

Impactos climáticos del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur en las regiones de México

Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales Enero – Marzo 2026, Recuadro 2, pp. 35-37, documento publicado el 16 de junio de 2026.

Nota: En la versión electrónica de este documento se puede obtener la información que permite generar todas las gráficas y tablas que contiene dando clic sobre ellas, con excepción de aquella que no es producida ni elaborada por el Banco de México.

1. Introducción

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) es un fenómeno climático que resulta de variaciones en la temperatura superficial en el océano Pacífico ecuatorial y que alterna entre una fase de calentamiento, llamada *El Niño*, y una fase de enfriamiento conocida como *La Niña*, intercaladas con un periodo intermedio denominado fase *neutral*. Las distintas fases del ENOS influyen de forma importante en los patrones climáticos globales. En este Recuadro se combinan datos de clima de alta resolución con un indicador de la fase del ENOS para caracterizar los cambios en la climatología regional de México asociados con este fenómeno.

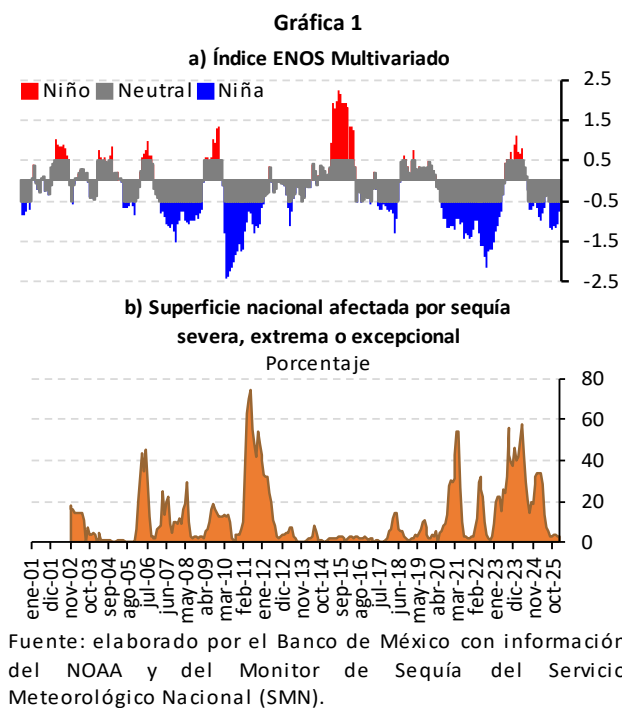
Los resultados muestran que, en relación con la fase *neutral*, *El Niño* y *La Niña* alteran el clima de México de formas parcialmente opuestas. Por ejemplo, durante episodios de *El Niño* la precipitación es menor durante la primavera y el verano y mayor durante el otoño y el invierno en casi todo el país, con respecto de la fase *neutral*. En contraste, durante *La Niña* la precipitación presenta un patrón espacialmente opuesto al de *El Niño*, con condiciones más secas en invierno y otoño, y más húmedas en primavera y verano. Los cambios en los patrones de precipitación regionales asociados con el ENOS son de particular importancia debido a que frecuentemente derivan en periodos de sequía que afectan de forma frecuente la actividad económica de México, particularmente la del sector agropecuario.

2. Evolución reciente del ENOS

El panel a) de la Gráfica 1 muestra la evolución mensual del Índice ENOS Multivariado (IEM) de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) para el periodo 2001-2025. Este indicador provee una evaluación del estado e intensidad del ENOS en tiempo real y se construye aplicando una metodología que combina variables oceánicas y atmosféricas que reflejan las condiciones meteorológicas prevalecientes en el océano Pacífico ecuatorial (NOAA, 2025). Valores iguales o superiores a 0.5 indican la ocurrencia de *El Niño*, mientras que valores iguales o inferiores a -0.5 revelan la ocurrencia de *La Niña*. Cuando el valor del IEM se ubica en el rango de -0.5 a 0.5 el ENOS se encuentra en una fase *neutral*. De los 540 meses en el periodo analizado, 25.0% fueron clasificados en la fase *El Niño*, 35.9% en *La Niña* y 39.1% fueron clasificados en la fase *neutral*, respectivamente. La gráfica revela que la alternancia entre las distintas fases del ENOS presenta un comportamiento cíclico pero irregular, ya que su duración e intensidad varían a lo largo del tiempo. Se aprecian dos episodios de *La Niña* particularmente intensos en 2010-2012 y 2020-2023. Por su parte, el episodio de *El Niño* más intenso ocurrió en 2015-2016. También se observa que durante el 2025 prevalecieron valores inferiores a -0.5, consistentes con condiciones de *La Niña*.

Un fenómeno que comúnmente se asocia con el ENOS es la sequía, debido a la influencia de este en la precipitación. El panel b) de la Gráfica 1 muestra la superficie nacional afectada por sequía severa, extrema o

excepcional. En general, los periodos de sequía tienden a coincidir con la ocurrencia de *El Niño* o *La Niña*. Por ejemplo, la sequía del 2011-2012, la más intensa dentro del periodo analizado, coincidió con un episodio de *La Niña*. Por su parte, la sequía del 2023-2024 ocurrió durante un episodio de *El Niño*. En ambos casos, existe una transición abrupta entre las fases cálida y fría del ENOS sin que la fase *neutral* intermedia dure mucho tiempo. En contraste, en 2015-2016 se registraron niveles de sequía relativamente bajos a pesar de coincidir con el episodio de *El Niño* más severo dentro del periodo analizado. En este caso, la fase *neutral* intermedia tuvo una mayor duración, lo que sugiere que tanto la persistencia de dicha fase como los niveles de precipitación registrados durante la misma podrían ser factores relevantes en la modulación de la intensidad de las sequías. Así, la relación entre las fases del ENOS y su incidencia en la sequía no es lineal. La sequía no es un fenómeno exclusivo de *El Niño* pues también es posible que se desarrollen condiciones de sequía durante *La Niña*, especialmente si la precipitación en esta fase es insuficiente para compensar déficits de precipitación en periodos previos.



3. Metodología

Para caracterizar los cambios climáticos asociados con las distintas fases del ENOS se utilizó información histórica mensual de 1980 a 2024 sobre el estatus del ENOS y sobre las condiciones climáticas (temperatura y precipitación) en los municipios de México. El uso de información histórica de largo plazo permite caracterizar las condiciones climáticas promedio en cada fase con cierto grado de confiabilidad. Para facilitar la exposición y la interpretación de los resultados, la información fue agregada a una frecuencia trimestral que coincide, en general, con las cuatro estaciones en las que se divide el año: 1) invierno, de enero a marzo, 2) primavera, de abril a junio, 3) verano, de julio a septiembre y 4) otoño, de octubre a diciembre.

La metodología aplicada sigue tres pasos. En el primer paso, cada trimestre del periodo analizado fue clasificado en alguna de las fases del ENOS cuando al menos dos de los tres meses que lo componen presentaron valores del IEM consistentes con dicha fase.¹ En el segundo paso, se calcularon la temperatura promedio y la precipitación total acumulada para cada trimestre y municipio utilizando datos mensuales de alta resolución de

¹ De los 180 trimestres que comprende el periodo analizado, solo uno no pudo ser clasificado en alguna de las tres fases del ENOS. Este trimestre fue excluido del cálculo del promedio estacional para todo el periodo.

DAYMET (Thornton et al., 2022).² Finalmente, en el tercer paso, se estimaron promedios estacionales de temperatura y precipitación para cada fase usando los datos de todo el periodo.

4. Resultados

La Gráfica 2 presenta una secuencia de mapas que ilustran los cambios climáticos en el nivel municipal durante las fases de *El Niño* y *La Niña*.³ El panel a) muestra anomalías de temperatura, expresadas en grados centígrados con respecto de la temperatura promedio observada durante la fase *neutral*. Los resultados sugieren que durante *El Niño* predominan anomalías de temperatura negativas en la mayor parte del norte y el centro norte, especialmente en invierno, primavera y otoño, lo que sugiere condiciones más frías con respecto de la fase *neutral*. En contraste, en el centro y el sur se aprecian anomalías positivas, particularmente en verano y otoño, indicando condiciones más cálidas relativas a la fase *neutral*. Durante *La Niña*, las anomalías positivas son más visibles en casi todo el año, particularmente en el norte y el centro norte. Por su parte, en el centro y el sur prevalecen anomalías negativas durante casi todo el año, excepto en el verano. En los veranos *La Niña* se aprecian condiciones más cálidas relativas a la fase *neutral* en casi todo el país.

El panel b) de la Gráfica 2 muestra anomalías de precipitación expresadas en términos porcentuales con respecto de la precipitación promedio observada durante la fase *neutral*. Los resultados sugieren que durante *El Niño* la precipitación es superior en la mayor parte del país durante el invierno y el otoño, relativo a la precipitación observada en la fase *neutral*. En primavera, las anomalías de precipitación son negativas en la mayor parte de las regiones centrales y el sur mientras que en el verano se experimentan condiciones secas en prácticamente todo el país. Este resultado es de particular interés debido a que la mayor parte de la precipitación que ocurre en el país se concentra en la primavera y el verano.⁴ El nivel de precipitación que se observa en estas dos estaciones es un factor determinante de la aparición y persistencia de las sequías que frecuentemente afectan al país. La actividad agrícola es particularmente sensible a estas sequías, pues en este periodo inician y transcurren las siembras del ciclo agrícola Primavera-Verano, cuya producción es principalmente de temporal y depende en gran medida de la precipitación que ocurre de forma natural en estos meses.⁵ Sin embargo, la producción agrícola de riego en el ciclo Otoño-Invierno también puede verse afectada si la falta de precipitación durante la primavera y el verano deriva en un menor almacenamiento de agua para riego en las presas de uso agrícola. Durante *La Niña*, las anomalías de precipitación revelan un patrón espacial opuesto a *El Niño*, con condiciones más secas de lo normal en el invierno y el otoño, y más húmedas de lo normal en la primavera y el verano.

Los resultados de la Gráfica 2 sugieren que las fases del ENOS generan patrones climáticos diferenciados según la región y la estación del año que son, en lo general, espacialmente opuestos. Durante *El Niño*, la temperatura aumenta en el centro y sur mientras que la precipitación disminuye en la primavera y el verano. Por su parte, durante *La Niña* la temperatura aumenta en el norte y centro norte mientras que la precipitación aumenta en las estaciones húmedas. Es importante destacar que los resultados reflejan las condiciones climáticas promedio en cada fase mismas que podrían diferir de las observadas en algún momento específico debido a la interacción del ENOS con el clima regional y otros fenómenos climáticos locales.

² DAYMET proporciona información con un nivel de resolución de 1km x 1km. Las variables climáticas se agregaron a nivel municipal promediando los valores de los píxeles dentro de los límites de cada municipio. La temperatura media de cada trimestre resulta de promediar los tres meses en el trimestre. Por su parte, la precipitación en cada trimestre resulta de sumar los tres meses del trimestre.

³ La mayoría de las anomalías no alcanzan significancia estadística bajo niveles convencionales por lo que los resultados deben interpretarse como las diferencias climáticas promedio observadas en cada fase del ENOS.

⁴ En México, la primavera y el verano concentran, en promedio, el 21.8% y el 53.2% de la precipitación total anual, respectivamente.

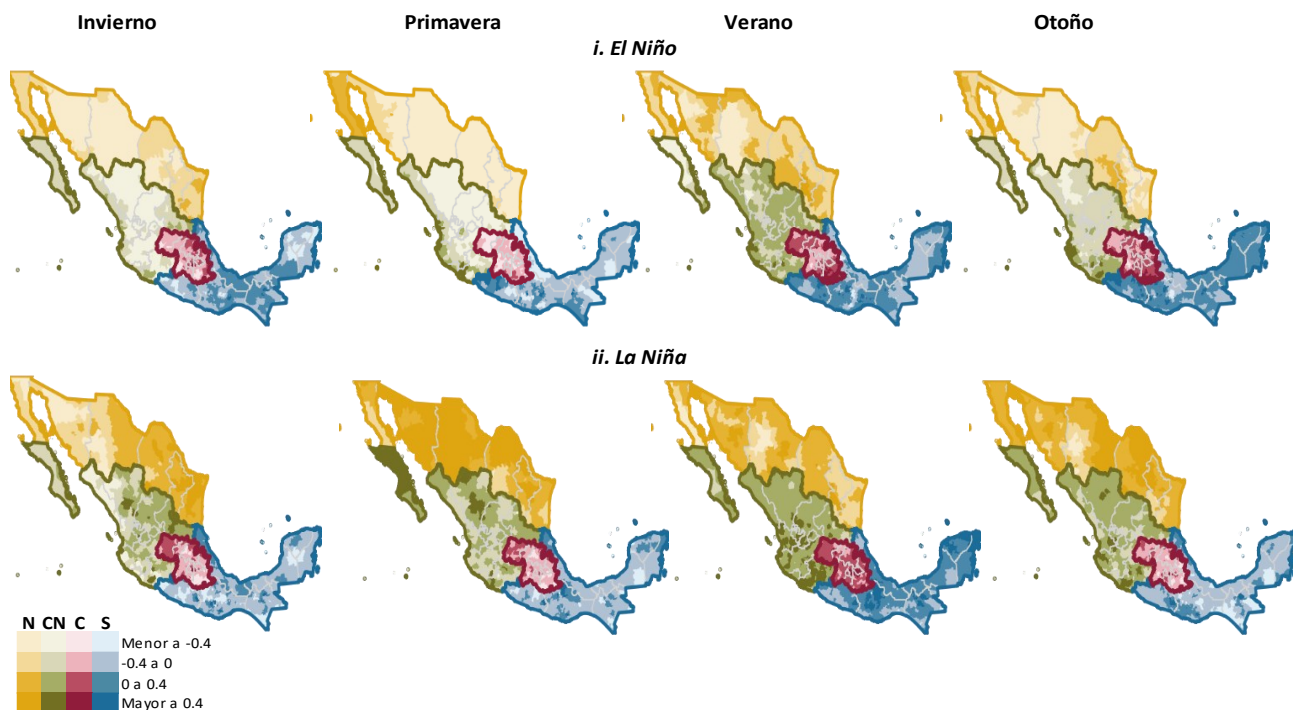
⁵ En el ciclo Primavera-Verano, las siembras ocurren entre abril y septiembre. En el ciclo Otoño-Invierno, las siembras ocurren entre octubre y marzo.

Gráfica 2

Anomalías de temperatura y precipitación durante *El Niño* y *La Niña* con respecto de la fase *neutral* del ENOS

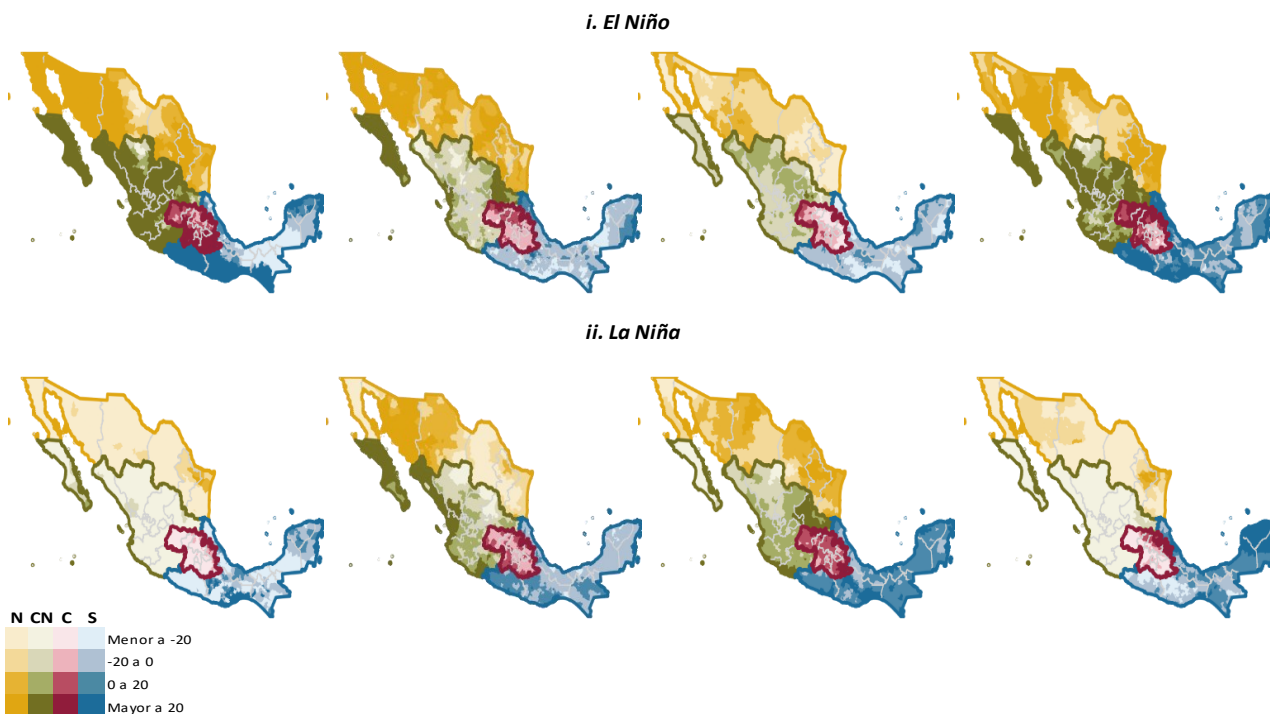
a) Temperatura

Grados centígrados con respecto de la temperatura promedio observada en la fase *neutral*



b) Precipitación

Porcentaje con respecto de la precipitación promedio observada en la fase *neutral*



Fuente: elaborado por el Banco de México con información del NOAA y DAYMET.

5. Consideraciones finales

Los resultados de este Recuadro sugieren que el ENOS es un determinante de la variabilidad climática en México. Los cambios de temperatura y precipitación asociados con este fenómeno son, en general, espacialmente opuestos entre episodios de *El Niño* y *La Niña* y muestran una elevada heterogeneidad tanto entre regiones como al interior de las mismas. La intensidad, y duración de cada fase del ENOS determinan en gran medida los impactos que este fenómeno climático pudiera tener en la actividad económica. Aunque el sector agropecuario es el más expuesto debido a su elevada dependencia de las condiciones climáticas, la variabilidad climática asociada con el ENOS también impacta otros sectores relevantes como el energético, la construcción, el transporte, el turismo, entre otros. Actualmente, el ENOS transita hacia una fase *neutral*. Sin embargo, los pronósticos climáticos indican una elevada probabilidad de que se desarrollen condiciones de *El Niño* durante la segunda mitad del año. Si bien la intensidad potencial del evento aún es incierta, este escenario sugiere una mayor probabilidad de episodios de precipitación por debajo de lo normal en diversas regiones del país. La integración de pronósticos estacionales del ENOS en la formulación de políticas públicas podría coadyuvar en la anticipación de riesgos climáticos y mejorar la toma de decisiones en sectores estratégicos.

6. Referencias

NOAA. (2025). "Multivariate ENSO Index Version 2 (MEI.v2)". *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)-Physical Sciences Laboratory*.

Thornton, M. M., Shrestha, R., Wei, Y., Thornton, P. E., & Kao, S.-C. (2022). "Daymet: Monthly Climate Summaries on a 1-km Grid for North America, Version 4 R1 (Version 4.1)". *ORNL Distributed Active Archive Center*. <https://doi.org/10.3334/ORNLDAAAC/2131>