

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

Claudia Bouroncle<sup>1</sup>, Pablo Imbach<sup>1</sup>, Peter Läderach<sup>2</sup>, Beatriz Rodríguez<sup>2</sup>, Claudia Medellín<sup>1</sup>, Emily Fung<sup>1</sup>

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

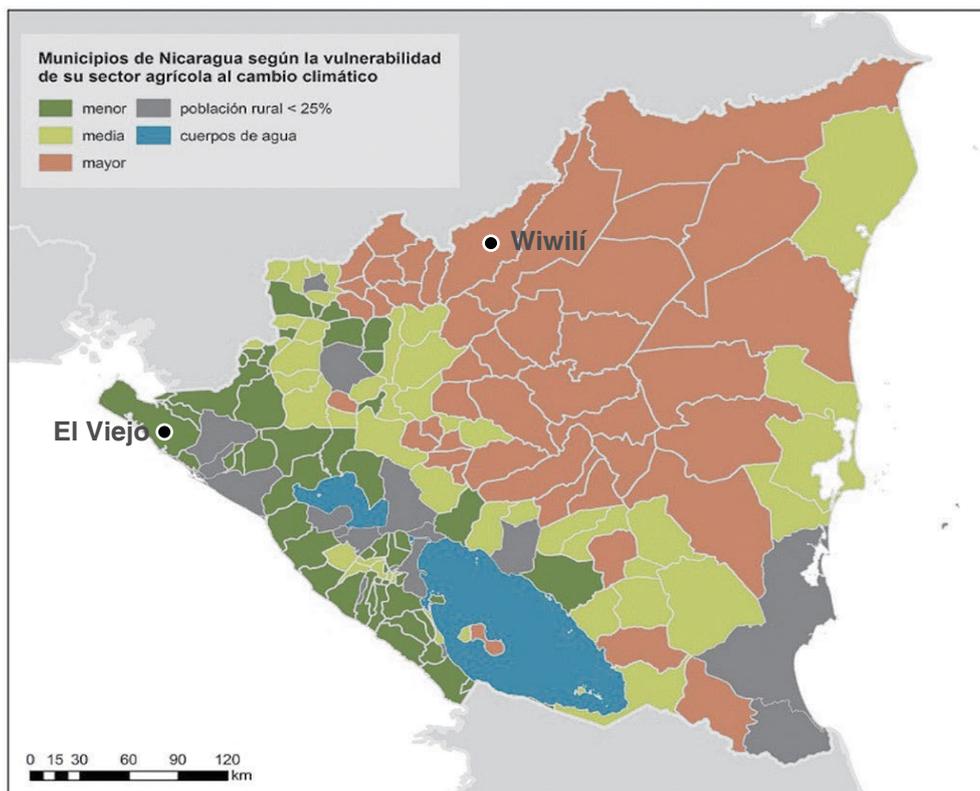


J.L. Urrea (CCAFS)

## 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 capacidad de mantener ecosistemas saludables.
- La adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática es una prioridad en la Estrategia Nacional Ambiental y del Cambio Climático y su Plan de Acción 2010 – 2015 (Gobierno de Nicaragua 2010), por lo que el país ha definido **medidas concretas para la acción en su plan de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el sector agropecuario**, que considera las experiencias positivas generadas en los últimos años en los sectores de recursos hídricos, agricultura y seguridad alimentaria.

## ¿CÓMO SE DISTRIBUYE LA VULNERABILIDAD ACTUAL DEL SECTOR AGRÍCOLA?



Mapa 1. La vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola varía de municipio a municipio. Esta vulnerabilidad depende de varios factores: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa (elaboración propia)

Muchos municipios perderán áreas aptas para los cultivos que son la base de su economía; pero algunos de ellos tienen condiciones socioeconómicas que les permitirán 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	Chinandega	Jinotega
Municipio	El Viejo	Wiwilí
Cambio de aptitud para los cultivos actuales	Pérdida media	Pérdida media
Dependencia de la agricultura	Menor	Mayor
Capacidad Adaptativa	Mayor	Menor
Vulnerabilidad actual	<b>Menor</b>	<b>Mayor</b>

La estimación de la vulnerabilidad presentada en el Mapa 1 sigue cada uno de 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 las siguientes 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.

### LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS ELEMENTOS

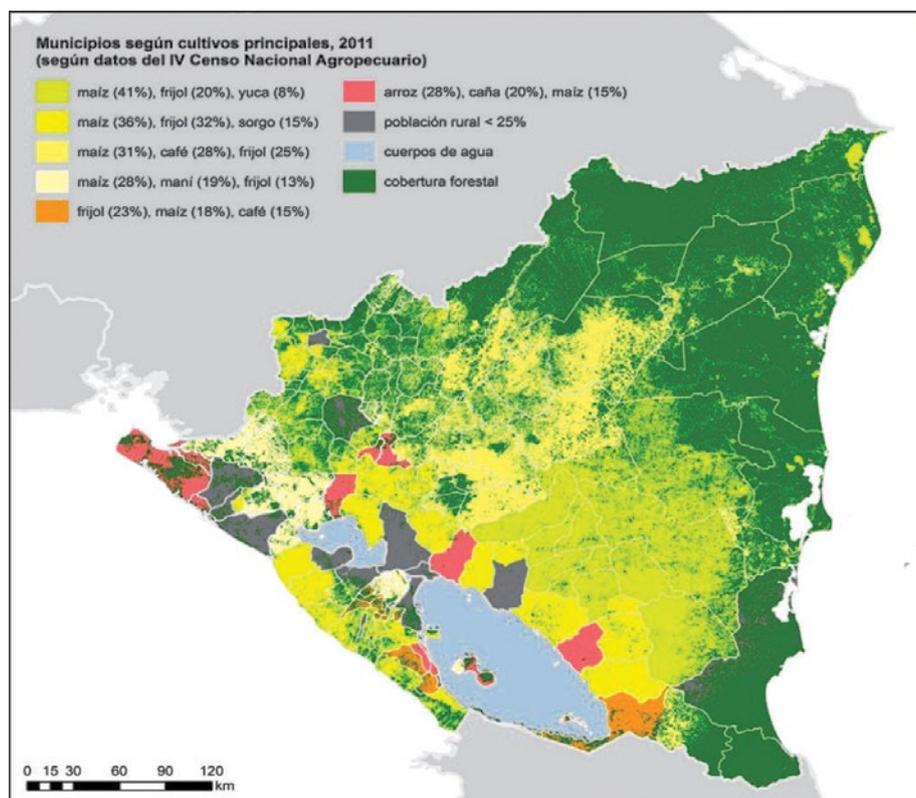
La **vulnerabilidad**, según la propuesta del IPCC, se evalúa considerando tres factores:

- 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 NICARAGUA



Mapa 2. En Nicaragua, los granos básicos y el café son los cultivos que mayor extensión ocupan (elaboración propia)

El Mapa 2 muestra una clasificación de 135 de los 153 municipios de Nicaragua según sus principales cultivos (sin considerar pastos) en el año 2011, tomando como fuente el IV Censo Nacional Agropecuario (INIDE & MAGFOR, 2012). En los 18 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 70% de la tierra cultivada en cada grupo de municipios.

*El maíz es el cultivo principal en la gran mayoría de municipios (112), junto a otros granos básicos (frijol y sorgo o maicillo), café, yuca y maní en menor proporción.*

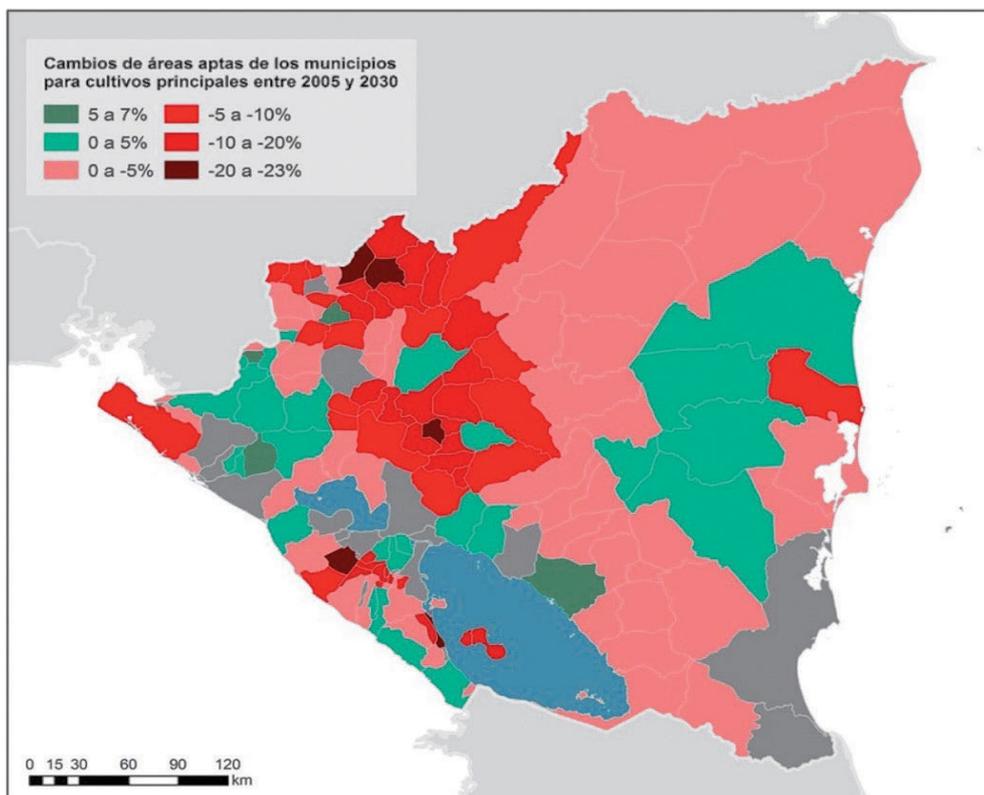
El frijol y el arroz fueron los cultivos más importantes en el resto de municipios, ubicados en zonas bajas cerca los lagos y esteros de la costa norte.

El financiamiento disponible está provocando el aumento del área sembrada de cultivos de exportación (café, maní y caña, entre otros, MAGFOR, 2013). Esta expansión, al menos en lo que se refiere a café, se está dando sobre terrenos no aptos o de vocación de conservación que ahora presentan características climatológicas favorables para su cultivo (CCAFS, 2014).

El Gobierno de Nicaragua ha promovido el aumento del área sembrada con granos básicos para disminuir la dependencia de las importaciones y el impacto del alza de precios en el mercado nacional; así, el área sembrada con arroz, maíz y frijol en el año 2013 aumentó 40, 13 y 5% respectivamente respecto al área reportada en el año 2011 por el último censo agropecuario para estos cultivos (MAGFOR, 2013).



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



Mapa 3. Municipios de Nicaragua según la pérdida o ganancia neta que tendrán para el año 2030 de zonas aptas para el cultivo de café, caña de azúcar, maíz, frijol, arroz, sorgo y yuca. Estos cultivos representaban en el año 2011 el 85% del área cultivada en el país (elaboración propia)

Nicaragua 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 A1B<sup>1</sup>, se estima que para el año 2030 el promedio anual de temperatura del país habrá aumentado 1.4 °C.

Según los resultados de los modelos, la temperatura aumentará más en la Región Central Norte del país (1.5 °C) y menos en las regiones del Atlántico y en el departamento de San Juan (1.2 °C). **Este 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 Nicaragua. De hecho, estos factores pueden causar mayor impacto en la agricultura, pero aún no pueden ser modelados con precisión.

El Mapa 3 muestra los municipios de Nicaragua agrupados de acuerdo con la ganancia o pérdida neta que tendrían al 2030 de zonas aptas para cinco cultivos de subsistencia (maíz, frijol, arroz, sorgo y yuca) 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, apareciendo algunas zonas aptas muy pequeñas en las zonas altas y más frescas de Jinotega, Madriz, Estelí, Matagalpa y Nueva Segovia. Las áreas aptas para el cultivo de maíz disminuirán sobre todo en las zonas bajas.

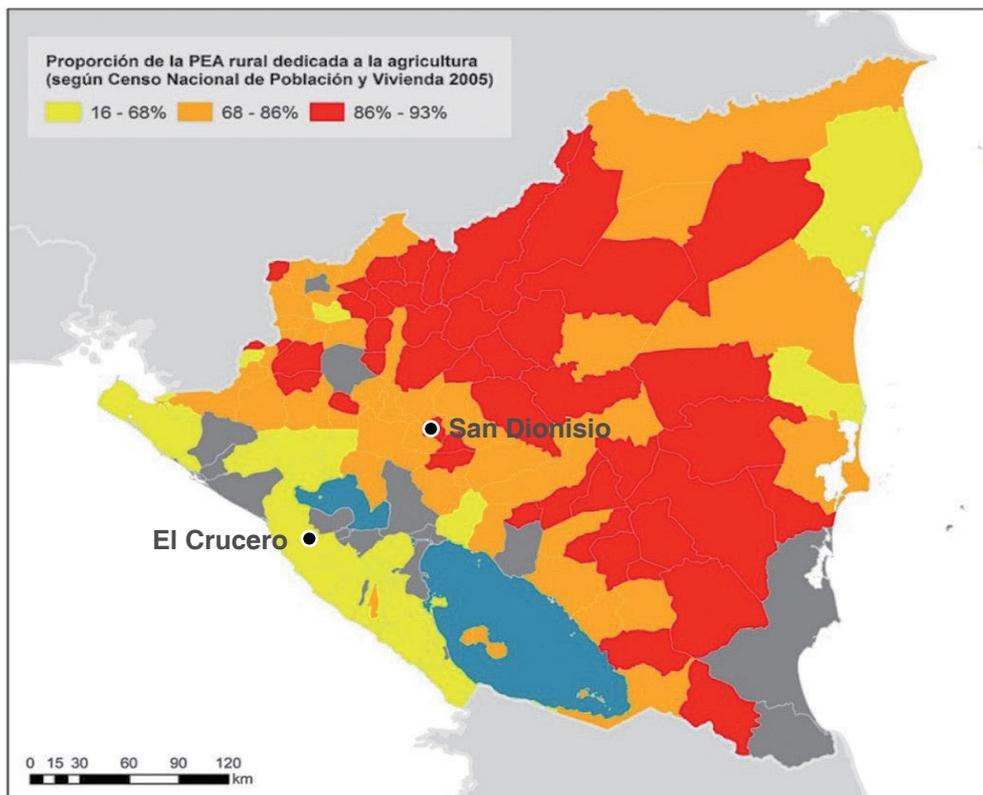
La caña de azúcar y el sorgo o maicillo perderán zonas aptas para su cultivo en los municipios donde se cultiva actualmente, aunque aparecerán algunas áreas aptas en las regiones autónomas del Atlántico y Río San Juan.

*Si se ponderan las pérdidas y ganancias de acuerdo a la importancia (porcentaje) del cultivo en cada municipio, se prevé que el 78% de los municipios considerados (105) podrían perder áreas aptas.*

En los departamentos de la Región Centro Norte del país el cambio será más intenso, llegando algunos municipios a perder hasta el 23% de aptitud. Otros municipios podrían tener un ligero incremento de hasta 7% de su aptitud para los cultivos actuales: principalmente de cultivos menos sensibles a los cambios previstos, como caña y sorgo en las regiones del Atlántico; y maíz en zonas de altura de Chinandega, León y otros departamentos.

<sup>1</sup> El escenario A1B considera niveles intermedios de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, dentro de un rango de escenarios más pesimistas y optimistas.

## ¿CUÁN DEPENDIENTE ES LA POBLACIÓN RURAL DE LA AGRICULTURA?



Mapa 4. Municipios de Nicaragua 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)

*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.*

En promedio, el 72% de la población rural mayor de 15 años en Nicaragua tiene como empleo principal la agricultura, según los datos provistos por el último censo de población y vivienda (INIDE, 2005), 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 31% de la población total del país, y tienden a aumentar.

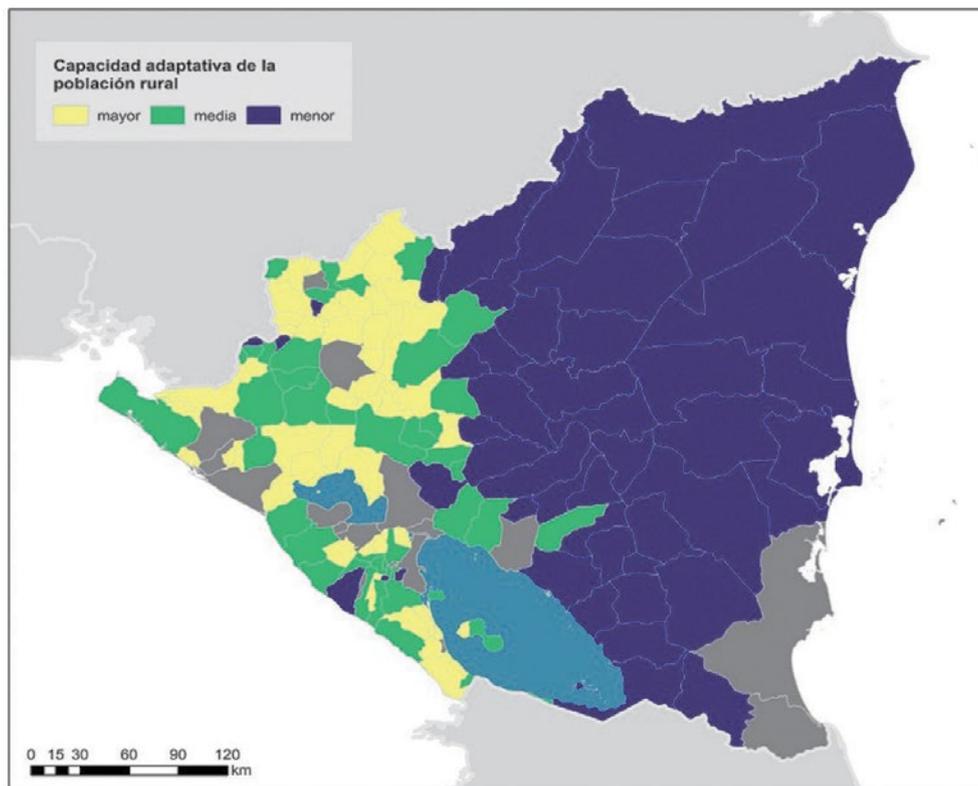
Esta afirmación implica considerar los Mapas 3 y 4 en conjunto para estimar el impacto potencial del cambio climático en el sector agricultura. Por ejemplo, se prevé que a causa de los cambios en la temperatura media del aire y la precipitación anual, el municipio de El Crucero (Managua) perderá en el 2030 el 20% de las áreas aptas para sus cultivos actuales (maíz, café y frijol).

Por otro lado, solo el 41% de la 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 San Dionisio (Matagalpa), donde la pérdida proyectada es igual pero la PEA rural es más del doble (89%).

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 menos productivos. 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 5. Municipios de Nicaragua 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 (INIDE & MAGFOR, 2012; INIDE, 2005)

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, información para innovar recursos para poner en marcha la innovación, como capital de trabajo y organización.

En los municipios con menor capacidad adaptativa una alta proporción de la población tiene menor grado de satisfacción de necesidades como vivienda, agua, saneamiento y educación. Estos municipios también tienen peores condiciones para la innovación, pues aunque una mayor proporción de familias productoras tiene tierras tituladas, tienen en general menor acceso a la asistencia técnica, carreteras y riego. En estos municipios alrededor del 84% de la PEA rural está dedicada a la agricultura -principalmente del maíz.

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 estas la proporción

de unidades agropecuarias con acceso a infraestructura como riego y carreteras. Probablemente la población de estos municipios también tenga más recursos para concretar acciones de adaptación, ya que sus actividades productivas están más diversificadas. También son los municipios que pierden más población por emigración: esto tiene una doble cara, por un lado más hogares reciben remesas, pero por el otro tienen una proporción menor de personas en edad productiva. Estos municipios están cerca de las principales ciudades del país y tienen una mayor proporción (en relación a otros municipios) de sus áreas agrícolas dedicadas al cultivo del café y otros cultivos agroindustriales.

Los municipios con capacidad adaptativa media, tienen condiciones intermedias de satisfacción de necesidades básicas. En el resto de sus características son similares a los que tienen mayor capacidad adaptativa. Sobre todo en la zona Centro - Norte, tienen una mayor proporción de áreas agrícolas dedicadas al cultivo de café y mayor acceso a crédito agrícola.



**Cuadro 2.** Este trabajo considera que la capacidad adaptativa de la población rural del sector agrícola depende en gran manera de la satisfacción de sus necesidades básicas, los recursos para la innovación y la capacidad para la acción. El esquema muestra los criterios utilizados para su evaluación a nivel cantonal. (Elaboración propia)

## CONSIDERACIONES PARA FAVORECER LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR AGRÍCOLA

El Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012 – 2016 (Gobierno de Nicaragua, 2012) considera la adaptación al cambio climático como una clara prioridad, en el contexto de la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional de las familias nicaragüenses. A partir de esto, el país ha avanzado en su agenda de adaptación al cambio climático y en la definición de medidas concretas en el sector agropecuario, como lo demuestran la Estrategia Nacional Ambiental y del Cambio Climático y su Plan de Acción 2010 – 2015 (Gobierno de Nicaragua 2010) y la Política de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional desde el Sector Público, Agropecuario y Rural (2009).

La adaptación implica definir estrategias de trabajo y prioridades para diferentes zonas, considerando las tendencias de los cambios futuros y los retos y oportunidades actuales. La experiencia de trabajo a escala local en la región remarca algunos aspectos a considerar en el sector agrícola:

- La adaptación del sector agrícola requiere trabajo a diferentes escalas, desde la parcela o finca hasta el gobierno nacional. En este sentido es importante el apoyo a los gobiernos locales para el desarrollo de estrategias de adaptación, los cuales pueden marcar la diferencia para los próximos años como gestores de la actividad agropecuaria.
- La reconversión y diversificación de los sistemas de producción; aspectos que abarcan, entre otros, 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 del suelo, la retención del agua y la obtención de productos alternativos para el consumo y la venta.
- 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 los 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.

- 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 conservación de los servicios ecosistémicos para la adaptación; por ejemplo la conservación y recuperación de ecosistemas en zonas de recarga hídrica en las cuencas altas y medias.
- Un mejor aprovechamiento y distribución del agua, considerando un balance entre los cultivos de subsistencia y los comerciales y agroindustriales.

También es importante considerar que la ganancia de áreas aptas supone un desafío de adaptación al cambio climático. Los municipios que estén en esta situación muy probablemente serán receptores de migración interna y la intensificación o expansión de la agricultura podría competir con otros usos del suelo y del agua.

### FUENTES REVISADAS

- Gobierno de Nicaragua. 2012. Plan Nacional de Desarrollo Humano 2012 - 2016. Managua.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). 2005. VIII Censo Nacional de Población y IV de Vivienda. Managua.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua (MAGFOR). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario, 2011. Managua.
- Marshall, N., Marshall, P. A., Tamelander, J., Obura, D., Malleret-King, D., Cinner, J. 2010. A frame-work for social adaptation to climate change sustaining tropical coastal communities and industries. Gland, Suiza: UICN.
- Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua (MAGFOR). 2013. Estadísticas Agropecuarias. Disponible en: <http://www.magfor.gob.ni/estadisticas.html>
- 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

### LECTURA RECOMENDADA

- Eitzinger, A; Sonder, K, Schmidt, A. 2012. Resumen del estudio "Tortillas en el comal": los sistemas del maíz y frijol en Centroamérica y el cambio climático. Catholic Relief Services. 29 p. Disponible en: <http://www.crsprogramquality.org/storage/pubs/agenv/climate-change-maize-beans-spanish-summary.pdf>.





J.L. Uribe (CCAFS)

VI.1/2014-10



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN

**Cambio Climático,  
Agricultura y  
Seguridad Alimentaria**



**CCAFS es un programa de investigación global, resultado de la alianza entre el Consorcio CGIAR (experto en agricultura) y Future Earth (experto en clima). Cuenta con el liderazgo del CIAT y los 15 centros de investigación del CGIAR especializados en diferentes ramas de la agricultura.**

**Programa CCAFS América Latina**

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Km. 17 Recta Cali-Palmira - Palmira, Colombia  
[www.ccafs.cgiar.org/es](http://www.ccafs.cgiar.org/es)

CCAFS es Liderado por

Socio estratégico



*Sobre REGATTA*



Donante principal



El Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe (REGATTA), implementado por el PNUMA, es una iniciativa que fomenta el intercambio de conocimiento y provee asistencia técnica a los países de la región para integrar la adaptación y mitigación del cambio climático en los planes e inversiones de desarrollo. Entre sus actividades se encuentra la elaboración del Análisis de Vulnerabilidad e Identificación de Opciones de Adaptación frente al Cambio Climático en el Sector Agropecuario y de Recursos Hídricos en Mesoamérica, en colaboración con el CATIE y el CIAT

Este trabajo se realizó como parte del Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), que es una alianza estratégica de CGIAR y Future Earth. Las opiniones expresadas en este documento no se deben considerar que refleja la opinión oficial de CGIAR o Future Earth.

El Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) es una alianza estratégica de CGIAR y Future Earth, dirigido por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). CCAFS reúne los mejores investigadores del mundo en la ciencia agrícola, investigación para el desarrollo, las ciencias del clima y de la tierra, para identificar y abordar las interacciones más importantes, las sinergias y compensaciones entre el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria. [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org).

CGIAR es una alianza mundial de investigación agrícola para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que conforman el Consorcio CGIAR en colaboración con cientos de organizaciones socias. [www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)

CCAFS es apoyado por El Fondo CGIAR, La Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida), El Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR), El Gobierno de Irlanda (Irish Aid), El Gobierno de Canadá a través del Departamento Federal de Medio Ambiente, El Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos, La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), El Instituto de Investigación Científica Tropical (IICT), El Gobierno de Reino Unido (UK Aid), La Unión Europea (UE), El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), El Ministerio de Asuntos Exteriores y Comercio de Nueva Zelanda (MFAT) y el Ministerio de Hacienda del Gobierno de la Federación Rusa.