



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

# RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VULNERABILIDAD DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

RESUMEN EJECUTIVO





# RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VULNERABILIDAD DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

## RESUMEN EJECUTIVO

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
Lima, 2017



# RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA VULNERABILIDAD DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

El Proyecto AMICAF<sup>1</sup> evaluó el impacto del cambio climático en 16 cuencas y 16 cultivos en el Perú y analizó los factores de vulnerabilidad de la seguridad alimentaria de los hogares rurales para el año 2050.

## RESULTADOS

- La región andina será afectada negativamente con una **disminución del rendimiento** de papa, haba, arveja, cebada, maíz amiláceo, trigo y frijol.
- Se proyecta un **aumento de la disponibilidad hídrica en las cuencas del norte del país**, con aumentos de la precipitación en las zonas media y baja de las cuencas, y **disminución en la zona alta**.
- La **vulnerabilidad de la seguridad alimentaria de los hogares rurales está determinada fundamentalmente por factores estructurales más que climáticos**. Se incrementa en función de la cantidad de personas en el hogar, de cuántas de estas no trabajan y del índice de deserción escolar. Igualmente se incrementa si son hogares ubicados en la Sierra. Contrariamente, esta vulnerabilidad disminuye al ser un hogar agrario, participar en comedores populares y en el Programa Vaso de Leche, y al tener altos índices de infraestructura y de activos.

<sup>1</sup> Evaluación de los impactos del cambio climático y mapeo de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria bajo el cambio climático para reforzar la seguridad alimentaria familiar con enfoques de adaptación de los medios de subsistencia.

- El proyecto ha ampliado la capacidad de instituciones públicas como el MINAGRI, el SENAMHI y la UNALM para el modelamiento del cambio climático y sus impactos en la agricultura, la disponibilidad hídrica y la seguridad alimentaria.

## RECOMENDACIONES

- Investigar los impactos del cambio climático en la pequeña agricultura considerando procesos biológicos y biofísicos que afectan organismos, cultivos, animales y sistemas productivos, y tomando en cuenta los niveles de paisaje y cuenca.
- Implementar un amplio programa de gestión equitativa de los recursos hídricos y modernización de la infraestructura hídrica.
- Consolidar los programas sociales enfocados en alimentación y nutrición infantil, y reducción de la pobreza.
- Incrementar la capacidad de la población para superar los efectos del cambio climático mediante la consolidación de un programa de desarrollo rural territorial en las provincias vulnerables a la inseguridad alimentaria.
- Fortalecer la capacidad institucional y la infraestructura pública para coleccionar datos confiables, realizar análisis de calidad y relevantes, y monitorear el cambio climático para generar información que nutra a las políticas sobre cambio climático.



# 1. PROPÓSITO DEL AMICAF Y VÍNCULOS ENTRE SUS RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS

Existe un reconocimiento global de que el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria está mediado por los efectos de aquel en la agricultura y la disponibilidad hídrica. Se asume, también, que estos efectos afectan en mayor grado a las poblaciones pobres que dependen directamente de los recursos naturales. Por lo tanto, las propuestas frente al cambio climático tienen que ser parte de las estrategias de desarrollo orientadas hacia las poblaciones vulnerables y estar informadas por evidencia científica<sup>2</sup>. En este sentido, los países de América Latina y el Caribe han reconocido la necesidad de impulsar políticas de desarrollo rural con enfoque territorial y mejorar la articulación de las respuestas frente a eventos climáticos con la adaptación al cambio climático, de forma focalizada en las poblaciones vulnerables<sup>3</sup>.

El proyecto Evaluación de los impactos del cambio climático y mapeo de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria bajo el cambio climático para reforzar la seguridad alimentaria familiar con enfoques de adaptación de los medios de subsistencia (AMICAF)<sup>4</sup>, implementado por la FAO y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), y financiado por

el Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Forestería del Japón, tiene por objetivo apoyar a los países en desarrollo a abordar la evaluación y adaptación al cambio climático y, de esta manera, contribuir a mejorar la seguridad alimentaria. El marco conceptual combina la evaluación de los impactos del cambio climático, el análisis de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y los enfoques de adaptación de los medios de subsistencia. En el Perú, el proyecto AMICAF implementó dos componentes: I) Evaluación de los impactos del cambio climático y II) Análisis de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. Los resultados de las actividades en estos dos componentes proveen evidencia científica para plantear recomendaciones de política destinadas a disminuir los impactos del cambio climático en las distintas dimensiones de la seguridad alimentaria de los hogares, desde la producción agraria hasta el acceso a los alimentos. Una contribución adicional del proyecto para el diseño de políticas es que los análisis y resultados se encuentran a escala subnacional, lo que permite evaluaciones más precisas de los efectos del cambio climático sobre los medios de vida de los pequeños productores. Finalmente, el enfoque del análisis en la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria frente al cambio climático complementa evaluaciones anteriores centradas, exclusivamente, en los impactos del cambio y la variabilidad climática en los sistemas agrícolas.

<sup>2</sup> Elbehri, A., Elliott, J. y Wheeler, T. 2015. Climate change, food security and trade: An overview of global assessments and policy insights. In Climate change and food systems: global assessments and implications for food security and trade. Ed. Elbehri, A. 1-27. Roma: FAO.

<sup>3</sup> FAO. 2016. Informe de la 34ª Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Ciudad de México: FAO.

<sup>4</sup> GCP/INT/126/JPN.

## 2. REGIONALIZACIÓN ESTADÍSTICA DE ESCENARIOS CLIMÁTICOS EN EL PERÚ

Se presentan las proyecciones de precipitación (265 estaciones), temperaturas máxima (Tmax) (105 estaciones) y mínima (Tmin) (102 estaciones) en el Perú hasta el año 2050 (un promedio centrado del periodo 2036-2065)<sup>5</sup>. En el referido periodo de 2036-2065, los resultados muestran un incremento medio (con respecto a 1971-2000) para todo el país entre 2°C y 3°C para la Tmax y entre 4°C y 6°C para Tmin. La precipitación se incrementará en promedio entre el 10% y el 20% a nivel nacional.

La distribución espacial del cambio (diferencia) entre la media del periodo de referencia histórico (1971-2000) respecto a la media del periodo de

escenario objetivo (2036-2065) muestra que la precipitación tiene una alta variabilidad espacial –con aumento y disminución en estaciones muy cercanas– excepto en la parte noroeste del país, donde la señal de humedecimiento es clara. La Tabla 1 presenta los resultados de los promedios nacionales que muestran los cambios positivos de las temperaturas que se obtienen a través de todo el país, encontrándose los mayores incrementos en la región del Altiplano. Asimismo, se tiene que la señal de calentamiento proyectado es mayor para la temperatura mínima que para la temperatura máxima. Por último, escenarios de concentración de gases de efecto invernadero (RCP) considerados llevan a patrones de cambio similares (aunque se intensifican más en el RCP 8,5) para la precipitación, Tmax y Tmin.

<sup>5</sup> Se usó la metodología de regionalización estadística. Se generaron seis proyecciones "plausibles" combinando 3 Modelos de Sistema de la Tierra (ESM, por sus siglas en inglés) -Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis (CAN), Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), Max Planck Institut für Meteorologie (MPI)- con 2 escenarios de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés) -uno de nivel medio (4,5) y uno alto o pesimista (8,5).

**Tabla 1.** Resumen de las diferencias (deltas) nacionales de la precipitación, Tmax. y Tmin. en las proyecciones plausibles

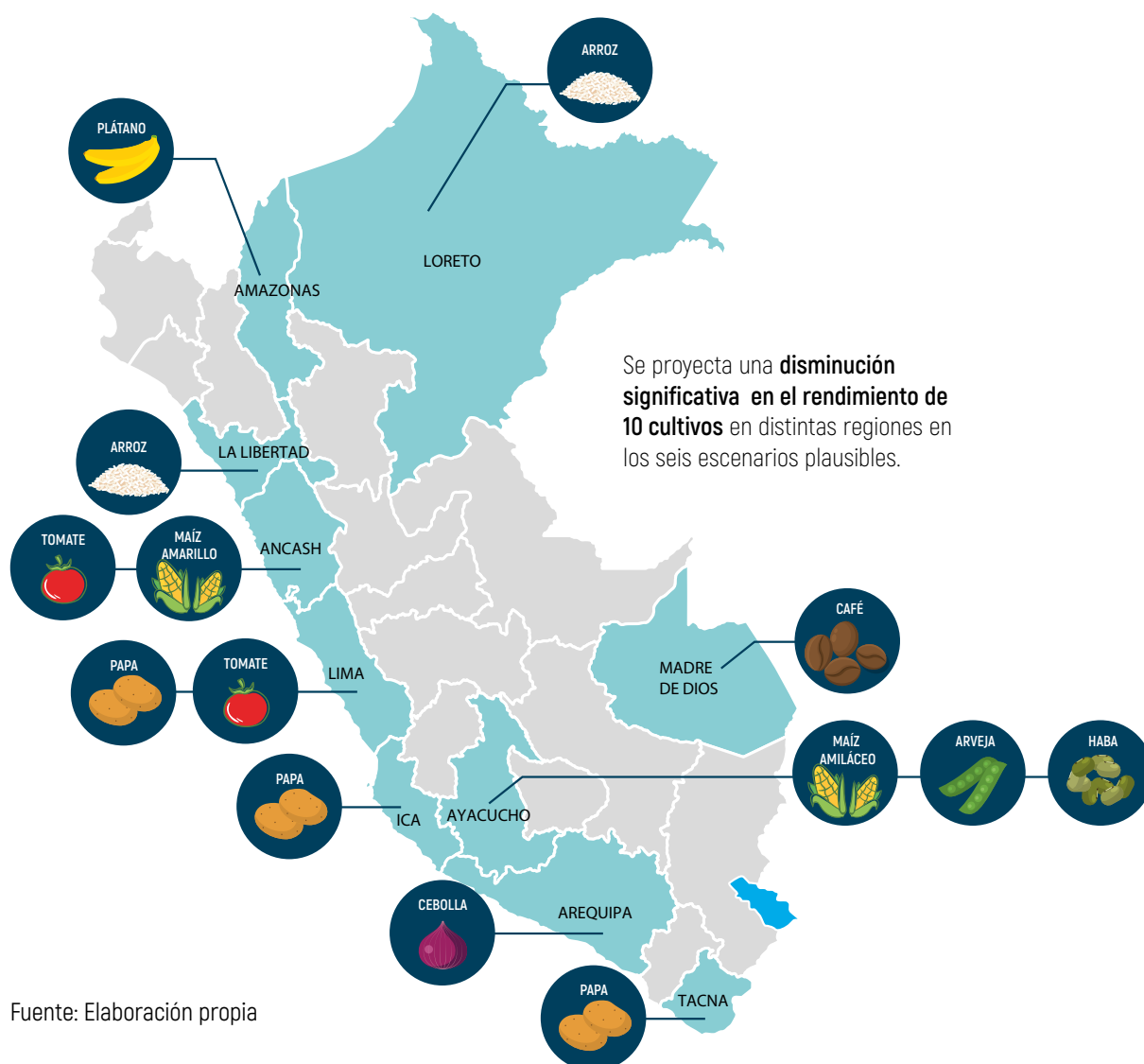
	RCP 4,5			RCP 8,5		
	Precip. (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Precip. (%)	Tmax (°C)	Tmin (°C)
CAN-ESM2	15	2	3	23	3	6
CNRM-CM5	5	1	1	10	2	2
MPI-ESM-MR	10	2	3	20	3	4

### 3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS

Se estimó el impacto del cambio climático en los rendimientos de los principales cultivos en la seguridad alimentaria. Se consideraron como principales para cada región los dos cultivos para los que se destina la mayor parte del ingreso del hogar, y los dos cultivos en los que trabaja la mayor cantidad de personas. En total se trabajó con 16 cultivos. Al igual que con las proyecciones climáticas, se restó el promedio de las estimaciones del futuro

del promedio de las estimaciones del pasado en los seis escenarios plausibles. Adicionalmente, las diferencias fueron evaluadas como: a) Altamente significativas si eran mayores a dos desviaciones estándar del periodo histórico (1971-2000); b) Significativas si la diferencia era de 1 a 2 desviaciones estándar y c) No significativa cuando la diferencia era menor que 1 desviación estándar.

**Gráfico 1.** Impacto negativo del cambio climático en los rendimientos de los principales cultivos





**Gráfico 2.** Impacto positivo del cambio climático en los rendimientos de los principales cultivos



El departamento de Ayacucho se proyecta como el más afectado: al 2050, disminuiría significativamente el rendimiento de haba, arveja y maíz amiláceo.

El departamento de Cerro de Pasco sería el más beneficiado: se proyecta, a 2050, incrementos de la temperatura máxima de 1°C a 2°C, de la temperatura mínima de 4 °C a 6 °C, y de la precipitación entre 10 % y 20 %. Estos favorables impactos del cambio climático redundarían en aumentos del rendimiento de cebada y haba.

Otro impacto positivo se proyecta en la Amazonía, donde se incrementaría el rendimiento de yuca, plátano y maíz amarillo duro.

La región andina sería en general, más allá de los cambios específicos, impactada negativamente por el cambio climático. Se proyecta la disminución en el rendimiento de sus principales cultivos: papa, haba, arveja, cebada, maíz amiláceo, trigo y frijol.

## 4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA

Se estimó el impacto del cambio climático en la disponibilidad hídrica comparando las descargas hídricas del periodo histórico (1971-2000) con el futuro (2035-2065), en los seis escenarios climáticos plausibles, en 16 cuencas (13 de la vertiente del Pacífico, 2 de la vertiente del Amazonas y 1 del Titicaca). Las proyecciones de los caudales medios anuales indican un probable aumento en la mayoría de las cuencas del Pacífico. Este aumento es más agudo en el escenario pesimista (RCP8,5) en los tres modelos analizados.

En las cuencas del norte de la vertiente del Pacífico se proyectan incrementos significativos con respecto a la media de los caudales históricos en los tres modelos climáticos analizados, pero sobre todo el modelo MPI-ESM-MR en el escenario RCP8,5. Por ejemplo, en las cuencas Piura y Motupe –en la costa norte del país– se proyecta incremento de caudales diferenciado por época; en Piura, será en otoño-primavera (marzo a mayo, y de septiembre a noviembre) mientras que para Motupe será desde otoño a invierno (marzo a agosto). Es de destacarse que se proyecta, para ambas cuencas, un desfase en el régimen con la máxima descarga desplazándose un mes hacia adelante. Estos cambios se presentan con niveles significativos y muy significativos en otoño e invierno. A nivel anual, el cambio es muy significativo en el escenario RCP8,5 en los tres modelos.

En el caudal medio de las cuencas del centro y sur del Pacífico no se proyectan cambios significativos en las estaciones verano y otoño –época húmeda comprendida de diciembre a mayo– pero sí un ligero aumento en invierno y primavera –estación seca que abarca los meses de junio a noviembre. Se muestra una señal de incremento de la precipitación en las partes media y baja de las cuencas y más bien una leve disminución en la cuenca alta; es decir, en la Cordillera de los Andes. Este patrón se repite de norte a sur. El aumento de la precipitación en la cuenca baja no tiene mayor importancia desde el punto de vista de producción de escorrentía, puesto que sigue siendo muy pequeño, aunque su incremento llega al 300%.

Las cuencas del centro presentan señales de incremento y disminución, aunque se proyecta un aumento progresivo en el caudal medio a partir de mediados del siglo XXI.

Las cuencas del sur presentan una disminución a mediados de siglo y un aumento a finales del siglo, sobre todo en el modelo CAN-ESM2 en el escenario RCP8,5. En este sentido, y en una perspectiva de largo plazo, se puede indicar que las cuencas del sur no presentan cambios significativos en su mayoría, con respecto a la media del caudal.

Las cuencas de la vertiente del Amazonas presentan un aumento constante desde mediados del siglo XXI, aunque en el modelo CAN-ESM2 el incremento del caudal medio anual es mayor en ambos RCP. Por ejemplo, las cuencas del Chamaya y Mantaro presentan un aumento del caudal significativo y muy significativo a nivel anual, a excepción del modelo CNRM-CM5 que presenta una disminución del caudal significativo en la cuenca del Mantaro. Por su localización geográfica, altitudinal y los factores climáticos que influyen en estas cuencas, se tendrá un aumento de la precipitación de hasta un 50%.

Es pertinente indicar que los cambios proyectados deben ser considerados con cautela para precisar en cuáles cuencas los cambios son significativos. El modelo CNRM-CM5 presenta una disminución en ambos RCP. Adicionalmente, la variación proyectada dentro de cada cuenca muestra un aumento de la precipitación en la parte baja y media, con disminución en las zonas parciales de la parte media. Y la evapotranspiración de referencia, presenta aumento en casi toda la cuenca y, en zonas parciales, disminución de un 25%.

El modelo CAN-ESM2, en la mayoría de cuencas, proyecta un aumento en la media del caudal durante varios meses del año sean épocas húmeda o seca. El CNRM-CM5 presenta una disminución de caudal sobre todo en la época húmeda (diciembre a marzo), y el modelo MPI-ESM-MR presenta un comportamiento hidrológico normal.

## 5. ESTIMACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA VULNERABILIDAD A LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA

Se estimó el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria en los hogares rurales del Perú, definiendo un hogar con inseguridad alimentaria a aquel con déficit calórico.

Adicionalmente, se realizó una nueva estimación del hambre en el Perú y de la proporción del ingreso agrícola en los ingresos totales de los hogares rurales. Los resultados muestran los cambios en el déficit calórico con shocks climáticos y el aumento

de la vulnerabilidad alimentaria al cambio climático; es decir, la probabilidad de sufrir inseguridad alimentaria.

Un 51.8% de la población rural del Perú no presenta ni déficit calórico ni vulnerabilidad; son aquellos hogares fuera de riesgo del hambre. En contraposición, un 17% de la población presenta déficit calórico y a la vez es vulnerable, siendo esta la población de mayor riesgo alimentario (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Relación entre el déficit calórico y la vulnerabilidad de los hogares año 2012

		Vulnerabilidad		
Déficit calórico		No vulnerable	Vulnerable	Total
Sin déficit calórico	Personas	3 961 282	1 248 019	5 209 301
	Porcentaje	51,78%	16,31%	68,10%
	Calorías	3 083	2 747	3 002
Con déficit calórico	Personas	1 137 006	1 303 540	2 440 546
	Porcentaje	14,86%	17,04%	31,90%
	Calorías	1 409	1 366	1 386
<b>Total</b>	<b>Personas</b>	<b>5 098 288</b>	<b>2 551 559</b>	<b>7 649 847</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>66,65%</b>	<b>33,35%</b>	<b>100,00%</b>
	<b>Calorías</b>	<b>2 709</b>	<b>2 041</b>	<b>2 487</b>

Las proyecciones del impacto del cambio climático en la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria, con el modelo CANES para el RCP8,5 se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Déficit calórico simulado versus vulnerabilidad simulada modelo Canes 8,5

		Vulnerabilidad (CANES y RCP8,5)		
Déficit calórico		No vulnerable	Vulnerable	Total
Sin déficit calórico	Personas	5 077 784	1 239 617	6 317 401
	Porcentaje	66,4%	16,2%	82,6%
	Calorías	2 441	2 002	2 338
Con déficit calórico	Personas		1 332 446	1 332 446
	Porcentaje		17,42%	17,42%
	Calorías		1 709	1 709
<b>Total</b>	<b>Personas</b>	<b>5 077 784</b>	<b>2 572 063</b>	<b>7 649 847</b>
	<b>Porcentaje</b>	<b>66,4%</b>	<b>33,6%</b>	<b>100,0%</b>
	<b>Calorías</b>	<b>2 441</b>	<b>1 854</b>	<b>2 240</b>

Comparando las Tablas 2 y 3 se aprecia el cambio proyectado: a) El porcentaje de población con déficit calórico disminuye drásticamente, pasando de 31,9% a 17,42%; b) La vulnerabilidad aumenta muy poco, de 33,35% a 33,6% de la población; c) El porcentaje de la población sin riesgo –no vulnerable y sin déficit calórico– aumenta a 66,4% y d) La población con déficit calórico no vulnerable desaparece y; el porcentaje de hogares vulnerables pero sin déficit calórico se mantiene relativamente estable, pasando de 16,31% a 16,2%.

El impacto del cambio climático en el total de la población indica un aumento de la vulnerabilidad en 0,81%. Dicho aumento es pequeño, y relativamente homogéneo entre dominios geográficos. Los resultados de las proyecciones del cambio en la probabilidad de la vulnerabilidad por dominio geográfico, permiten una estimación más precisa (ver Tabla 4). En general, hay una pequeña disminución de la vulnerabilidad en el RCP4,5 (excepto en la selva donde aumenta mínimamente y donde se proyectaron disminuciones en los rendimientos agrícolas). En el RCP8,5 hay ligeros aumentos de la vulnerabilidad en la sierra y la selva.

**Tabla 4.** Vulnerabilidad proyectada (CANES RCP4,5 y 8,5) por dominio geográfico

Dominio geográfico	Personas	Línea base	Probabilidad de vulnerabilidad			
			CANES 4,5	Cambio 4,5	CANES 8,5	Cambio 8,5
Costa norte	577 462	23,91%	23,74%	-0,71%	23,62%	-1,21%
Costa centro	201 227	23,11%	22,98%	-0,56%	22,86%	-1,08%
Costa sur	69 564	24,64%	24,32%	-1,30%	24,19%	-1,83%
Sierra norte	1 435 993	40,56%	40,44%	-0,30%	40,60%	0,10%
Sierra centro	2 024 206	37,79%	37,73%	-0,16%	37,85%	0,16%
Sierra sur	1 664 126	30,83%	30,77%	-0,19%	30,99%	0,52%
Selva	1 677 269	31,80%	32,08%	0,88%	32,01%	0,66%
<b>Total</b>	<b>7 649 847</b>	<b>33,93%</b>	<b>33,92%</b>	<b>-0,03%</b>	<b>34,00%</b>	<b>0,21%</b>

El cambio climático tiene un impacto moderado en la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria, aunque sus impactos en los rendimientos agrícolas sean considerables.

Sin embargo, la transferencia de los efectos en el rendimiento agrícola a la vulnerabilidad está mediada por: a) El impacto diferenciado en el rendimiento agrícola dependiendo de los cultivos de la zona, lo que se manifiesta en zonas beneficiadas y perjudicadas; b) La diversificación de las fuentes de ingresos de los hogares rurales disminuye la importancia de la agricultura; c) Los activos de reservas de los hogares y d) La diversidad de dietas y la importancia del autoconsumo en hogares rurales.

Esto indica que la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria tiene componentes estructurales que no incluyen el cambio climático.

Con un análisis de los principales determinantes de la vulnerabilidad (probit ajustado) identificamos que las principales variables que incrementan la vulnerabilidad son: el porcentaje de personas en el hogar que no trabajan, el logaritmo del número de personas en el hogar, estar en la sierra y la deserción escolar. Asimismo, se identificaron aquellas variables que disminuyen la vulnerabilidad: ser un hogar agrario, participar en comedores populares, índice de infraestructura, participar en el Programa Vaso de leche e, índice de activos.

## 6. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

### CONSIDERACIONES GENERALES

La viabilidad y sostenibilidad de cualquier política o programa de escala nacional<sup>6</sup> (o macro) plantea el reto doble de adecuar esas políticas a las realidades locales y de considerar cómo las intervenciones locales pueden ser replicadas y ampliadas en contextos mayores. Adicionalmente, la sostenibilidad y legitimidad de las políticas requiere una acción proactiva de las autoridades hacia las poblaciones vulnerables, excluidas y con menos poder en los territorios, para desarrollar sus capacidades y viabilizar la inclusión de sus intereses y necesidades en las agendas de desarrollo<sup>7</sup>. En tal sentido, recomendamos incorporar las estimaciones de la vulnerabilidad hechas por el proyecto AMICAF en las focalizaciones de las estrategias del sector público.

Es claro que ser parte de los comedores populares y del Programa Vaso de Leche disminuye la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria por la provisión de alimentos que estos implican; sin embargo, políticas públicas que no se refieran estricta ni únicamente al cambio climático también tendrán impactos positivos en la reducción de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria.

### BREVE SÍNTESIS DEL MARCO NORMATIVO

La Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC) constituye el marco de todas las políticas con relación al cambio climático. Su objetivo principal es reducir sus impactos adversos mediante estudios de vulnerabilidad que guiarán la implementación

6 En varios casos las recomendaciones se vinculan, para facilitar la incidencia, con programas existentes y con algunos de los 12 ejes de la Política Nacional Agraria (PNA): 1. Manejo sostenible de agua y suelos; 2. Desarrollo forestal y de fauna silvestre; 3. Seguridad jurídica sobre la tierra; 4. Infraestructura y tecnificación del riego; 5. Financiamiento y seguro agrario; 6. Innovación y tecnificación agraria; 7. Gestión de riesgo de desastres en el sector agrario; 8. Desarrollo de capacidades; 9. Reconversión productiva y diversificación; 10. Acceso a mercados; 11. Sanidad agraria e inocuidad agroalimentaria y 12. Desarrollo institucional.

7 Berdegue, J.A., Escobar, J. and Bebbington, A. 2015. Explaining Spatial Diversity in Latin American Rural Development: Structures, Institutions, and Coalitions. *World Development* 73:129-137.

de los proyectos de adaptación y control de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con programas de energías renovables y eficientes. El Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático contiene los programas y proyectos propuestos por el Ministerio del Ambiente con relación al cambio climático. Las Estrategias Regionales de Cambio Climático identifican las zonas y sectores más vulnerables de cada región, lo que les permite implementar medidas para reducir los impactos del cambio climático y mitigar las emisiones de GEI. En el sector agricultura, la Política Nacional Agraria<sup>8</sup> (PNA) es particularmente relevante porque busca incrementar sostenidamente los ingresos y medios de vida de los hogares rurales mediante mejores capacidades, activos más productivos, uso sostenible de la base de recursos; todo en el marco de una creciente inclusión social y económica de la población rural, y contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional.

### INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DE CULTIVOS

#### (PNA - EJES 6, 11 Y 12)

1. Financiar un programa de investigación sobre los impactos del cambio climático en la pequeña agricultura, incluyendo:

- a) Los procesos biológicos que afectan cultivos, crianzas (y plagas) a nivel de organismo y parcela.
- b) Los procesos ambientales y físicos impactando los sistemas productivos a nivel de paisaje y cuenca.
- c) Las variedades de cultivos que se adaptarían mejor a las futuras condiciones climáticas.

2. Potenciar el servicio de extensión agraria para mejorar los patrones agrícolas considerando los potenciales cambios en la productividad.

3. Establecer una red descentralizada de estaciones

8 Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/p-agraria/politica-nacional-agraria.pdf>

experimentales lideradas por el Instituto Nacional de Investigación e Innovación Agraria (INIA) que colecte sistemáticamente datos agronómicos (p. ej. fenología, calidad de suelos, biometría, variedades) de los cultivos importantes para la seguridad alimentaria de las regiones.

## **DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUFICIENTE, CONSTANTE Y EQUITATIVA**

### **(PNA - EJES 1, 4 Y 7 Y PROGRAMA SIERRA AZUL)**

Implementar un amplio programa de gestión equitativa de los recursos hídricos y modernización de la infraestructura hídrica para prevenir los efectos del cambio climático, el mismo que debe incluir:

1. Mantenimiento y construcción de infraestructura para una mejor gestión del proyectado aumento (cuencas del norte del Perú y del centro del Pacífico) y mantenimiento (cuencas del centro y sur) del caudal; aunque en ambos casos se espera una creciente demanda de múltiples usuarios (p. ej. consumo, agrícola y energía).
2. Reforzamiento de defensas ribereñas (cuencas Piura y Motupe).
3. Mejoramiento y construcción de canales y pequeños reservorios para adaptarse al proyectado cambio en la disponibilidad hídrica (cuenca Chancay – Huaral y cabeceras de cuenca).
4. Promoción, financiamiento e incentivo de la complementariedad de las prácticas ancestrales de gestión hídrica (siembra y cosecha de agua) con tecnologías y conocimientos que permiten una aplicación más amplia y optimizada de la captación del agua, tales como las zanjas de infiltración, reforestación, canales de aducción, micro-reservorios, riego tecnificado (PNA -eje 4, Programa Sierra Azul).]

## **REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD A LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA**

### **(PNA - EJES 3, 5, 6, 8, 9 Y 10)**

1. Implementar un programa de desarrollo rural con enfoque territorial en las provincias vulnerables a la inseguridad alimentaria. Este programa deberá contar al menos con los siguientes ejes:

- a) Infraestructura productiva y comercial.
- b) Fortalecimiento de la institucionalidad local en la tenencia, acceso y gobernanza del territorio.
- c) Diversificación laboral y productiva rural.
- d) Promoción efectiva de la diversificada producción rural, pero incluyendo a la pequeña y mediana producción agropecuaria con un papel subsidiario del Estado.
- e) Provisión de servicios para mejorar la calidad de vida de la población vulnerable y sus posibilidades laborales.

2. Programa de incremento de la seguridad humana de las poblaciones altoandinas vulnerables en un contexto de mayor frecuencia de eventos climáticos extremos, focalizado en distritos ubicados por encima de los 3 800 m s.n.m., con intervenciones intersectoriales e intergubernamentales y asignación de recursos para atender las necesidades de la población, considerando las siguientes líneas de acción:

- a) Provisión de servicios básicos de salud.
- b) Mejoramiento de las viviendas rurales para que protejan a las familias de las condiciones climáticas adversas.
- c) Mecanismos de protección social que incluyan seguros de salud y agrarios para solventar las pérdidas.



3. Consolidar y ampliar la cobertura de los programas sociales enfocados en alimentación y nutrición infantil (p. ej. el Programa Nacional Cuna Más y el Programa Nacional de Alimentación Escolar-Qali Warma) y reducción de la pobreza (p. ej. el Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres-Juntos y el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social-FONCODES). Las actividades de estos programas abordarán directamente las principales determinantes de la vulnerabilidad. El caso del programa Juntos, además de reducir la pobreza, ofrece la oportunidad de disminuir la deserción escolar e incrementar los ingresos, ambos determinantes de la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria. FONCODES potencialmente mejoraría los ingresos y la infraestructura, incrementaría la dotación de activos, y disminuiría el desempleo de los miembros del hogar.

## **FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y DE MONITOREO**

### **(PNA - EJES 16, 11 Y 12)**

Generar información confiable, comprehensiva y oportuna sobre el cambio climático y sus impactos mediante la mejora de las capacidades de monitoreo y predicción climática a escala nacional y regional, lo que implica:

1. Repotenciar el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) con unidades de investigación y predicción climatológica debidamente financiadas, equipadas y articuladas con las respectivas unidades de los sectores productivos. Es preciso incrementar y distribuir estratégicamente las estaciones meteorológicas, mantener y repotenciar las existentes, así como articularse a las estaciones meteorológicas de otros sectores, para que sean útiles en el monitoreo e investigación.

2. Promover la conformación de centros de excelencia para la investigación de los efectos del cambio climático y de medidas de adaptación, que involucren universidades locales y las oficinas regionales del SENAMHI y del MINAGRI.

3. Desarrollar modelos integrales y estandarizados para las proyecciones climáticas –con mejor resolución espacial y menor escala que los modelos climáticos globales y regionales– y de impactos en la agricultura, lo que requerirá capacidad profesional y mejorar la calidad de los datos agrarios (p. ej. volumen, área sembrada, fenología por cultivo y región).

4. Fortalecer el desarrollo profesional y la especialización de los profesionales del sector público que trabajan sobre cambio climático. Esto implica financiar e incentivar la especialización de los funcionarios, así como establecer alianzas interinstitucionales para facilitar el intercambio profesional entre el sector público y la academia/investigación (nacional y extranjera).

5. Continuar con el apoyo a los análisis del cambio climático y promover el uso del sistema MOSAICC (transferido al MINAGRI) para modelar el impacto del cambio climático en la agricultura.

6. Coordinar con programas globales que monitorean distintos aspectos del cambio climático como ASIS (Agriculture Stress Index System) de FAO, que evalúa las amenazas de zonas con escasez hídrica sobre los cultivos en su periodo de crecimiento.

7. Promover el intercambio de experiencias y la diseminación de las capacidades adquiridas por los expertos peruanos en otros países en la región con la forma de Cooperación Sur-Sur.

