

## Boletín técnico

# El fenómeno de “El Niño” en la agricultura de las Américas<sup>1</sup>



1. Esta nota ha sido elaborada gracias a los aportes de los siguientes especialistas técnicos del IICA: Manuel Jiménez, Manuel Otero, Eugenia Salazar, Ericka Calderón, Kelly Witkowski, Claudio Castro, Kattia Fajardo, Joaquín Arias, Miguel García-Winder, Horrys Friaca, Romelia Souza y Raquel Seroa. La coordinación técnica estuvo a cargo de Hugo Chavarría, especialista del IICA, quien también contribuyó al contenido técnico del documento.



## Introducción

Durante los meses finales de 2014 e inicios de 2015, la información sobre la aparición y consolidación del fenómeno de “El Niño” fue poco concluyente. Incluso, cuando se declaró oficialmente que “El Niño” se presentaría en 2015, no existía acuerdo acerca de la magnitud de sus impactos en la agricultura de las Américas.

Aunque una gran cantidad de organismos nacionales e internacionales ha generado importantes aportes en el tema, es de reconocer que existen muchas limitaciones para poder determinar, con precisión, cuáles serán los impactos de este fenómeno en la agricultura debido a que: a) una parte importante de la información disponible no tiene base científica y está basada en criterios subjetivos; b) no toda la información es de fácil comprensión; c) existe información parcial por país, e incluso por subregiones de América (principalmente, para la subregión Central), pero muy pocos informes son de tipo regional o se focalizan en otras subregiones distintas a la centroamericana; c) muchos documentos más que analizar seriamente las implicaciones de “El Niño” en la agricultura de la región, discuten sobre cómo se comportarán algunas variables seleccionadas (clima, precipitación) y no diferencian según regiones, cultivos o condicionantes previos (infraestructura, gestión de riesgos), es decir, no se realiza un abordaje integral.

A pesar de estas limitantes en la información disponible, está generalmente aceptado que el fenómeno de “El Niño” tendrá un impacto importante en la agricultura de la región, e incluso, ya existen evidencias de sequías localizadas y cambios en los

patrones de lluvia que han afectado los rendimientos, tanto de los cultivos como de la ganadería. Por estos motivos, y consciente de su responsabilidad ante sus Estados Miembros, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ha preparado esta nota técnica, en la que analiza, de manera integral y a partir de la información disponible, cuáles serían los principales impactos del fenómeno en la agricultura de las Américas, con especial énfasis en América Latina y el Caribe (ALC). Con este análisis se pretende apoyar a los tomadores de decisiones en el diseño de instrumentos y acciones que les permitan enfrentar los riesgos generados por “El Niño” en cada uno de sus países.

Esta nota inicia explicando el concepto y el proceso de formación del fenómeno “El Niño”, destacando su aparición cíclica, repasando los impactos de sus apariciones en años anteriores y analizando el pronóstico general para el periodo 2015-2016.

En la Sección II, se analiza cómo el impacto del fenómeno “El Niño” no es lineal, y cómo este dependerá de la interacción de múltiples factores, entre los que se incluyen las condiciones climáticas esperadas para cada región y territorio, así como la estructura productiva de cada país (incluyendo su capacidad exportadora). En esta sección se realiza también un análisis de los impactos que “El Niño” puede tener en los mercados internacionales de alimentos y en la aparición y propagación de plagas y enfermedades.

En la última sección se construyen algunas recomendaciones básicas que se presentan a los tomadores de decisiones, para apoyarlos en el diseño de políticas e instrumentos que les permitan mitigar, y en caso necesario, aprovechar los impactos de “El Niño” en la región.

# SECCIÓN I: EL FENÓMENO “EL NIÑO”

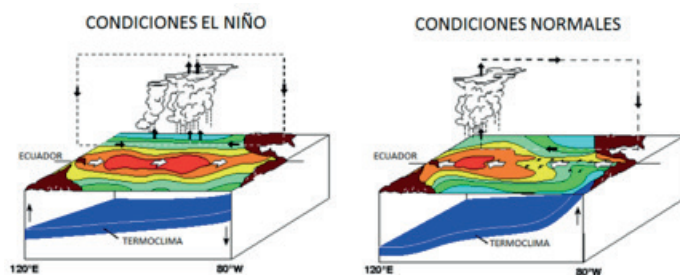
## ¿QUÉ ES EL FENÓMENO “EL NIÑO”?

En términos simples, el fenómeno “El Niño” es parte de un ciclo natural de temperaturas en el océano Pacífico. El nombre completo del ciclo es El Niño Oscilación del Sur (ENOS), que es un reconocimiento a la interacción entre el océano y la atmósfera, el cual está asociado con un calentamiento del Pacífico ecuatorial central y oriental. El incremento en la temperatura del océano Pacífico genera cambios en la atmósfera que pueden tener impactos de gran escala en el clima global. Según la definición operativa de la Agencia Nacional para los Océanos y la Atmósfera (NOAA, por sus siglas en inglés), se determina la existencia del ENOS cuando la temperatura superficial del mar de la región definida como “El Niño”, 3.4 (el centro y este del Pacífico ecuatorial) supera el valor umbral (+0,5 °C para “El Niño”, -0,5 °C para “La Niña”) durante, al menos, cinco periodos consecutivos (Brenes 2015).

Comúnmente se dice que “El Niño” corresponde a la fase cálida y “La Niña” a la fase fría de ENOS, con “El Niño” ocurriendo más frecuentemente que “La Niña”. En ausencia de esas condiciones, se dice que el ENOS se encuentra en fase neutra.

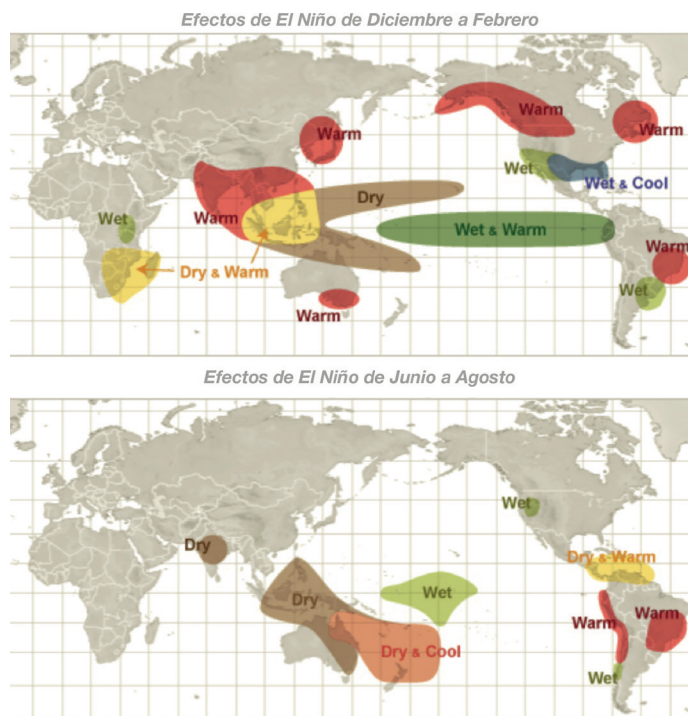
En presencia de “El Niño”, vientos que soplan de este a oeste a lo largo del Pacífico se debilitan, lo que permite que las aguas cálidas ubicadas cerca de Australia

**Figura 1. Características del océano Pacífico en condiciones normales y durante “El Niño”.**



Fuente: Brenes 2015.

**Figura 1. Características del océano Pacífico en condiciones normales y durante “El Niño”.**



Fuente: Brenes 2015.

e Indonesia se desplacen en dirección oeste a este, como se muestra en la figura 1. Asimismo, una gran masa nubosa ubicada en el extremo occidental del Pacífico Ecuatorial, que causa lluvias y tormentas en periodos normales o fase neutra (parte derecha de la figura 1), se desplaza hacia el este. Por otra parte, en presencia de “El Niño”, aguas más cálidas se profundizan cerca del continente americano, como puede apreciarse al comparar las condiciones de “El Niño” y condiciones normales, en la figura 1. Esto resulta en una serie de cambios en el tiempo y el clima, los cuales generalmente siguen los patrones vistos en la figura 2. Los eventos de “El Niño” difieren entre sí, suelen presentarse de manera irregular en intervalos de dos a siete años, con diferencias en su intensidad y ubicación en el tiempo, y tienen una duración de 12 a 18 meses.

## ¿CUÁLES HAN SIDO LOS IMPACTOS DE “EL NIÑO” EN EL PASADO?

Las variaciones climatológicas generadas por el fenómeno “El Niño” tienen un alto impacto no solo desde

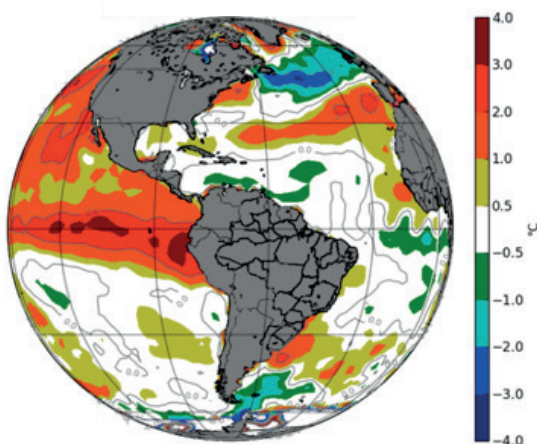
**Cuadro 1. Estimación de daños asociados con “El Niño” en algunos países de la región Andina, 1982-1983 y 1997-1998.**

Millones de dólares corrientes		
Pais	1982 - 1983	1997 - 1998
Bolivia	1 372	527
Colombia	nd	564
Ecuador	1 051	2 882
Perú	3 283	3 500
<b>Total</b>	<b>5 706</b>	<b>7 473</b>

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina 2009.

el punto de vista productivo, sino también desde el punto de vista social y ambiental. En los últimos 20 años, los episodios de “El Niño” que han tenido mayor intensidad fueron los ocurridos en los años 1982-1983 y 1997-1998. A nivel mundial, el evento de los años 1982-1983 causó cerca de 2000 víctimas mortales y se estima que generó USD 10 000 millones en pérdidas. En América Latina, este mismo evento produjo una fuerte sequía en el sur del Perú, el oeste de Bolivia, México y América Central, la que afectó el cultivo de granos básicos y la ganadería. Por el contrario, en la costa árida de América del Sur, “El Niño” ocasionó lluvias intensas y persistentes que generaron un aumento en el caudal de los ríos e inundaciones en diversas zonas de esta región (Maturana 2004).

**Figura 3. Anomalías de temperatura en las aguas del Pacífico y del Atlántico causadas por “El Niño”.**



Fuente: Earth System Research Laboratory (ESRL)/National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), US.

El episodio de “El Niño” experimentado durante los años 1997-1998 fue incluso mayor para la mayoría de los países de América Latina y el Caribe (ALC). En Centroamérica, se reportaron pérdidas por USD 475 millones, de las cuales la mayoría correspondieron al sector agrícola. En Costa Rica, por ejemplo, el IICA (2001) estimó que el sector agrícola dio cuenta del 58 % de las pérdidas y daños económicos provocados por “El Niño”. Las condiciones secas prevalecientes en Centroamérica afectaron, principalmente, la producción de granos básicos, ganadería, caña de azúcar, café y pesca de pequeña escala, las cuales son actividades generadoras de empleo e ingreso para grupos vulnerables de la región. Una situación similar se vivió en México durante ese mismo evento. La caída de 50 % en la precipitación en algunos territorios mexicanos ocasionó pérdidas de más de 2 millones de toneladas de maíz, más otros granos básicos. En total, se registraron daños a los cultivos que sumaron alrededor de USD 1400 millones.

El mismo episodio de “El Niño” de los años 97-98 generó pérdidas en los países andinos, que incluso llegaron a representar el 50 % en las actividades agrícolas y pecuarias (como el caso de Ecuador y Perú), aunado a los daños en infraestructura de transporte, electricidad y agua, lo que además incrementó sustancialmente los costos de producción para los periodos futuros (Secretaría General de la Comunidad Andina 2009). El cuadro 1 presenta la estimación de los daños asociados con “El Niño” en los países de la región Andina para ambos periodos. Como se puede observar en ese cuadro, uno de los países más afectados por “El Niño” 97-98 fue Perú, donde, además de los USD 3500 millones en pérdidas, hubo más de 500 000 damnificados y 135 000 viviendas destruidas.

### ¿QUÉ SE ESPERA DE “EL NIÑO” PARA EL 2015-2016?

La mayoría de los datos sugieren que actualmente se encuentra en pleno desarrollo un nuevo episodio del fenómeno “El Niño”, el cual se perfila como “fuerte” y con una permanencia que se estima se extenderá hasta el próximo año.

A inicios de marzo de 2015, la NOAA dio por establecida una nueva fase cálida del ENOS conocida como “El Niño”. Los desvíos positivos de la temperatura superficial del mar registrados hasta ahora oscilan





por veranos más intensos y prolongados, acompañados de severas e intensas sequías, lo que contrasta con la presencia de fuertes lluvias durante el invierno.

En los tres países de América del Norte se prevé que la temporada de huracanes será menor al promedio en el Atlántico, pero en el Pacífico estará por encima de lo normal (Henson 2015).

Actualmente, existe una probabilidad cercana al 90% de que “El Niño” se prolongue hasta el invierno en el hemisferio norte y una probabilidad de 85 % de que se extienda hasta los inicios de la primavera del 2016. Debido a que las mayores manifestaciones de “El Niño” en el norte se presentan durante el final del otoño, el invierno y los inicios de la primavera, al momento de escribir esta nota los países de esta región todavía no han experimentado grandes impactos.

En los EE. UU. se anticipa que los impactos en la temperatura y precipitación asociados con “El Niño” se mantendrán mínimos durante el verano, pero aumentarán durante finales del otoño y el invierno, que se prevé será más cálido y seco. En este país, un caso especial que merece prestarle atención es lo experimentado en el estado de California, donde por más de cuatro años se ha tenido una sequía severa y donde se anticipa que, como consecuencia de “El Niño”, el invierno podría ser más lluvioso de lo normal, lo que no solo beneficiaría la producción agrícola sino que ayudaría a que dicho estado logre una leve recuperación de sus reservas hídricas. Sin embargo, estas mismas estimaciones consideran que ni el sur ni el norte de California se verán beneficiados, y las lluvias no generarán ningún alivio de importancia a la sequía actual.

Al igual que en fenómenos de “El Niño” anteriores, los expertos predicen que los rendimientos de maíz y soya serán más altos este año en el cinturón costero de los EE. UU.

En el oeste de Canadá, el noreste Pacífico y las llanuras del norte de los EE. UU., se anticipa que el clima será más seco y cálido de lo normal, lo que puede implicar dificultades para productores agrícolas que ya han experimentado altas temperaturas y escasez de agua durante el 2015 (Cruz 2015). Algunos ganaderos

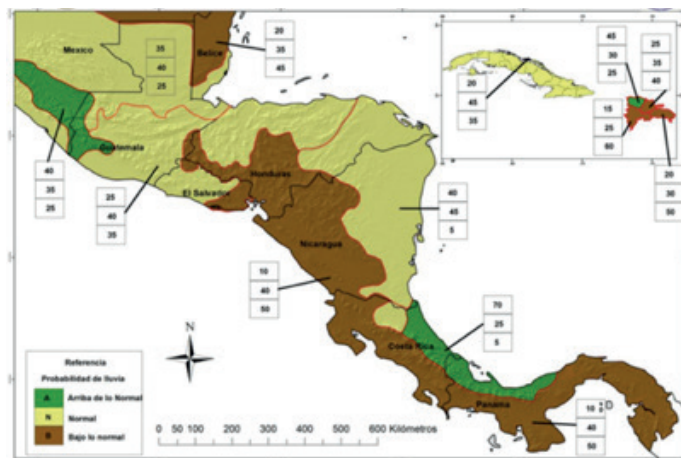
de estas regiones se han visto obligados a reducir el tamaño de sus hatos, debido a la escasez de pastos. Productores de avena, trigo, canola y cebada también se han visto perjudicados por la sequía y han perdido parte de sus cosechas.

En lo referente a México, el Sistema Meteorológico Nacional de este país prevé que durante el 2015 “El Niño” se presentará con una intensidad débil, aunque podría incrementarse con el tiempo. Se manifestará principalmente con una disminución de las lluvias en la región norte y el occidente y con un incremento importante de las precipitaciones en el centro, noreste y litoral del Golfo de México (Suárez 2015). Debido a su baja intensidad, todavía no se han identificado impactos negativos de gran magnitud en la agricultura o ganadería mexicana, aunque los estados de Chiapas y Tabasco ya han confirmado que sus actividades agrícolas se están viendo afectadas, como consecuencia de la reducción de un 25 % de la precipitación con respecto al año 2014 (Notimex 2015).

### *Centroamérica y República Dominicana*

En Centroamérica y República Dominicana, el fenómeno de “El Niño” se manifiesta con aumentos de temperatura del aire y del mar, una distribución

**Figura 5. Perspectiva climática para Centroamérica y República Dominicana para agosto-octubre 2015.**



Fuente: FEWS NET 2015a.





irregular de las lluvias y sequías, la canícula de mediados de año tiende a ser más marcada y se mantiene por mayor tiempo, y la temporada seca suele ser más intensa y prolongada en el litoral Pacífico, especialmente en el Corredor Seco Centroamericano. Cabe señalar que las condiciones secas son también características de la presencia de “El Niño” en la República Dominicana.

En tanto, en algunas zonas y meses, las lluvias superan la condición normal en el litoral Caribe. Durante este año se pronosticaron lluvias más intensas en el litoral Caribe costarricense y en parte significativa del Caribe panameño.

De acuerdo con lo sucedido en episodios anteriores de “El Niño”, la intensidad de los efectos en la subregión centroamericana no necesariamente guarda relación con la calificación internacional de la severidad del episodio. En varias ocasiones anteriores, el territorio centroamericano se ha visto impactado con fuertes sequías hidrológicas, meteorológicas y agrícolas,

aun cuando no se llegara a alcanzar el umbral de temperatura establecido en las definiciones operativas de “El Niño” (un ejemplo de esto son las sequías que se experimentaron en la región durante el primer trimestre de este año).

En la figura 5 se muestra la perspectiva climática para Centroamérica y República Dominicana durante el trimestre agosto-octubre de 2015, la cual confirma que la mayoría del territorio centroamericano se encontrará bajo la influencia de las condiciones típicas de “El Niño” durante este año. Condiciones secas y precipitaciones por debajo del rango normal (color café) para todo el Corredor Seco Centroamericano (costa pacífica de El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), precipitaciones dentro del rango normal para las costas del Caribe de Nicaragua, Honduras, El Salvador y la mayoría del territorio de Guatemala (amarillo) y precipitaciones por encima del rango normal para el Caribe de Panamá y Costa Rica y la frontera noreste de Guatemala (verde).

La entrada tardía de las lluvias y la extensión de la temporada seca tienen un alto impacto negativo en la producción de granos básicos, café y ganadería, principalmente. Aunque “El Niño” se declaró formalmente en marzo de 2015, las condiciones precursoras del fenómeno que se han experimentado desde octubre de 2014 ya han tenido un alto impacto en esta subregión. De hecho, se cree que el actual fenómeno de “El Niño” podría causar la mayor sequía en Centroamérica desde 1997 (Comité Regional de Recursos Hidráulicos Sistema de Integración Centroamericana 2015).

En El Salvador se estiman pérdidas cercanas al 64 % de la producción de maíz y al 82 % de la producción de frijol, las que afectarían a más de 100 000 productores. En Honduras, las pérdidas en estos mismos cultivos rondan el 94 % y el 97 %, respectivamente, además del 50 % del área sembrada de maicillo. En Nicaragua, las pérdidas se concentran en las zonas de la región Norte y del Pacífico Occidental y Central, debido principalmente al retraso de las siembras. En Guatemala, la disminución en las lluvias (hasta 50 % por debajo del promedio) en algunas zonas agrícolas no solo ha reducido sustancialmente los rendimientos, sino que también ha favorecido la aparición de plagas (FEWS NET 2015). Se estima que la pérdida de la primera cosecha para los agricultores del Corredor Seco de Guatemala rondó el 75 % en maíz y el 100 % en frijol (IFPRI 2015). En el Pacífico Chorotega de Costa Rica la situación es similar, ya que la disminución de lluvias ha ocasionado pérdidas en ganadería y arroz de secano, principalmente, el cual está actualmente en germinación y requiere mucha humedad (Barquero 2015). Según estimaciones iniciales de la CONARROZ, cerca del 15 % de las hectáreas sembradas en la región Chorotega costarricense se perderán. En Panamá, la situación de la ganadería y del maíz es crítica. Se estima que la sequía está afectando a más de 750 000 cabezas de ganado (hasta el momento han muerto más de 1000) y al menos 1500 hectáreas de maíz no han germinado debido a la escasez de lluvias (Ávila 2015, Cortez 2015).

Aunque es innegable que estos impactos afectan a todos los tipos de agricultura, es también cierto que los mayores impactos negativos de “El Niño” en Centroamérica se centralizarán en la pequeña

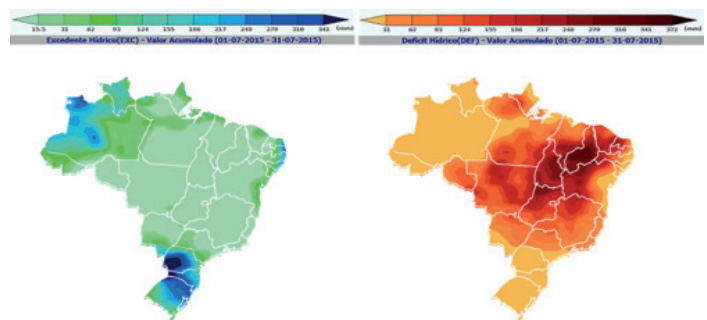
agricultura, la cual se ubica principalmente en las zonas afectadas (Corredor Seco) y concentra una parte importante de su producción en granos básicos, café y ganadería. Es por esto que, además de tener impactos económicos importantes que se reflejan en caídas del valor agregado agrícola (VAA) o del producto interno bruto (PIB), “El Niño” en Centroamérica puede generar un incremento en la pobreza y en la vulnerabilidad alimentaria de una proporción importante de sus habitantes.

### Suramérica

Las proyecciones para los meses futuros indican que el fenómeno “El Niño” tendría intensidad variable de leve a moderada para las principales regiones de los países del Cono Sur. Sin embargo, las copiosas precipitaciones registradas durante agosto en las principales regiones agrícolas del centro de Argentina y también de Uruguay, podrían tener una intensidad mayor, con serias consecuencias sobre los sistemas productivos allí predominantes.

Los impactos típicos de “El Niño” en el clima del Cono Sur de América son ocasionados por la intensificación de los vientos que soplan en la región subtropical, de oeste a este, posicionándose a 10 km de altitud. Por esa razón, se produce un bloqueo de los frentes fríos sobre la región Sur del Brasil, al igual

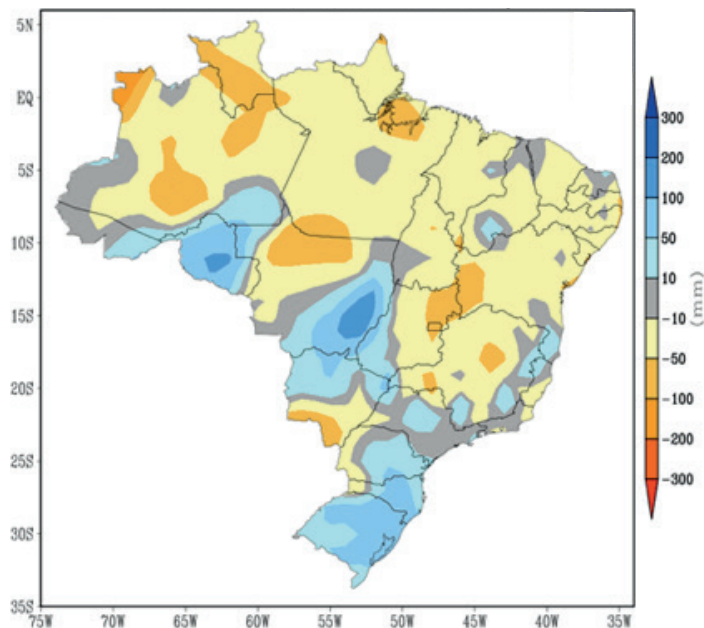
**Figura 6. Brasil: superávit y déficit hídrico en julio de 2015.**



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología (INMET, Brasil), Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO).



**Figura 7. Pronóstico de precipitación en Brasil (agosto, septiembre y octubre de 2015).**



Fuente: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, Brasil), Sistema de Suporte à Decisão na Agropecuária (SISDAGRO).

que en Argentina, Paraguay y Uruguay, lo que causa excesos de lluvia en los meses de invierno y primavera. Además de esto, pueden ocurrir episodios de sequía en el semiárido brasileño, donde se concentra gran parte de la pequeña producción, esencial para la seguridad alimentaria de esa región (figura 6). Al mismo tiempo, se espera una reducción acentuada de las precipitaciones en los meses de otoño y verano en el este de la Amazonía, la región Centro-oeste del Brasil y el Altiplano boliviano. En la región Sudeste brasileña no existen evidencias claras de posibles efectos pronunciados en el padrón característico de las lluvias, aunque existe una tendencia de aumento moderado de las temperaturas medias, incluso en invierno.

Durante el primer semestre de 2015, se registraron lluvias por debajo de la media sobre gran parte de la Caatinga brasileña y la Amazonía, excepto sobre la parte este de esta última región. En la región del Cerrado brasileño, donde se localiza gran parte de la agricultura de gran escala, y el Pantanal,

hubo una distribución espacial irregular de lluvias, predominando precipitaciones inferiores a las normales (figura 7). En la región de las Pampas, la precipitación presentó patrones de lluvia por debajo de la media; sin embargo, en la parte oeste de la región Sur de Brasil, que comprende la región de la Mata Atlántica, se registraron lluvias por arriba de la media (figura 4), lo que generó algunas interrogantes sobre posibles impactos en la producción agrícola.

Por estas razones, es importante seguir con atención la evolución del nuevo ciclo agrícola brasileño que comenzó a mediados de septiembre y que se extiende hasta el primer semestre de 2016, y así poder determinar el impacto socioeconómico que el fenómeno de “El Niño” tendrá especialmente en las regiones Caatinga, Cerrado y Amazonía.

De un modo general, el aumento de la precipitación debido a “El Niño” es responsable de incrementos en la productividad de maíz, soja y sorgo en Argentina (Podesta 2002), de un aumento de la producción de soja en Paraguay (Fraisie 2008) y de maíz en Río Grande del Sur, en Brasil (Berlato et al. 2005). Las lluvias por encima de la media en el inicio de la primavera (periodo de siembra) y mitad del verano (etapa de desarrollo de la planta y relleno de los granos) garantizan una buena calidad de humedad en el suelo, lo que incrementa los rendimientos.

De acuerdo con recientes estimaciones de la cosecha brasileña de granos (CONAB 2015), los altos volúmenes de lluvias en la región Sur de Brasil resultaron en atrasos en la siembra de los cultivos de invierno (trigo, avena y cebada), principalmente en localidades del nordeste de los estados de Río Grande del Sur y de Paraná. En los cultivos en desarrollo hubo dificultades para la realización de actividades agrícolas, como la fertilización de cobertura y tratamientos fitosanitarios. Además de esto, la asociación de temperaturas más bajas y de alta humedad podría favorecer el aumento de la incidencia de enfermedades y el deterioro de la calidad de los granos.

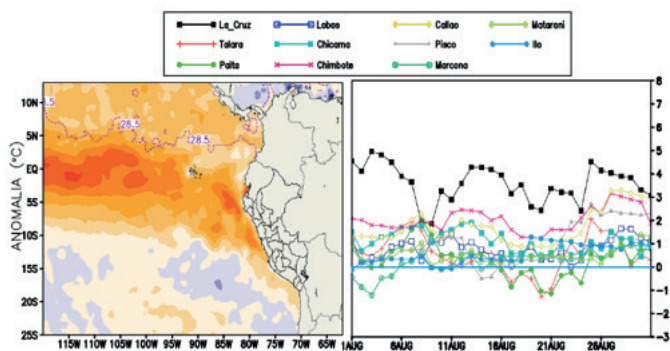
Las intensas precipitaciones ocurridas en agosto en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, en Argentina, y en buena parte del territorio de

Uruguay, con una proyección de lluvias abundantes para la primavera, afectará los rendimientos de trigo y cebada y perjudicará la calidad de dichos granos por la irrupción de enfermedades fúngicas (Seifert 2015). Al mismo tiempo, pueden generarse demoras en el inicio de la siembra de maíz y soja, así como impactos negativos en la producción de carne y leche.

### Región Andina

Las condiciones causadas por “El Niño” hacen prever sequías en diferentes regiones del Altiplano boliviano (incluido el sector del lago Titicaca), en la zona sur de Perú, en prácticamente toda Venezuela, y en la costa del Caribe, región Andina y zona norte del Pacífico de Colombia, donde incluso se espera que las lluvias se reduzcan hasta en un 50 % (Brenes 2014).

**Figura 8. Anomalía de la temperatura en las zonas costeras de Perú en agosto de 2015.**



Fuente: SENAMHI 2015.

De acuerdo con las experiencias anteriores y con pronósticos recientes, Perú será uno de los países de la región Andina más afectados por “El Niño”. Se estima que existe una probabilidad de 55 % de que “El Niño Costero” presente magnitudes similares a las registradas durante el evento de 1997-1998 (Comité Técnico del ENFEN 2015). Como lo muestra la figura 8, el norte y centro de la costa peruana son las zonas donde se presentaron las mayores anomalías positivas de la TSM (alrededor de 4,0 °C). Para los siguientes meses, se espera que continúe el aumento en la temperatura superficial del mar en la costa peruana (potenciada aún más por la onda cálida Kevin),

lo que podría incluso incrementar los impactos esperados en este país. De hecho, el Banco de Crédito del Perú estimó que, en caso de que “El Niño” iguale los impactos ocasionados en 1997-1998, la economía peruana crecería solamente 1,2 % durante 2016 (en comparación con 3,2 % sin efecto de “El Niño”) y la inflación de 2015 podría alcanzar más del 6 % (El Comercio 2015).

Las estimaciones preliminares indican que la reducción de las lluvias y el incremento de la temperatura en Perú podrían afectar significativamente la producción de palta (aguacate), caña de azúcar, algodón, banano, limón, papaya, trigo, maíz y arroz en Perú, donde en este último caso se estima que la producción podría reducirse entre 30 % y 40 % (Brenes 2015). Además de los cultivos, el calentamiento podría generar en Perú una reducción de hasta 30 % en la captura de anchovetas (Perú 21 2015).

Además de los efectos negativos en la producción agrícola y pesquera peruana, las condiciones generadas por “El Niño” afectarían la agricultura y ganadería de Colombia, Venezuela y Ecuador. En Colombia, el fenómeno está en franco crecimiento y se espera que llegue a su máximo nivel a finales del 2015, cuando la anomalía en la TSM alcance 1,3 °C. La ausencia de lluvias ha generado que solo en setiembre ya se contabilice un déficit en precipitaciones cercano al 50-60 %, lo que ha ocasionado que ríos como el Magdalena y el Cauca (que abastecen el 70 % de la población del país) presenten niveles cercanos al 30 % del cauce normal (Portafolio 2015). En Venezuela, la reducción de las lluvias ha afectado principalmente la ganadería, debido no solo a la falta de agua, sino también al poco crecimiento de pastos para alimentación. En este país se estima que el 20 % del hato nacional está en riesgo. Asimismo, las condiciones de sequía están poniendo en riesgo la producción de arroz, maíz, cacao, banano, pastizales y tubérculos en Ecuador.

Aunque el incremento en la temperatura y la disminución de las precipitaciones tiende a estar asociado con un efecto negativo en los cultivos, hay algunas pocas excepciones. En Colombia, por ejemplo, algunas de las zonas cafetaleras



## RECUADRO 1. IMPACTO EN PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA.

*Además de afectar directamente los rendimientos, el fenómeno “El Niño” podría incrementar la aparición y la propagación de plagas y enfermedades, tanto en la agricultura como en la ganadería. Las variaciones en las precipitaciones, la temperatura, el viento, la luz y el PH del suelo pueden promover el desarrollo de plagas y generar condiciones ideales para su establecimiento en nuevas áreas de cultivos. Algunas de las plagas que se incrementan como consecuencia del efecto de “El Niño” son: langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons*), cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* Green), broca del café (*Hypothenemus hampei*), rata de campo (*Sigmodum hispidus*), trips del melón (*Trips palmi*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el ácaro rojo de las palmáceas (*Raoiella indica*), entre otras (OIRSA 2014).*

*En el caso de los animales, el estrés calórico y la reducción en el crecimiento de pastos forrajeros afectan la salud y el bienestar animal, reducen su capacidad productiva, producen una mayor incidencia de enfermedades bacterianas, parasitarias y virales y, además, amplían la distribución geográfica de los vectores. Se ha evidenciado que el estrés calórico aumenta la propensión del animal a enfermedades producidas por bacterias como el ántrax o carbón bacteriano, el carbón sintomático o pierna negra, el edema maligno, la septicemia hemorrágica (pasteurelosis) y la rabia, entre otras (Echegoyén 2014). Además, el cambio en la temperatura ha aumentado las poblaciones de garrapatas, produciendo mayores tasas de infestación y causando enfermedades como la anaplasmosis, la babesiosis y piroplasmosis (Rodríguez 2013).*

*Otro de los posibles impactos de “El Niño” proviene del incremento en la temperatura del agua, lo cual reduce el tiempo de reproducción de algunas especies de insectos, como los mosquitos, lo que incrementa aceleradamente su población. Se ha observado que durante el fenómeno de “El Niño” aumentaron en un 30 % los casos de malaria en Venezuela y Colombia, y en 33 % la incidencia de leishmaniasis en Brasil (Rodríguez 2013).*

*Estos cambios en la incidencia de plagas y enfermedades de plantas y animales traen como consecuencia el establecimiento de escenarios epidemiológicos propicios para la emergencia y la reemergencia de enfermedades infecciosas, vectoriales, zoonóticas y transmitidas a través del agua y los alimentos, lo que pone en peligro la inocuidad alimentaria y la salud pública de ALC.*

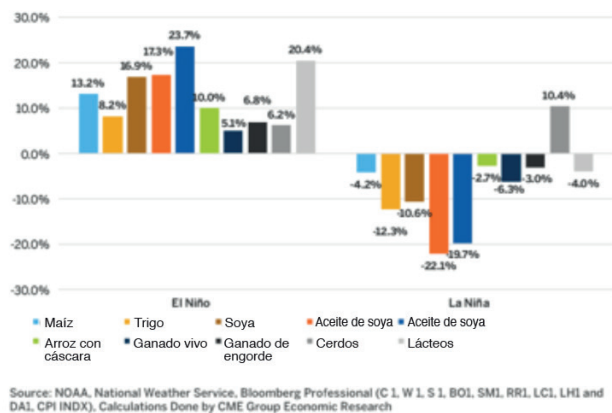
experimentarán un incremento en la temperatura y el brillo solar que estimularía el desarrollo del árbol de café y su floración, a pesar del menor número de precipitaciones. De esta forma, los granos se desarrollarán de forma adecuada y la producción de café se vería potenciada (Mejía 2014).

En contraposición, las condiciones propias del fenómeno “El Niño” incrementarán notablemente las lluvias en el Oriente boliviano, en el sur y los llanos orientales de Colombia, en las zonas costeras ecuatorianas y en la zona norte y centro sur de Perú; especialmente Cusco y Puno, las cuales se espera sean duramente castigadas por torrenciales lluvias, que ocasionarán el desborde de ríos y deslizamientos de lodo y piedras. Aunque estas lluvias generarán pérdidas en algunos cultivos, e incluso dañarían infraestructura de transporte, también se espera que beneficien los rendimientos de los espárragos en Perú.

## IMPACTOS EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES DE ALIMENTOS

Además de los efectos que pueda sufrir la producción agrícola de ALC, “El Niño” tendrá impactos significativos en otros países fuera de ALC, los cuales son grandes productores agrícolas a nivel mundial. Posiblemente los mayores efectos se manifiesten en los principales exportadores mundiales de arroz localizados en el Sudeste de Asia (Tailandia, Vietnam e India), donde se prevé una reducción en las lluvias y una consecuente caída en los rendimientos (Samuelle 2015). Además de lo que pueda ocurrir con la producción mundial de arroz, el incremento en las temperaturas en Europa, Canadá, Australia y ciertas regiones de la India y China podría reducir la producción de trigo, soja, aceite de palma y maíz, generando presiones al alza en sus precios (Reuters 2015, Craymer 2015).

**Figura 9. Variación promedio en los precios de los contratos a futuro (un año) durante eventos ENOS.**

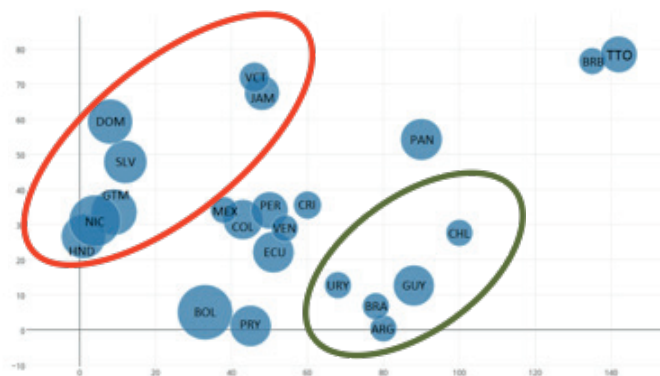


Source: NOAA, National Weather Service, Bloomberg Professional (C 1, W 1, S 1, B01, SML, RR1, LC1, LHI and DA1, CPI INDX). Calculations Done by CME Group Economic Research

Fuente: Putnam 2015.

climatológicas que se desarrollen durante el transcurso del año —que se traducirán en potenciales reducciones en las exportaciones de cereales y oleaginosas de los principales productores— como de las proyecciones de demanda y de los niveles de stocks de periodos anteriores. Además, tendrán gran importancia las medidas de mitigación que puedan implementar los países. Debido a que los efectos en las actividades productivas puedan tener un impacto rezagado en los mercados, algunos análisis consideran que los principales impactos inflacionarios se sentirán hasta el 2016.

**Figura 10. Vulnerabilidad de los países de ALC ante “El Niño”.**



Fuente: IICA (CAESPA), a partir de datos de FAO, COMTRADE y Germanwatch.

En términos generales, los fenómenos de “El Niño” de años anteriores han generado condiciones climatológicas adversas que han reducido la producción mundial de commodities agrícolas, lo que ha incrementado sus precios internacionales. Según Putnam (2015), de acuerdo con la información recolectada para los 19 episodios de ENOS desde 1960, los fenómenos de “El Niño” han generado un aumento en los precios de los contratos a futuro (a un año plazo) para los diez commodities estudiados. Los incrementos han variado desde el 23,7 % para los contratos a un año de soja hasta el 5,1 % para el ganado en pie. Por el contrario, las condiciones prevalecientes para “La Niña” han generado aumentos en los niveles de producción que han presionado los precios a la baja (figura 9). Sin embargo, los niveles de reacción de los mercados internacionales han ido en disminución en los últimos eventos.

Aunque algunos argumentan que los ligeros incrementos recientes en los precios de los futuros de los commodities agrícolas se deben a las preocupaciones por “El Niño” (Craymer 2015), lo cierto es que hasta el momento los mercados no han reaccionado abruptamente. El comportamiento final de los precios dependerá tanto de las condiciones

Ante un incremento en los precios mundiales de los alimentos, los países de ALC más vulnerables serán aquellos que además de tener un alto porcentaje de su población en pobreza o subnutrición, tienen una alta dependencia a las importaciones para satisfacer su oferta doméstica de alimentos. En la figura 10 se categorizan los países de ALC de acuerdo con los impactos de los eventos climáticos que han sufrido en el periodo 1994-2013 (Global Climate Risk Index 2015), a su dependencia calórica de las importaciones de alimentos (eje vertical) y a la prevalencia de la subnutrición en el periodo 2011-2013 (tamaño de las bolas). Como se puede observar, los países enmarcados en el óvalo rojo, podrían verse mayormente afectados por el fenómeno “El Niño”,



## RECUADRO 2. LOS ESFUERZOS DE LOS PAÍSES PARA LA MITIGACIÓN Y LA TRANSFERENCIA DE LOS IMPACTOS DEL FENÓMENO “EL NIÑO”.

*Además de las condiciones climáticas esperadas para cada región, de la tolerancia de las actividades agrícolas a estos cambios y de las afectaciones a causa de los mercados internacionales, los impactos de “El Niño” en los países de ALC dependerán de las políticas, proyectos y estrategias que estos realizan para la adaptación, mitigación y transferencia de riesgos climáticos.*

*Aunque con diferente grado de avance, los países de ALC han reaccionado mediante tres vías para enfrentar riesgos climáticos dentro de los cuales se enmarca el fenómeno de “El Niño”. En primer lugar, algunos países llevan varios años trabajando en el desarrollo de sistemas de instrumentos para la gestión de los riesgos climáticos en la agricultura. México (el precursor), Uruguay, Chile, Brasil, El Salvador y Costa Rica cuentan ya con seguros agrícolas que le permiten al productor cubrir sus cultivos o producción pecuaria de siniestros climáticos, los cuales se han implementado en muchos casos con la participación directa del gobierno, quien subsidia las primas. En México, por ejemplo, en 2015 el gobierno habilitó cerca de USD 170 millones para cubrir las primas del seguro catastrófico ante desastres naturales, que cubren 10 millones de hectáreas de cultivos y 11 millones de cabezas de ganado (Suárez 2015).*

*En segundo lugar, los países de ALC han desarrollado medidas de mitigación previas al evento, que tienen como objetivo reducir el impacto de estos fenómenos climáticos. Si bien es cierto estas medidas abarcan toda la agricultura, poseen un enfoque particular en la agricultura familiar, la cual, debido a su menor acceso a activos productivos y a servicios de información y asistencia técnica, es más vulnerable a “El Niño”. Dentro de estas medidas sobresalen los sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvias, el uso eficiente y sostenible del agua en riego, el mantenimiento de drenajes, el uso de cobertura vegetal, la diversificación productiva, la investigación en materia de semillas más resistentes a condiciones climáticas extremas, el uso y conservación de la biodiversidad, entre otras. En Perú, por ejemplo, el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) y el Centro Internacional de la Papa (CIP) están trabajando en el desarrollo de nuevas variedades de papa, quinua, amaranto, trigo, arroz y otros cultivos, resistentes a las variaciones climatológicas ocasionadas por “El Niño”. En Colombia, mientras el “Plan Semilla” tiene objetivos similares para la renovación de las semillas de los 17 cultivos más importantes para la agricultura familiar, el programa Modelos de Adaptación y Prevención Agroclimática (MAPA) ha identificado la vulnerabilidad de los principales cultivos y ha suministrado tecnologías para la mitigación de los impactos climáticos en 18 de los 32 departamentos colombianos (EFE 2015). En Brasil, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) se ha enfocado en el desarrollo de nuevos genes con mayores resistencias a altas temperaturas, así como en el fomento de sistemas de cultivo de labranza mínima y manejo de suelos. Estas mismas estrategias han sido implementadas en otros países de ALC.*

*En lo referente al almacenamiento de agua de lluvias y el uso eficiente del agua en riego, los mayores esfuerzos se han dado en México, Centroamérica, la subregión Andina y el Caribe. Esto debido a que serán estas regiones las que experimenten las mayores sequías que serán agudizadas como consecuencia de “El Niño”. Los esfuerzos para incrementar la disponibilidad de agua en las zonas agrícolas afectadas por la disminución de lluvias e incremento de temperaturas han incluido desde la inversión privada en riego hasta iniciativas públicas para la construcción de embalses, la desviación de fuentes de agua, canales de riego, pozos, etc. Además de estas acciones, prácticamente todos los países de ALC han fortalecido su sistema de agrometeorología (alertas tempranas) para la toma de decisiones productivas y el ajuste de calendario de siembras o manejo de información de mercados.*

*En tercer lugar, los países más afectados están destinando importantes recursos para la mitigación de los impactos de los eventos climáticos en las poblaciones más vulnerables, sobre todo los agricultores familiares en situación de pobreza. Es así como varios países centroamericanos y andinos han declarado situación de emergencia en los territorios afectados. Con esto, incrementan tanto la asistencia alimentaria a la población vulnerable como la asistencia técnica e infraestructura para la agricultura y ganadería. En Perú, por ejemplo, se ha declarado el estado de emergencia sanitaria en 20 de las 25 regiones del país y el Gobierno ha creado un fondo de contingencia de casi USD 1500 millones para prevenir y paliar los efectos de “El Niño” (García 2015). En Colombia, se aprobó un paquete de USD 62 millones que se destinarán a la preparación, atención y recuperación de las zonas afectadas por la sequía (El Tiempo 2014). En Honduras, el Plan de Acción de Seguridad Alimentaria por Sequía destina USD 4,5 millones para atender los 161 403 hogares rurales que serán impactados por “El Niño” (Presidencia de la República de Honduras 2015). Medidas similares se aplican en los países más afectados por las sequías y el incremento de temperaturas.*



ya que, además de estar mayormente expuestos a los eventos climáticos, compran una parte importante de sus alimentos en los mercados internacionales y, además, un alto porcentaje de su población enfrenta niveles importantes de subnutrición. Dependiendo de la magnitud del evento, las presiones inflacionarias internacionales conllevarían un aumento de los precios locales, el que afectará sobre todo a las poblaciones más pobres que destinan un mayor porcentaje de su ingreso a la compra de alimentos. En la acera contraria se encontrarían los países de ALC que, además de ser exportadores netos de los commodities que puedan incrementar de precio, se ven menos expuestos a impactos negativos de los eventos climáticos (óvalo verde).

### **SECCIÓN III: ALGUNAS RECOMENDACIONES DE POLÍTICA**

La tarea pendiente en los países de ALC es convertir la gestión de riesgos en parte integral de la planificación agrícola, con el objetivo de corregir, anticipar y prevenir los impactos de los cambios económicos y ambientales inesperados y lograr, de esa manera, una agricultura con mayor resiliencia ante eventos climáticos. La gestión de riesgos no elimina la posibilidad de aparición de un evento adverso como “El Niño”, pero sí puede contribuir a reducir las pérdidas y los impactos negativos de forma significativa. Mediante la combinación de capacidades permite afrontar los riesgos presentes, recuperarse de ellos y así contar con la experiencia necesaria para los posteriores eventos.





Ante los fenómenos como “El Niño” y otros eventos climáticos más difíciles de anticipar, en muchos países de ALC todavía predomina la inacción y la pasividad para la prevención, limitándose solo a dar respuestas posteriores a su ocurrencia. La esperanza de que nada malo sucederá se alimenta tanto de valoraciones poco sustentadas de las pérdidas potenciales como del desconocimiento o la subvaloración de las opciones disponibles para autoprotgerse, mitigar o transferir los riesgos.

Debido a que las manifestaciones del fenómeno “El Niño” en las Américas son un ensayo de lo que la región experimentará en unos años con el incremento del impacto del cambio climático, los países deben aprovechar estas experiencias para avanzar en sus estrategias integrales de gestión de riesgos, con un especial énfasis en la agricultura familiar, que permite prepararse mejor para la mitigación y adaptación al cambio climático.

### **ESTABLECER SISTEMAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS**

Las lecciones aprendidas a través de la historia indican que es indispensable establecer sistemas de gestión integral y efectiva de riesgos, que incluyan la valoración anticipada de los riesgos potenciales, la adquisición de protección oportuna e implementación de medidas sostenibles para reducir la probabilidad y el tamaño de las pérdidas y daños, la transferencia de los riesgos residuales mediante instrumentos de seguro u otros mecanismos, y la adaptación de medidas de recuperación y adaptación, luego de que el riesgo se materializa.

Para asegurar que la transferencia de riesgos sea eficiente y viable, es indispensable enmarcarla dentro de una estrategia integral de gestión, que contemple las medidas de preparación, anticipación, adaptación y protección contra riesgos. Esto porque utilizar únicamente instrumentos como los seguros es insuficiente y podría ser, incluso, ineficiente y económicamente insostenible tanto para el sector privado como para el gobierno. En lo referente a este instrumento puntual, es de particular interés que los gobiernos analicen, diseñen o adapten a la realidad del país instrumentos de seguro adaptados a los fenómenos de “El Niño”. Un ejemplo de este tipo de experiencias es el seguro indexado que ofrece La Positiva Seguros, en Perú, que toma como índice el promedio de temperaturas en el mar entre noviembre y diciembre y ofrece compensaciones antes de que se materialicen los efectos extremos de “El Niño”.

### **PONER ESPECIAL ATENCIÓN EN LA AGRICULTURA FAMILIAR**

Las estrategias integrales de gestión de riesgos deben reconocer que la agricultura, en especial la pequeña agricultura de subsistencia o en proceso de vinculación al mercado, es más sensible y tiene menos capacidad adaptativa, debido sobre todo a su ubicación en tierras con mayor degradación y vulnerabilidad climática, así como al menor acceso a activos productivos y a instrumentos para la gestión de riesgos.

Con el objetivo de fomentar la adopción de instrumentos de gestión de riesgos en la agricultura familiar, es indispensable, entre otros aspectos, adoptar innovaciones tecnológicas y de gestión para reducir los costos de transacción y administración de los programas de gestión de riesgos orientados a la agricultura familiar; mejorar la disponibilidad y calidad de la información para realizar los análisis probabilísticos de riesgo, así como las capacidades para su entendimiento; y avanzar en el diseño, el monitoreo y la evaluación de los programas de apoyo a la gestión de riesgos del pequeño productor, de manera que faciliten su adopción y aceptación.

## **FORTALECER LA INNOVACIÓN PARA LA RESILIENCIA DE LA AGRICULTURA**

Incrementar la resiliencia de los sistemas productivos agrícolas a los eventos climáticos extremos requiere la construcción y la consolidación de sistemas nacionales de innovación que desarrollan nuevas técnicas de genética para lograr variedades más adaptadas a la sequía, sobre todo para los cultivos de mayor importancia en la canasta productiva de los agricultores familiares.

## **MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES**

Un paso fundamental en una buena gestión de riesgos, especialmente los vinculados al clima, es la mejora en la gestión de los recursos naturales, especialmente el agua, el suelo, los bosques y la agrobiodiversidad. La gestión integral de estos recursos permitirá reducir los diversos impactos que la variabilidad climática, principalmente la ocasionada por “El Niño”, pueda tener en la agricultura y la ganadería de la región. La protección de suelos, la conservación y uso de la agrobiodiversidad, así como la restauración de los bosques y tierras degradadas, favorecen la mantención de la humedad en el suelo, el control de la erosión y el drenaje de áreas inundadas, entre otros beneficios.

## **FORTALECER LOS SISTEMAS DE MONITOREO Y DE ALERTA TEMPRANA**

La implementación de un sistema de acción y reacción basado en información y ciencia ayudará a disminuir los efectos negativos sobre la salud, la producción y la economía de cualquier evento climático, y particularmente de “El Niño”. La construcción de sistemas de monitoreo e información, así como la investigación agrometeorológica, son de la mayor prioridad para orientar el diseño de instrumentos de políticas atinentes.

La toma de acciones reactivas que se anticipen a los impactos del fenómeno “El Niño” solo será posible si se mejora el monitoreo climático y se utiliza la información resultante para desarrollar, en conjunto con la sociedad, acciones de respuesta a los diversos efectos y consecuencias del fenómeno “El Niño”. Dentro del fortalecimiento del monitoreo, es necesario sustituir las prácticas de extrapolación de datos meteorológicos y, en su lugar, desarrollar redes meteorológicas a partir de estaciones de observación de datos primarios del clima, lo que aumentaría la exactitud de los análisis. Paralelamente, es necesario establecer conexiones entre las redes meteorológicas y los sistemas de alerta temprana que previenen sobre los potenciales impactos de “El Niño” (sequías e inundaciones) en cada uno de los sectores de la sociedad: agricultura, salud, medio ambiente, defensa civil, etc.

## **INCREMENTAR LA ASISTENCIA A LOS MÁS IMPACTADOS**

Los gobiernos deben prepararse con suficiente anticipación para proporcionar asistencia directa a las zonas rurales afectadas por pérdidas causadas por el fenómeno de “El Niño”. El apoyo puede tomar la forma de provisión de alimentos y transferencias de efectivo, restablecimiento de servicios básicos, condonación de deudas o planes de empleo temporal. Hay que destacar que la mejor previsión y preparación ante los fenómenos de “El Niño” reducirá los costos de asistencia y recuperación, que por lo general son muy altos y restan recursos del Estado para el desarrollo. Una alternativa interesante para los gobiernos es la adquisición de seguros indexados para asegurar parte de los costos de los programas de ayuda y reducir las incertidumbres de financiar la asistencia del Estado, cuando más se necesita. Un ejemplo a explorar es el Componente de Atención a Desastres Naturales (CADENA) de México, que reasegura internacionalmente parte del costo del Estado en programas de restauración y ayuda por fenómenos catastróficos.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia EFE. 2015. Colombia desarrolla método para reducir impacto cambio climático en cultivos (en línea). TVN. 18 sept. Consultado 19 septiembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1FLn4ul>.
- AMIS (Agricultural Market Information System). 2015. Market Monitor (en línea). Edición n.o 30. Julio. Consultado 03 noviembre. Disponible en <http://bit.ly/15iCP6U>.
- Arias, J. (coord. técn.). 2015. Gestión de riesgos de la agricultura familiar en ALC. San José, CR. Boletín técnico IICA-FAO-CEPAL.
- Ávila, L. 2015. Fenómeno del Niño y demanda de carne influyen en aumento de precio (en línea). Panamá América, Panamá, PA. 19 ago. Consultado 28 agosto 2015. Disponible en <http://bit.ly/1MGVO2q>.
- Barquero, M. 2015. Peligra arroz sembrado pese a alerta de sequía (en línea). La Nación, San José, CR. 22 ago. Consultado 23 agosto 2015. Disponible en <http://bit.ly/1JQZjmn>.
- Berlato, MA; Farenzena, H; Fontana, DC. 2005. Associação entre El Niño oscilação Sul e a produtividade de milho no Estado do Rio Grande do Sul (en línea). Pesquisa Agropecuária Brasileira. Consultado 23 agosto 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EhVXXr>.
- Brenes, C. 2014. Fenómeno de El Niño, estado actual y sus posibles impactos sobre algunos sectores productivos de América Latina. San José, CR, EUROCLIMA.
- Comité Regional de Recursos Hidráulicos. Sistema de Integración Centroamericana. 2015. XLVII Foro del Clima de América Central (en línea). Tegucigalpa, Honduras, 15-16 jul. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1JQVH3R>.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, BR). 2015. Acompanhamento da safra brasileira grãos. Safra 2014/15, Décimo primeiro levantamento (en línea). Brasília, BR. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EhWUz0>.
- Cortéz, A. 2015. Reportan mil 500 hectáreas de maíz afectadas por falta de lluvias (en línea). La Prensa, Panamá, PA. Consultado 02 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1QLFfR9>.
- Craymer, L. 2015. Get Ready to Weather the Price of El Niño (en línea). The Wall Street Journal. 5 jul. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://on.wsj.com/1MH8PsN>.
- Cruz, C. 2015. The bad news for Western drought: 'monster' hot El Niño on the way (en línea). BCB News, Canadá. Consultado 02 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EOZnke>.
- Echegoyén, P. 2014. Potenciales riesgos de plagas y otros riesgos para las plantas cultivadas y flora silvestre asociados con el fenómeno "El Niño" Oscilación del Sur. San Salvador, SV, OIRSA.
- El Comercio. 2015. ¿Qué impacto tendría "El Niño" en la economía peruana? (en línea). Portafolio Economía y Negocios. Edición 7 sept. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1FLjxvY>.
- El Tiempo. 2014. Gobierno espera enfrentar sequía con paquete de \$ 200 mil millones (en línea). 23 jul. Consultado 18 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1hfaKXP>.
- Comité Técnico del ENFEN (Estudio Nacional del Fenómeno El Niño, PE). 2012. Definición operacional de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa del Perú (en línea). Lima, PE. Consultado 13 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1hfitFy>.
- \_\_\_\_\_. 2015. Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño Costero (en línea). Comunicado oficial ENFEN n.o 16-2015. Lima, PE. Consultado 13 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1QLHmo1>.
- FEWS NET (Famine Early Warning System Network). 2015a. América Central y el Caribe: Monitoreo estacional (en línea). Ago. Consultado 13 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1O8ncqF>.
- \_\_\_\_\_. 2015b. Daños y pérdidas en cosecha de primera para agricultores de subsistencia. Centroamérica y el Caribe (en línea). Remote Monitoring Report. Jul. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1JQJHPU>.

Fraisse, CW; Cabrera, VE; Breuer, NE; Baez, J; Quispe, J; Matos, E. 2008. El Niño-southern oscillation influences on soybean yields in Eastern Paraguay (en línea). *International Journal of Climatology* 28(10):1399-1407. Consultado 23 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EhVLax>.

García, L. 2015. "El Niño" se acerca a Perú (en línea). *Periódico DW*. 28 ago. Consultado 28 setiembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1O8Bs2A>.

Henson, B. 2015. What to Expect from El Niño: North America (en línea). *Weather Underground*. Consultado 02 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EOZNaG>.

IFPRI (Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, US). 2015. Diálogo Virtual, 25 septiembre: El Niño y La Niña y la Producción. América Central y el Caribe: el portal de seguridad alimentaria (en línea). Consultado 02 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1QLEXd8>.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2001. Desastres en Centroamérica: perspectiva sectorial agropecuaria (en línea). San José, CR, Secretaría de Coordinación CORECA-CAC. Consultado 18 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1O8mvhg>.

IIP Digital. 2003. NOAA anuncia definiciones de El Niño y La Niña (en línea). Ciudad, país, USDA. 30 sept. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://1.usa.gov/1hfiJE0>.

L'Heureux, M. 2015. Keep calm and stop obsessing over weekly changes in ENSO (en línea). *ENSO Blog*. Consultado 03 de noviembre 2015. Disponible en <http://1.usa.gov/1EOZT22>.

Maturana, J. 2004. Antecedentes históricos y descripción del fenómeno El Niño, Oscilación del Sur (en línea). Valparaíso, CL, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. Consultado 16 de octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1Lt8XSQ>.

Mejía, C. 2014. ¿Por qué El Niño aumenta la producción de café de Colombia? (en línea). Bogotá, CO, Federación Nacional de Cafeteros. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1hEJ3sv>.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, US). 2014. Weather Impacts of ENSO: The Jetstream - Online School for Weather (en línea). National Weather Service. Consultado 23 noviembre 2015. Disponible en <http://1.usa.gov/1XLVtiF>.

Notimex. 2015. Lluvias disminuyen 25 por ciento en Chiapas y Tabasco por El Niño (en línea). Consultado 02 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EP2j0C>.

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, SV). 2014. El OIRSA alerta sobre riesgos sanitarios y fitosanitarios ante el posible apareamiento de El Niño (en línea). San Salvador, SV. Consultado 18 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1LtH8k2>.

Perú 21. 2014. Fenómeno de El Niño generaría pérdidas de US\$2,000 millones en el Perú (en línea). Lima, PE. 22 jul. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1hEGfvj>.

Podestá, G; Letson, D; Messina, C; Royce, F; Ferreyra, RA; Jones, J; Hansen, J; Llovet, I; Grondona, M; O'Brien, JJ. 2002. Use of ENSO-related climate information in agricultural decision making in Argentina: a pilot experience (en línea). *Agricultural Systems* 74(3):371-392. Consultado 26 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EhVh4g>.

Portafolio. 2015. 28 % del país, en riesgo de racionamiento de agua por El Niño (en línea). *Especiales: impacto del fenómeno El Niño*. 30 set. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1FLpk4W>.

Presidencia de la República de Honduras. 2015. Gobierno de Honduras presenta al G-16 Plan de Acción ante la sequía 2015 (en línea). Tegucigalpa, HN, Portal de Transparencia. 29 jun. Consultado 03 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1hf8Kiy>.

Putnam, B; Norland, E. 2015. El Niño: Crops & Livestock Care; You Should Too! (en línea). CME Group. 3 ago. Consultado 29 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1MGUPzg>.

Reuters. 2015. Fenómeno de El Niño causa impacto en cultivos de Asia y América del Sur (en línea). *América Economía*. 5 mar. Consultado 18 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EUtoKg>.

Rodríguez Diego, JG; Olivares, JL; Sánchez Castilleja, Y; Alemán, Y; Arece, J. 2013. Cambios climáticos y su efecto sobre algunos grupos de parásitos. La Habana, CU, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.

Samuelle, J. 2015. Potencial impacto alcista de El Niño sobre el mercado de arroz (en línea). *El Observador*. 27 jun. Consultado 16 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1MGRnVd>.



Secretaría General de la Comunidad Andina, PE. 2009. Por encima de la tierra: el Niño y la Niña. In Atlas de las dinámicas del territorio andino: población y bienes expuestos a amenazas naturales. Cali, CO, Impresora Feriva. p. 151-155. Consultado 26 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1WOuxy3>.

Seifert, R. 2015. El Niño más fuerte de los últimos 100 años llega con la peor de las intenciones (en línea). La Nación, Buenos Aires, AR. 15 ago. Consultado 23 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EhX4Gz>.

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2015. Boletín informativo Monitoreo del Fenómeno El Niño/La Niña n.o 8 (en línea). Lima, PE, Dirección General de Meteorología. Consultado 03 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1FL3DBS>.

Suárez, A. 2015. El Niño golpeará a México en 2015 (en línea). Diario 24 horas. Mayo 14. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1EP0As8>.

USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2014. US Department of Agriculture Climate

Change Adaptation Plan (en línea). Washington, D.C., US. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://1.usa.gov/1LtGJ14>.

USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)-APHIS (Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal, US). 2014. USDA Animal and Plant Health Inspection Service: Climate Change Adaptation Plan 2014 (en línea). Washington, D.C., US. Consultado 22 octubre 2015. Disponible en <http://1.usa.gov/1LtGPG1>.

Widmar, D; Gloy, B. 2015. Will El Nino be a Bin-Buster? (en línea). Agricultural Economic Insights. Consultado 03 noviembre 2015. Disponible en <http://bit.ly/1XLZinP>.

### *Entrevistas personales*

Danielle Barros Ferreira, Divino Cristino de Figueiredo y Mozar de Araújo Salvador. Instituto Nacional de Meteorología (INMET) de Brasil.

Gustavo Macedo de Mello Baptista. Instituto de Geociencias (IG). Universidad de Brasilia.



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA**

Apartado Postal 55-2200 San José,  
Vázquez de Coronado, San Isidro 11101 – Costa Rica  
Teléfono: (+506) 2216 0222 • Fax: (+506) 2216 0233  
Sitio Web: [www.iica.int](http://www.iica.int)



**UNIÓN EUROPEA**

Esta publicación es financiada por la Unión Europea a través del PROGRAMA EUROCLIMA. Su contenido es responsabilidad exclusiva del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y en ningún caso debe considerarse que refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

