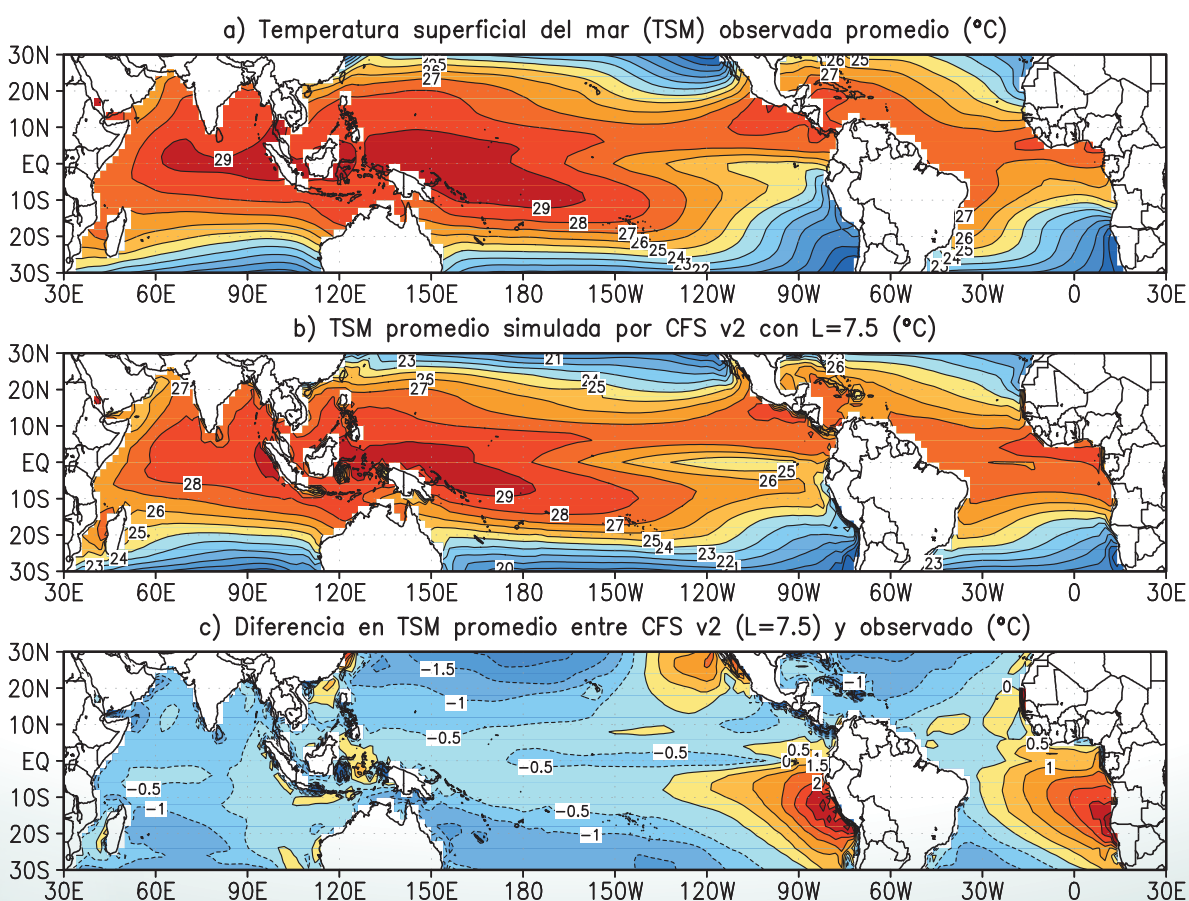


Programa Presupuestal por Resultados N° 068: "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres" Producto: "Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño"

"Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño"

Boletín Técnico

Diferencia entre la temperatura del mar observada y simulada



Índice Costero El Niño (ICEN) con nueva fuente de datos

Ken Takahashi y Jorge Reupo¹
¹Instituto Geofísico del Perú

Introducción

El Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) en el año 2012 introdujo el Índice Costero El Niño (ICEN; ENFEN, 2012; Takahashi et al., 2014) para identificar los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa peruana. El ICEN consiste en la media móvil trimestral de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) mensual en la región Niño 1+2 (90°-80°W, 10°S-0°) frente a la costa norte de Perú y Ecuador. Además, se establecieron valores umbrales para determinar la presencia de condiciones cálidas o frías y sus magnitudes (Tabla 1; ENFEN, 2012). Debido a que diferentes fuentes de datos pueden producir valores ligeramente distintos, estos umbrales fueron establecidos usando la base de datos denominada *Extended Reconstructed Sea Surface Temperature* (ERSST), versión 3b de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) de Estados Unidos. El procedimiento detallado del cálculo se presenta en ENFEN (2012) y Takahashi et al. (2014).

Datos ERSST v4

A partir del mes de marzo del presente año, la NOAA introdujo la versión 4 de la base de datos ERSST (ERSSTv4; Huang et al., 2015; Liu et al., 2015) que reemplazará la versión 3b. Uno de los cambios relevantes en esta nueva versión es el uso de un filtro de alta frecuencia, por lo que la versión en tiempo real podría ser distinta a la versión final hasta por dos meses luego de publicada la versión en tiempo real¹.

Debido a que la NOAA planea descontinuar la actualización de ERSST v3b en el que se basa el ICEN (M. L'Heureux, comunicación personal), es necesario planificar la migración del ICEN a la versión 4. Sin embargo, debido a las diferencias entre las dos bases de datos, es necesario realizar ajustes para mantener la homogeneidad del índice, lo cual es particularmente importante ahora que estamos ante un evento El Niño costero.

Transición de ERSSTv3b a ERSSTv4

El Comité ENFEN decidió que se continuará el cálculo del ICEN mientras los datos ERSSTv3b estén disponibles. Cuando los datos ERSSTv3b se descontinúen, se empezará a usar los datos ERSSTv4² ajustados. De esta manera, no se afectarán los valores anteriores del ICEN ni los umbrales (Tabla 1).

Para mantener la homogeneidad del ICEN tras el cambio, se estableció el siguiente procedimiento:

1. Usar el mismo método implementado para calcular el ICEN pero usando los datos de ERSSTv4. Esto resulta en un índice intermedio que denotaremos X.
2. Seleccionar un periodo multianual (sin incluir el año 2015) y aplicar regresión lineal para estimar el ICEN usando X en este periodo. Es decir, determinar los coeficientes a y b en la relación: $ICEN = a * X + b + e$, donde e es el residuo de la estimación.

Categorías	Valor mensual del ICEN
Fría Fuerte	Menor que -1.4
Fría Moderada	Mayor o igual que -1.4 y menor que -1.2
Fría Débil	Mayor o igual que -1.2 y menor que -1.0
Neutras	Mayor o igual que -1.0 y menor o igual que 0.4
Cálida Débil	Mayor que 0.4 y menor o igual que 1.0
Cálida Moderada	Mayor que 1.0 y menor o igual que 1.7
Cálida Fuerte	Mayor que 1.7 y menor o igual que 3.0
Cálida Extraordinaria	Mayor que 3.0

Tabla 1. Categorías de las anomalías en las condiciones de la temperatura según ICEN (Fuente: ENFEN, 2012).

¹http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml.
²<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/ersst4.nino.mth.81-10.rt.ascii>.

Índice Costero El Niño (ICEN) con nueva fuente de datos

Takahashi K. y Reupo J.

3. Ajustar el periodo anterior de manera que sea el más largo posible y que a su vez produzca valores similares al ICEN original durante el año 2015 para preservar la continuidad tras la transición.

Siguiendo el procedimiento anterior, se determinó que el periodo 1995-2014 es adecuado para el ajuste, con un coeficiente de determinación de 97%. Los coeficientes resultantes son $a=1.0934$ y $b=0.0152$; es decir que, a partir de la discontinuación de ERSSTv3b, se utilizará: $ICEN = 1.0934 * X + 0.0152$

El bajo valor de b indica que ERSSTv4 no tiene una diferencia sistemática sustancial con respecto a ERSSTv3b. Sin embargo, el valor de a indica que ERSSTv4 tiene un 9% menor variabilidad que la versión 3b. Esto posiblemente se debe al uso del filtro de alta frecuencia mencionado. Sobre el periodo de ajuste, la diferencia cuadrática media entre el nuevo estimado y el ICEN es de 0.18 mientras que la diferencia absoluta máxima fue de 0.47 (ver Fig. 1). Esta diferencia máxima es suficientemente alta para alterar las clasificaciones de las condiciones históricas según la Tabla 1, lo cual justifica el no recalcular los valores pasados del ICEN usando ERSSTv4. Sin embargo, los valores de X se pondrán a disposición del público para sus propias evaluaciones.

Por otro lado, a pesar de las diferencias puntuales en las series históricas, para el año 2015 obtenemos valores similares a los del ICEN (Tabla 2), resultando en la misma clasificación de las condiciones cálidas. Eso indica que si se realiza la transición próximamente, se mantendrá la continuidad del ICEN.

Resumen

- Usando los datos ERSSTv4 es posible reproducir adecuadamente el ICEN para el periodo 1995-2014, tras un ajuste mediante regresión lineal.

- Cuando se discontinúen los datos ERSSTv3b, se empezará a calcular el ICEN usando los datos de ERSSTv4 ajustados.

- No se modificarán los valores anteriores del ICEN ni los umbrales correspondientes a diferentes umbrales de El Niño y La Niña costeros.

Mes 2015	ICEN	$a*X + b$
Enero	0.08	-0.03
Febrero	0.01	-0.08
Marzo	0.18	0.17
Abril	0.68	0.68
Mayo	1.36	1.33

Tabla 2. Valores del ICEN durante el año 2014 y el estimado basado en los datos de ERSSTv4.

Referencias

ENFEN, 2012: Definición operacional de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa del Perú, Nota Técnica.

Takahashi, K., K. Mosquera, J. Reupo, 2014: El Índice Costero El Niño (ICEN): Historia y actualización, Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño", Vol. 1, N°2, 8-9, Instituto Geofísico del Perú.

Huang, B., V. F. Banzon, E. Freeman, J. Lawrimore, W. Liu, T. C. Peterson, T. M. Smith, P. W. Thorne, S. D. Woodruff, and H.-M. Zhang, 2014: Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 4 (ERSST.v4): Part I. Upgrades and intercomparisons, *Journal of Climate*, doi:10.1175/JCLI-D-14-00006.1.

Liu, W., B. Huang, P. W. Thorne, V. F. Banzon, H.-M. Zhang, E. Freeman, J. Lawrimore, T. C. Peterson, T. M. Smith, and S. D. Woodruff, 2014: Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 4 (ERSST.v4): Part II. Parametric and structural uncertainty estimations, *Journal of Climate*, doi:10.1175/JCLI-D-14-00007.1.

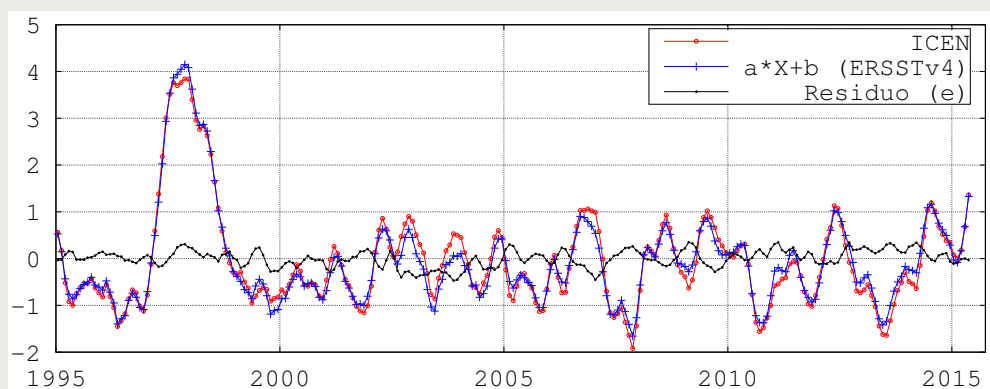


Figura 1. ICEN (rojo), la estimación ($a*X+b$) basada en los datos ERSSTv4 (azul) y la diferencia entre estos (negro).