

¿Podemos prevenir los desastres? Monitoreo del fenómeno El Niño y su impacto socioeconómico en el Perú

Alejandra Martínez

«Si bien los sistemas operacionales para el monitoreo de El Niño han progresado en las últimas décadas, los eventos de 2015-2016 y de 2017 muestran que aún existen fuertes desafíos en su investigación y en su predicción operativa».

El fenómeno El Niño se caracteriza por un calentamiento inusual del océano Pacífico tropical, cuyas repercusiones pueden afectar el clima en gran parte del mundo. Históricamente, en el Perú, este fenómeno se ha manifestado mediante el calentamiento del aire e intensas lluvias e inundaciones en nuestra costa. La investigación científica sobre El Niño ha avanzado mucho en las últimas décadas, lo cual ha permitido que agencias mundiales lo monitoreen y pronostiquen con varios meses de anticipación.

En el Perú, la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño

(ENFEN)¹ es el ente científico y técnico multisectorial que tiene la función de monitorear, vigilar, analizar y alertar sobre las anomalías del océano y la atmósfera que permitan diseñar medidas de prevención oportunas para reducir los impactos del fenómeno. Actualmente² está conformada por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) —que la preside en forma permanente—, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (DHN), la Autoridad Nacional del

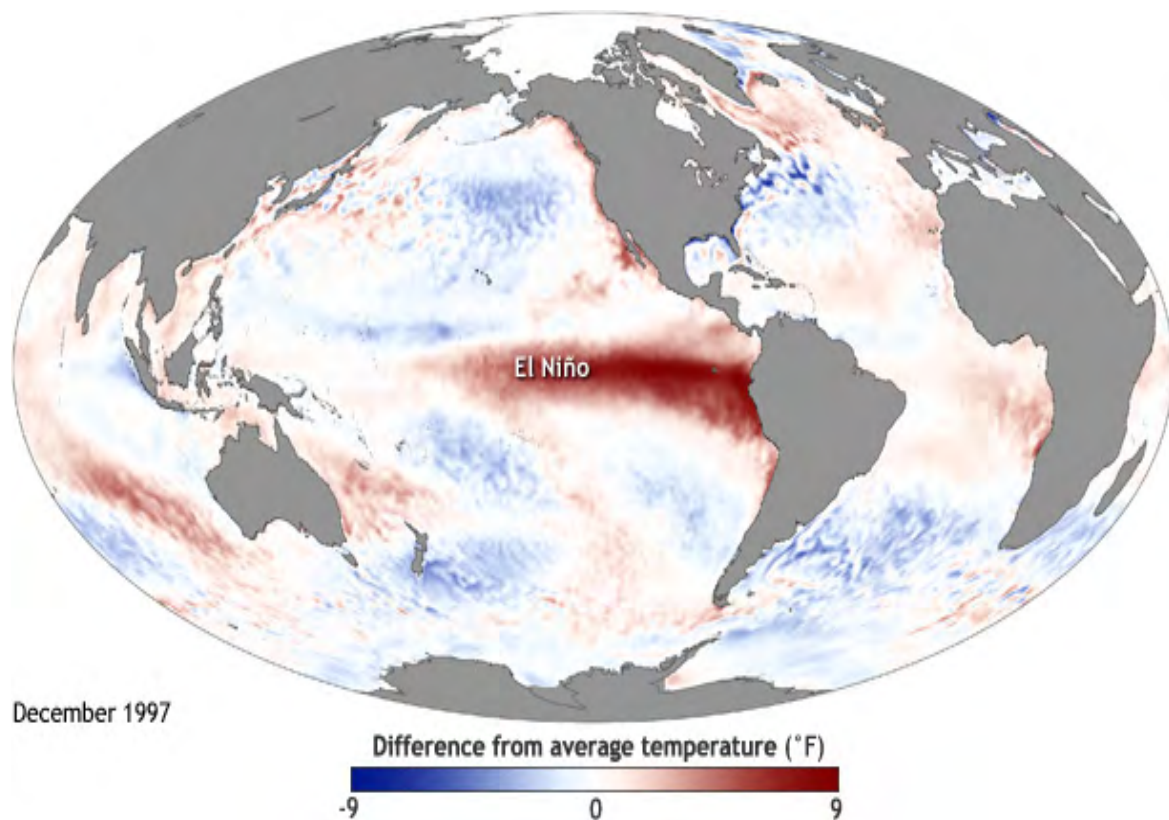
Agua (ANA), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Además, la coordinación técnica del ENFEN se rota anualmente³ entre sus miembros. El ENFEN se reúne una vez al mes⁴ y continuamente emite comunicados oficiales e informes técnicos en los que evalúa la situación del fenómeno, sobre la base de información de variables oceanográficas, meteorológicas, hidrológicas y biológico-pesqueras, y modelos numéricos desarrollados por organismos nacionales e internacionales.

¹ El ENFEN se constituyó como Comité Multisectorial en 1977, mediante Resolución Ministerial 120-77-PM/ONAJ. El Decreto Supremo 007-2017-PRODUCE adecuó el ENFEN a la ley 29158, Ley orgánica del Poder Ejecutivo, y cambió su denominación de comité a comisión. El reglamento interno del ENFEN se aprobó mediante Resolución Ministerial 367-2017-PRODUCE.

² El ENFEN estuvo originalmente conformado por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), el Instituto Geofísico del Perú (IGP), la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina (HIDRONAV) y la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). En 1997, mediante Resolución Suprema 053-97-PE, se recompone y se incluye como miembro al Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y a la actualización de la nueva denominación de ONERN como Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). El Decreto Supremo 007-2017-PRODUCE incorporó al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y a la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

³ Para el periodo 2015-2016, la coordinación técnica estuvo a cargo del IGP y en el periodo 2016-2017, del IMARPE.

⁴ Quincenal o semanalmente, en caso de situación de alerta de El Niño o La Niña costeros.



Fuente: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/el-niño-and-la-niña-frequently-asked-questions>

Si bien el ENFEN se conformó hace cuarenta años, recién en 2012 se aprobó una definición operativa de El Niño y La Niña —la versión fría de El Niño—, para lo cual se estableció operacionalmente el Índice Costero El Niño (ICEN) como la «media corrida de tres meses de las anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa norte del Perú, específicamente en la región denominada Niño 1+2, y estableció umbrales que permitían determinar la presencia de estas condiciones»⁵.

Por otro lado, la gran mayoría de agencias internacionales, como la National Oceanic

and Atmospheric Administration (NOAA) de los Estados Unidos, definen El Niño como parte del fenómeno de gran escala conocido como El Niño-Oscilación Sur (ENOS). Para ello se utilizan índices como la temperatura en el Pacífico central en la región Niño 3.4 (por ejemplo, el Oceanic Niño Index ONI), el Multivariate El Niño Index (MEI) o el Índice de Oscilación Sur (IOS) (Takahashi, Mosquera & Reupo, 2014). Esto se debe a que dichos índices guardan mayor relación con los impactos en sus países correspondientes, mientras que la temperatura en la costa de Sudamérica es relevante solo para esta región.

Esto claramente puede crear confusión sobre qué es El Niño. Más aún, el calentamiento del Pacífico central también se manifiesta con la reducción de lluvias en los Andes y en la Amazonía peruana, por lo que el ENFEN debe considerar los dos tipos de índices para el monitoreo de El Niño, tanto en la costa (Niño 1+2) y en el Pacífico central. Para reducir la ambigüedad, el ENFEN introdujo los conceptos diferenciados de «El Niño costero» (calentamiento en la región Niño 1+2) y «El Niño en el Pacífico central» (calentamiento en la región 3.4), sin dejar de lado la existencia de la versión «fría» de ambos eventos (La Niña costera, y La Niña en el

⁵ Las anomalías de TSM se calculan usando la climatología mensual calculada para el periodo base 1981-2010. La fuente de datos para este índice son las TSM absolutas del producto ERSST v3b de la NOAA (EE.UU.) para la región Niño 1+2: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/ersst3b.nino.mth.ascii>. Los estados del sistema de alerta son: no activo, vigilancia de El Niño (La Niña) costero(a), y alerta de El Niño (La Niña) costero(a).

Pacífico central) ni la posibilidad de combinaciones entre ellos (Martínez y Takahashi)⁶.

Para poder hacer una evaluación inicial sobre la utilidad de esta clasificación hecha en 2012, tanto sobre la opinión pública como sobre las acciones de prevención realizadas a escala nacional, se analizan brevemente los últimos dos eventos: El Niño 2015-2016, y El Niño costero 2017.

El Niño 2015-2016

El evento El Niño de 2015-2016 fue uno de los más cálidos registrados en el Pacífico ecuatorial del que se tenga noticia, comparable con aquellos eventos de 1982-1983 y 1997-1998; posiblemente haya sido el mejor pronosticado en la historia. Desde mediados de 2015, los grandes centros de pronóstico de todo el mundo habían dado la voz de alarma ante la potencialidad de este «mega-Niño». La cobertura de medios fue enorme, pues existía genuina preocupación por los posibles impactos globales.

Sin embargo, este evento tuvo sus particularidades. L'Heureux y otros (2017)⁷ han descrito detalladamente la evolución del evento y han indicado que las anomalías de temperatura superficial y subsuperficial del mar en el Pacífico occidental-central fueron muy cálidas,

hasta alcanzar un pico durante noviembre 2015-enero 2016, con una disminución paulatina y su posterior desaparición en mayo 2016. Por su parte, las anomalías del Pacífico oriental fueron cálidas, pero comparativamente menores que esos eventos. La consecuencia de esto para el Perú fue que, si bien el evento produjo las condiciones secas esperadas en los Andes y en la Amazonía, afortunadamente no devino en las temidas lluvias torrenciales en la costa norte que sí observaron en los eventos de 1982-1983 y 1997-1998.

Tal como señalan L'Heureux et al. (2017), la comunicación sobre los pronósticos y el desarrollo del evento se dio a niveles nunca antes vistos, debido —principalmente— a las redes sociales, que, a través de videos, infografías y blogs, se mantuvieron continuamente activas. Así, hubo una desconexión en las temporalidades de la información proporcionada. Por un lado, el fenómeno El Niño es estacional y de lento desarrollo y operacionalmente es evaluado rutinariamente a intervalos mensuales —y en casos excepcionales, quincenales—, mientras que las redes sociales requieren información fresca y actualizada en forma instantánea. Este desfase provocó que casi cualquier fenómeno atmos-

férico fuera acreditado a El Niño —estuviera probadamente relacionado con este o no—.

En el Perú, el ENFEN, a través de sus comunicados oficiales, informó tanto del estado⁸ de El Niño costero como sobre los pronósticos y desarrollo del evento en el Pacífico central. En junio de 2015 se instaló la Comisión Multisectorial de Naturaleza Temporal ante Lluvias Intensas, cuya presidencia estuvo a cargo de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres, de la Presidencia del Consejo de Ministros⁹. Debido a la preocupación por la potencial fuerza devastadora del evento, en setiembre de 2015 se creó el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo del Fenómeno de El Niño, conformado por ocho sectores y presidido por el Ministerio de Agricultura¹⁰. Entre sus funciones estuvieron realizar, principalmente, obras de prevención como reacondicionamiento, reforzamiento y limpieza de infraestructura agrícola, protección de infraestructuras y mobiliarios, orientación al ciudadano, preparación de módulos temporales de vivienda, entre otras. En octubre se aprobó el Plan de Acciones Multisectoriales ante Probable Ocurrencia del Fenómeno El Niño y Temporada de Lluvias 2015-2016¹¹. A través del programa presupuestal N°. 068 «Reducción de

⁶ Por ejemplo, el fenómeno El Niño 1997-1998, de gran recordación en el país por sus impactos catastróficos, fue tanto El Niño costero como El Niño en el Pacífico central (Martínez & Takahashi, 2017).

⁷ Los autores de este trabajo son investigadores asociados a tres instituciones nacionales de pronóstico de El Niño: la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en Estados Unidos, el Bureau of Meteorology (BoM) en Australia y el ENFEN en el Perú.

⁸ Estado de vigilancia de El Niño costero durante marzo y abril de 2015, y estado de alerta de El Niño costero desde mayo de 2015 hasta la segunda quincena de abril de 2016.

⁹ Resolución Suprema 160-2015-PCM.

¹⁰ Decreto de Urgencia 004-2015.

¹¹ Plan de acciones multisectoriales ante probable ocurrencia del fenómeno El Niño y temporada de lluvias 2015-2016: http://www.redhum.org/documento_detail/17579

la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres», se invirtieron S/2414 millones durante 2015 y 2016, lo cual significó un histórico de gasto en este tipo de obras. Además, en el Congreso se creó la Comisión Especial denominada «Acciones del Congreso de la República para la Prevención y Colaboración frente al Fenómeno El Niño 2015-2016», encargada de la supervisión, fiscalización, seguimiento y control de las acciones de prevención y mitigación.

La ejecución de los trabajos de limpieza de cauces de ríos y drenes, la limpieza de quebradas y el reforzamiento de zonas vulnerables, entre otras acciones, fueron un desafío para las instituciones locales, regionales y nacionales, y expusieron las deficiencias y fortalezas existentes en las capacidades de coordinación interinstitucional e intrasectorial, así como en la capacidad de ejecución financiera y física, en la capacidad de liderazgo, entre otras, para efectuar obras de esa envergadura. Por otro lado, si bien a inicios de setiembre de 2015 el ENFEN estimó un 55% de probabilidades de que en el verano El Niño podría ser tan intenso como en los años 1982-1983 y 1997-1998 en la costa¹³, este cálculo se redujo progresivamente hasta 20% a inicios de enero de 2015¹⁴. Al ver que estas condiciones no se materializaban, el Ministerio de Economía y Finanzas pudo redireccionar los recursos. Sin embargo, el impacto esperado asociado a sequías en la re-

gión andina sí ocurrió y se efectuaron acciones de mitigación.

El Niño costero 2017

Durante el segundo semestre de 2016 se desarrollaron condiciones frías de La Niña en el Pacífico central, y para inicios de 2017 estas ya habían cesado; no obstante, sus efectos persistieron en la atmósfera unos pocos meses más. A inicios de diciembre 2016, el ENFEN previó 66% de probabilidades de que en la costa se tendrían condiciones neutrales durante el verano y solo 8% de El Niño¹⁵. Sin embargo, a mediados de enero de 2017 se inició un abrupto calentamiento del mar frente a la costa y sobre la base del análisis de la evolución de las condiciones oceánico-atmosféricas en el Pacífico oriental, el 24 de enero el ENFEN inició el estado de «Vigilancia de El Niño costero»¹⁶. El 2 de febrero, este estado pasó a «Alerta de El Niño costero»¹⁷, puesto que las condiciones favorecían un aumento en la frecuencia de lluvias de magnitud muy fuerte, sobre todo en la costa norte —este estado se mantuvo hasta mayo—.

Este evento sorprendió a todos. No fue pronosticado ni reconocido por las grandes agencias internacionales debido a que el calentamiento estuvo limitado a la costa sudamericana, lo cual llevó a que se convirtiera en el arquetipo de lo que en la cultura popular se conoce ahora como «El Niño costero». El ENFEN solo pudo dar aviso de su presencia en enero, cuando las lluvias in-

usualmente fuertes se empezaban a registrar en Piura¹⁸. Las precipitaciones se intensificaron con gran fuerza durante febrero en toda la costa norte y parte de la costa central y sur, y afectaron campos de cultivo, colapsaron puentes y caminos, inundaron grandes zonas urbanas, etcétera. El pico de lluvias se dio durante marzo, para empezar a disminuir progresivamente en abril y extinguirse en mayo (Martínez y Morón).

Sin embargo, este no fue el primer evento El Niño costero muy fuerte registrado. Se estima que el evento El Niño de 1891 fue similar y de hecho fue el que llevó a que se publicaran los primeros reportes científicos que daban cuenta de su desarrollo. En 1891, el doctor Luis Carranza publicó, en la Sociedad Geográfica de Lima, un artículo sobre la intensidad del fenómeno de ese año, en el cual indicaba que, además de aguas cálidas, transportó «restos de grandes lagartos de Tumbes, así como troncos de árboles, hasta las playas de Pacasmayo» en La Libertad; documentó, además, la ocurrencia de lluvias que provocaron grandes inundaciones en abril y mayo. En 1892, el capitán de navío Camilo Carrillo expuso en el mismo boletín que «los marinos paiteños que navegan frecuentemente cerca de la costa y en embarcaciones pequeñas, ya al norte o al sur de Paita, conocen esta corriente y la denominan corriente del Niño, sin duda porque ella se hace más visible y

¹³ Comunicado Oficial ENFEN N°15-2015.

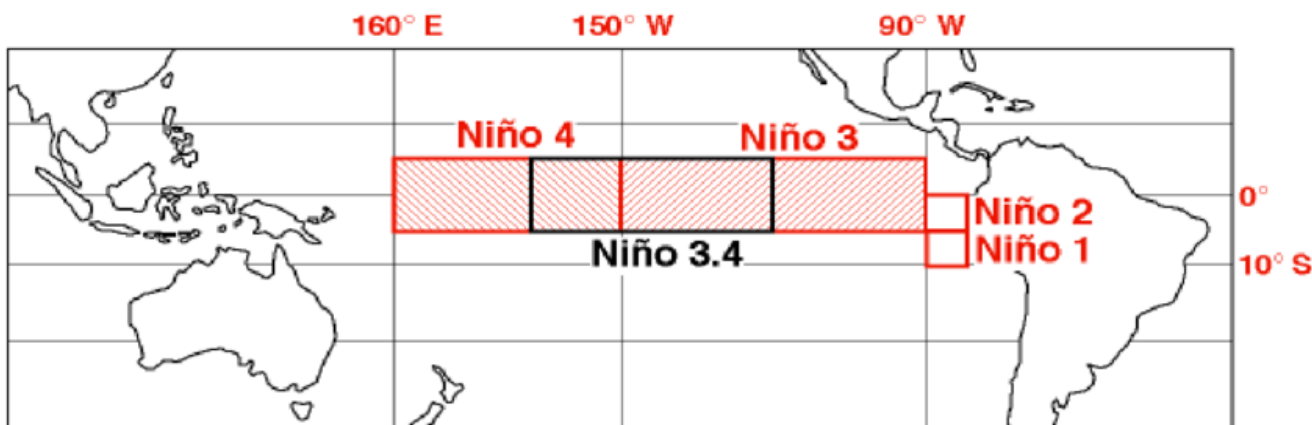
¹⁴ Comunicado Oficial ENFEN N°01-2016.

¹⁵ Comunicado Oficial ENFEN N°16-2016.

¹⁶ Comunicado Oficial ENFEN N°02-2017.

¹⁷ Comunicado Oficial ENFEN N°03-2017.

¹⁸ *El Comercio*, 24 de enero de 2017, «Piura: reportan varios aniegos en la ciudad tras fuerte lluvia».



Fuente: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/el-niño-and-la-niña-frequently-asked-questions>

palpable después de la Pascua de Navidad», en lo que es la primera referencia al nombre de «El Niño».

Un segundo evento que tuvo características muy similares al de 2017 fue el de 1925, el cual se asoció a lluvias severas e inundaciones en el norte de Perú y en el sur de Ecuador entre febrero y abril, y fue el tercero más fuerte en el siglo XX, debido a sus impactos en el Pacífico oriental. Takahashi y Martínez (2017) hacen una minuciosa evaluación de este evento a través de observaciones in situ obtenidas de numerosas fuentes. A partir de ello, indican que ese Niño costero se caracterizó por condiciones cálidas en el Pacífico oriental y, en paralelo, por condiciones frías en el Pacífico central. Los datos hidrográficos y mareográficos indican que las ondas Kelvin tuvieron escasa influencia en el inicio del evento, mientras que los datos meteorológicos de barcos mostraron fuertes vientos del norte a través del ecuador y el fortalecimiento/debilitamiento de las zonas de convergencia intertropical (ZCIT) al sur/norte del ecuador. Los autores proponen que esta interacción océano-atmósfera, entre el calentamiento del mar y la intensificación de la ZCIT al sur de la línea ecuatorial, sumada a los vientos del norte, ayudó al establecimiento y persis-

tencia de este evento y a producir la lluvia costera muy fuerte que se sintió en el país. El análisis posterior del ENFEN (2017) indica que los mecanismos físicos que produjeron el evento El Niño costero de 2017, así como sus características en el espacio y tiempo, fueron muy similares a las de 1925.

En el país, los impactos de El Niño costero 2017 fueron muy fuertes. Hubo daños personales y materiales, se declaró el estado de emergencia en 879 distritos ubicados en 109 provincias y 14 regiones, y hubo un gran número de fallecidos, desaparecidos y heridos, así como 21 000 viviendas colapsadas, 710 establecimientos de salud afectados y 39 colapsados, 323 puentes destruidos, entre otros (INDECI). La reacción del gobierno fue rápida, con acciones de respuesta como la coordinación con los principales sectores, el fortalecimiento del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, el apoyo de miembros de la Fuerzas Armadas, la Policía Nacional, y el Cuerpo General de Bomberos, así como el establecimiento de un puente aéreo de ayuda. A fines de abril se promulgó la ley 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone

la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios. Asimismo, en setiembre —cinco meses después de culminado el evento—, mediante el Decreto Supremo 091-2017-PCM, se aprobó el Plan de la Reconstrucción.

Conclusiones

Si bien los sistemas operacionales para el monitoreo de El Niño han progresado notoriamente en las últimas décadas, tanto el evento El Niño 2015-2016 como El Niño costero 2017 muestran que aún existen fuertes desafíos en su investigación y en su predicción operativa. Para el Perú es de especial interés el estudio sobre eventos de El Niño costero, pero los mecanismos físicos de estos, cuyo entendimiento es necesario para su predicción, prácticamente no han sido estudiados (Martínez y Takahashi). De igual modo, si bien hay avances que nos ayudan a entender cómo eventos El Niño pueden llegar a ser tan intensos en nuestra costa, como en 1982-1983 y 1997-1998 (por ejemplo, Takahashi y Dewitte), ¿por qué estos mecanismos no fueron efectivos en 2015-2016? En este contexto, es importante que el Perú lidere la investigación científica sobre estos temas que son necesarios para el país, pero no internacionalmente.

El ENFEN, como ente científico y técnico especializado en El Niño, ha cumplido una función importante en la vigilancia y alerta de los dos eventos descritos; sin embargo, puede y debe ser reforzado. Es fundamental contar con información oportuna y confiable sobre los mecanismos de prevención, preparación y respuesta, que consideren las particularidades que presentan los diferentes eventos El Niño en nuestro país. Asimismo, es preciso reducir las incertidumbres en el pronóstico y mejorar la forma en que los usuarios lo reciben, interpretan y aplican (L'Heureux et al.).

Las acciones en el ámbito de los gobiernos nacional, regional y local durante los eventos El Niño analizados han dejado importantes lecciones y han visibilizado deficiencias que deben ser superadas. En general, la capacidad de reacción mostró que en momentos de crisis —como en el verano de 2017— es posible coordinar acciones multisectoriales en forma rápida y eficiente, y que existe un fuerte valor de solidaridad en la sociedad peruana. Por otro lado, las principales fallas se relacionan con las capacidades de ejecución y, en algunos casos, con la yuxtaposición de funciones o la falta de claridad de funciones entre algunos organismos ejecutores. Sin embargo, quizá los problemas más graves sean el de falta de prevención a largo plazo (zonificación urbana, habilitación urbana de infraestructura para el desagüe de lluvias, etcétera) y la falta de continuidad en acciones rutinarias de prevención (limpiezas anuales de canales y reservorios, falta de mantenimiento en la infraestructura urbana y rural, entre otras).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carranza, L. (1891). «Contracorriente marítima, observada en Paíta y Pacasmayo». *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima* 1 (9), pp. 344-345.
- Carrillo, C. (1892). «Hidrografía oceánica: las corrientes oceánicas y estudios de la Corriente Peruana o de Humboldt». *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima* 2, pp. 72-110,
- Estudio Nacional del Fenómeno El Niño - ENFEN. (2012, 9 de abril). «Definición operacional de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa del Perú».
- Estudio Nacional del Fenómeno El Niño – ENFEN. (2015). «Comunicados oficiales y notas de prensa ENFEN». <https://imarpe.gob.pe>
- Estudio Nacional del Fenómeno El Niño – ENFEN. (2016). «Comunicados oficiales y notas de prensa ENFEN». <https://imarpe.gob.pe>
- Estudio Nacional del Fenómeno El Niño – ENFEN. (2017). «Comunicados oficiales y notas de prensa ENFEN». <https://imarpe.gob.pe>
- Estudio Nacional del Fenómeno El Niño – ENFEN. (2017). El Niño costero 2017. Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN, p. 31.
- Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. (2017). *Boletín estadístico virtual de la gestión reactiva* 4 (7). <https://www.indeci.gob.pe/objetos/secciones/MTc=/Mj10/lista/OTk0/201708091706381.pdf>.
- L'Heureux, M., et al. (2017, julio). «Observing and Predicting the 2015/16 El Niño». *American Meteorological Society*. <<https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0009.1>>.
- Martínez, A. y Morón, K. (2017). «Comparación entre los impactos de los eventos El Niño costero 1925 y 2017». *Boletín técnico «Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del fenómeno El Niño»* 4(4), pp. 8-9.
- Martínez, A. y Takahashi, K. (2017). «¿El Niño costero o fenómeno El Niño?». *Revista Moneda* 170, pp. 34-37, 2017.
- Morera, S., et al. (2017). «The impact of extreme El Niño events on modern sediment transport along the western Peruvian Andes (1968-2012)». *Nature Scientific Reports* 7. <<https://doi.org/10.1038/s41598-017-12220-x>>.
- Takahashi, K.; Mosquera, K. y Reupo, J. (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»* 1 (2), pp. 8-9.
- Takahashi, K. y Dewitte, B. (2016). «Strong and moderate non-linear El Niño regimes». *Climate Dynamics* 46, pp. 1627-1645. <<https://doi.org/10.1007/s00382-015-2665-3>>.
- Takahashi, K. y Martínez, A. (2017, 20 de mayo). «The very strong coastal El Niño in 1925 in the far-eastern Pacific». *Climate Dynamics* 52, pp. 7389-7415. <<https://doi.org/10.1007/s00382-0173702-1>>.