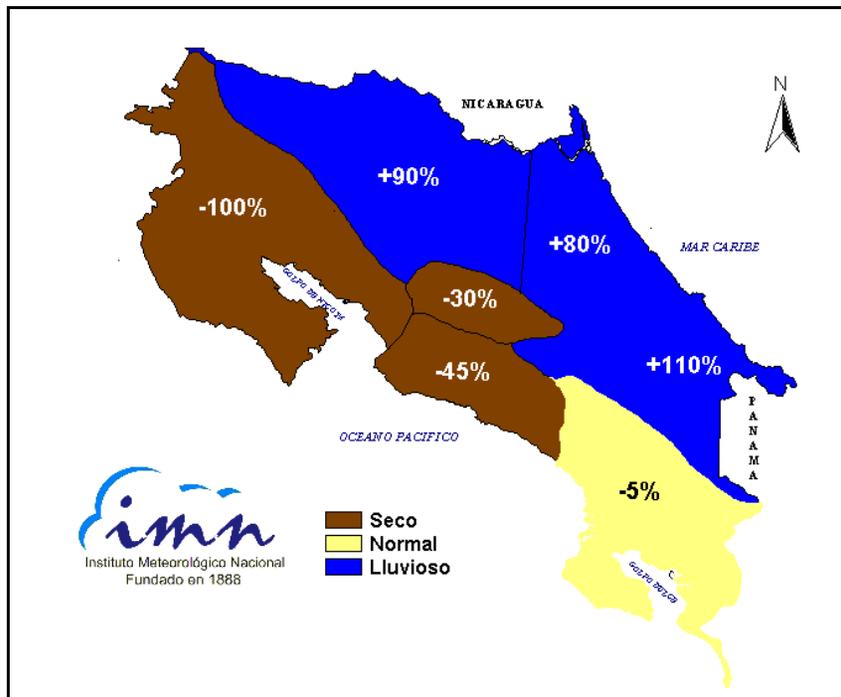
A nivel mundial, los océanos -al igual que los continentes- están experimentando un calentamiento gradual desde la era industrial, sin embargo esta tendencia no es linealmente creciente, en algunos casos muy particulares la tasa de aumento se detiene o incluso se invierte, uno de esos casos es cuando nuestra principal fuente de energía (el sol) sufre una caída en su actividad, otro factor es una gran erupción volcánica. Precisamente eso es lo que ha venido sucediendo con el sol desde 1985, ya que desde entonces los diferentes indicadores -como la frecuencia de manchas solares- han bajado de intensidad, de hecho se considera que el mínimo solar del 2008-2009 es el más intenso de los últimos 100 años, de ahí que la temperatura de los océanos aun cuando se mantienen más calientes que lo normal, la tasa de aumento se volvió negativa desde el 2005. Esta es la razón por la cual el Atlántico tropical ha venido experimentando “pulsos” negativos de las anomalías, de los cuales el de este año es uno de los más bajos del actual ciclo cálido de la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO).



**Figura 3.** Variación semanal de las anomalías de temperatura del mar en el Atlántico tropical. Fuente IRI-UNESCO.

Hasta el momento las condiciones del tiempo del 2009 se han caracterizado por temperaturas del aire más frescas que las normales y vientos alisios más frecuentes. En el Pacífico las temperaturas de la estación seca disminuyeron y los vientos alisios se intensificaron más que lo normal. En la región del Caribe el porcentaje de días frescos es idéntico al del Pacífico, sin embargo la magnitud de las anomalías es mucho mayor, alcanzado extremos de  $-5.5^{\circ}\text{C}$  y  $-1.2^{\circ}\text{C}$  en la escala diaria y mensual, respectivamente.

En cuanto a las precipitaciones, la figura 4 muestra que el 2009 ha estado muy lluvioso en el Caribe y Zona Norte, lo cual se debió a una mayor intensidad (pero normal frecuencia) de los empujes fríos. En el Pacífico y el Valle Central la temporada seca ha estado más seca de lo normal, a diferencia del año pasado que fue más húmeda; esto se debe a que este año los alisios y los “nortes” se intensificaron más que en el 2008. La única excepción es en el Pacífico Sur, donde el acumulado anual está normal. La temporada lluviosa solamente se ha iniciado en el Pacífico Sur, aproximadamente el 20 de marzo. La figura 5 muestra el balance anual (2009) de las precipitaciones en todo el país.



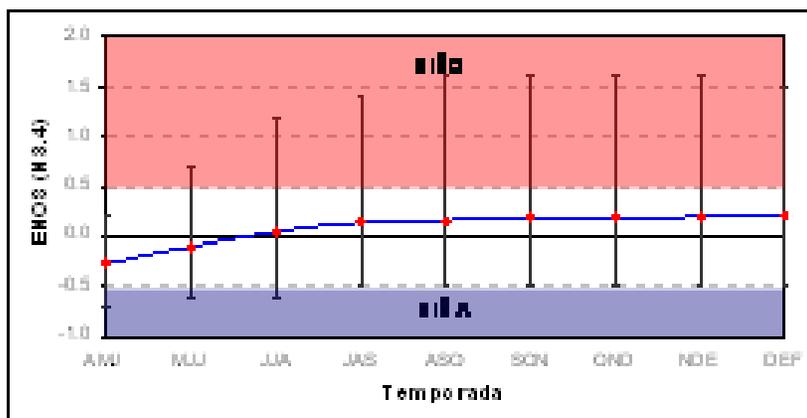
**Figura 4.** Balance regional de la temporada de lluvias del 2009. Desviación porcentual con respecto al promedio acumulado de enero-marzo. Fuente: IMN.

La temporada de empujes fríos de este año acumuló seis (6) eventos que afectaron directamente al país. En este sentido fue un gran acierto el pronóstico de la frecuencia de empujes de la temporada 2008-2009, pues en el Boletín No17 del ENOS (noviembre del 2008) se pronosticó para esta temporada entre 5 y 7 eventos.

### PRONOSTICO CLIMÁTICO

La figura 5 muestra el ensemble de pronósticos de uno de los indicadores oceánicos del ENOS (el índice Niño3.4) obtenido de 22 modelos (dinámicos y estadísticos). Nótese que el enfriamiento asociado al fenómeno de la Niña continuará debilitándose hasta desaparecer por completo en junio. Posteriormente habrá un calentamiento que en promedio no calificaría como evento del Niño. No obstante, 7 de los 13 modelos dinámicos indican la posibilidad de formación de un evento del Niño en algún momento entre junio y octubre. Por el contrario, ninguno de los 9 modelos estadísticos pronostica un fenómeno del Niño, ya que mantienen un leve enfriamiento (dentro del rango normal). En este sentido, en los últimos 12 meses, los modelos estadísticos han manifestado un acierto con una dispersión más baja que los modelos dinámicos, es decir, la habilidad de los estadísticos ha sido mayor que la de los dinámicos, por lo tanto la incertidumbre es alta en el sesgo cálido que presenta el pronóstico de los modelos dinámicos.

Haciendo una evaluación probabilística del pronóstico del estado futuro del ENOS usando una combinación de tendencias climáticas, modelos climáticos, años análogos y variabilidad climática, la probabilidad de la presencia de algunas de las fases del ENOS para este año es la siguiente: Neutral 60%, El Niño 30% y La Niña 10%. Por lo tanto, la condición neutra es el escenario más probable para el resto del 2009.



**Figura 5.** Previsión multimodelo del índice N34. La línea azul es el promedio de los modelos (dinámicos y estadísticos), los bastones verticales dan una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI.

Respecto a las predicciones de las temperatura del mar en el Atlántico tropical y el mar Caribe, se espera que se imponga la tendencia observada en 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), mediante la cual es muy probable que el calentamiento se reanude en el plazo de 3 meses o menos, aunque debido al mínimo solar el calentamiento sería menor al del año pasado.

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: modelos climáticos, el Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

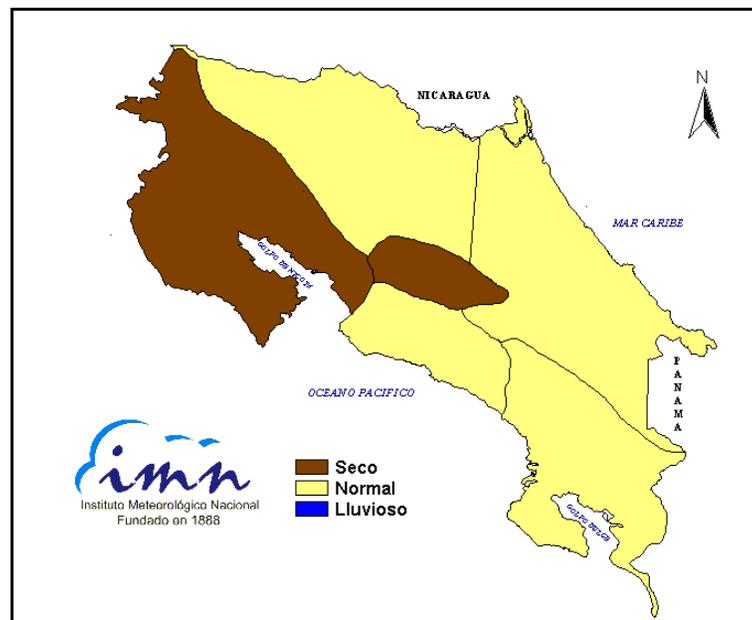
Se revisaron un total de 12 modelos climáticos para la condición más probable entre mayo y julio. Aun cuando la escala espacial de estos modelos no permite obtener detalles a una escala regional, se observa que la mayoría de los modelos (10 de 12) concuerdan en pronosticar condiciones de normales a secas en todo el país, los otros 2 de normales a lluviosas. Por lo tanto, según los modelos el escenario más probable es el normal-seco. Esto significa que los primeros meses de la temporada de lluvias podrían ser deficitarios en diferentes partes del país.

Para efectos de determinar los años y temporadas análogas al 2009, el sistema de Selección de Años Análogos del IMN (SSAA) asume los siguientes supuestos:

1. En cuanto al ENOS: evento de la Niña el año anterior y en el primer trimestre del año correspondiente a la proyección.
2. Oscilación Decadal del Pacífico (PDO): en la fase negativa todo el año.
3. Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO): en la fase positiva todo el año.
4. Condiciones de temperatura en el Atlántico tropical: ligeramente frías o normales en el primer semestre, seguido de un mayor calentamiento el resto del año.

Los años que más se aproximan a estos supuestos son los siguientes: 1945, 1951 y 2001. De los 3 años análogos, sólo en uno (1951) se desarrolló un débil y corto evento del Niño en el segundo semestre. En los otros 2 análogos el ENOS fue neutro.

La figura 7 muestra la proyección climática estacional consolidada del periodo de mayo-julio, es decir, la primera parte de la temporada lluviosa del Pacífico. Nótese la posibilidad de que se registren condiciones menos lluviosas que las normales en el Pacífico Norte y el Valle Central, mientras en el resto del país prevalecerían las condiciones normales.



**Figura 7.** Proyección climática del periodo mayo-julio, 2009.

La tabla 1 muestra las condiciones esperadas para los próximos 3 meses. Nótese que en este trimestre no habrá meses lluviosos, salvo junio en la Vertiente del Caribe. En general predominan las condiciones normales y secas. Por ejemplo en el Pacífico Norte y el Valle Central, lloverá menos de lo normal en junio y julio, seguramente relacionado con un veranillo más intenso.

REGION 9	MAY	JUN	JUL	MJJ
PN	N	S	S	S
PC	N	N	N	N
PS	N	N	N	N
VC	N	S	S	S
ZN	S	LL	N	N
RC	N	LL	N	N

**Tabla 1.** Condiciones de lluvia en el país para el trimestre mayo – julio, 2009. N=normal; LL= lluvioso; S=seco.

Respecto al inicio de la temporada lluviosa del Pacífico y el Valle Central, el pronóstico por análogos muestra que estará dentro de las fechas normales, quizá con un ligero atraso de una semana. **Lo más importante es que la temporada de lluvias en todo el país estará totalmente establecida antes del 20 de mayo.**

REGION	INICIO	CONDICION
PN	(16 – 20) MAY	N
PC	(1 – 5) MAY	N
VC	(11 – 15) MAY	N

**Tabla 2.** Fechas estimadas del inicio de la temporada lluviosa 2009. En la columna “Condición” la N- significa un adelanto dentro del plazo normal.

### Temporada de huracanes

Sobre la temporada de huracanes del Atlántico, los primeros pronósticos presentan una gran divergencia, desde una temporada mas activa a una menos activa, esto se debe al escenario futuro asumido respecto al ENOS y las temperaturas del Atlántico, pero en lo que sí hay acuerdo es en que la temporada del 2009 será menos intensa que la del 2008, en la cual se registraron 16 ciclones (8 huracanes y 8 tormentas). En los años análogos al 2009 (1945, 1951 y 2001), se produjeron en total de 10 a 15 ciclones, en el mar Caribe se formaron o pasaron entre 3 y 5 ciclones, de los cuales 2 fueron huracanes.

### Definiciones

1. ENOS: abreviatura del fenómeno El Niño Oscilación del Sur, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.
2. Anomalía: diferencia entre el valor actual y el promedio histórico.
3. PDO: siglas en inglés de la Oscilación Decadal del Pacífico, sistema meteorológico de gran escala espacial y temporal (décadas) que regula los ciclos del ENOS.
4. Empuje frío: situación meteorológica que resulta del efecto combinado de un frente frío y un evento de vientos “nortes”.
5. Ensemble: un conjunto o colección de pronósticos individuales validados en el mismo tiempo.
6. IRI: The International Research Institute for Climate and Society.
7. AMO: abreviatura en inglés de la Oscilación Multidecadal del Atlántico, fenómeno oceánico que modula en escalas de décadas las fases frías y calientes de la temperatura del mar del océano Atlántico.
8. El SSAA determina aquellos años, en los registros históricos, que presentaron una tendencia de los parámetros de control del océano y la atmósfera similar a las del año que se pronostica. Se consideran las condiciones observadas en los últimos 4 meses y las proyectadas para los próximos 4 meses con respecto al mes de referencia.
9. Regiones climáticas : PN (Pacífico Norte), PC (Pacífico Central), PS (Pacífico Sur), VC (Valle Central), ZN (Zona Norte), RC (Región del Caribe)