



La agricultura de El Salvador y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación?

Claudia Bouroncle¹, Pablo Imbach¹, Peter Läderach², Beatriz Rodríguez², Claudia Medellín¹, Emily Fung¹

¹Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), ²Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)



N. Palmer (CIAT)

MENSAJES CLAVE

- El aumento de la temperatura media anual y la disminución de la precipitación que se prevén para el año 2030, debido a efectos del cambio climático, tendrán impactos significativos en la agricultura de todo el país.
- En consecuencia, es probable que las áreas aptas para los cultivos que sustentan las exportaciones agrícolas y la seguridad alimentaria campesina cambien en el futuro. Algunos municipios ganarán aptitud productiva para ciertos cultivos, otros la perderán.
- La capacidad de la población rural para adaptarse a estos cambios, tanto si representan una pérdida o una ganancia, depende de su acceso a servicios básicos, acceso a información, recursos para la innovación y ecosistemas saludables.
- En la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de El Salvador (2013) el país reconoció la necesidad de hacer sinergias entre las agendas de mitigación y adaptación para la reducción de la vulnerabilidad de la agricultura del país, mediante la restauración de ecosistemas críticos y paisajes rurales. Asimismo, reconoce que estas agendas deben incluir otros beneficios sociales y económicos a nivel local.



¿CÓMO SE DISTRIBUYE LA VULNERABILIDAD ACTUAL DEL SECTOR AGRÍCOLA?



Foto: USAID

Muchos municipios perderán áreas aptas para los cultivos que son la base de su economía; pero algunos de ellos tienen condiciones socioeconómicas que les permiten enfrentar esos efectos de manera más exitosa. Dos municipios con la misma pérdida esperada de aptitud pueden tener un grado diferente de vulnerabilidad al cambio climático dependiendo de estas condiciones. Un ejemplo se presenta en el siguiente cuadro:

Departamento	San Vicente	Morazán
Municipio	Verapaz	Osicala
Cambio de aptitud para los cultivos actuales	Pérdida media	Pérdida media
Dependencia de la agricultura	Media	Mayor
Capacidad Adaptativa	Mayor	Media
Vulnerabilidad actual	Menor	Mayor

Los resultados obtenidos de la estimación de vulnerabilidad presentados en este estudio, siguen los pasos del enfoque propuesto por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), cuyos elementos han sido adaptados para este caso siguiendo estas preguntas clave: ¿Cómo se distribuyen los principales cultivos en el país? ¿Dónde se ganarán o perderán áreas aptas para continuar con su producción? ¿Cómo varía la capacidad de la población rural para enfrentar el desafío de la adaptación? Las respuestas a estas preguntas se desarrollan partiendo de la descripción de la base de este análisis: la clasificación de los municipios del país según sus principales cultivos.

Es importante tener en cuenta que este análisis de vulnerabilidad es un ejercicio inicial que deberá afinarse con el criterio experto de técnicos nacionales, sobretodo en el contexto actual de preparación de la Política Nacional de Cambio Climático para el sector agropecuario promovido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que se desarrolla con el precedente de una sequía extrema durante el período agrícola de 2014.

LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS ELEMENTOS

La **vulnerabilidad**, según la propuesta del IPCC, se evalúa considerando tres factores:

- La **exposición**, o grado en que un sistema está expuesto a una variación en el clima; por ejemplo, al aumento de temperatura.
- La **sensibilidad**, o grado en que un sistema es afectado positiva o negativamente por los cambios en el clima, por ejemplo, el aumento o la disminución del área disponible para un cultivo.
- El **impacto potencial** del cambio climático; es decir las consecuencias esperadas de este proceso en un sistema sin considerar ninguna acción de adaptación.
- La **capacidad adaptativa**, o el conjunto de recursos disponibles de personas y comunidades para enfrentar las pérdidas y aprovechar las eventuales oportunidades que surjan con el cambio climático. En este estudio la capacidad adaptativa del sector agrícola se mide combinando indicadores humanos, sociales y económicos de la población rural.

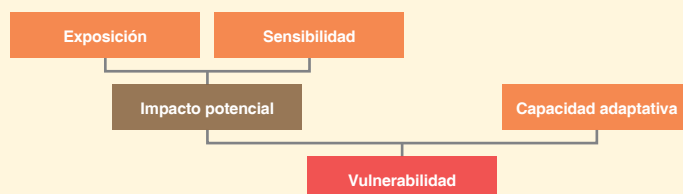
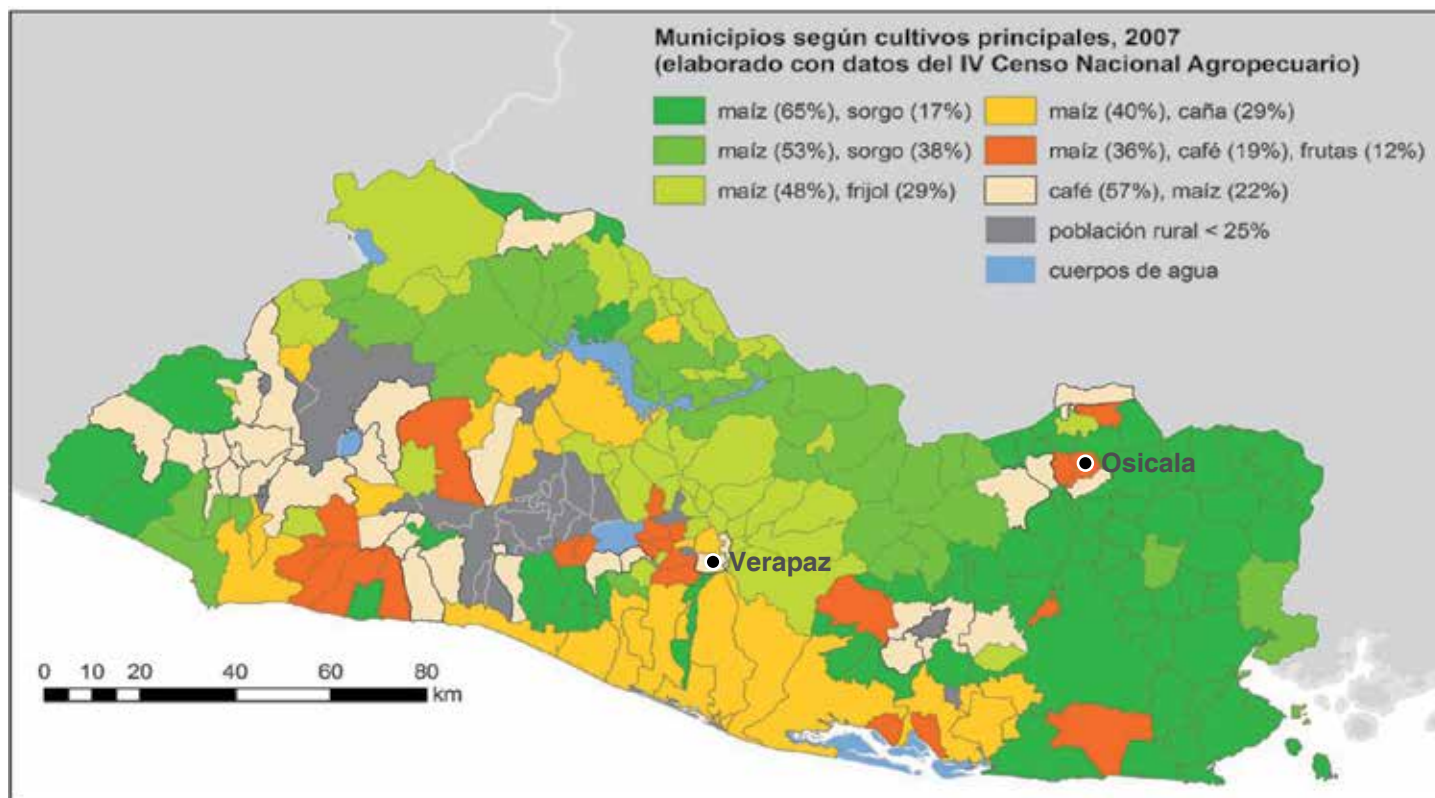


Figura 1. Elementos de la vulnerabilidad al cambio climático (Marshall et al., 2010)

EL MAPA DE LA AGRICULTURA DE EL SALVADOR



Mapa 1. En El Salvador, los granos básicos y el café son los cultivos que mayor extensión ocupan. (Elaboración propia)

El Mapa 1 muestra una clasificación de 236 de los 262 municipios de El Salvador según sus principales cultivos (sin considerar pastos) en el año 2007, tomando como fuente el IV Censo Agropecuario (MINEC & MAG, 2009). En los 26 municipios que no fueron considerados en el análisis menos del 25% de la población es rural y por lo tanto se considera que el sector agrícola tradicional es menos importante que otros sectores.

La leyenda muestra la combinación de cultivos principales, considerándolos así porque juntos ocupan al menos el 67% de la tierra cultivada en cada grupo de municipios. El maíz es el cultivo principal en la mayor parte de municipios (196), junto a otros granos básicos (frijol y sorgo) y café y caña en menor proporción. El café es el cultivo principal en un número mucho menor de municipios (35). En varios municipios costeros o cercanos al embalse Cerrón Grande, en Chalatenango, la caña de azúcar es el segundo cultivo más importante.

Según la Encuesta de Intenciones de Siembra de Granos Básicos realizada en el año 2011 (MAG, 2012b), el cultivo del maíz continúa siendo el grano básico de mayor importancia en el país, con una extensión de área cultivada de aproximadamente 282 mil hectáreas, observándose un aumento del 5% desde 2011.

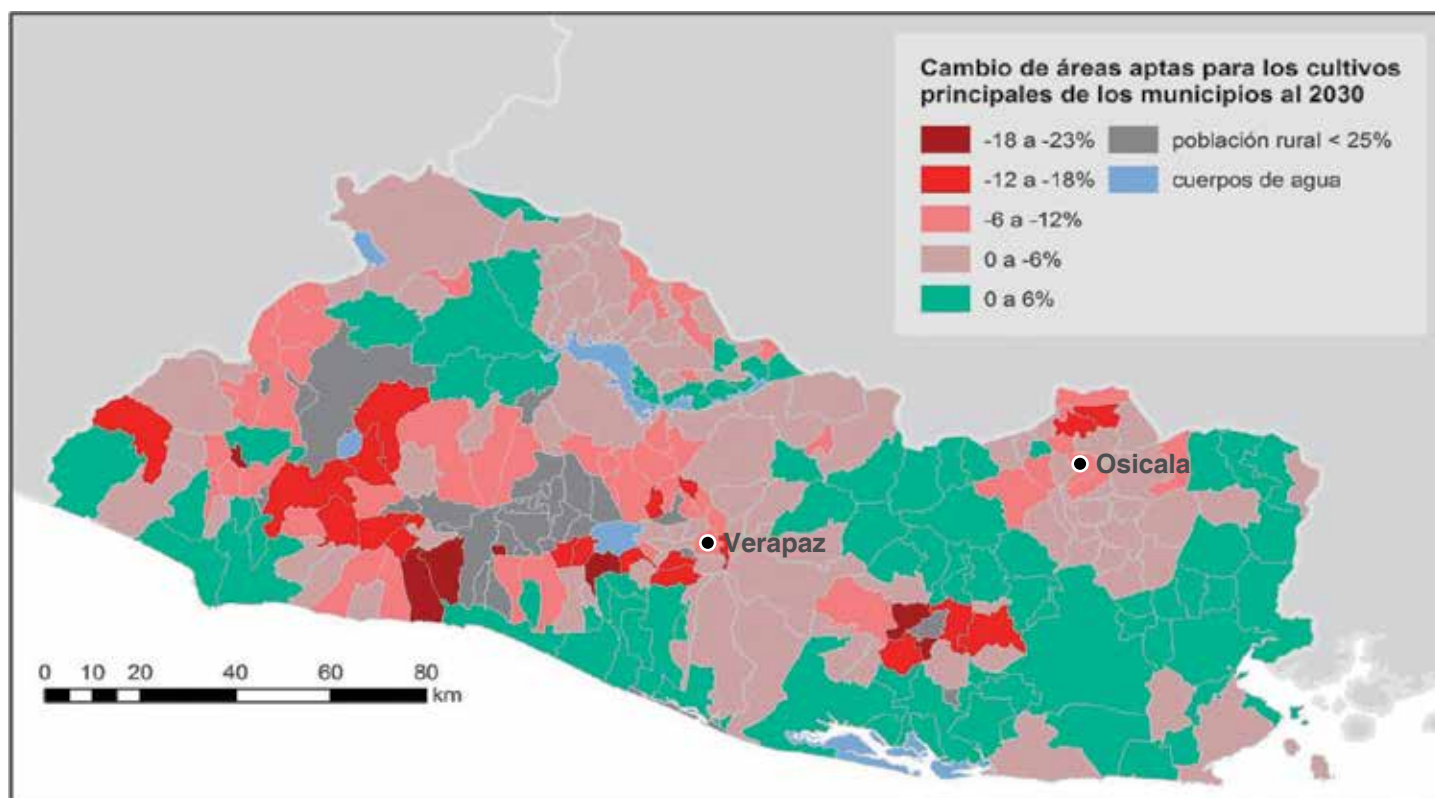
Otras estadísticas agropecuarias (MAG, 2012a) muestran cambios en la distribución de otros cultivos desde 2007, observándose un aumento en la superficie cultivada de arroz y frijol (por el aumento de su valor en el mercado).

También la superficie destinada a siembra de caña ha aumentado (aproximadamente 10% desde 2006), siendo el departamento de La Paz el mayor productor de caña de azúcar del país, con 20% de su área destinada a este cultivo.

Por otro lado, el cultivo de algodón ha disminuido en cerca del 80% de su superficie, principalmente por la fuerte incidencia de plagas y enfermedades y la falta de asistencia técnica.



¿DÓNDE SE PIERDEN O GANAN ÁREAS APTAS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS?



Mapa 2. Municipios de El Salvador según la ganancia o pérdida neta que tendrán para el año 2030 de zonas aptas para el cultivo de café, caña de azúcar, frijol, maíz y sorgo. Estos cultivos representaban en el 2010 el 84% del área cultivada en el país. (Elaboración propia)

El Salvador está en la región tropical donde se prevén los mayores cambios en el clima, parte de los cuales ya se han percibido en la última mitad del siglo pasado. Considerando el escenario de emisiones A1B¹, se estima que para el año 2030 el promedio anual de temperatura del país habrá aumentado 1.5 °C.

Según los resultados de los modelos, la temperatura aumentará más en el norte del país (1.6 °C) y menos en la costa (1.4 °C).

El aumento de la temperatura, acompañado de la intensificación de los periodos secos y de calor y de menos lluvias, provocará un déficit de agua y, consecuentemente, un cambio en las zonas aptas para los cultivos.

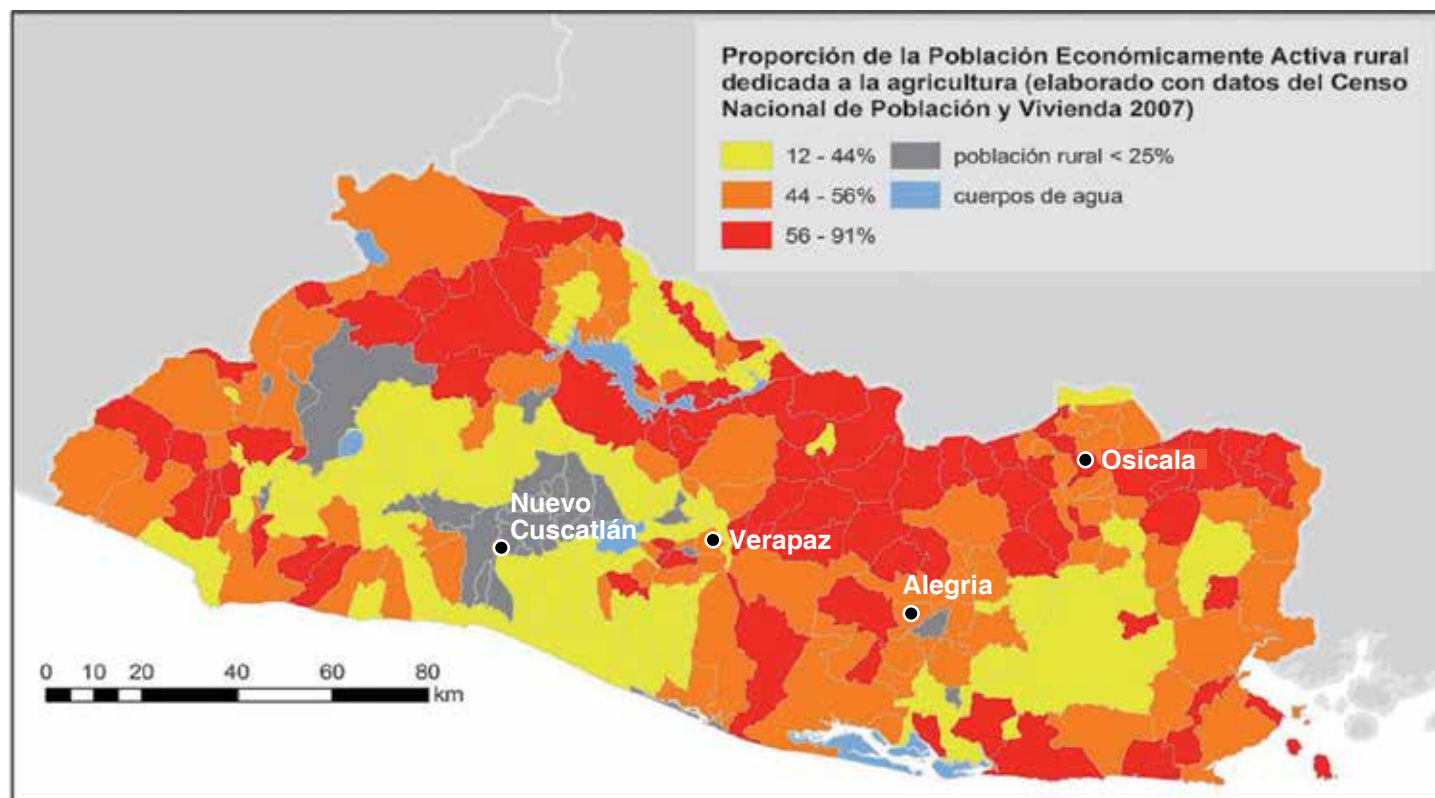
Esto se suma al aumento de la frecuencia e intensidad de sequías y tormentas tropicales y de la variabilidad climática que se ha observado en los últimos años en El Salvador. De hecho, estos factores pueden causar mayor impacto en la agricultura, pero aún no pueden ser modelados con precisión.

¹ El Salvador ha utilizado en su 2^a. Comunicación Nacional de Cambio Climático los escenarios A2 y B2, que representan, respectivamente, futuros más pesimistas y optimistas de emisiones de GEI. El escenario A1B considera niveles intermedios de emisiones dentro de este rango. Para un periodo cercano como el utilizado en este trabajo (2020 - 2050) las proyecciones de cambios en temperatura y precipitación del escenario A1B son similares a las de los escenarios A2 y B2.

El Mapa 2 muestra los municipios de El Salvador agrupados de acuerdo con la ganancia o pérdida neta que tendrían al 2030 de zonas aptas para tres cultivos de subsistencia (maíz, frijol y sorgo) y dos comerciales (café y caña de azúcar). De los cultivos evaluados, los que son más sensibles a los cambios previstos en el clima son el frijol y el café. Por ende, se prevé que disminuirán las áreas aptas para su cultivo en todo el país. En cambio, las áreas aptas para el cultivo del sorgo o maicillo, más rústico y de menor valor económico que los cultivos anteriores, disminuirán en la costa pero aumentarán en casi todo el resto del país. La caña de azúcar tiene un grado medio de sensibilidad, pues tiene mayor capacidad de resistir periodos sin lluvia que el café y el frijol.

Si se ponderan las pérdidas y ganancias de acuerdo a la importancia (porcentaje) del cultivo en cada municipio, se prevé que casi el 70% de los municipios (183) podrían perder áreas aptas. En los departamentos del este del país el cambio de aptitud será más intenso, llegando algunos municipios a perder hasta el 23% de su aptitud. Otros municipios podrían tener un ligero incremento de hasta el 6% de su aptitud para los cultivos actuales, que son en una alta proporción maíz y sorgo.

¿CUÁN DEPENDIENTE ES LA POBLACIÓN RURAL DE LA AGRICULTURA?



Mapa 3. Municipios de El Salvador según la proporción de Población Económicamente Activa rural dedicada a la agricultura. Hay un amplio contraste en la proporción de la población rural mayor de 15 años que tiene como empleo principal la agricultura. (Elaboración propia)

En promedio, el 50% de la población rural mayor de 15 años en El Salvador tiene como empleo principal la agricultura, según los datos provistos por el último censo de población y vivienda (DIGESTYC, 2007), alcanzando tasas mucho mayores en los municipios más alejados de los centros urbanos del país.

El sector agrícola tiene una gran proporción de mano de obra muy vulnerable a los cambios en la producción y productividad de los cultivos porque se trata generalmente de pequeños y medianos agricultores pobres y en situación de desigualdad social (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2011). Los pequeños y medianos productores representan el 12% de la población total del país, y tienden a aumentar.

Esta afirmación implica considerar los mapas 2 y 3 en conjunto para estimar el impacto potencial del cambio climático en el sector agrícola. Por ejemplo, se prevé que a causa de los cambios previstos en la temperatura media del aire y la precipitación anual, el municipio de Nuevo Cuscatlán (departamento de La Libertad) perderá en el 2030 el 19% de las áreas aptas para sus cultivos actuales.

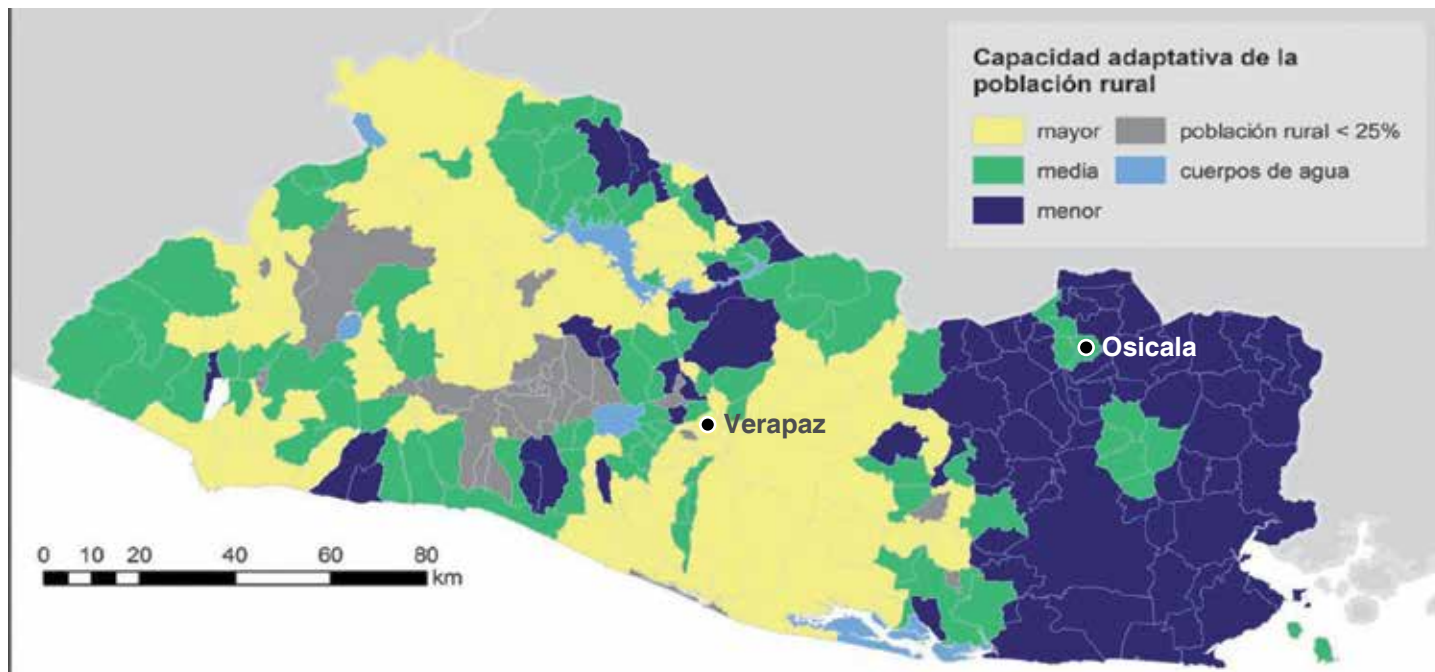
Por otro lado solo el 14% de la Población Económicamente Activa (PEA) rural de este municipio se dedica a la agricultura, por lo que probablemente el impacto potencial de estos cambios sea mucho menor que en municipio de Alegria (departamento de Usulután) donde la pérdida es similar, pero la PEA rural es tres veces mayor (46%).

Cuanto más dependiente es la población rural de los ingresos económicos provenientes de la agricultura, será más sensible a los efectos del cambio climático en los cultivos.

Si bien el sector agrícola genera una gran cantidad de empleo, la mayor parte de su fuerza laboral tiene un bajo nivel educativo por lo que es uno de los sectores más tradicionales y con menos capacidad adaptativa. Como se verá más adelante, el desarrollo de la capacidad adaptativa incluye el fortalecimiento de los recursos humanos, tanto a través de la academia como de la gestión local del conocimiento.



¿CÓMO VARÍA LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN EN EL PAÍS?



Mapa 4. Municipios de El Salvador clasificados de acuerdo con el nivel de capacidad adaptativa de su población rural, considerando su acceso a servicios básicos, información y otros recursos para la innovación. Datos provenientes de los últimos censos de población y vivienda y agropecuario (DIGESTYC, 2007; ME & MAG, 2009)

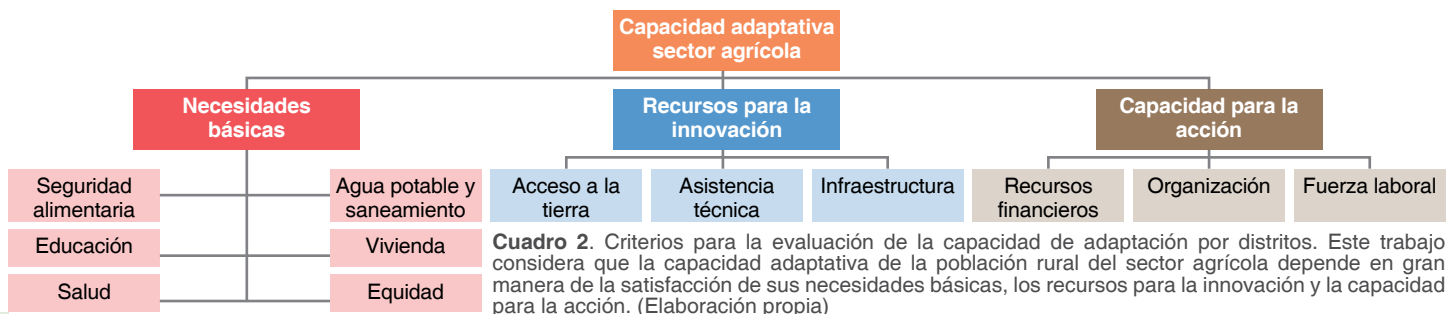
La **capacidad de la población rural para adaptarse a los cambios en la agricultura**, tanto si representan una pérdida o una ganancia de área apta para los cultivos actuales, está relacionada con el acceso a tres aspectos: servicios básicos, recursos para poner en marcha la innovación y capacidad para la acción, como capital de trabajo y organización.

En los municipios con menor capacidad adaptativa (Mapa 4), una alta proporción de la población tiene menor grado de satisfacción de necesidades como vivienda, agua potable y saneamiento. Estos municipios también tienen peores condiciones para la innovación, pues una menor proporción de la población está alfabetizada y menos familias productoras tienen tierras tituladas, acceso a asistencia técnica y riego. En estos municipios alrededor del 60% de la PEA rural está dedicada a la agricultura (principalmente del maíz) y hay una alta tasa de dependencia demográfica (menor proporción de personas en edad productiva por las mayores tasas de migración). Los municipios de Carolina y San Antonio, en el este del país son los que tienen un menor índice de capacidad adaptativa. La mayor parte de municipios en esta situación están en esa zona, en los departamentos de San Miguel, La Unión y Morazán.

La población rural de los municipios con mayor capacidad

adaptativa tiene un mayor grado de satisfacción de sus necesidades básicas y mejores condiciones para la innovación, si se considera como éstas la proporción de unidades agropecuarias con asistencia técnica y riego. Probablemente la población de estos municipios también tenga más recursos para concretar acciones de adaptación, ya que sus actividades productivas están más diversificadas, tienen una tasa de dependencia demográfica más equilibrada (mayor cantidad de personas en edad productiva) y sus cultivos tienen mejores rendimientos. Estos municipios están cerca de las principales ciudades del país y tienen una mayor proporción de sus áreas agrícolas dedicadas al cultivo del café y otros cultivos agroindustriales. Según los indicadores considerados, el municipio de Verapaz, en el centro del país, es el que tiene un mayor índice de capacidad adaptativa. La mayor parte de los municipios en esta situación está en esa zona del país, en los departamentos de San Vicente y La Paz, y en el oeste, en los departamentos de Santa Ana, Sonsonate y al centro Chalatenango y La Libertad.

Los municipios con capacidad adaptativa media, tienen una mayor proporción de su población rural con necesidades básicas satisfechas, pero limitado acceso a asistencia técnica y créditos agrícolas. La mayor parte de estos municipios está en las fronteras con Guatemala y Honduras, y alrededor de las principales zonas urbanas del país.



CONSIDERACIONES PARA FAVORECER LA ADAPTACIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA



N. Palmer (CIAT)

El Salvador ha avanzado positivamente en su agenda de adaptación del sector agrícola, como lo demuestran la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC, 2013), la Política Nacional del Medio Ambiente (2012), la Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola (MAG, 2012c), la ejecución del Programa de Restauración de Ecosistemas y Paisajes rurales (PREP) y la difusión a nivel nacional de información climática (MARN, 2013), y finalmente el Plan Nacional de Cambio Climático (2015), que considera al sector agrícola desde los ejes de mitigación y adaptación.

En el taller “Oportunidades para la adaptación del sector agrícola al cambio climático” (San Salvador, 24 de julio del 2014), representantes de organizaciones de productores, ONG, gobiernos locales, universidades, MAG y MARN; priorizaron líneas de adaptación del sector agrícola para el país en general y para la cuenca baja del río Lempa (la principal cuenca del país). Los resultados del taller, así como la experiencia de trabajo a escala local en este país remarcaban algunos aspectos a considerar en el sector agrícola:

- La adaptación del sector requiere trabajo desde la finca hasta el gobierno nacional.
- Los gobiernos locales pueden marcar la diferencia para los próximos años como gestores de estrategias de adaptación.
- La reconversión y diversificación de los sistemas de producción, que abarcan la selección de cultivares y cultivos más resistentes recurriendo en lo posible a la agrobiodiversidad local y el uso de sistemas agroforestales para mejorar la calidad de suelo, la retención del agua y la obtención de productos alternativos.
- La diversificación de los ingresos, buscando complementos a los medios de vida agrícolas, para disminuir la sensibilidad vulnerabilidad de las comunidades rurales.

- La inversión en recursos hídricos para implementar acciones de adaptación, incluyendo tanto el sector académico y de investigación como la asistencia técnica y la gestión local del conocimiento.
- La gestión de recursos financieros, que incluyen fondos internacionales, partidas de presupuestos de gobiernos locales, créditos, incentivos, seguros y una mejor inserción de la producción agrícola en el mercado.
- La inversión en recursos sociales para hacer viable la adaptación, como la organización local para la producción y comercialización, acuerdos para el manejo del agua y redes de difusión de información. En el sector cafetalero y ganadero ya hay avances en este sentido, mientras que habrá que trabajar desde la base en el sector de granos básicos.
- La conservación de los servicios ecosistémicos, por ejemplo la conservación y recuperación de ecosistemas en zonas de recarga hídrica. En El Salvador, este punto está estrechamente relacionado con el ejemplo anterior, donde la diversificación y adaptación de los sistemas de producción de café se ha hecho conservando la cobertura arbórea.
- Un mejor aprovechamiento y distribución del agua, considerando un balance entre los diferentes tipos de cultivos. En el país es notoria la creciente demanda de agua relacionada con la expansión de la caña de azúcar, que puede ir en detrimento del cultivo de granos básicos y la seguridad alimentaria.

Un ejercicio participativo de definición y priorización de acciones para la adaptación en la cuenca baja del río Lempa muestra que es posible coordinar los esfuerzos de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, cooperativas y gremios para avanzar hacia la adaptación del sector. La gestión del agua, el fortalecimiento organizacional y la difusión de información climática harán la diferencia con las acciones de desarrollo rural.

Acciones priorizadas de adaptación para el sector agrícola en la cuenca baja del río Lempa

Acciones de adaptación	Actores principales
Optimizar los planes de ordenamiento territorial, definiendo competencias claras entre sectores. La Ventanilla Única facilitará los procesos de evaluación ambiental de obras y proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Productores de la zona Asociación Los Nonualcos (ALN) Oficina de Planificación, Gestión y Control del Territorio (OPLAGEST) Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU) Ministerio de Obras Públicas (MOP) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Ventanilla Única (MARN-ALN en coordinación con OPLAGEST)
Desarrollar capacidades organizativas y técnicas para la conservación del suelo, el agua y el uso de semillas criollas	<ul style="list-style-type: none"> Productores de la zona y directivos comunales ALN y municipalidades Instituto Tecnológico de Zacatecoluca y otros centros de estudios Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) Asociación para la Cooperación y el Desarrollo de El Salvador (CORDES) Fundación Nacional para el Desarrollo (FUNDE) Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) ONG locales (CARE, Madre Cría)
Desarrollar capacidades administrativas y mecanismos financieros a nivel local (redes de auto ahorro, carteras de inversiones, fondos de ahorro y créditos a bajo interés)	<ul style="list-style-type: none"> Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO) Juntas de Agua y Cooperativas Banco de Fomento Agropecuario (BFA) Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL)
Asegurar el abastecimiento local de granos básicos, incluyendo la instalación de tanques de almacenamiento en Zacatecoluca	<ul style="list-style-type: none"> Comisiones de distribución de granos Alcaldías, cooperativas y asociaciones de productores Reserva Estratégica de Granos Básicos (a partir del 2015) Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Acciones priorizadas de adaptación para el sector agrícola a nivel nacional

Acciones de adaptación	Actores principales y roles
Manejo de cuencas, obras y prácticas de conservación de suelos en el Bajo Lempa; iniciando por la difusión de los beneficios de los proyectos actuales y la coordinación entre organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> Productores: implementan obras y prácticas en sus parcelas Org. locales (ADESCO, cooperativas, Asociación Mangle, CORDES, otras): difusión y coordinación Gobiernos locales: Identificación, apoyo y organización de productores ONG nacionales: asistencia técnica, ejecución de proyectos, coordinación MAG-Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (DGFCR): asistencia técnica, organización, capacitación MAG: articulación actividades de CENTA, Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA) y Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR) MARN-PREP, Fondo de Agua y Saneamiento, MAG-DGFRC: restauración de ecosistemas, coordinación y apoyo gestión financiera
Fomentar la agricultura orgánica en la cuenca del río Guascorán (parte de El Salvador)	<ul style="list-style-type: none"> MAG/CENTA: asistencia técnica y validación de tecnología MARN/PREP: apoyo para la gestión, financiamiento, articulación de actores locales CRS, CARITAS, Fundación Segundo Montes y otras ONG: Promoción y asistencia técnica Otros: Asociación de Cuencas del Golfo de Fonseca (ACUGOLFO), Asociación Coordinadora de Comunidades para el Desarrollo del Cacahuatque (CODECA), municipalidades
Incluir formación sobre cambio climático en los planes de estudios universitarios (universidades públicas y privadas)	<ul style="list-style-type: none"> MARN: plantea la necesidad de incorporar el tema en el currículum Dirección de Educación Superior / MINED: plantear la nueva forma curricular Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA): apoyo estratégico y asesoría Universidad de El Salvador (UES): inicia la implementación del cambio
Reorientar el paquete agrícola hacia una práctica sustentable a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> CENTA: organiza, distribuye, asiste técnicamente Municipalidad: organiza y distribuye

FUENTES REVISADAS

DIGESTYC (Dirección General de Estadísticas y Censos). (2007). VI Censo de Población y V de Vivienda. San Salvador: MINEC (Ministerio de Economía).

MARN (Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales) (2013). 2a. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. San Salvador: MARN.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2012a). Anuario de Estadísticas Agropecuarias. San Salvador: MAG.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2012b). Encuesta de Intenciones de Siembra de Granos Básicos. San Salvador: MAG.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2012c). Estrategia ambiental de adaptación y mitigación al cambio climático del sector agropecuario, forestal y acuícola. San Salvador: MAG.

Marshall, N., Marshall, P., Tamelander, J., Obura, D., Malleret-King, D., & Cinner, J. (2010). A framework for social adaptation to climate change sustaining tropical coastal communities and industries. Gland: UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

MINEC (Ministerio de Economía), & MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2009). IV Censo Agropecuario 2007-2008: resultados departamentales y municipales. San Salvador: MINEC y MAG.

Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2011). Cuarto Informe Estado de la Región en Desarrollo Humano Sostenible. San José: Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador, la revisión y aportes a este documento.

CITA CORRECTA

Bouroncle C, Imbach P, Läderach P, Rodríguez B, Medellín C, Fung E. 2015. La agricultura de El Salvador y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).