



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Instituto  
Geofísico del Perú - IGP



**IGP**

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

Programa Presupuestal por Resultados N° 068  
"Reducción de vulnerabilidad y atención de  
emergencias por desastres".  
Producto: "Estudios para la estimación  
del riesgo de desastres"

BOLETÍN TÉCNICO

Foto: Carlos Lezama - Andina

# GENERACIÓN DE INFORMACIÓN Y MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO

¿Está el Perú listo para un evento  
El Niño? Una perspectiva  
de un Científico Social

VOL. 6 N° 3 MARZO 2019

# Contenido

3 - 4

**Introducción**

5 - 10

**Artículo de Divulgación Científica**

11 - 15

**Resumen del Informe Técnico**

16 - 19

**Comunicados Oficiales del ENFEN**

---

# Créditos

Programa Presupuestal N° 068 "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres".  
Producto: "Estudios para la estimación del riesgo de desastres".  
Actividad: "Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño".

**Lucía Ruiz Ostoic**  
Ministra del Ambiente

**Hernando Tavera**  
Presidente Ejecutivo IGP

**Danny Scipión**  
Director Científico IGP

**Yamina Silva**  
Directora de Ciencias de la Atmósfera e Hidrósfera

**Kobi Mosquera**  
Responsable de la elaboración del Boletín  
El Niño - IGP

Equipo científico: Kobi Mosquera, Jorge Reupo, Berlín Segura, Gerardo Rivera

Edición: Katherine Morón  
Diseño y Diagramación: Luis Miguel Ybañez

Carátula: Lluvias intensas y huaicos en Chosica  
Foto: Carlos Lezama - Andina

Instituto Geofísico del Perú  
Calle Badajoz 169 Mayorazgo  
IV Etapa - Ate  
Teléfono (511) 3172300

Impreso por:  
INVERSIONES IAKOB S.A.C.  
Telf. (051-1) 2963911  
Dirección: Av. Iquitos 1481 – La Victoria

Lima, abril de 2019

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional  
del Perú N° 2014-02860



# Introducción

El Programa Presupuestal por Resultados (PPR) es una estrategia de gestión pública que vincula la asignación de recursos a productos y resultados medibles a favor de la población. Dichos resultados se vienen implementando progresivamente a través de los programas presupuestales, las acciones de seguimiento del desempeño sobre la base de indicadores, las evaluaciones y los incentivos a la gestión, entre otros instrumentos que determina el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a través de la Dirección General de Presupuesto Público, en colaboración con las demás entidades del Estado.

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) viene participando en el Programa Presupuestal por Resultados 068: "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres". A partir del año 2014, algunas de las instituciones integrantes de la Comisión Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) participan en este PPR con el producto denominado "Estudios para la estimación del riesgo de desastres", que consiste en la entrega en forma oportuna de información científica sobre el monitoreo y pronóstico de este evento natural oceáno-atmosférico, mediante informes técnicos mensuales, que permitan la toma de decisiones a autoridades a nivel nacional y regional.

A este producto, el IGP contribuye con la actividad "Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño", la cual incluye la síntesis y evaluación de los pronósticos de modelos climáticos internacionales, el desarrollo y validación de nuevos modelos de pronóstico, así como el desarrollo de estudios científicos que fortalecerá en forma continua la capacidad para este fin.

El presente Boletín tiene como objetivo difundir conocimientos científicos, avances científicos y noticias relacionadas a este tema, con la finalidad de mantener informados a los usuarios y proporcionarles las herramientas para un uso óptimo de la información presentada. Además, comparte una versión resumida del Informe Técnico que el IGP elabora mensualmente para cumplir con los compromisos asumidos en el marco del PPR 068. Dicho Informe contiene información actualizada operativamente y proporcionada por el IGP como insumo para que el ENFEN genere en forma colegiada la evaluación final que será diseminada a los usuarios. Se advierte que, en caso de discrepancias, el Informe Técnico del ENFEN prevalecerá.

Los resultados de esta actividad están disponibles en: <http://intranet.igp.gob.pe/productonino/>



El Instituto Geofísico del Perú es una institución pública al servicio del país, adscrito al Ministerio del Ambiente, que genera, utiliza y transfiere conocimientos e información científica y tecnológica en el campo de la geofísica y ciencias afines, forma parte de la comunidad científica internacional y contribuye a la gestión del ambiente geofísico con énfasis en la prevención y mitigación de desastres naturales y de origen antrópico.

En el marco de la Comisión Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), el IGP rutinariamente aporta información experta sobre modelos y pronósticos relacionados con El Niño y fenómenos asociados.



# ENFEN

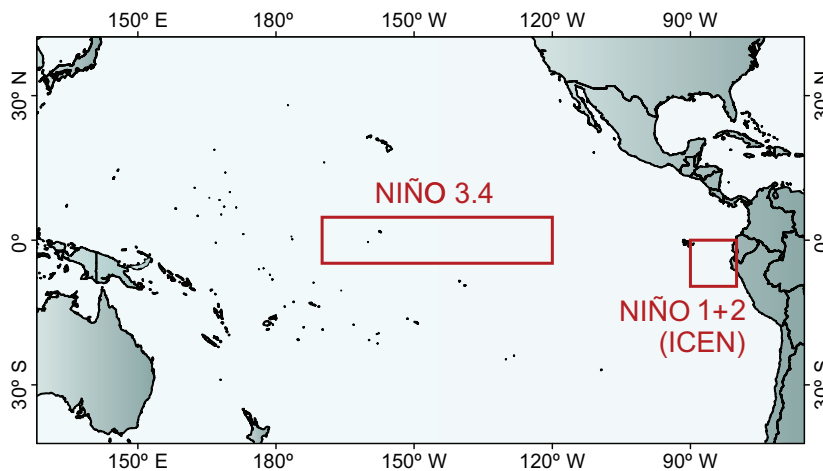
La Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), conformada por representantes de IMARPE, DHN, IGP, SENAMHI, ANA, INDECI y CENEPRED, es el ente que genera la información oficial de monitoreo y pronóstico del Fenómeno El Niño y otros asociados.

Esta Comisión es de naturaleza permanente, depende del Ministerio de la Producción y tiene por objeto la emisión de informes técnicos de evaluación y pronóstico de las condiciones atmosféricas, oceanográficas, biológico-pesqueras, ecológico marinas e hidrológicas que permitan mejorar el conocimiento del Fenómeno "El Niño" para una eficiente y eficaz gestión de riesgos (Decreto Supremo N° 007-2017-PRODUCE).

Para este fin, el ENFEN realiza el pronóstico, monitoreo y estudio continuo de las anomalías del océano y la atmósfera del mar peruano y a nivel global, a través de la elaboración de estudios y análisis científicos basados en la información proveniente de diversas redes de observación y modelos de variables oceanográficas, meteorológicas, hidrológicas y biológico-pesqueras. También, emite mensualmente pronunciamientos que son preparados colegiadamente, acopiando la mejor información científica disponible y de competencia de cada institución respecto de su sector y genera la información técnica para su difusión a los usuarios.

Además, un objetivo central del ENFEN es estudiar el Fenómeno El Niño, con el fin de lograr una mejor comprensión del mismo, poder predecirlo y determinar sus probables consecuencias, lo cual se desarrolla mediante la investigación científica.

**El ENFEN es el ente que genera la información oficial de monitoreo y pronóstico del Fenómeno El Niño y otros asociados**



El mapa muestra las dos regiones que definen los principales índices de temperatura superficial del mar utilizadas para monitorizar El Niño y La Niña. La región Niño 1+2 (90°-80°W, 10°S-0°), en la que se basa el Índice Costero El Niño (ICEN), se relaciona con impactos en la costa peruana, mientras que la región Niño 3.4 (5°S-5°N, 170°W-120°W) se asocia a impactos remotos en todo el mundo, incluyendo los Andes y Amazonía peruana.



# ¿Está el Perú listo para un evento El Niño? Una perspectiva de un Científico Social



## Michael H. Glantz, Ph.D

DIRECTOR DEL CONSORCIO PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES (CONSORTIUM FOR CAPACITY BUILDING-CCB) EN LA UNIVERSIDAD DE COLORADO, BOULDER (EE.UU.)

*El Dr. Glantz fue investigador senior en el National Center for Atmospheric Research (NCAR), donde lideró el Environmental and Societal Impacts Group (ESIG). Asimismo, es importante resaltar que ha sido el único investigador experto en ciencias sociales en los 50 años de historia de NCAR.*

*Hasta agosto del 2008, se desempeñó como Director del Centro para el Desarrollo de Capacidades (Center for Capacity Building- CCB) en NCAR, el cual fue un programa innovador que se enfocó, aunque no de manera exclusiva, en educadores y estudiantes de pregrado.*

*Sus actividades de investigación y aplicación se centran en cómo el clima, el agua y el tiempo afectan a la sociedad y cómo la sociedad afecta el clima. Otras de sus investigaciones se relacionan a la sequía africana y la desertificación; problemas y perspectivas de producción de alimentos; impactos sociales debido a las anomalías climáticas relacionadas a los eventos El Niño y La Niña, la variabilidad y cambio climático; el uso de la información relacionada con el clima para el desarrollo económico, entre otras.*

*Actualmente trabaja para incrementar el tiempo de pronóstico de una fase de El Niño que está relacionada con el momento después del cual se puede esperar que El Niño continúe su desarrollo (El Niño's 'locked-in' phase). El Dr. Glantz, quien fue distinguido en 1990 con el United Nations Environment Program's Global 500 Award, es autor y editor de más de 30 libros multidisciplinarios sobre temas relacionados con el clima y el desarrollo. Sus últimos libros en colaboración son los siguientes: Working with a Changing Climate, not Against It (2014); El Niño Ready Nations and Disaster Risk Reduction (2017); One Belt One Road: China's Long March toward 2049 (Mayo, 2019).*

Hay un dicho que dice "Llevar carbón a Newcastle". Newcastle, es una región de Inglaterra que es rica en carbón y, como tal, ha sido explotada durante siglos. El punto es que Newcastle no necesita el carbón que le estoy llevando. Por analogía, en esta oportunidad yo estoy escribiendo acerca de El Niño en el Perú a uno de sus instituto de investigación (en este caso al Instituto Geofísico del Perú), que, como saben los lectores, tiene una tarea similar. Es claro que a los peruanos no les falta ideas sobre la ciencia o los impactos de El Niño. Por lo tanto, en este artículo trataré de mostrar algunos puntos y resaltar algunas ideas relacionadas a los sistemas de alerta, sin repetir lo ya conocido sobre la física e historia social de El Niño.

Hace más de un siglo, El Niño fue de interés para un pequeño número de oceanógrafos físicos, junto con



Figura 1. Perú como "Zona Cero" (Fuente: Universidad de Illinois).

expertos en la industria de la pesca y el guano. Aquel grupo, relativamente pequeño, se ha convertido en la actualidad en un ejército virtual de investigadores relacionados con El Niño, que provienen de varias disciplinas académicas. En retrospectiva, ha habido por lo menos 120 años de interés y discusiones sobre El Niño y especialmente sobre sus impactos, no solo a lo largo de la costa Oeste de América del Sur sino también en todo el mundo. El actual "ejército de investigación", conformado por físicos, biólogos, economistas, sociólogos, entre otros, continúa su investigación para entender completamente el "rompecabezas" de El Niño.

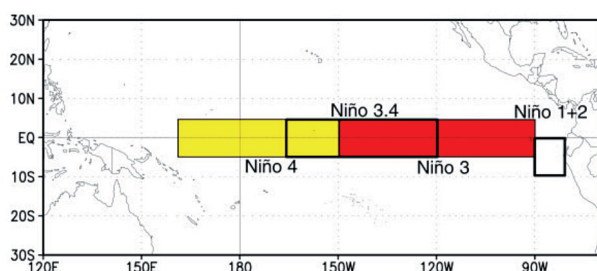


Figura 2. Representación gráfica de las cuatro regiones El Niño (Fuente: NOAA).

En la primera mitad de los 1900's, el nombre El Niño se refería al calentamiento estacional de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) a lo largo de las costas de Perú y Ecuador en una zona que ahora se define por los científicos como la región Niño 1+2. Cada cierto tiempo, el calentamiento estacional de la TSM costera duraría muchos meses, más allá del otoño del hemisferio sur. Lo que los científicos consideraron la barrera de la primavera (en el hemisferio norte). Como resultado directo de un calentamiento prolongado de la TSM, aparecerían impactos socioeconómicos y ambientales anómalos a lo largo de la costa occidental de Sudamérica, tales como: fuertes lluvias, sequías, brotes de enfermedades. Impactos ambientales, tales como reducción en la disponibilidad de anchoveta, lo que lleva a reducciones drásticas de los desembarques y, por lo tanto, una disminución en la producción de la harina de pescado. A simple vista, millones de aves guaneras muertas acabaron sobre el paisaje desierto costero en el que raras lluvias torrenciales producirían vegetación.

A finales de la década de los 50 el meteorólogo Jacob Bjerknes se dio cuenta que la TSM en el Pacífico ecuatorial central y occidental (ahora se conocen como las regiones Niño 3, Niño 3.4 y Niño 4) interactúan con la atmósfera, de tal manera que se genera una interacción océano-atmósfera que influye en el clima alrededor del mundo.

Este fenómeno a lo ancho de toda la cuenca fue también denominado El Niño. En consecuencia, los

países afectados por este evento comenzaron a buscar sus propios indicadores confiables que les permitiese anticipar la aparición de un calentamiento anómalo y casi periódico de la TSM en el Pacífico para prever las consecuencias socioeconómicas y ambientales previsibles, aunque no garantizadas de El Niño. Algunos países pueden considerar uno o más indicadores en una de las regiones El Niño; otros pueden favorecer los cambios trans-Pacífico de la presión al nivel del mar para pronosticar el inicio del fenómeno.

A pesar que algunos países alejados del Pacífico Tropical han reclamado ser la "Zona Cero" de El Niño, es claro que el Perú es la verdadera zona cero, aunque países como Ecuador, Chile, Australia, Indonesia y Filipinas son fuertes candidatos.

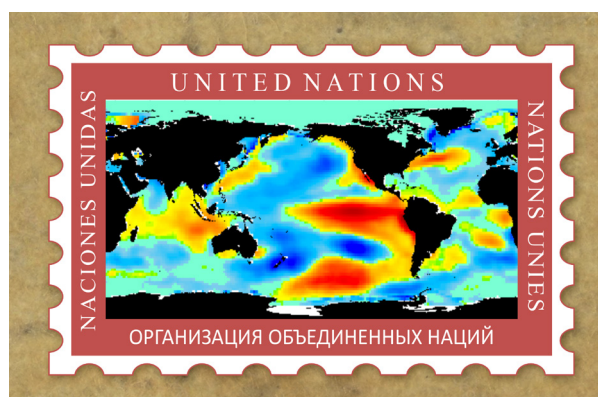
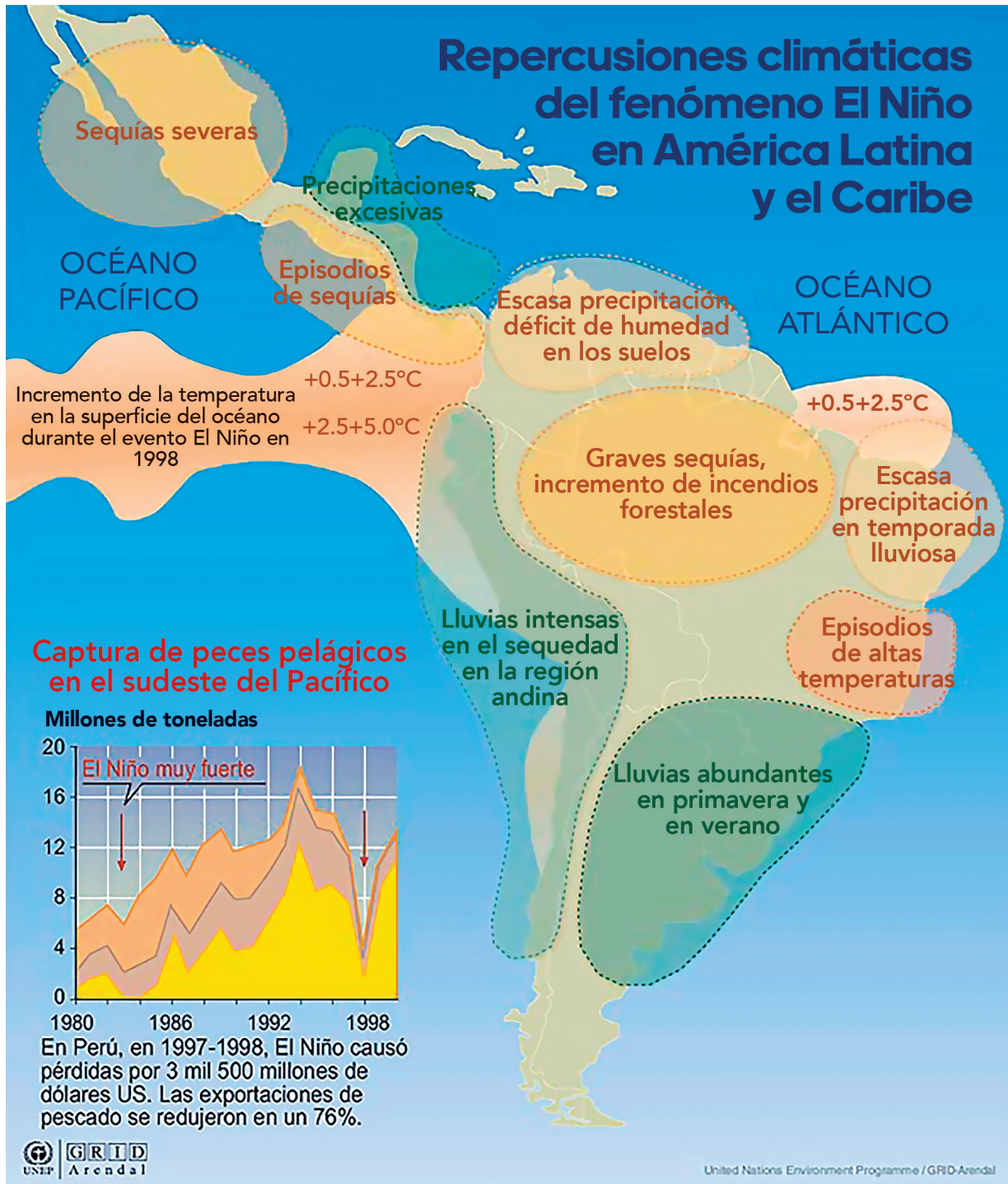


Figura 3. Propuesta de sello postal realizada por el Dr. Glantz a las Naciones Unidas en la década de 1980 para elevar la importancia del fenómeno El Niño y sus impactos.

Sin embargo, el Perú tiene una relación especial con El Niño por las siguientes razones que se ilustran a continuación: La historia muestra que El Niño fue mencionado por primera vez en un artículo escrito por el Capitán de Navío Camilo Carrillo en el boletín de la Sociedad Geográfica de Lima en 1892; el Perú es mencionado mayormente por los medios de comunicación cuando se refieren a El Niño; sus impactos adversos en el recurso pesquero peruano, en especial la anchoveta, la exportación y precio de la harina de pescado; su impacto económico global en la agricultura por primera vez destacado durante el evento de 1972-1973; conocimiento de los enlaces (tele-conexiones) entre El Niño y las anomalías climáticas a nivel global. Perú forma parte de un pequeño grupo de países afectados por toda la fuerza de El Niño (sea débil o extraordinario) en términos de sus impactos, es uno de los pocos que probablemente experimente impactos ecológicos y sociales.

Aunque el Perú podría ser la fuente inicial de la historia de El Niño, no es la única víctima, tal como lo sugiere el siguiente mapa.



Fuentes: IPCC,2001; FAO,2002; UNEP 2003

Figura 4. Repercusiones climáticas del Fenómeno El Niño en América Latina y el Caribe (Fuente: IPCC, 2001; FAO, 2002; UNEP, 2003).

## PRONOSTICANDO EL NIÑO

Estudiar el pronóstico de las tres fases del ciclo de desarrollo de El Niño (crecimiento, pico y decaimiento) y sus impactos estacionales ha llegado a ser, de hecho, una industria de investigación. En teoría, cuanto mejor sea el pronóstico, mejor debería ser la preparación para sus impactos previsible en varios sectores de la sociedad (pesca, agricultura,

salud y agua) así como en la frecuencia e intensidad de peligros naturales como sequías, inundaciones y enfermedades transmitidas por insectos. Sin embargo, incluso con un buen pronóstico confiable y creíble a la mano, hay otros factores en juego que determinan el valor de un pronóstico de El Niño para la sociedad. Si bien las sociedades no pueden hacer nada respecto al fenómeno El Niño, sí pueden hacer mucho para mejorar sus niveles de preparación y "Estar listos".



Para enfocar la atención sobre el mejor uso que deben hacer las sociedades en relación a la información de El Niño, usamos la noción El Niño Ready Nations - ENRN ("Naciones listas para El Niño" en su traducción al español), esto con el fin de abordar el tema de "Estar listos", que consideramos como una "invención social". Una invención social es una noción, idea, un eslogan o concepto que puede influir, o al menos cambiar, el comportamiento individual y, más ampliamente, social. También, puede motivar a los individuos y sociedades a actuar de la misma manera a como lo hacen las nuevas tecnologías.

ENRN es un concepto amplio, como un paraguas, el cual abarca el pronóstico, la preparación y la respuesta frente a El Niño, así como sus impactos directos e indirectos. Proyectando su posible inicio y pronosticando su ciclo, se puede contar con un tiempo necesario (meses) para alcanzar los objetivos de "Estar listos para El Niño".

ENRN se centra en aumentar la concientización de todos los gobiernos, así como, de sus instituciones científicas y técnicas, que incluyen a los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales (SMHNs), acerca de las formas de medir sus niveles de preparación y "Estar listos" para El Niño. De esta manera, lograr que el resultado de sus actividades sea aprovechado por la sociedad civil. De hecho, el concepto general para ENRN es "ENSO-Ready Nations," ("Naciones listas para el ENSO" en su traducción al español), el cual cubre todo el ciclo del ENSO, es decir la fase cálida (El Niño), fría (La Niña) y "neutral". Se conoce que cada uno de los eventos de El Niño y La Niña aparece, aproximadamente, en la cuarta parte del tiempo.

Depende de cada país (de sus instituciones científica y SMHN) establecer sus propios niveles deseados y alcanzables. Aquí sugerimos algunas condiciones para que un gobierno sea considerado "Listo para El Niño": cree que los eventos El Niño representan una seria amenaza para la sociedad y la economía; planea estratégicamente (preparación a largo plazo) y tácticamente (preparación a corto plazo) para enfrentar un evento El Niño; prepara las formas de proteger a sus ciudadanos, medios de vida, propiedades e infraestructura. Proporciona financiamiento adecuado a sus instituciones de investigación científica. El gobierno también brinda un apoyo adecuado a sus Servicios Meteorológicos e Hidrológicos. Eso requeriría una ampliación de sus competencias e incremento del presupuesto de la comunidad de investigación en ciencias físicas, comprometiéndolos a desarrollar una estrecha relación de trabajo con los usuarios de los pronósticos. Esto también significa trabajar con los tomadores de decisiones de la comunidad en riesgo en los sectores socioeconómicos, esto con el objetivo de elaborar información climática, del agua y tiempo que satisfaga sus necesidades

específicas. La investigación, la ciencia, el pronóstico y la comunicación de la alerta temprana, así como de "Estar listos" para los impactos, son considerados, colectivamente, parte de los servicios climáticos para el beneficio del público.

Tres perspectivas generales sobre "Estar listos" y preparación se indican a continuación:

1. Lo que debería ser: "Estar listo para El Niño" en un mundo perfecto; ninguna restricción política ni financiera y el gobierno quiere un país preparado y cuenta con los recursos necesarios para ello.

- Un objetivo deseado (ilusión)

2. Lo que es: Escasos fondos y los tomadores de decisiones son reacios a preparar al país frente a los desastres hidro-meteorológicos que podrían ocurrir.

- Un objetivo realista (lo de siempre)

3. Qué se podría hacer: Se pone a disposición una apropiada cantidad de recursos que mantienen un nivel "satisfactorio" de "Estar listos" y preparación a favor de las comunidades en riesgo.

- Un objetivo "satisfactorio" (no perfecto pero suficientemente)

Cada gobierno debe decidir qué perspectiva sobre la reducción del riesgo de desastres (RRD o DRR por sus siglas en inglés) se ajusta mejor a su realidad socioeconómica y política. No decidir es una opción a favor del *status quo*.

## SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA PREPARACIÓN Y "ESTAR LISTOS"

Sistemas de alerta temprana (SATs), o *Early Warning Systems* (EWSs) en inglés, son muy importantes para los gobiernos, más de lo que ellos mismos podrían pensar. La búsqueda por el sistema "perfecto" de alerta también es un tema de investigación. Muchos SATs funcionan muy bien en el papel y en el *Power Point*, pero la mayoría parece mostrar su debilidad e intensidad cuando se enfrentan a la realidad. Un sistema efectivo es una característica clave de una nación que está lista para afrontar El Niño y también es un aspecto central de su servicio climático. La gráfica siguiente sugiere por qué un SMHN y otras entidades científicas enfocadas en SATs son elementos básicos de un ENRN estratégicamente preparado y tácticamente listo.

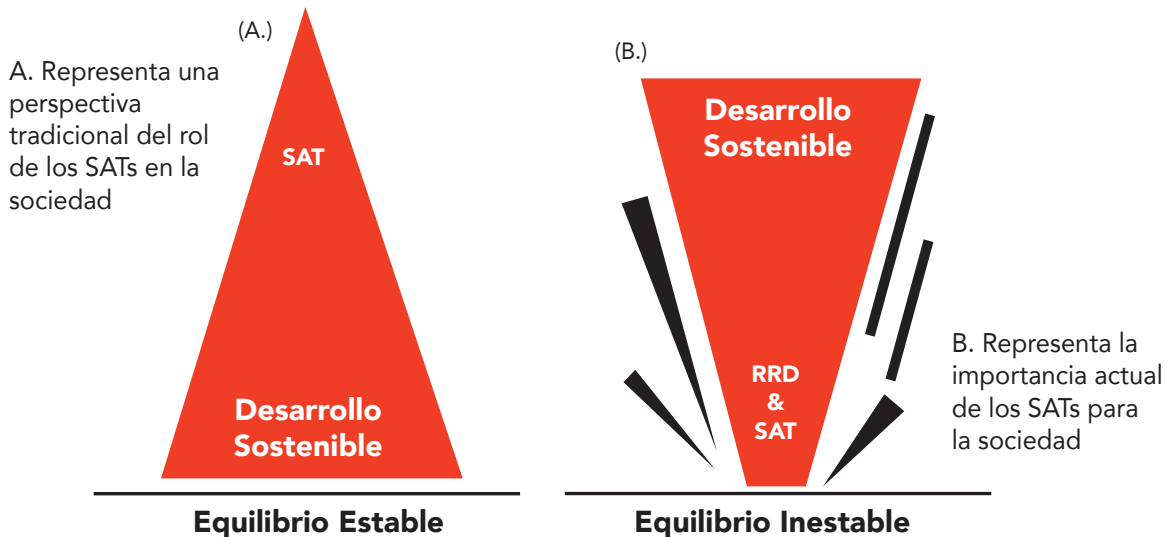


Figura 5. Representación gráfica del rol de los SATs en la sociedad: ideal (A) y real (B).

Los gobiernos tienden a ver a la sociedad como una base amplia y estable, con sus SATs como un reflector en el vértice que brilla alrededor de la base esperando a que algo surja (pirámide A). Al encontrar algo, suena una alarma que indica al gobierno que lo detenga. Sin embargo, sugerimos que la pirámide B está más cerca de la realidad. Los éxitos y fracasos de los gobiernos pueden basarse en la eficacia de sus diversos mecanismos de alerta temprana. Este gráfico transmite la realidad de que todos los gobiernos están - en diversos grados - en un equilibrio inestable. El objetivo de un SAT es ampliar gradualmente el vértice de la pirámide invertida, que es su verdadera base. Cuanto mejores son los SATs, más estable es el gobierno.

Un pronóstico de El Niño proporciona una de las primeras advertencias de “avisos” a los gobiernos sobre los posibles impactos adversos del clima, el agua y las anomalías relacionadas con el tiempo en la escala temporal. Los pronósticos de El Niño proporcionan un valor agregado de credibilidad, así como de confiabilidad de eventos específicos a los pronósticos regionales de las anomalías sub-estacionales. La primera predicción de advertencia que recibe la sociedad de su posible inicio es seguida, posteriormente, por una sucesión de predicciones que también se etiquetan como “anticipadas”. Sin embargo, con cada pronóstico sucesivo, el tiempo disponible para actuarse reduce, lo que acorta el tiempo para una acción preventiva-evasiva de reducción de riesgos. El punto es que, en algún momento, en la “La Alerta Temprana”, lo “Temprana” ya no es apropiado o suficiente: el mensaje de advertencia, para inducir una respuesta de la sociedad, ya no es temprano. Teniendo en cuenta esto, vale la pena considerar la noción de advertencias “tardías”, principalmente porque una parte significativa de cualquier población es probable que “asuma riesgos”.

## UN SISTEMA DE ALERTA TARDÍA (LWS, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) PARA “ESTAR LISTOS PARA EL NIÑO”

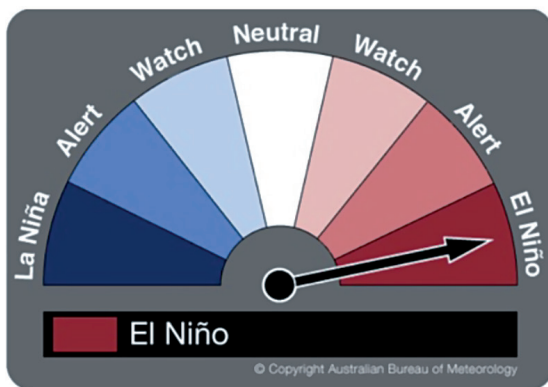


Figura 6. Basado en el sistema australiano de alerta para el ENSO. En este caso la flecha indica que El Niño ha sido declarado y está en desarrollo.

Los que asumen riesgos retrasan su respuesta a las advertencias de amenazas tempranas por una variedad de razones, esto a pesar de la existencia de información creíble y confiable. Aquellos que no presten atención a las advertencias tempranas, en algún momento, deberán valerse por sí mismos, hasta que la amenaza termine. Al separar las advertencias tardías de las advertencias tempranas tradicionales, hacemos explícito el riesgo y la amenaza, tanto personal como comunitaria, a medida que se emiten las advertencias tardías. Aquellos que eligen no responder a las advertencias tempranas pueden ser más propensos a responder cuando la gravedad de las advertencias anteriores subsiguientes ha aumentado notablemente.

Cuando los encargados de monitorear los peligros hidrometeorológicos emiten advertencias, se

dan cuenta que las personas no responden a sus advertencias, tienden a centrarse en abordar los aspectos técnicos del sistema existente o en la comunicación del mensaje de advertencia. Podrían, por ejemplo, emprender más investigaciones sobre los aspectos científicos del fenómeno; hacer que los mensajes al público sean más claros o cortos; enviar advertencias a través de distintos medios de comunicaciones y en distintos idiomas; proporcionar advertencias aún más tempranas, etc. Sin embargo, lo que se requiere es una mejor comprensión de los que asumen riesgo, los cuales no responden tan fácilmente y solo lo hacen cuando perciben que una amenaza es inminente. Sin embargo, la respuesta tardía deja poco tiempo para salir del camino.

Para probar la utilidad de un sistema de alerta tardía se puede revisar las acciones que realizan las comunidades inmediatamente antes del inicio de los impactos adversos de las inundaciones, los incendios forestales o los huracanes. En esos momentos de "última hora", los que están en la defensa civil irán de puerta en puerta y de aldea en aldea para convencer a los que han asumido el riesgo que van camino a errar por el lado de la precaución ... y deben evacuar. Una separación de las advertencias tempranas y tardías merece una seria consideración.

## ¿CÓMO LOS SMHNS Y LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN PODRÍAN ESTAR "LISTOS PARA EL NIÑO"?

La realidad es que en este siglo un gobierno espera cada vez más de un SMHN. Quedan atrás aquellos días en que solamente se pronosticaban las condiciones atmosféricas de los siguientes días, semanas y meses, así como sus anomalías. En la actualidad se espera que un SMHN se comprometa con sus usuarios del clima, agua y de la información del tiempo en varios sectores socio-económicos. Su actividad ha pasado de enfocarse en dar un pronóstico basado en la ciencia a uno de soporte para la decisión basado en el impacto (IDSS, por sus siglas en inglés): estos son "productos y servicios que indican el probable impacto social, económico o ambiental de los fenómenos meteorológicos y climáticos". Pero dar estos productos al gobierno y a la sociedad tiene un costo. Los SMHN y la comunidad científica requieren fondos adecuados para asumir estos nuevos retos.

Usando El Niño como un ejemplo, debido al incremento del interés por los productos de los SMHN, las actividades de estos últimos también deben extenderse a fin de "Estar listos para El Niño". El gobierno y la sociedad civil esperan, cada vez

más, que los SMHNs no solo identifiquen y generen los pronósticos relacionados con El Niño, sino que, además, informen sobre los impactos sociales y, de esta manera, satisfacer los requerimientos de información hidrometeorológica y de SAT de los sectores socioeconómicos.

Los SMHNs están cada vez más presionados para mostrar a la sociedad la importancia de los conocimientos, las experiencias y la información hidrometeorológica. Esta no es una tarea fácil, debido a que no solo los productos hidrometeorológicos influyen en las decisiones socioeconómicas y políticas sino que hay otros más. A medida que las funciones y la necesidad de recursos cambian e incrementan, las actividades tradicionales (las del siglo XX) de los SMHNs continúan su operatividad bajo severas restricciones de presupuesto. Aún cuando están presionados para asumir nuevas actividades de modernización en el siglo XXI, ellos deben continuar con sus funciones tradicionales en ausencia de fondos adicionales para los nuevos encargos. Dadas las exigencias para la modernización de los SMHNs, estos necesitan una nueva función y no simplemente una reestructuración para satisfacer las necesidades y demandas sociales y políticas que han surgido.

SMHN y las entidades de investigación deben tener apoyo y fondos de sus gobiernos, de tal manera que puedan adquirir, de la sociedad y las ciencias físicas, más experiencia y herramientas necesarias para alcanzar el nivel de "Estar listo para El Niño" y, de esta manera, mejorar el servicio climático para el público.

Tan importante como un SMHN también podría ser la reducción del riesgo de desastres (RRD). Los primeros responsables de cada nación – agencias involucradas en el manejo de las emergencias y respuesta- son los principales protagonistas en el manejo del riesgo de desastres. SMHNs y otros institutos de investigación científica proponen (p. ej. dan la alerta) y las agencias que coordinan la gestión del riesgo de desastres de cada país disponen (p.ej. toman medidas apropiadas) para preparar a la sociedad frente a los impactos previsible de El Niño. Para una preparación efectiva, al menos al nivel táctico, es necesaria una estrecha colaboración y coordinación entre quienes monitorean la fase cálida del ENSO y los responsables de mitigar, si no evitar, sus impactos adversos en las vidas, los medios de vida y su entorno.

Hay que indicar que una contribución de "Naciones listas para El Niño", que a menudo se pasa por alto y es un valor agregado, es el de unir: 1) la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) y la Adaptación al Cambio Climático (ACC), y 2) la RRD y el desarrollo sostenible. Entonces, finalmente, El Niño proporciona una conectividad entre tres asuntos separados pero superpuestos: la RRD, la ACC y el desarrollo sostenible.



# Resumen del Informe Técnico PP N° 068 / El Niño- IGP/2019-02

**Advertencia:** El presente informe sirve como insumo para la Comisión Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN). El pronunciamiento colegiado del ENFEN es la información oficial definitiva. La presente información podrá ser utilizada bajo su propia responsabilidad.

## RESUMEN

Según el valor del Índice Costero El Niño (ICEN), basado en los datos de ERSSTv3b y con OISSTv2, para el mes de enero de 2019 se presentó una condición climática Cálida Débil con valores de ICEN = 0.65 °C y ICENOI= 0.43 °C . Los valores temporales del ICEN (ICENtmp) para los meses de febrero y marzo coinciden en condiciones cálidas débiles y el ICENOI (ICENOItmp) indican condiciones neutras y cálidas débiles. En lo que respecta al Pacífico Central, el valor del Índice Oceánico Niño (ONI) de la NOAA indica que en enero de 2019 se tuvo una condición Cálida Débil ( 0.79 °C); según los estimados temporales, para el mes de febrero la condición también sería Cálida Débil.

Sobre las ondas Kelvin cálidas indicadas en el informe anterior, se observa que la primera de ellas alcanzó la costa americana. Respecto a la segunda onda, esta continúa propagándose hacia la costa sudamericana y se ubica en la actualidad cerca de los 120°W. Por otro lado, se evidencia la presencia de una onda Kelvin fría en el Pacífico ecuatorial occidental.

Según el promedio de los siete modelos numéricos climáticos de NMME, inicializados con condiciones del mes de marzo 2019, para el Pacífico oriental se esperan condiciones Cálidas Débiles hasta el mes de abril y condiciones Cálidas Moderadas de mayo a agosto.

En la región del Pacífico central ecuatorial, el promedio de los modelos de NMME indican

condiciones Cálidas Moderadas hasta el mes de agosto de 2019.

En relación a los pronósticos de los modelos numéricos, hay que tener en cuenta que la barrera de predictibilidad le daría menos confianza a los resultados de estos modelos para otoño e invierno.

## ÍNDICE COSTERO EL NIÑO

Utilizando los datos de Temperatura Superficial del Mar (TSM) promediados sobre la región Niño1+2; actualizados hasta el mes de febrero de 2019 del producto ERSST v3b, generados por el *Climate Prediction Center* (CPC) de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, EEUU); se ha calculado el Índice Costero El Niño (ICEN; ENFEN 2012) hasta el mes de enero de 2019 y cuyos valores se muestran en la Tabla 1. El valor de enero corresponde a una condición Cálida Débil.

Año	Mes	ICEN (°C)	Condiciones
2018	Octubre	0.16	Neutra
2018	Noviembre	0.54	Cálida Débil
2018	Diciembre	0.81	Cálida Débil
2019	Enero	0.65	Cálida Débil

**Tabla 1.** Valores recientes del ICEN (ERSST v3b).  
(Descarga: <http://www.met.igp.gob.pe/datos/icen.txt>)

Según los valores del ICENtmp, se estima que en los meses de febrero y marzo de 2019 las condiciones serían del tipo Cálidas Débiles. El ICEN de febrero será confirmado cuando se disponga del valor de ERSSTv3 para el mes de marzo de 2019.

Por otro lado, para el Pacífico Central (Niño 3.4), el ONI (Ocean Niño Index en inglés; <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/oni.ascii.txt>), actualizado por la NOAA al mes de enero de 2019, es de 0.79 °C, correspondiente a condición Cálida Débil<sup>1</sup>.

## DIAGNÓSTICO DEL PACÍFICO ECUATORIAL

Durante el mes de enero, según los datos observados (IR, MW, OSTIA) las anomalías de la TSM diaria

en la región Niño 3.4, continuaron dentro de las condiciones cálidas débiles, manteniéndose en el orden de 0.6 a 1.0 °C ascendiendo a valores cercanos a 1.1 °C en los primeros días del mes de marzo. Para la región Niño 1+2, la anomalía de la TSM indicó valores entre 0.6 a 0.4 °C, alcanzando 0.7 en los primeros días de marzo.

El promedio mensual de las anomalías de esfuerzo de viento zonal en el Pacífico central (160 °E- 160 °W; 5 °S-5 °N), para el mes de febrero, mostró anomalías del oeste según los datos de NCEP-NCAR. En la segunda semana de febrero se observaron anomalías negativas en el Pacífico oeste (170 °E - 180 °) al igual que en la cuarta semana, siendo de mayor intensidad en la región (1175 °E - 170 °W ). Por otro lado, se observaron anomalías positivas intensas entre 130 °E - 170 °E, (Figura 1b). Según los datos de WINDSAT y NCEP, en el extremo occidental (alrededor de 150 °E) a finales de la primera quincena, se desarrolló un pulso de viento del oeste.

<sup>1</sup> Los umbrales para establecer la categoría de condiciones cálidas o frías débiles, moderadas, fuertes, y muy fuertes usando el ONI son ±0.50, ±1.00, ±1.50, y ±2.00, respectivamente (Nota Técnica ENFEN, 02-2015).

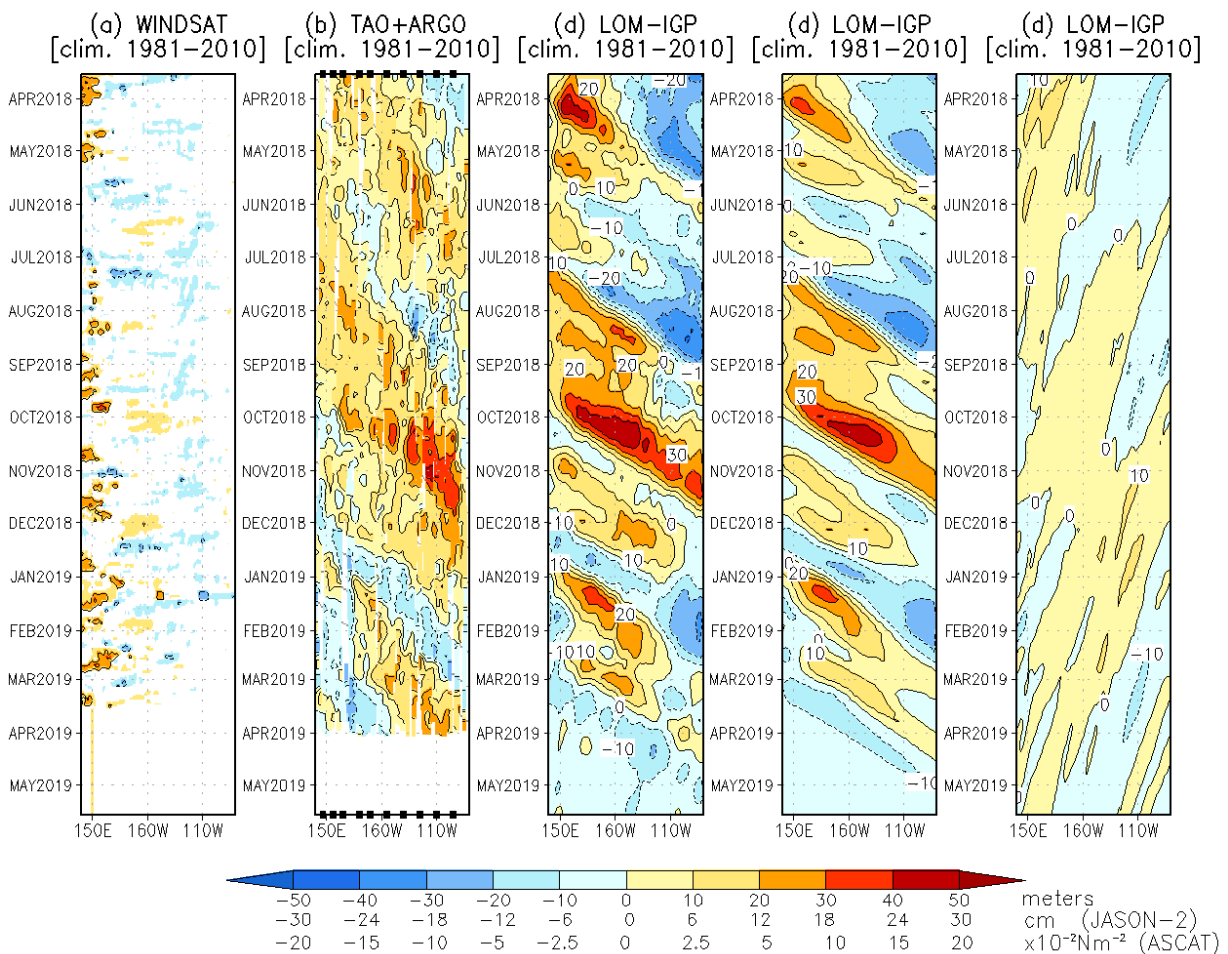


Figura 1. Diagrama longitud-tiempo de las anomalías de esfuerzo de viento zonal ecuatorial basado en datos de WINDSAT (a), anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C datos de TAO y los derivados de ARGO (b), diagrama de la onda Kelvin y Rossby (c), diagrama de la onda Kelvin (d) y finalmente diagrama de la onda Rossby, calculada con el modelo LOM-IGP (forzado por WINDSAT, y tau=0 para el pronóstico). Las líneas diagonales representan la trayectoria de una onda Kelvin si tuviera una velocidad de 2.6 m/s. (Elaboración: IGP)

La inclinación de la termoclina ecuatorial ha mostrado una menor inclinación a su valor normal, y el contenido de calor se mantiene con valores por encima de su normal. Se observa la isoterma de 20 °C alrededor por encima de su posición climatológica, eso indicaría una profundización en los primeros días del mes de marzo (95 °W, 2 °S - 2 °N). La información de OLR (relacionada con la actividad convectiva) en la zona (170 °E - 140 °W, 5 °S - 5 °N) y (170 °W - 100 °W, 5 °S - 5 °N) mostró valores inferiores a su normal, lo cual indica que se desarrollaron lluvias convectivas anómalas en la zona.

En el Pacífico ecuatorial según los datos de ARGO (Figura 1), se puede apreciar que la primera onda Kelvin cálida ya habría llegado a la costa americana. Respecto a la segunda onda, esta continúa propagándose hacia la costa sudamericana y se ubica en la actualidad cerca de los 120 °W. Por otro lado, se evidencia la presencia de una onda Kelvin fría en el Pacífico ecuatorial occidental que, según se observa en los datos de los modelos de ondas, se habría creado debido a la reflexión de una onda Rossby fría.

## PRONÓSTICO A CORTO PLAZO CON MODELO DE ONDAS Y OBSERVACIONES

La información de altimetría del producto DUACS y los resultados de los modelos numéricos (Figura 1) indican que para fines de marzo e inicios de mes de abril se espera la llegada de la segunda onda Kelvin cálida, mientras que la onda fría, ubicada en el extremo occidental, debería alcanzar la costa americana a partir de mayo, según los resultados de los modelos numéricos.

## PRONÓSTICO ESTACIONAL CON MODELOS CLIMÁTICOS

Para el Pacífico oriental (región Niño 1+2), según los 7 modelos climáticos de NMME (CFSv2, GFDL\_

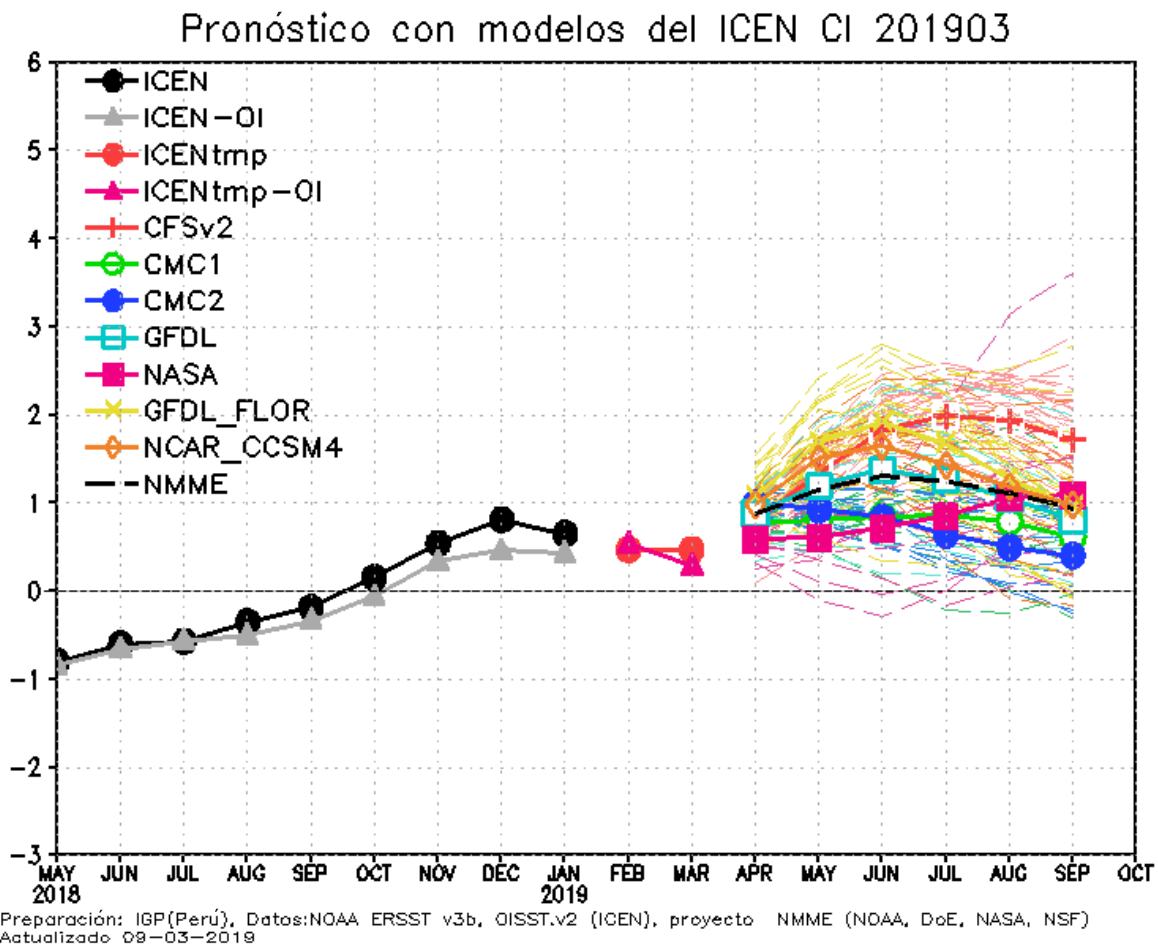


Figura 2. Índice Costero El Niño (ICEN negro con círculos llenos, fuente ERSSTv3; ICEN gris con triángulos, fuente OISSTv2) y sus valores temporales (ICENtmp, rojo con círculo lleno y ICENtmp- OI, rojo con triángulos llenos). Además, pronósticos numéricos del ICEN (media móvil de 3 meses de las anomalías pronosticadas de TSM en Niño 1+2) por diferentes modelos climáticos. Los pronósticos de los modelos CFSv2, CMC1, CMC2, GFDL, NASA\_GEOS5v2 GFDL\_FLOR y NCAR\_CCISM4 tienen como condición inicial el mes de marzo de 2019. (Fuente: IGP, NOAA, proyecto NMME).



CMC2.1, GFDL\_FLOR, NASA\_GEOS5v2, NCAR\_CCM4, CMC1 y CMC2), con condiciones iniciales del mes de marzo de 2019, se indica, en promedio, condiciones Cálidas Débiles hasta el mes de abril y condiciones Cálidas Moderadas para el periodo de mayo a agosto de 2019 (Fig. 2).

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), según los modelos de NMME inicializados en marzo, el promedio de los 7 modelos indican condiciones Cálidas Moderadas de abril a setiembre de 2019.

## CONCLUSIONES

1. El ICEN (SSTOI) para febrero de 2019 fue de 0.43 (Cálida débil), los ICENtmp para febrero y marzo son 0.40 y 0.54, respectivamente, siendo condiciones Neutras y Cálidas Débiles. Usando ERSSTv3 mensual para el cálculo (ICEN), los valores correspondientes son 0.65 (Cálida Débil), y los temporales para febrero y marzo son cálidos débiles, coincidiendo con el valor de 0.47.

2. En el Pacífico central, el ONI de enero (NDE) es 0.79 y corresponde a condiciones Cálida Débil y el estimado para febrero y marzo también sería de condición Cálida Débil.

3. La información de OLR (relacionada con la actividad convectiva) en la zona (170 °E – 140 °W, 5 °S - 5 °N) y (170 °W – 100 °W, 5 °S - 5 °N) mostró valores inferiores a su normal, lo cual indica que se desarrollaron lluvias convectivas anómalas en la zona. En la zona oriental se desarrolló la segunda banda de la ZCIT.

4. Según WINDSAT y NCEP, en el extremo occidental (alrededor de 150 °E) y finales de la primera quincena, se desarrolló un pulso de viento del oeste.

5. Basado en los datos de TAO, en las últimas dos semanas, la termoclina ecuatorial ha mostrado una menor inclinación a su valor normal, mientras que el contenido de calor se mantiene con valores por encima de su normal. Es posible que esto se deba a la presencia de las ondas Kelvin cálidas.

6. Las proyecciones teóricas y los resultados de los modelos numéricos indican que para fines de marzo e inicios del mes de abril se espera la llegada de la segunda onda Kelvin cálida. Esta onda podría contribuir a mantener las anomalías de la TSM por encima de sus valores normales, al menos, hasta el inicio de otoño.

7. Se espera que la onda Kelvin fría, ubicada en la actualidad en el extremo occidental, arribe a la costa americana en mayo.

8. Para el Pacífico Oriental (región Niño 1+2), los modelos de NMME con condiciones iniciales de marzo en promedio indican condiciones cálidas débiles para abril, y condiciones cálidas moderadas entre mayo y agosto.

9. Para el Pacífico central (Región Niño 3.4), el promedio de los modelos de NMME indican condiciones Cálidas Moderadas de abril a setiembre, los modelos JMRI y Mett office también indican condiciones similares en el mismo tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

Aparco, J., K. Mosquera y K. Takahashi. 2014. Flotadores Argo para el cálculo de la anomalía de la profundidad de la termoclina ecuatorial (Aplicación Operacional), Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño", Instituto Geofísico del Perú, Mayo, 1, 5.

Cravatte, S., W. S. Kessler, N. Smith, S. E. Wijffels, Ando, K., Cronin, M., Farrar, T., Guilyardi, E., Kumar, A., Lee, T., Roemmich, D., Serra, Y, Sprintall, J., Strutton, P., Sutton, A., Takahashi, K. y Wittenberg, A. 2016. First Report of TPOS 2020. GOOS- 215, 200 pp. [<http://tpos2020.org/first-report>]

DiNezio, P. 2016. Desafíos en la predicción de La Niña, Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño", Instituto Geofísico del Perú, 3 (9), 4-8.

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

ENFEN 2015: Pronóstico probabilístico de la magnitud de El Niño costero en el verano 2015-2016. Nota Técnica ENFEN 02-2015.

Huang, B., Thorne, P.W, Banzon, V. F., Boyer, T., Chepurin, G., Lawrimore, J. H., Menne, M. J., Smith, T. M., Vose, R. S., Zhang, H.-M. 2017. Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 5 (ERSSTv5): Upgrades, validations, and intercomparisons, J. Climate, doi: 10.1175/JCLI-D-16-0836.1

Kug, J.-S., Jin, F.-F., An, S.-I. 2009. Two types of El Niño events: Cold tongue El Niño and warm pool El Niño. J. Climate 22, 6, 1499-1515, doi:10.1175/2008JCLI2624.1.

Lavado-Casimiro, W., Espinoza, J. C. 2014. Impactos de El Niño y La Niña en las lluvias del Perú (1965-2007), Revista Brasileira de Meteorologia, 29 (2), 171-182.

Meehl G, Hu A, Teng H. 2016. Initialized decadal prediction for transition to positive phase of the Interdecadal Pacific Oscillation. *Nature Communications*, doi: 10.1038/ncomms11718

Morera, S. B., Condom, T., Crave, A., Steer, P., and Guyot, J. L. 2017. The impact of extreme El Niño events on modern sediment transport along the western Peruvian Andes (1968-2012). *Scientific Reports*, v. 7, No. 1, p. 11947 DOI:10.1038/s41598-017-12220-x.

Mosquera, K. 2009. Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para obtener el grado de Magíster en Física - Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Mosquera, K., B. Dewitte y P. Lagos. 2010. Variabilidad Intra-estacional de la onda de Kelvin ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): simulación numérica y datos observados. *Magistri et Doctores, Revista de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, Lima, Año 5, No9, julio-diciembre de 2010, p. 55.

Mosquera, K. 2014. Ondas Kelvin oceánicas y un modelo oceánico simple para su diagnóstico y pronóstico, *Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño"*, Instituto Geofísico del Perú, Enero, 1, 1, 4-7

Reupo, J., y Takahashi, K. 2014. Validación de pronósticos con modelos globales: Correlaciones de TSM (1982-2010). *Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño"*, Instituto Geofísico del Perú, Enero, 1, 1, 8-9.

Sulca, J., Takahashi, K., Espinoza, J.C., Vuille, M. and Lavado-Casimiro, W. 2017. Impacts of different ENSO flavors and tropical Pacific convection variability (ITCZ, SPCZ) on austral summer rainfall in South America, with a focus on Peru. *Int. J. Climatol.* Doi:10.1002/joc.5185

Takahashi, K. 2017. Verificación de los pronósticos probabilísticos de El Niño y La Niña costeros. *Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño"*, Instituto Geofísico del Perú, 4 (8), 8-9.

Takahashi, K., Martínez, A. G. 2016. The very strong El Niño in 1925 in the far-eastern Pacific. *Climate Dynamics*, doi: 10.1007/s00382-017-3702-1.

Thoma, M., Greatbatch, R., Kadow, C., Gerdes, R. 2015. Decadal hindcasts initialized using observed surface wind stress: Evaluation and prediction out to 2024. *Geophys. Res. Lett.* doi:10.1002/2015GL064833

# Comunicados oficiales ENFEN



COMISIÓN MULTISECTORIAL ENCARGADA DEL  
ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO "EL NIÑO" - ENFEN

COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 05-2019

## Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño

La Comisión Multisectorial ENFEN mantiene activo el estado de Alerta de El Niño, pues considera que principalmente en la costa norte y centro, se mantendrían las condiciones cálidas débiles en el océano al menos hasta el mes de mayo. Esto implica que, si bien debido a la estacionalidad las temperaturas descenderán durante el periodo de otoño, estas estarían ligeramente por encima de su promedio.

Lo anterior está asociado al arribo de dos ondas Kelvin cálidas entre la segunda quincena de marzo y el mes de abril, al acoplamiento del océano y la atmósfera en el Pacífico ecuatorial central y occidental, así como a la continuación del debilitamiento de los vientos alisios del sureste a lo largo de la costa.

Para lo que resta de marzo, continuarían las condiciones favorables para una mayor frecuencia de días lluviosos y muy lluviosos<sup>1</sup>, en las cuencas bajas y medias de esta región principalmente, respecto al patrón histórico.

La Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) se reunió para analizar la información de las condiciones, oceanográficas, atmosféricas, biológico-pesqueras e hidrológicas de las dos últimas semanas actualizadas al 06 de marzo de 2019, así como sus perspectivas.

Las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial central continuaron incrementándose hasta registrar en la última semana +1,1 °C. En la región ecuatorial oriental las anomalías positivas tendieron a debilitarse.

El Índice Costero El Niño (ICEN<sup>2</sup>) determinado para el mes de enero y el ICEN temporal de febrero continúan indicando condiciones cálidas débiles (Figura 1).

En el Pacífico ecuatorial occidental (alrededor de Indonesia y Australia), el patrón de intensificación de vientos zonales del oeste y flujos ascendentes anómalos continuaron

evidenciando condiciones El Niño generando el aumento de las anomalías de la TSM, señal de acoplamiento océano - atmósfera. Recientemente, en marzo, se observó una normalización de los vientos alisios en la región central y occidental del Pacífico ecuatorial, mas no así, en la región oriental donde estos vientos continúan débiles.

En el Pacífico ecuatorial, la información satelital e in situ, así como los resultados de los modelos numéricos, continúan mostrando la propagación de dos ondas Kelvin cálidas aproximándose a la costa sudamericana.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) continuó débil al sureste de su posición climática, predominando anomalías negativas de presión y vientos costeros, principalmente frente a la costa centro y norte del Perú, lo cual mantuvo débil el afloramiento costero en dicha región.

Por otro lado, se observó la intensificación y proyección anómala de la segunda banda de nubosidad de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)<sup>3</sup> fuera del litoral norte, entre 95 °W y 82 °W. Durante la última semana de febrero, la incursión de vientos y humedad del norte sumados a anomalías de vientos del este en niveles altos de la atmósfera contribuyeron a la sucesión de episodios cortos de días lluviosos y muy lluviosos en la región continental de Tumbes y Piura.

Las temperaturas extremas del aire (máxima y mínima), mantuvieron anomalías cálidas en la costa central y presentaron una tendencia a la normalización en la costa norte y sur. En los primeros días de marzo, en la región central, las estaciones Campo de Marte en Lima y Huarmey en Ancash, continuaron mostrando los valores más altos con anomalías de hasta +2,9 °C y +2,0 °C referidas a las temperaturas máxima y mínima, respectivamente.

Frente a la costa norte de Perú, la TSM registró el mayor calentamiento debido al acercamiento de la isoterma de

<sup>1</sup> Días Lluviosos correspondientes al percentil entre 90 y 95 de la información de lluvia y días muy lluviosos corresponden a percentil entre 95 y 99 de la información de lluvia.

<sup>2</sup> Índice Costero El Niño (ICEN) fue establecido por la Comisión Multisectorial encargada del Estudio del Fenómeno El Niño (ENFEN).

<sup>3</sup> Segunda Banda de la ZCIT: Corresponde al segundo ramal de nubosidad de la ZCIT distribuida simétricamente con los valores más altos de la TSM en la región oriental del Pacífico entre febrero y abril; su origen es netamente por calentamiento oceánico asociados a valores absolutos de 27,0 °C.



28 °C, mientras que, frente a la costa centro se mantuvieron las condiciones cálidas. Por otro lado, frente a la costa sur, dentro de la franja costera, se observó el descenso de sus valores, en tanto que la zona oceánica continuó con condiciones cálidas.

Dentro de las 100 millas frente a Chicama y Paita, se observaron anomalías positivas de la temperatura del mar mayores a +1 °C sobre los 250 m de profundidad, excepto en la zona muy costera donde se localizaron anomalías negativas de hasta -2 °C, asociadas al paso de la onda Kelvin fría que se ha presentado desde la segunda quincena de febrero. Durante los primeros días de marzo, dentro de las 10 millas frente a Paita, las anomalías negativas disminuyeron en magnitud y sobre los 40 m de profundidad. Al sur del Callao la condición cálida se mantuvo por fuera de las 20 millas y sobre los 50 m de profundidad. Las aguas subtropicales superficiales (ASS) continuaron presentándose en áreas cercanas a la costa principalmente en la zona centro-norte, mientras que en varios puntos de la zona costera se observó una fuerte incidencia de aguas de bajas salinidad debido a la descarga de ríos.

La concentración de la clorofila-a (indicador de la producción del fitoplancton), mantuvo valores por debajo de su promedio climático, resaltando la zona entre Huacho y Pisco donde presentó anomalías positivas durante todo este periodo. Por otro lado, los indicadores reproductivos de la anchoveta peruana del stock norte-centro, en febrero, indicaron que el recurso continuó presentando una baja actividad desovante. Además, se observó especies indicadoras de masas de aguas cálidas provenientes de la región Pacífico central y ecuatorial.

Los caudales de los ríos de la costa norte y sur, durante el mes de febrero, han presentado sus valores más altos en los que va del año, mientras que, en la costa centro se registraron valores cercanos a lo normal. Las reservas hídricas de los principales embalses de la costa se encuentran al 73 % de su capacidad hidráulica.

En la costa norte, las temperaturas del aire continuaron favoreciendo el crecimiento vegetativo del arroz y la cosecha del mango de exportación en Ancash. Sin embargo, las condiciones térmicas cálidas y la mayor frecuencia de lluvias contribuyeron con la aparición de plagas y enfermedades, especialmente en el cultivo del arroz de la región norte. En la costa sur (Valle de Ilo), las condiciones térmicas cálidas en los últimos días de febrero vienen ocasionando mayores necesidades hídricas en el cultivo de olivo.

## PERSPECTIVAS

Los modelos climáticos internacionales, indican para el Pacífico oriental (Niño 1+2) y el Pacífico central (Niño 3.4), en promedio, condiciones cálidas débiles hasta inicios de invierno. Hay que tener en cuenta que los pronósticos de los modelos internacionales para otoño, y más aún para invierno, presentan mayor incertidumbre.

Entre la segunda quincena de marzo y el mes de abril, se espera el arribo de dos ondas Kelvin cálidas. La segunda onda habría sido reforzada por la persistencia de anomalías de vientos del oeste en el Pacífico occidental y central. Asimismo, es probable que el APS y los vientos alisios del sureste continúen debilitándose en relación a su climatología. A ello se sumaría la intensificación y proyección anómala de la segunda banda de la ZCIT hacia la costa norte, principalmente durante marzo. Estas condiciones contribuirían a mantener y/o incrementar las anomalías positivas de la temperatura del mar y del aire en la costa norte y centro del Perú.

Asimismo, el reciente acoplamiento entre el océano y atmósfera observado en el Pacífico ecuatorial central, podría contribuir a la generación de nuevos pulsos de viento y en consecuencia, nuevas ondas Kelvin cálidas.

En cuanto a los recursos hidrobiológicos y de acuerdo a las perspectivas de las condiciones oceanográficas, se espera que continúe la baja actividad reproductiva de la anchoveta del stock norte-centro. Por otro lado, la fauna hidrobiológica que usualmente se acerca a la costa durante estos eventos, especies de alto interés comercial como barrilete, melva, jurel, caballa, perico y otras especies oceánicas, mantendrían la accesibilidad y disponibilidad para la flota pesquera.

Por lo tanto, la Comisión multisectorial ENFEN a través del monitoreo y análisis de la información proporcionada por sus instituciones componentes y la evaluación mediante el juicio experto del grupo científico que la conforma, mantiene activo el Estado de Alerta de El Niño. Asimismo, esta Comisión considera que principalmente en la costa norte y centro, se mantendrían las condiciones cálidas débiles en el océano al menos hasta el mes de mayo. Esto implica que, si bien debido a la estacionalidad las temperaturas descenderán durante el periodo de otoño, estas estarían ligeramente por encima de su promedio.

En consecuencia, el ENFEN considera que para lo que resta de marzo, continuarían las condiciones favorables para una mayor frecuencia de días lluviosos y muy lluviosos, respecto al patrón histórico en las cuencas bajas y medias, principalmente, en la costa norte y centro del Perú. Así mismo, el ENFEN reitera que las entidades competentes deberán considerar la vulnerabilidad y adoptar las medidas que correspondan para hacer frente a estos escenarios de riesgo.

La Comisión Multisectorial ENFEN continuará monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones actuales y actualizando las perspectivas cuando sean requeridas. La emisión del próximo comunicado ENFEN será el día 22 de marzo de 2019.

Callao, 08 de marzo de 2019

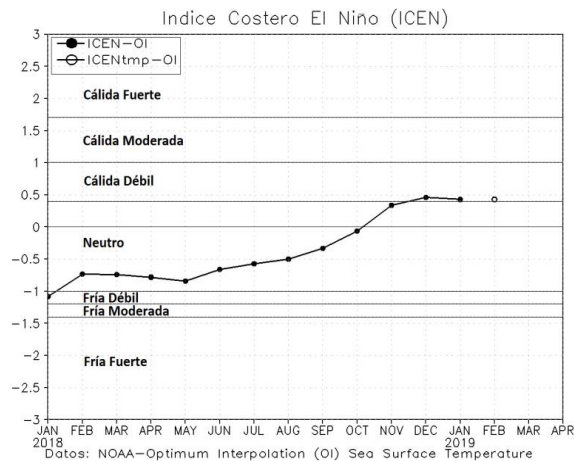


Figura 1. Serie de Índice Costero El Niño (ICEN), enero 2018 a febrero 2019. Fuente: Datos: OISST.V2/NCEP/NOAA.

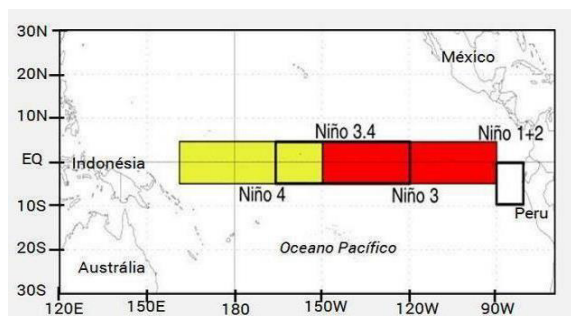


Figura 2. Áreas de monitoreo, Región Niño 3.4 (5°N-5°S / 170°W-120°W) y Región Niño 1+2 (0°-10°S / 90°W-80°W) Fuente: NOAA.

## COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 04-2019 Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño

La Comisión Multisectorial ENFEN mantiene activo el estado de Alerta de El Niño, debido al próximo arribo de una onda Kelvin cálida para el mes de abril y al debilitamiento del Anticiclón del Pacífico Sur por periodos cortos, así como de los vientos Alisios, por lo que se mantendrían las condiciones cálidas débiles.

En la región norte se mantendrían temperaturas del mar y del aire por encima de la normal, al menos hasta el mes de mayo.

Frente a este escenario, para el mes de abril, se espera en las cuencas medias altas de la costa norte una mayor ocurrencia de lluvias superiores a los valores normales. Esto implicaría que, si bien debido a la estacionalidad las lluvias descenderán durante el periodo de otoño, estas estarían por encima de su promedio.

La Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) se reunió para analizar la información oceanográfica, atmosférica, biológico-pesquera e hidrológica de marzo de 2019, así como sus perspectivas.

En lo que va de marzo, la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) es en promedio de +1°C para la región central (Niño 3.4) y +0,6°C para la región oriental (Niño 1+2, cerca de la costa peruana).

El Índice Costero El Niño (ICEN<sup>1</sup>) de enero y el ICEN temporal de febrero continúan indicando condiciones cálidas débiles y neutras, respectivamente.

La convección y anomalías de vientos zonales del oeste en el Pacífico ecuatorial siguen siendo consistentes con las condiciones de El Niño.

Sobre las ondas Kelvin cálidas indicadas en el comunicado anterior, se observa que la primera de ellas alcanzó la costa; sin embargo, no se observó impacto en la temperatura del mar en la costa peruana pues el escenario regional de los últimos días muestra un intenso afloramiento de aguas frías como consecuencia de la intensificación de los vientos alisios. Respecto a la segunda onda, esta continúa propagándose hacia la costa sudamericana y se ubica en la actualidad cerca de los 120°W. Por otro lado, se evidencia la presencia de una onda Kelvin fría en el Pacífico ecuatorial occidental.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se intensificó respecto al mes de febrero, configurándose meridionalmente y cerca de la costa sudamericana, en esta tercera semana de marzo, permitiendo la intensificación de los vientos alisios frente a la costa central y norte de Perú.

Episodios de lluvia intensa se presentaron en la región continental de Tumbes y Piura, durante la tercera semana de marzo, principalmente debido a la incursión de vientos y humedad del norte en niveles bajos, sumados a la presencia de flujos de vientos del este en niveles altos de la atmósfera.

Las temperaturas máximas del aire continuaron con anomalías positivas en la región central y norte; mientras que, las temperaturas mínimas del aire se presentaron alrededor de lo normal a lo largo de la costa.

En cuanto a la TSM frente a nuestras costas, predominan aún anomalías positivas, principalmente en el norte. A diferencia de febrero, dentro de las 50 millas la TSM ha disminuido, manifestando condiciones de normales a ligeramente frías, predominando aguas de mezcla (interacción de las aguas oceánicas y las aguas frías de los procesos de afloramiento costero). Este ligero

<sup>1</sup> Índice Costero El Niño (ICEN) fue establecido por la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN).

enfriamiento, se manifestó hasta cerca de los 40 m - 50 m de profundidad, en la zona norte y parte de la zona central.

Por debajo de la superficie del mar, en Puerto Pizarro (3,5°S) se manifestó un calentamiento dentro los 20 m de profundidad, debido al ingreso de aguas del norte; mientras que, en Punta La Negra (06°S) se registraron condiciones frías sobre los 40 m y dentro de las 60 millas. A 10 millas de Paita se presentaron cambios rápidos sobre los 50 m de profundidad, pasando de una condición fría (inicios de marzo) a una cálida para regresar la tercera semana a una condición fría, registrándose anomalías negativas de -1 °C, sobre los 40 m de profundidad.

La concentración de la clorofila-a (indicador de la producción del fitoplancton) se mantuvo con valores por debajo de su promedio histórico; excepto la zona entre Callao y Pisco, donde sus anomalías fueron positivas, manteniéndose registros de disponibilidad de especies oceánicas como bonito, barrilete y otros.

Para el crecimiento vegetativo del arroz en el norte y mango en los valles de Lambayeque, la temperatura del aire fue favorable; asimismo fue favorable para las cosechas de mango de exportación en los valles de Ancash. En el valle de Ilo, el cultivo de olivo tiene necesidades hídricas debido a la continuidad de las condiciones cálidas del lugar.

## PERSPECTIVAS

Los modelos climáticos internacionales pronostican para el Pacífico oriental (Niño 1+2), que incluye la costa norte del Perú, condiciones cálidas débiles hasta el mes de abril y condiciones cálidas moderadas entre mayo y agosto; mientras que para el Pacífico central (Niño 3.4) indican condiciones cálidas moderadas de abril a setiembre. Esto implicaría que, si bien debido a la estacionalidad las temperaturas descenderán durante el periodo de otoño, estas estarían ligeramente por encima de su promedio.

A su vez, la Comisión Multisectorial ENFEN, a través del monitoreo y análisis de la información proporcionada por las instituciones que la conforman y la evaluación mediante el juicio experto de su grupo científico, mantiene activo el Estado de Alerta de El Niño. Esto debido a que para el mes de abril se espera el arribo de la onda Kelvin cálida, actualmente cerca de los 120°W, y al debilitamiento de periodos cortos del APS y vientos alisios, lo cual podría contribuir al incremento de las anomalías positivas de la temperatura del mar y del aire en la costa norte y centro del Perú, principalmente en la costa norte al menos hasta el mes de mayo.

En consecuencia, el ENFEN considera que, para el mes de abril, en las cuencas medias altas de la costa norte se espera una mayor ocurrencia de lluvias superiores a los valores normales. Esto implicaría que, si bien debido a la estacionalidad las lluvias descenderán durante el periodo de

otoño, estas estarían por encima de su promedio. Así mismo, el ENFEN reitera que las entidades competentes deberán considerar la vulnerabilidad y adoptar las medidas que correspondan para hacer frente a estos escenarios de riesgo.

La Comisión Multisectorial ENFEN continuará monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones actuales y actualizando las perspectivas cuando sean requeridas. La emisión del próximo comunicado ENFEN será el día 12 de abril de 2019.

Callao, 22 de marzo de 2019

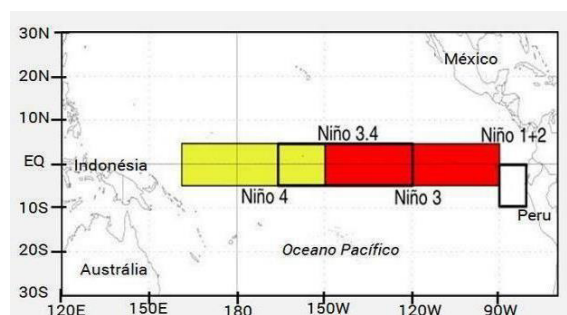


Figura 1. Áreas de monitoreo, Región Niño 3.4 (5 °N-5 °S/170 °W-120 °W) y Región Niño 1+2 (0°-10°S/90 °W-80 °W) Fuente: NOAA.





Instituto Geofísico del Perú  
Calle Badajoz 169, Urb. Mayorazgo IV Etapa,  
Ate, Lima, Perú  
Central Telefónica: [511] 317 2300

<http://www.igp.gob.pe>

<http://www.facebook.com/igp.peru>

[http://twitter.com/igp\\_peru](http://twitter.com/igp_peru)

[https://www.youtube.com/c/igp\\_videos](https://www.youtube.com/c/igp_videos)

En el marco del:



**EL PERÚ PRIMERO**