# ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA COMPETITIVIDAD AGRARIA

**Publicado por:**
Ministerio de Agricultura
Dirección General de Competitividad Agraria

Con el apoyo del Ministerio del Ambiente y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (cooperación alemana)

**Fotografías:**
Thomas Mueller

**Diseño y Diagramación**
Martin G. Trasmonte Zapata
Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C.

**Revisión Técnica:**
Fiorella Pizzini, Manuel Rojas, Stefanie Enssle (GIZ)
Roxana Orrego (MINAG)

**Datos de contacto:**
GIZ: fiorella.pizzini@giz.de / manuel.rojas@giz.de
MINAG: rorrego@minag.gob.pe

**Impreso por:**
Ronald Peña

## PRESENTACIÓN

La Competitividad del agro se basa en la adaptación de la producción a la demanda de los consumidores, así como en la mejora de las condiciones de producción para poder ofertar nuestros productos a un costo y calidad que les permita posicionarse en los mercados, ya sean emergentes o consolidados.

Ante un entorno de cambios dinámicos que están impactando la agricultura mundial, aumentando los niveles de pobreza y hambre, imprimiendo volatilidad al comportamiento de los mercados y agudizando los problemas de la seguridad alimentaria, destaca la necesidad de desarrollar estrategias orientadas a minimizar los impactos a la seguridad alimentaria y basadas en la reducción de los costos de producción y la diversificación de la oferta en un contexto de consolidación y mejora de la calidad de los productos agrícolas.

El cambio climático nos exige consolidar y fortalecer esfuerzos para lograr nuevas formas de producción que respeten el ambiente, con la finalidad de reducir los impactos negativos de la agricultura tradicional sobre los recursos naturales y la salud de los ecosistemas; así como asegurar altos niveles de productividad y calidad, asegurando la competitividad de nuestra agricultura. Con esta cartilla contribuimos a generar sinergias y fortalecer capacidades necesarias para enfrentar este reto de forma conjunta

Ministerio de Agricultura
Dirección General de Competitividad Agraria

## INTRODUCCIÓN

La agricultura se caracteriza por cualidades especiales que la distinguen de otros sectores, tales como el papel de aquella en la producción de alimentos, el empleo rural, o en la satisfacción de necesidades vitales básicas de la población rural; su especificidad con respecto a la ubicación territorial, que hacen inefectiva la aplicación de estrategias y soluciones únicas; su más alta vulnerabilidad frente al cambio climático en comparación con otros sectores; su capacidad de adaptación y potencial de mitigación; y finalmente, sus complejos nexos con la seguridad alimentaria, el comercio y los cambios en los usos del suelo, especialmente en relación con la gestión forestal.

El incremento de la población mundial a 9 millones de personas en el 2050, la elevación de la ingesta de calorías en un 60% prevista entre 2000 y 2050, la elevación de las demandas de tierra para la generación de biocombustibles y alimentos, requerirán incrementos significativos en la productividad, en el contexto de una mayor restricción en la disponibilidad de recursos naturales. Con un sector agrícola en los países en desarrollo contribuyendo con el 29% de su PBI, y suministrando empleo a más del 50% de la población rural, el cambio climático tendrá fuertes repercusiones sobre estrategias de vida, producción de alimentos, exportaciones agropecuarias y niveles de pobreza. Al mismo tiempo, sin embargo, el sector tiene un potencial significativo de mitigación, a través de la reducción de las emisiones de los Gases Efecto Invernadero GEI, como también en la captura de carbono.

En esta perspectiva el mejoramiento de la competitividad de la agricultura en los tiempos actuales, pasa por maximizar los beneficios y minimizar los efectos negativos del cambio climático, en el marco de los múltiples objetivos que cumple la agricultura: seguridad alimentaria, empleo, ingresos, desarrollo sostenible competitivo, adaptación y mitigación. Este nuevo enfoque de la competitividad del sector se convierte en el reto más importante para las próximas décadas, especialmente en los países en desarrollo. Tal estrategia demanda arreglos nuevos en la política sectorial para reducción de la vulnerabilidad, incentivos financieros, inversiones, medidas de descentralización efectivas, procesos de gestión integral de recursos hídricos, integralidad con sistemas de información e investigación, fortalecimiento de la cooperación pública-privada a lo largo de las cadenas de valor, participación comunitaria, valoración de los saberes tradicionales, entre otros.

# CONCEPTOS BÁSICOS – PREGUNTAS Y RESPUESTAS

## ¿Qué es Cambio Climático?

Hablando en términos científicos, Cambio Climático se refiere a cualquier alteración del clima producida durante el transcurso del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o a la actividad humana. Esta expresión alude a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables.

Los países en desarrollo y las comunidades más pobres son los más vulnerables a los efectos adversos al cambio climático.

- El efecto devastador de los fenómenos extremos,
- las subidas de la temperatura y
- el ascenso del nivel del mar

tienen consecuencias que repercuten en todos nosotros, y en el futuro serán más graves.

Muchas condiciones de vida se ven amenazadas: los recursos de agua, la producción agrícola, las zonas costeras y los asentamientos humanos, así como el abastecimiento de energía y el sector salud.

Los efectos del cambio climático se han agudizado en las últimas décadas, y debemos suponer que se harán más intensos. Por lo tanto, la posibilidad de hacer frente a este cambio deberá convertirse en un elemento central de las estrategias de desarrollo sostenible de los países.

## ¿Qué causa el Cambio Climático?

El cambio climático se debe al incremento de los gases de efecto invernadero (GEI) presentes en la atmósfera, estos gases provienen en gran medida a la actividad humana especialmente de la expansión de las industrias y el acelerado crecimiento poblacional (Gráfico 1). Es consecuencia también de la quema de combustibles fósiles y de la deforestación o la quema de los bosques para cambiar su uso a agrícola y/o pecuario.

Estos gases, presentes en la atmosfera atrapan la radiación solar cerca de la superficie terrestre, e impiden su salida al espacio lo que causa el calentamiento global, fenómeno que sería responsable del aumento del nivel del mar, aumento de la temperatura de la tierra y modificación de los patrones climáticos; y de la escasez de agua. En los últimos 40 años, según los estudios especializados del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)[1], la concentración de los GEI en la atmosfera ha aumentado en 80%. Este proceso no es posible de invertir; pero sí es posible reducir las emisiones de dichos gases, mediante la mitigación. Con casi 20% el sector agrícola es el tercer emisor de gases invernaderos (Gráfico 2)[2].

1 El Panel Intergubernamental del Cambio Climático Grupo conocido por el acrónimo en inglés IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), se estableció en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Programme).

2 MINAM (2009). Inventario Nacional Integrado de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Perú en el año 2000. Informe preparado para el Ministerio del Ambiente en el marco del Proyecto Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.



Gráfico 1: El Efecto Invernadero

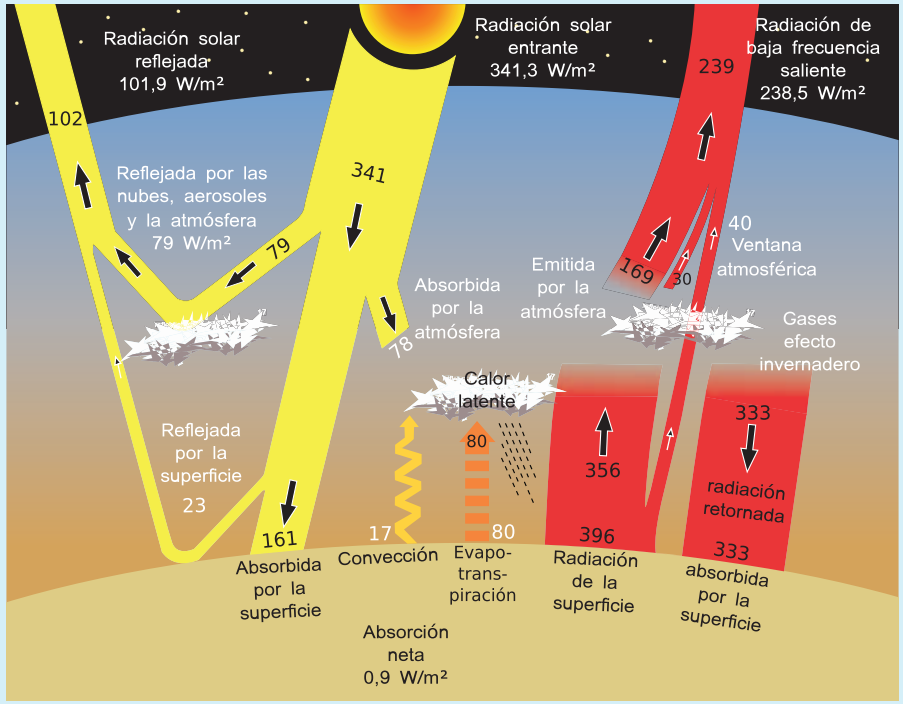
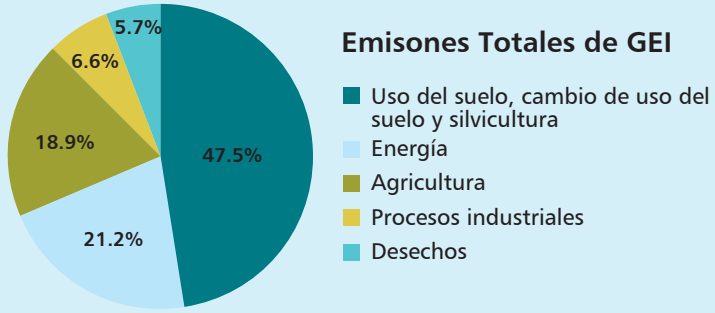



Gráfico 2: Distribución porcentual de las emisiones del GEI por categorías



## ¿Cómo se puede afrontar el Cambio Climático? Adaptación y Mitigación

El Cambio Climático se puede afrontar de dos maneras:

- La mitigación se refiere a enfrentar el efecto invernadero a través de la reducción de las emisiones de gases que producimos.
- La adaptación se refiere a adecuar nuestras actividades cotidianas a los impactos, lo cual evitará a largo plazo grandes daños y pérdidas en el futuro. Es decir el desarrollo de estrategias, tecnologías e innovaciones que ayudan a disminuir la vulnerabilidad de las personas y de los ecosistemas frente a los impactos negativos del cambio climático, mejorando su capacidad adaptativa (Gráfico 3)[3].

## ¿Qué es Vulnerabilidad?

El IPCC en su informe "Cambio Climático 2007: Impactos, Adaptación y vulnerabilidad" define vulnerabilidad como: "Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, y en particular la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación" (Gráfico 4)[4].

## ¿Qué es Riesgo?

En cambio climático se enfatiza en fenómenos meteorológicos extremos, como lluvias intensas, sequías, heladas y huracanes. Mientras la gestión del riesgo considera todos los tipos de fenómenos, incluyendo los geodinámicos como los terremotos, maremotos, erupciones volcánicas, entre otros. La intervención en el cambio climático incluye medidas que aunque se aplican de forma local tienen un carácter más global. La intervención en Gestión de Riesgo (GdR) implica medidas focalizadas para un nivel local, regional o nacional tratando de reducir efectos negativos de un peligro. Tanto en cambio climático como en la GdR, el impacto será mayor cuanto más vulnerables sean los sistemas sociales, económicos y ambientales. De esta manera, ambos impactan negativamente el bienestar y el desarrollo de la población.

3 CMNUCC (2004). Los 10 Primeros Años.

4 Center for International Forestry Research – CIFOR (2008). Facing an uncertain future: How forests and people can adapt to climate change.

Gráfico 3: Cambio Climático, un marco integrador

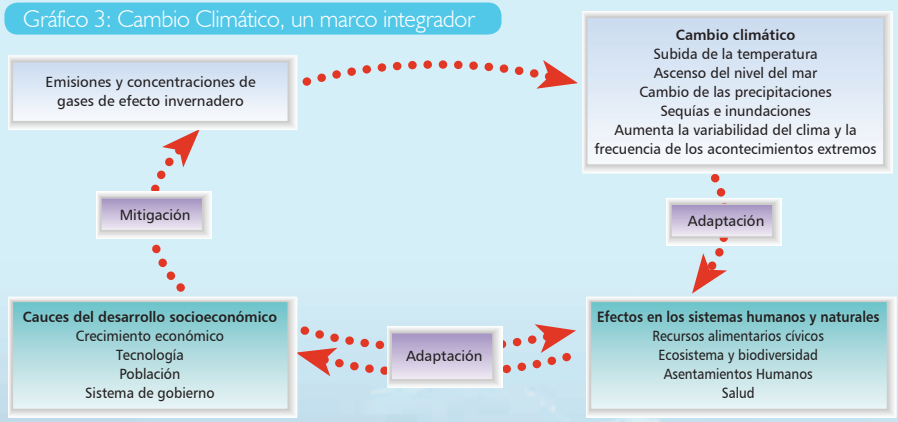
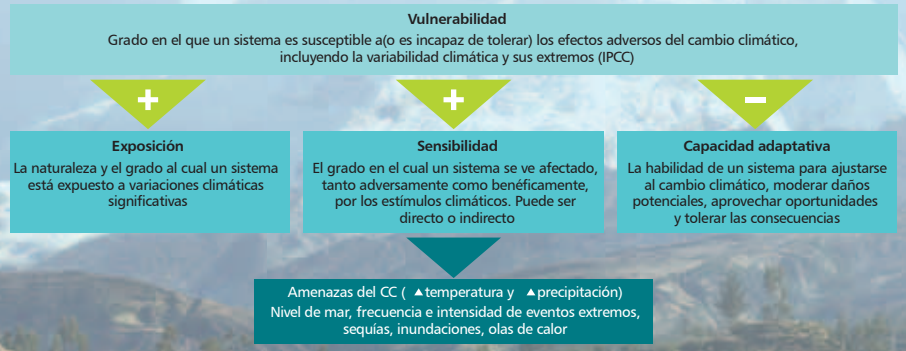



Gráfico 4: Vulnerabilidad



# AVANCES E INSTRUMENTOS NACIONALES EN CAMBIO CLIMÁTICO – EL MARCO POLÍTICO NACIONAL

El Perú ha avanzado en el desarrollo de diversos instrumentos e institucionalidad orientada al cumplimiento de los compromisos suscritos internacionalmente y que permiten su coordinación y articulación entre los 3 niveles de gobierno.

## Ministerio del Ambiente (MINAM)

**Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCDRH)**
Es el órgano del Vice-ministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales del MINAM, encargado de la formulación de la política y normas nacionales para la gestión del cambio climático, en coordinación con las entidades correspondientes. En ese sentido, la DGCDRH es la Autoridad Nacional designada para cumplir con los compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

## Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC)

Integrada por 19 instituciones públicas y privadas y, la CNCC es presidido por el MINAM. Sus principales encargos más importantes son la elaboración de las Comunicaciones Nacionales y el diseño, aprobación e implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

La función principal de la Nueva CNCC es el seguimiento de los sectores públicos y privados concernidos en la materia a través de la implementación de la CMNUCC, así como el diseño y promoción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, orientar e informar a las estrategias, planes y proyectos de desarrollo nacional, regional y local.

Para facilitar el trabajo la CNCC ha formado siete Grupos Técnicos, que actualmente se están encargando de temas prioritarios: Adaptación; MDL y Mitigación, REDD, Ciencia y Tecnología, Educación y Comunicación, Negociación Internacional y Financiamiento

## Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

De acuerdo al documento preliminar de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, el Perú se embarcó, desde la década pasada, en un proceso de definición de direcciones a mediano y largo plazo. Este esfuerzo participativo culminó en la suscripción del denominado Acuerdo Nacional, cuyas Décima y Décimo Novena Política de Estado, sobre Reducción de la Pobreza y Desarrollo Sostenible/Gestión Ambiental, respectivamente, constituyen la base sobre la cual se desarrolló la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Además, la Décimo Novena Política de Estado refleja los compromisos referidos a la promoción de la eficiencia energética, eficiencia en procesos y en general a una producción más limpia, considerando el impulso a la trasferencia de tecnología (CONAM, PNUD, GEF, 2006).

La ENCC contiene once líneas estratégicas de acción; es el marco de todas las políticas y actividades que se desarrollen relacionadas con el cambio climático en el Perú a través de una serie de mecanismos como: Reducir los impactos adversos al cambio climático a través de estudios integrados de vulnerabilidad y adaptación que identificarán zonas y/o sectores vulnerables en el país donde se implementarán proyectos de adaptación; Controlar las emisiones de contaminantes locales y de gases de efecto invernadero (GEI) a través de programas de energías renovables y de eficiencia energética en los diversos sectores productivos.

## Ministerio de Agricultura (MINAG)

**Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios**
Según el Decreto Supremo N° 031 – 2008 – AG publicado el 28/06/2008, la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios es la encargada de coordinar con el Ministerio del Ambiente el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables de su competencia, y proponer planes, programas, proyectos y normas para la reducción de la vulnerabilidad y su adaptación al cambio climático en el sector agrario en el marco de la Estrategia Nacional frente al Cambio Climático.

**Dirección General de Competitividad Agraria**
La Dirección General de Competitividad Agraria es la encargada de proponer y ejecutar políticas públicas, estrategia y planes nacionales orientados a propiciar la competitividad del sector agrario en términos de sostenibilidad económica, social y ambiental.

De otro lado, mediante la Resolución Ministerial N° 0647-2008-AG, se constituyó el Grupo de Trabajo Técnico de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático, encargado de proponer la visión sectorial del cambio climático en los sistemas productivos agrarios del país y recomendar medidas que orienten procesos y acciones institucionales y la articulación intersectorial para la adaptación al cambio climático mediante la reducción de la vulnerabilidad del agro, con la finalidad de contribuir con la seguridad agroalimentaria del Perú.

# QUÉ REPRESENTA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ

## Indicadores del Sector Agropecuario afectados por el Cambio Climático

**El agro en el Perú es un sector de suma importancia económica:**

- Involucra más del 23% de la PEA nacional (agricultura, ganadería, caza y silvicultura)[5]
- Involucra el 65% de la PEA rural[6]
- Valor de exportaciones de casi $ 3,400 millones de dólares americanos[7]
- Su PBI representa el mas que 7,5% del PBI nacional (Gráfico 5)[8]
- Mas que 80% de la población económicamente activa ocupada en el sector rural vive en condiciones de pobreza, y están dedicadas a agricultura, pesca y minería (Gráfico 6)[9].

5 BCRP (2009). Estadísticas Producto Bruto Interno por Sectores Productivos 1950-2008. Para el año 2010, casi 25% de la Población Económicamente Activa Ocupada trabaja en el Sector Agropecuario, MINAG (2011). Memoria Anual 2010.
6 BCRP (2009). Estadísticas Producto Bruto Interno por Sectores Productivos 1950-2008.
7 MINAG (2011). Memoria Anual 2010.
8 BCRP (2010)
9 INEI (2010). Evaluación de la Pobreza al 2009.

… territorial[10]:

- El suelo apto para agricultura es el 6% de la superficie nacional (7,6 millones de ha).
- Mas que 80% de las unidades agropecuarias son menor que 10 ha y ocupan alrededor de 50% total de la superficie agrícola.
- La Costa cuenta con 15 millones de ha (12% del territorio), de los cuales 700 mil ha se encuentran bajo cultivo, esta región tiene buena infraestructura de transporte y productiva lo cual ha facilitado el desarrollo del mercado de agroexportación.
- La Sierra cuenta con 36 millones de hectáreas (28% del territorio) de los cuales 1.2 millones de ha se encuentran bajo cultivo, esta región tiene limitaciones de infraestructura y requiere para su desarrollo de mayor inversión pública y privada.
- La selva, cuenta con 77 millones de ha (60% del territorio) de los cuales 600 mil ha se encuentran bajo cultivo.

10 Toda la información tomada de: MINAG (2008). Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura, 2007-2011.

Gráfico 5

### Una economía diversa

Un 7.5% de su PBI está compuesto por actividades sensibles a cambios en el clima, de las que depende en gran medida la seguridad alimentaria de todos los peruanos.

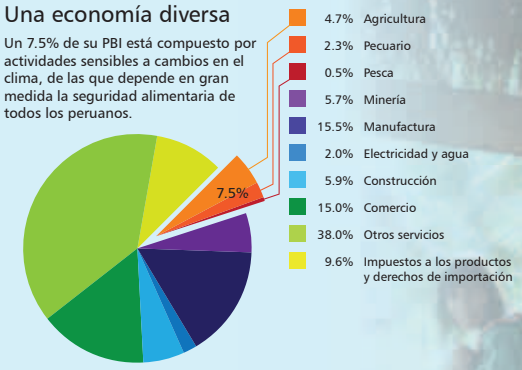
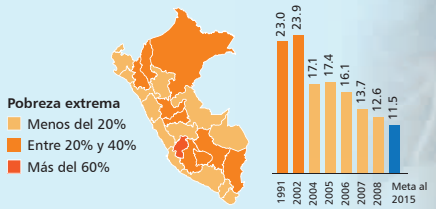


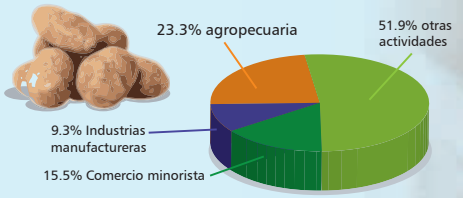

Gráfico 6

### Clima y pobreza

En los últimos años, el Perú ha logrado importantes avances en la reducción de la pobreza. Sin embargo, de no ponerse en práctica medidas de adaptación, los impactos climáticos en sectores como la agricultura podrían ocasionar un retroceso en este esfuerzo, dado que un gran porcentaje de los peruanos que vive bajo la línea de la pobreza se dedican a esta actividad.




### Población Económicamente Activa



… y de la Biodiversidad Peruana:

- Cerca del 65% de la agricultura y gran parte de la ganadería dependen de especies nativas domesticadas y de recursos genéticos nativos (Gráfico 7)[11].

Uso de Agua[12]

- El 98% del agua lluvia se distribuye hacia el vertiente Atlántico y solo el 2% hacia la zona del Pacífico y es precisamente en esta zona donde está concentrada la mayor cantidad de población, la zona más productiva agrícola, que produce más que 80% del PBI. Por esta razón, hay una distribución irregular y una presión por el recurso hídrico bastante fuerte (Gráfico 8)[13].
- El 32% de la superficie agrícola está bajo riego y se concentra principalmente en la costa, mientras que el 68% de la agricultura se conduce bajo secano.
- 77% de la área agrícola de la Costa esta bajo riego; 18% de la área agrícola de la Sierra y 5% de la área agrícola de la Selva están bajo riego
- El sector agrícola es el que más consume el agua con un 80%, frente a 12% de consumo por parte de la población, 6% del sector industrial y 2% del sector minero.

11 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.
12 MINAG (2008). Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura, 2007-2011.

13 MINAG (2008). Plan Estratégico Sectorial Multianual de Agricultura, 2007-2011.



Gráfico 7: Diversidad Peruana

**Climas**

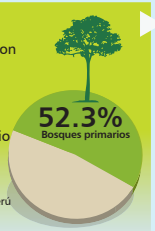
El Perú debe su riqueza ecológica a su megadiversidad climática, dado que alberga 27 de los 32 climas del mundo.

Fuente: SENAMHI, 1988

**Bosques**

Es el segundo país con mayor extensión de bosques en América Latina; sus bosques primarios cubren 52.3% de su territorio

Fuente: Datos del MINAM (2009)

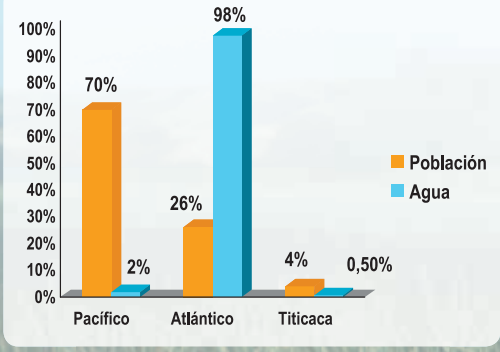



**Biodiversidad**

Es uno de los países más biodiversos: posee 84 de las 104 zonas de vida identificadas en todo el planeta.

| Grupo | Especies |
|---|---|
| Reptiles | 418 |
| Anifibios | 449 |
| Mamíferos | 502 |
| Peces marinos | 1,070 |
| Peces continentales | 1,300 |
| Aves | 1,816 |
| Plantas | 25,000 |

Gráfico 8: Uso del agua



# IMPACTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA AGRICULTURA

## Impactos en los Cultivos y Suelos

La agricultura es un sector altamente sensible a los eventos extremos y cambios en el clima. Las afectaciones por fenómenos climáticos extremos han ido incrementándose - en los últimos 13 años se han venido generando impactos en el sector agropecuario con pérdidas debido a la ocurrencia de eventos climáticos, donde los eventos el Niño son los que más pérdidas han generado.

- En el valle de Cañete, los rendimientos se redujeron un 57% durante 1996-1998 debido a la proliferación de plagas y enfermedades .
- En Piura las lluvias intensas y las inundaciones destruyeron cultivos y deterioraron tierras agrícolas y
- con el aumento de temperatura, se acortó el ciclo de crecimiento de los cultivos,
- también con el efecto combinado de temperatura y humedad elevada se favoreció la incidencia de enfermedades fúngicas.
- En Puno, las sequías causaron pérdidas de cultivos y animales, incrementando la inseguridad alimentaria.
- El aumento en frecuencia de valores extremos cálidos y olas de calor, agudiza con la deforestación en la selva los incendios forestales[14].
- Por otro lado en el norte del país las elevadas temperaturas registradas durante el ciclo 2008-2009 redujeron sensiblemente la floración del mango un 45%[15].
- Los efectos del Cambio Climático para el Perú son evidentes en la disminución del 22% de la superficie de los glaciares en los últimos 30 años, de vital importancia para el sector agrario porque de estos depende la disponibilidad de agua[16].

## Impactos Económicos

Los efectos de la variabilidad climática en el Sector Agropecuario ocasionaron la perdida de la producción de casi 445 mil ha durante el periodo 1995 – 2007. La valorización de las perdidas muestra que en estas 12 campañas el Estado peruano ha perdido casi 2.600 millones de nuevo soles[17] (Gráfico 9).

## Las Zonas más afectadas por la Variabilidad Climática

Las regiones con mayores pérdidas económicas fueron[18]:

- Puno y Apurímac en la sierra sur.
- Junín y Huánuco en el centro,
- Cajamarca y Piura en el norte.
- Mientras que en el oriente fue San Martín.

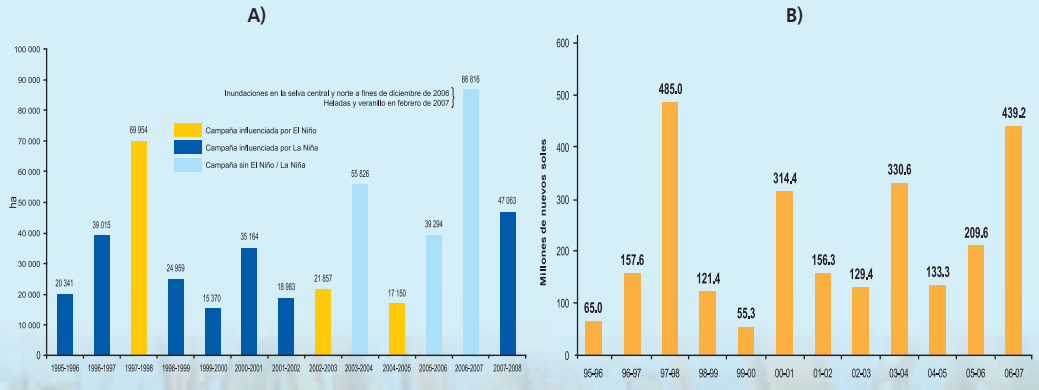
Todas estas regiones se encuentran en la línea de pobreza y pobreza extrema[19].

14 Toda la información tomada de: CONAM (2001). Primera Comunicación Nacional a la UNFCC y Trigos Rubios (2007). Climate Change Impacts and Adaption in Peru: The Case of Puno and Piura.

15 Leiva, M. (2009). Política agraria y seguridad alimentaria frente al cambio climático: retos del sector agrario en el Perú.
16 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.
17 Leiva, M. (2009). Política agraria y seguridad alimentaria frente al cambio climático: retos del sector agrario en el Perú.
18 Leiva, M. (2009). Política agraria y seguridad alimentaria frente al cambio climático: retos del sector agrario en el Perú.
19 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.



Gráfico 9: Superficie perdida por eventos climáticos entre 1995 y 2008 (A) y perdidas en millones de soles (B) a causa de eventos adversos



## Los Cultivos más vulnerables por la Variabilidad Climática

Los cultivos más sensibles a la variabilidad del clima son 27[20], de los cuales los que más perdieron son papa, maíz amiláceo, plátano, maíz amarillo duro, arroz y cebada grano; mientras que en el caso de los cultivos de exportación es el espárrago (Gráfico 10).

## Causas para la alta Vulnerabilidad

- La alta vulnerabilidad del sector agrícola rural se debe principalmente a: los altos niveles de pobreza - en el 2008, casi 60% de la población rural era pobre, alcanzando sus mayores niveles en la sierra sur, de hasta 90% en Huancavelica[21].
- La falta de conocimiento sobre el proceso de cambio climático,
- la cada vez menor disponibilidad de agua para riego,
- el bajo nivel tecnológico, la carencia de información,
- la difícil accesibilidad a fuentes de financiamiento y sistemas de seguros,
- la escasez de variedades resistentes al estrés climático.[22]

20 Leiva, M. (2009). Política agraria y seguridad alimentaria frente al cambio climático: retos del sector agrario en el Perú.

21 PNUD (2009). Informe de Síntesis sobre asuntos clave relacionadas al sector de la agricultura (Adaptación).

22 MINAG (2009). Marco del Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Gestión de los Recursos Hídricos.

Grafico 10.1: Cultivos más sensibles a la variabilidad climática

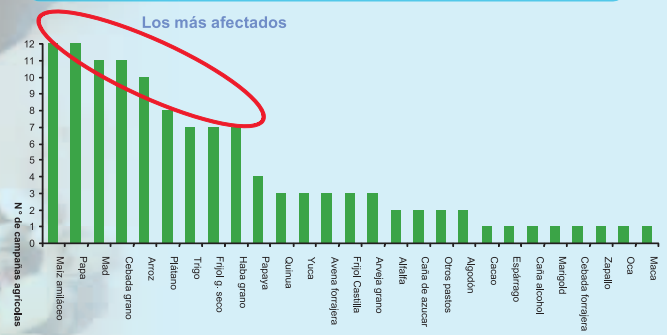
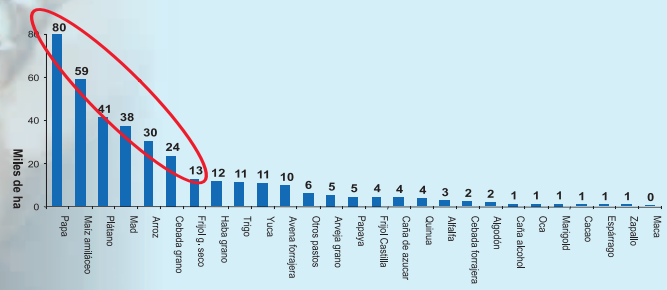



Gráfico 10.2: Perdida total por cultivo






# VULNERABILIDAD FUTURA DE LA AGRICULTURA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

## Pronósticos agro-meteorológicos

### Escenarios de la Temperatura

Un estudio efectuado por el SENAMHI[23] muestra que el escenario climático más probable para el año 2030 es de un incremento de la temperatura del aire, principalmente durante las noches en todo el Perú (Gráficos 11 y 12).

### Escenarios de la Precipitación

En el caso de la precipitación, el escenario climático para el año 2030 es que las lluvias disminuirían en gran parte de la sierra con relación al clima actual (hasta 30% como en el sur de Ayacucho). En el resto del territorio nacional las lluvias que se acumularían durante el año, se incrementarían en aproximadamente 10% con relación a lo que actualmente ocurre. Es importante mencionar que estas variaciones, tienden a ser mayores a nivel estacional (Gráfico 13).

### Escenarios de la Disponibilidad hídrica

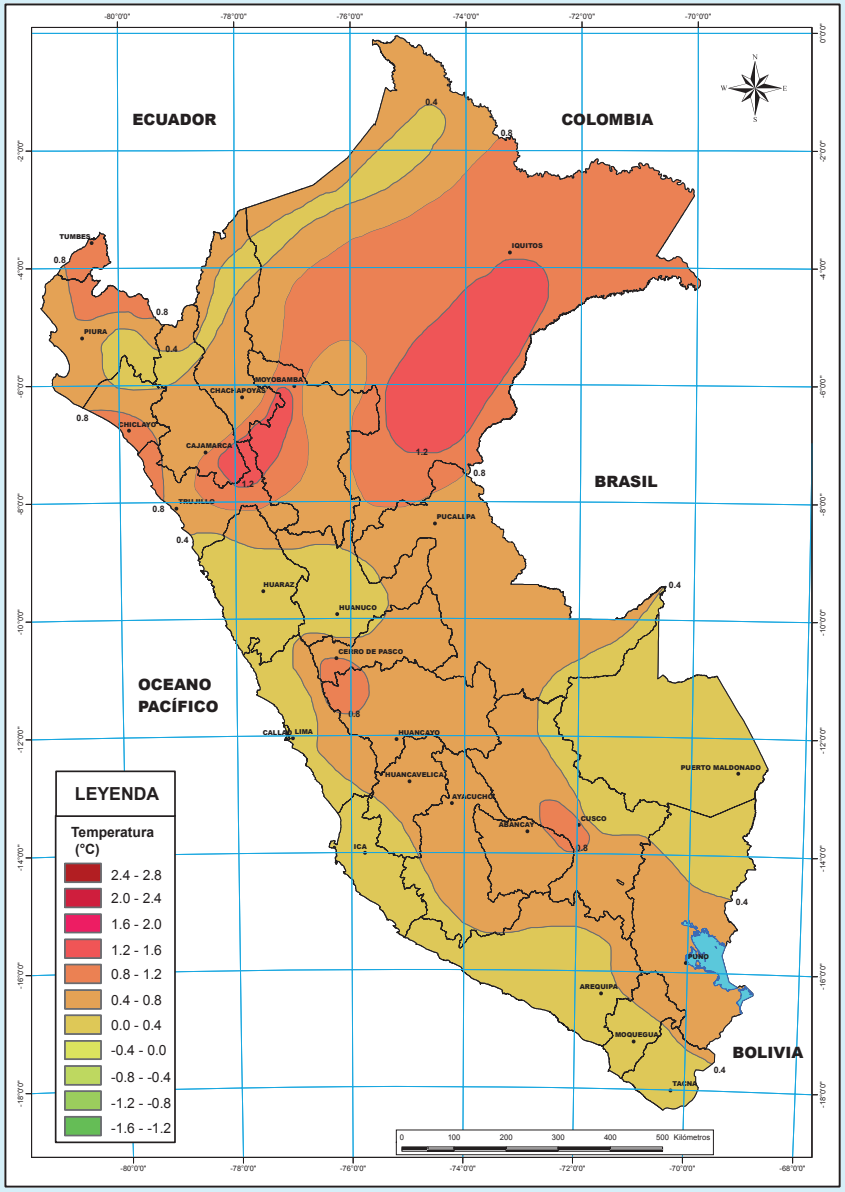
El mismo estudio refiere que en cuencas con componente glaciar la disponibilidad hídrica a nivel nacional oscilara entre 0 a 4715 mm., para escenarios al 2020 y 2030, un incremento en la Costa Norte y una disminución en la Costa Sur, es decir que se prevén altas precipitaciones e inundaciones para la zona norte y sequías en la zona sur con mayor recurrencia. Así, un continuo proceso de desglaciación generaría inicialmente una mayor circulación del agua en los cauces alcanzando un máximo de disponibilidad durante los siguientes 25 a 50 años; luego del cual se iniciaría una progresiva disminución, agudizando el período de estiaje y en consecuencia, reduciendo la disponibilidad de agua para consumo humano, procesos industriales y generación de energía por fuente hidroeléctrica.[24] Es importante resaltar que para finales de siglo, se espera un déficit de agua para la agricultura entre el 79% al 100%.[25]

23 Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2009). Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030.

24 Vargas, P. (2009). El Cambio Climático y sus Efectos en el Perú. D.T. No 2009-14. Banco Central de Reserva del Perú.

25 Leiva, M. (2009). Política agraria y seguridad alimentaría frente al cambio climático: retos del sector agrario en el Perú.

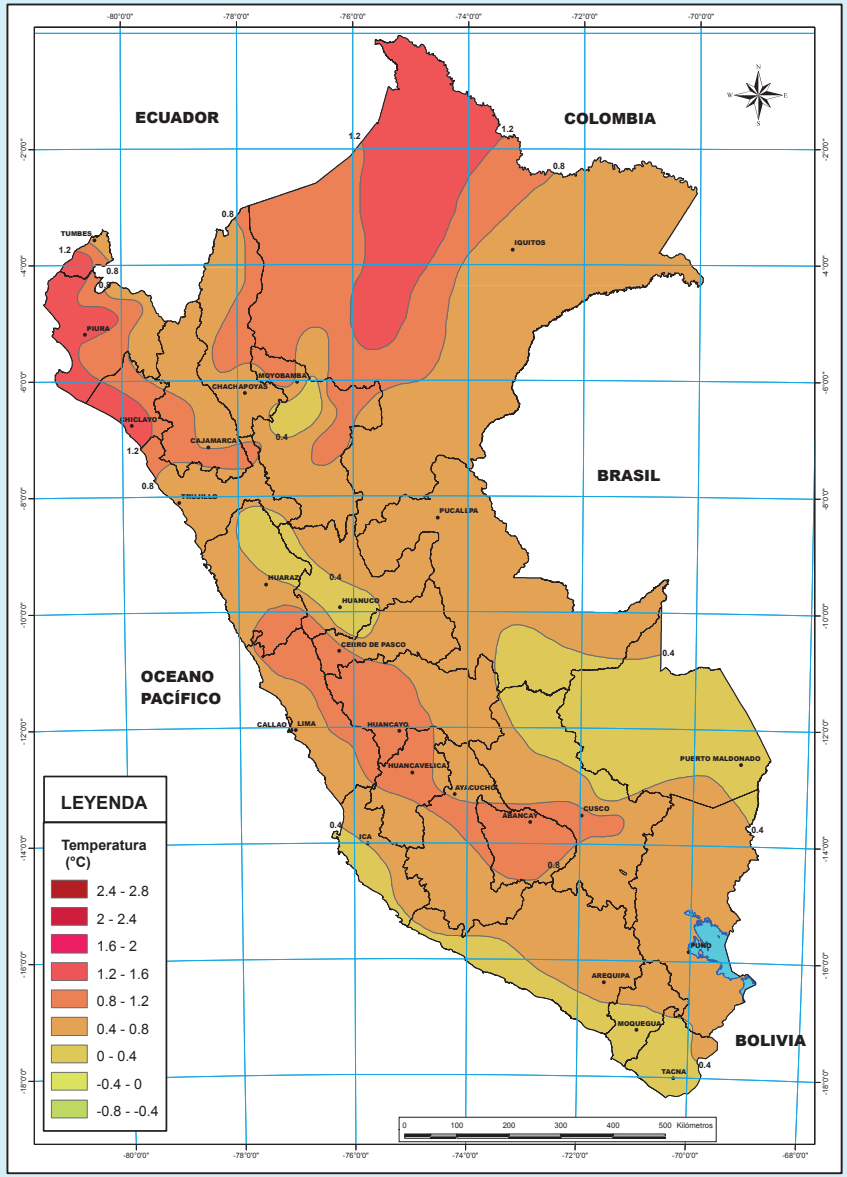
Gráfico 11: Variación de la temperatura máxima anual para el año 2030




Fuente: SENAMHI 2009

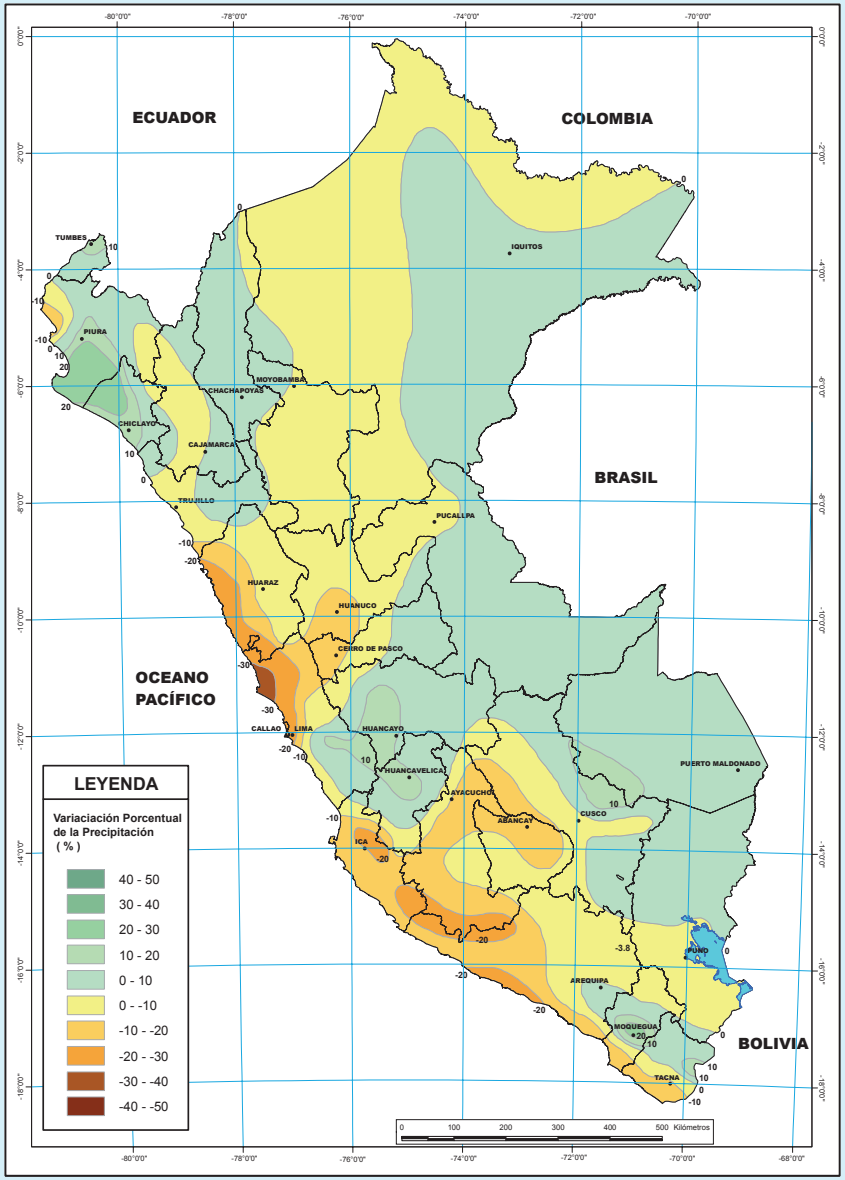


Gráfico 12: Variación de la temperatura mínima anual para el año 2030




Fuente: SENAMHI 2009

Gráfico 13: Variación porcentual de la precipitación para el año 2030




Fuente: SENAMHI 2009



## IMPACTOS Y OPORTUNIDADES EN LA AGRICULTURA EN EL FUTURO

**En líneas generales, los impactos del cambio climático en la agricultura, tanto positivos como negativos, se traducen en[26]:**

- Disminución de la floración y fructificación: pérdidas de tierras agrícolas por derrumbes, deslizamientos e inundaciones; muerte de órganos florales y frutos[27].
- Aparición de plagas y enfermedades en los cultivos que son típicas de las regiones involucradas, como es el caso del gusano de la papa en las comunidades agrícolas de Canchis (Cusco) o la proliferación de la enfermedad del Tizón Tardío que afecta los cultivos de papas nativas en la región de Huancavelica[28].
- El calentamiento reduciría la producción de cultivos de zonas templadas por la falta de acumulación de horas de frío y aumentos de la temperatura mínima, debido a lo cual en Perú podrían dejar de cultivarse especies como manzana, vid, pera, durazno, olivo y algunas hortalizas[29].
- El incremento de la temperatura del aire en algunas zonas del territorio nacional puede traducirse en la ampliación de cultivos a mayores altitudes, aunque acompañada de migración de plagas y enfermedades de los cultivos a pisos ecológicos de mayor altitud.
- Las lluvias en la costa norte contribuyen a la regeneración natural del bosque seco, recargan el acuífero y las represas naturales y construidas, mejoran las tierras salinas y rompen el ciclo de algunas plagas.

**Se proyecta que los cambios en las precipitaciones generarían los siguientes impactos[30]:**

- En la sierra sur, las zonas que experimentarían una disminución de las lluvias en el trimestre de primavera (setiembre a noviembre) se localizan en las partes altas de la provincia de Arequipa y en el sur de la provincia de Caylloma en Arequipa, en las partes altas de la provincia de Mariscal Nieto en Moquegua; así como en el sur, en las provincias de San Román y Puno, en Puno. Bajo el actual calendario de siembras, esta eventual disminución de lluvias podría alterar el comportamiento de las siembras de maíz amiláceo y papa en estas zonas.
- Durante el inicio de la campaña de cosecha (fines de abril) las lluvias podrían incrementarse en casi toda la sierra (con excepción de algunas zonas de Huánuco, Pasco, la sierra norte de Lima, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac), lo que podría dificultar las labores de cosecha y eventualmente disminuir la calidad del producto.
- Las lluvias durante el periodo de junio a agosto podrían ser superiores a las que actualmente se presentan (hasta un 30% en algunas zonas de Lima, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Arequipa), lo cual beneficiaría las siembras de maíz amiláceo y las siembras tempranas de papa; sin embargo, influiría negativamente en la cosecha de los meses de junio y julio.

26 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.
27 PNUD (2009). Informe de Síntesis sobre asuntos clave relacionadas al sector de la agricultura (Adaptación).
28 MINAG (2008).MINAG Informa. Boletín.
29 CONAM (2001). Primera Comunicación Nacional a la UNFCC.
30 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.

**El incremento de la temperatura sugiere que[31]:**

- Gran parte de los frutales que se localizan en la costa podrían tener problemas en acumular las horas de frío necesarias para iniciar la floración, con lo cual los rendimientos y la producción podrían disminuir, y probablemente las ventanas de producción y exportación se alterarían; además de estar más expuestos a una mayor incidencia de plagas relacionadas con el clima seco en el campo.
- En primavera y verano el incremento sería favorable para las fases fenológicas de fructificación y maduración de los frutos, e inclusive podría favorecer una mayor concentración de azúcares en los mismos.
- El incremento de las temperaturas nocturnas podría generar problemas en el cultivo de papa en la costa, ya que dificultaría su tuberización.
- Para muchos cultivos del territorio nacional los periodos vegetativos se acortarían.

## Vulnerabilidad de los Cultivos Peruanos - Ejemplos de escenarios climáticos

**Ejemplo A): Impacto del cambio climático sobre diferentes variedades del cultivo papa (nativas: dulces y amargas) en el Altiplano Peruano – Estudio SENAMHI 2010.[32]**

Con un estudio del SENAMHI se evaluó el impacto del cambio climático sobre el rendimiento y otras características del cultivo papa (nativas: dulces y amargas) en dos escenarios climáticos futuros A2 y B2[33] generados por el modelo HadRM3[34] (Precis) en el Altiplano Peruano. Los resultados futuros muestran:

- Menos siembras falladas.
- La variedad más sensible sería la papa nativa dulce (Puno y Yunguyo), que disminuiría el rendimiento en promedio entre 19 y 28% (escenario A2 y B2).
- En cambio la más resistente sería la papa nativa amarga (Azangaro e Llave) que disminuiría entre 3 y 19% (escenario A2 y B2).
- La fecha de cosecha se adelantaría entre 20 a 60 días, en tanto el ciclo del cultivo se reduciría, entre 40 a 60 días.

**Ejemplo B) Impacto del Cambio Climático sobre Cultivos Andinos – CIAT 2011[35]**

Los resultados del estudio describen el posible contexto climático de 25 cultivos importantes de los Andes tropicales en 2050. Entre las conclusiones de este trabajo, el análisis de los 25 cultivos ayudó a identificar el riesgo relativo de los países de la región estando Venezuela con el mayor riesgo relativo y Perú con el menor. El escenario de emisiones utilizado es el A2 que asume una contaminación constante hacia al futuro, tomando como referencia las emisiones pasadas hasta el día de hoy.

Los resultados muestran los cambios en la aptitud climática del grueso de cultivos ilustrando el número de cultivos que ganan y pierden aptitud climática en los Andes tropicales en los dos periodos 2020 y 2050 de las modelaciones.

- En Perú 17 de los 25 cultivos analizados presentarían cambios positivos en aptitud climática en uno o ambos escenarios de emisiones (A1B o A2[36]) al año 2050.
- Por otra parte, de la modelación de los cinco cultivos, cabe anotar que el tomate sería el caso más crítico por sus pérdidas en aptitud climática, seguido del trigo, el fríjol, el café y la papa.
- La papa tendría muchas posibilidades de mantenerse en el Perú.
- El análisis de los cultivos café y papa, obteniendo como resultado pérdidas generales pero con algunas zonas particulares que tendrían beneficios, principalmente en Perú y Bolivia con la papa.
- Perú tendría oportunidades principalmente con cultivos como arroz, banano, papa, plátano, sorgo, soya, tomate y yuca, que se beneficiarían significativamente de los cambios.
- Perú sería el país mejor posicionado con los cambios, pues unos 72 millones de dólares americanos de 1999-2001 (7.4% del valor total del cultivo en 2007) sería el valor de la ganancia ante el cambio climático (Gráfico 14).
- Con respecto al impacto económico de los cambios en el clima Perú mostraría con cultivos como fríjol y papa un balance entre pérdida y ganancia económica del 18% y 4.3% (Gráfico 15).
- El caso Perú podría verse como positivo, dado que 17 de los 25 cultivos analizados presentarían cambios positivos en aptitud climática en uno o ambos escenarios de emisiones (A1B o A2) al año 2050.

31 MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.

32 Sanabria, J y Lhomme, J.P (2010). Potato cropping in the Peruvian Altiplano under climatic change. SENAMHI.

33 Escenario A2 es un escenario climático extremo donde las concentraciones de CO2 alcanzaran aproximadamente 800 ppm (en el periodo futuro 2071-2100).
Escenario B2 es un escenario climático moderado donde las concentraciones de CO2 alcanzaran aproximadamente 600 ppm (en el periodo futuro 2071-2100).

34 El modelo HadRM3 es un modelo climático regional de resolución de 50 km (alta resolución) que tiene como base el modelo global del IPCC HadAM3P (Centro Hadley del Reino Unido).

35 Zapata-Caldas,E.; Jarvis,A.; Ramirez, J.; Lau, C. (2011). Impacto del Cambio Climático sobre Cultivos Andinos. CIAT. http://www.slideshare.net/ciatdapa/emmanuel-zc-evaluacin-del-impacto-de-cc-sobre-cultivos-andinos

36 El IPCC ha desarrollado cuatro familias de escenarios de emisiones, basándose en líneas evolutivas posibles, llamadas A1,A2, B1 y B2. A1B caracterizan el desarrollo alternativo de tecnologías de energía equilibrado y A2 "business as usual" – todo como siempre. MINAM (2010). Segunda Comunicación Nacional del Perú.



Gráfico 14: Ganancias versus Pérdidas (números redondeos)

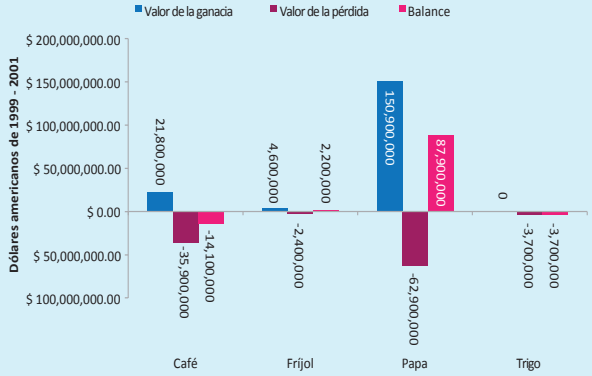
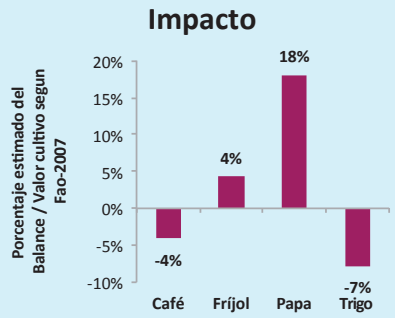



Gráfico 15: Impacto: valor pérdida (2050)/valor total (2007) según FAO



## MEDIDAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En el sector rural, la vulnerabilidad de la agricultura, está condicionada por los bajos niveles tecnológicos, carencia de información, desconocimiento del proceso de cambio climático, poco acceso al financiamiento y seguros, y sus efectos, carencia de semilla de variedades resistentes a situaciones de estrés climático. Finalmente la pobreza del agricultor lo hace más vulnerable ante los efectos del cambio climático.

Para reducir las vulnerabilidades sectoriales, la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático contempla la modernización del sector agrario, que busca elevar el nivel de competitividad agraria, promover el aprovechamiento de los recursos naturales y promover el desarrollo del agro con enfoque territorial. Posibles estrategias generales y medidas para la adaptación del sector agropecuario al cambio climático serían los siguientes[37]:

37 En base de Boshell, F. (2007) (ampliado). Variabilidad del clima, cambio climático y el seguro agropecuario en Colombia. En: Memorias Taller internacional Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en las Subregiones Andina y Amazónica y
Zapata-Caldas,E.; Jarvis,A.; Ramirez, J.; Lau, C. (2011). Impacto del Cambio Climático sobre Cultivos Andinos. CIAT.

| ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN | MEDIDAS DE ADAPTACIÓN |
|---|---|
| Adaptación predial ante los extremos climáticos más recurrentes | Implantación de sistemas apropiados de riego y drenaje |
| Ajustes en los calendarios de siembra y cosecha y cambios en prácticas de cultivo | • Calendarios de siembra con base en pronósticos de largo plazo (Eventos EN / LN)<br>• Facilitación de migración de cultivos a zonas con limas mas aptos |
| Manejo sostenible de plagas y enfermedades, según escenarios combinados EN/CC y LN/CC | Énfasis en plagas durante eventos EN por efecto agregado CC y en enfermedades durante eventos LN |
| Mejoramiento del uso y la disponibilidad del agua (Gestión del agua) | • Sistemas agroforestales (siembra de cultivos con bajas demandas hídricas y ciclos cortos en EN/CC)<br>• Mejoramiento de la infraestructura física y comunitaria |
| Protección contra la erosión y gestión del suelo | Sistemas silvopastoriles, cobertura del suelo (esencial en EN/CC)<br>Labranza mínima/labranza reducida (esencial en EN/CC) |
| Políticas públicas gubernamentales que transfieren el riesgo (Fomentar el desarrollo de los servicios financieros) | • Seguro agrícola climático subsidiado por el gobierno, para los agricultores que se integren a los programas sostenibles<br>• Microcréditos |
| Investigación agraria y transferencia tecnológica | Impulsar el desarrollo de la innovación, la investigación y la transferencia de tecnología |
| Mejorar información agraria y flujo de información | • Desarrollar un sistema de información agraria destinada a cubrir una amplia cobertura de usuarios y de utilidad para la toma de decisiones de los productores agropecuarios<br>• Mejoramiento de los sistemas de pronóstico y alerta temprana<br>• Información del mercado y precios |
| Acceso a mercados | • Desarrollar mercados internos y externos para la producción agropecuaria, forestal y agroindustrial público en zonas de pobreza, principalmente en sierra y selva, bajo un enfoque territorial y multisectorial<br>• Sistemas de almacenamiento a nivel de finca y territorial |

EN: Escenario El Niño, LN: Escenario La Niña. CC: Cambio climático

# ALGUNAS INICIATIVAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGROPECUARIO

## MINISTERIO DE AGRICULTURA - MINAG

### Formulación del Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación a los Efectos del Cambio Climático en el Sector Agrario para el periodo 2012 – 2021 – PLANGRACC

La iniciativa del PLANGRACC para el Sector Agrario, se desarrolla en el marco de Acción para la implementación de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) y de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC). El Plan incluye tres productos, todos relacionados a la generación de resiliencia, reducción de vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático:

- **Producto 1** generación de acciones articuladas en el sector agrario orientadas a la mejora de la gestión de riesgos agropecuarios.
- **Producto 2** generar una plataforma de información adecuada para la gestión de riesgos agropecuarios.
- **Producto 3** establecer lineamientos y estrategias adecuadas que aporten a la política sectorial agropecuaria para la gestión de riesgos agropecuarios para la prevención.

Los tres productos antes descritos permitirán contar con acciones y lineamientos de políticas contenidos el Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos Adversos del Cambio Climático del Sector Agrario para el Período 2012-2021 como instrumento de planificación para poder adaptarnos a los efectos del cambio Climático y contribuir con la seguridad alimentaria.

Los resultados del PLANGRACC y su incidencia se verán reflejados en la identificación de proyectos y programas en el sector agrario que beneficiaran a los gobiernos Regionales quienes tienen la responsabilidad del desarrollo de sus territorios.

Persona de contacto:
Manuel Leiva, Director General de Asuntos Ambientales del Minag.
Mail: mleiva@minag.gob.pe

### Programa Recuperación de Andenes

El programa tiene como objetivo obtener la factibilidad técnica de un Proyecto de Inversión Pública (PIP) para la "Implementación de un Programa Nacional de Reconstrucción de Andenes en la Sierra del Perú", como contribución a la adaptación del cambio climático y a la reducción de la pobreza en las familias y comunidades campesinas de la Sierra. El ámbito de intervención es la evaluación de terrazas o andenes en los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Cusco, Lima, Junín y Amazonas.

En la componente III AGRORURAL mediante una Cooperación Técnica No Reembolsable con el Banco Interamericano de Desarrollo BID, está financiando el Proyecto Piloto "Recuperación de Andenes en la comunidad campesina Barrio Bajo de Matucana" para realizar un inventario y caracterización de andenes y entornos.

Los resultados esperados son entre otros: Andenerías y sus entornos georeferenciados, inventariados y caracterizados; Acuerdos con comunidades campesinas, gobiernos sub nacionales para el trabajo sincronizado; Factibilidad económica, financiera, ambiental y social de un PIP en el marco del SNIP; Monitoreo y seguimiento del cambio climático; Adaptación a los impactos del cambio climático.

Mayor información:
www.agrorural.gob.pe
Persona de contacto:
Leoncio Rodríguez
Mail: lrodriguez@agrorural.gob.pe

## AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN - COSUDE

### Programa de Adaptación al Cambio Climático - PACC

El PACC busca fortalecer las capacidades de poblaciones e instituciones públicas y privadas para enfrentar de manera planificada los efectos del cambio climático y reducir su vulnerabilidad, con énfasis en zonas rurales, a través de estrategias, políticas y medidas de adaptación fundamentadas en una sólida base de conocimientos y de aprendizajes que les permita incidir en las políticas públicas del país y las negociaciones internacionales sobre Cambio Climático.

El PACC interviene actualmente en las regiones de Cusco y Apurímac, teniendo como ejes temáticos transversales los siguientes:

- Gestión del Agua
- Gestión de Riesgos de Desastres
- Seguridad Alimentaria

Mayor información: www.paccperu.org.pe
Persona de contacto:
Lenkiza Angulo, Coordinadora Nacional del PACC – HELVETAS Swiss Intercooperation.
Mail: langulo@intercooperation.org.pe

## GIZ (COOPERACIÓN ALEMANA)

### Programa Desarrollo Rural Sostenible - PDRS

El Programa Desarrollo Rural Sostenible – PDRS de la GIZ trabaja dentro del contexto del manejo sostenible de los recursos naturales como un factor clave para que la población pobre del Perú en áreas rurales mejore sus medios de vida. Por esta razón, el PDRS promueve el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de instituciones públicas de nivel regional y nacional, les brinda capacitación y asesoramiento técnico, y apoya la implementación de medidas en las regiones de Piura, Cajamarca, San Martín y Amazonas. La estrategia de intervención se dirige, principalmente, al fortalecimiento del nivel regional, específicamente de los gobiernos regionales, trabajando en temas y actividades de interés nacional. La asesoría es brindada a los gobiernos regionales, entre otros, en especial en los campos de políticas, normativas e inversiones, permitiendo así que las medidas de desarrollo rural sean replicadas en el ámbito local.

Dentro del marco de cambio climático, el PDRS asesorar en la implementación efectiva de estrategias de adaptación al cambio climático, articuladas a procesos, planes y presupuestos a nivel local, regional y nacional.

Mayor información:
www.pdrs.org.pe
Persona de contacto:
Fiorella Pizzini, Asesora Técnica del PDRS.
Mail: fiorella.pizzini@giz.de

### Proyecto de Seguros para la Adaptación al Cambio Climático

El proyecto de seguros para la adaptación al cambio climático tiene como finalidad ofrecer a los agricultores, pequeñas empresas, organizaciones de productores, instituciones de los gobiernos regionales de la zona costera norte del Perú (zona geográfica constantemente afectada por el Fenómeno del Niño), la posibilidad de asegurarse contra fenómenos climáticos extremos a través de una nueva oferta de seguros innovadores.

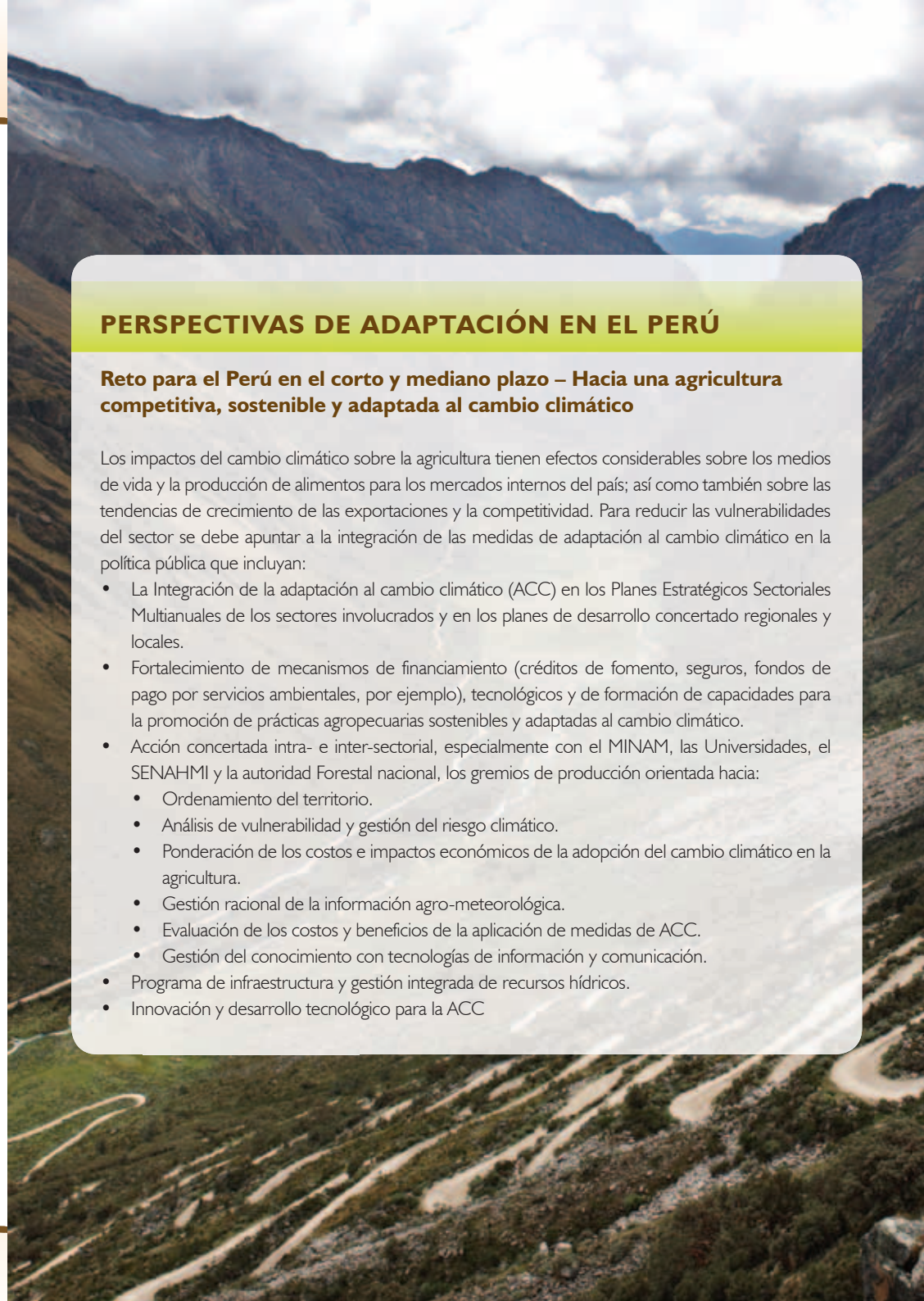
El proyecto tiene como primer producto innovador el seguro contra el Fenómeno El Niño, basado en la temperatura promedio de la superficie del mar entre los meses de noviembre y diciembre, el cual se obtiene de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos.

Mayor información:
www.seguros.riesgoycambioclimatico.org
Persona de contacto:
Alberto Aquino, Asesor Principal Proyecto Seguros para la Adaptacion al Cambio Climático.
Mail: alberto.aquino@giz.de

### Programa Adaptación al Cambio Climático en la Región Andina

El programa regional tiene lugar en los cuatro estados miembros de la "Comunidad Andina" (CAN), apoyado y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). La ejecución se hará a través de la GIZ, tendrá su sede en Lima y actuarán como contrapartes la Secretaria General de la CAN y los Ministerios de Agricultura y Ambiente de los cuatro países andinos. La primera fase tendrá lugar entre enero 2012 a diciembre 2013. En el marco del programa se promueven medidas conjuntas para la adaptación del sector agrícola al cambio climático en los países miembros de la CAN. Se está trabajando a nivel regional y nacional para establecer instrumentos de planificación y gestión para la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario y fortalecer capacidades para la consideración sistemática de los impactos del cambio climático en las políticas. Además, se crea una plataforma de información para el intercambio de datos sobre el clima regional y experiencias de adaptación. Las medidas están dirigidas especialmente a los pequeños agricultores de la región para que fortalezcan sus capacidades para adaptarse al cambio climático. En este sentido se da un enfoque especial al papel de las mujeres.

Persona de contacto:
Manuel Rojas, Asesor Sénior.
Mail: manuel.rojas@giz.de



## PERSPECTIVAS DE ADAPTACIÓN EN EL PERÚ

**Reto para el Perú en el corto y mediano plazo – Hacia una agricultura competitiva, sostenible y adaptada al cambio climático**

Los impactos del cambio climático sobre la agricultura tienen efectos considerables sobre los medios de vida y la producción de alimentos para los mercados internos del país; así como también sobre las tendencias de crecimiento de las exportaciones y la competitividad. Para reducir las vulnerabilidades del sector se debe apuntar a la integración de las medidas de adaptación al cambio climático en la política pública que incluyan:

- La Integración de la adaptación al cambio climático (ACC) en los Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales de los sectores involucrados y en los planes de desarrollo concertado regionales y locales.
- Fortalecimiento de mecanismos de financiamiento (créditos de fomento, seguros, fondos de pago por servicios ambientales, por ejemplo), tecnológicos y de formación de capacidades para la promoción de prácticas agropecuarias sostenibles y adaptadas al cambio climático.
- Acción concertada intra- e inter-sectorial, especialmente con el MINAM, las Universidades, el SENAHMI y la autoridad Forestal nacional, los gremios de producción orientada hacia:
  - Ordenamiento del territorio.
  - Análisis de vulnerabilidad y gestión del riesgo climático.
  - Ponderación de los costos e impactos económicos de la adopción del cambio climático en la agricultura.
  - Gestión racional de la información agro-meteorológica.
  - Evaluación de los costos y beneficios de la aplicación de medidas de ACC.
  - Gestión del conocimiento con tecnologías de información y comunicación.
- Programa de infraestructura y gestión integrada de recursos hídricos.
- Innovación y desarrollo tecnológico para la ACC