

Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) en Colombia: diagnóstico y retos de política pública*

Nohora Forero R.**
Carmen González R.

Resumen

De las 15 millones de hectáreas con vocación agrícola que posee Colombia, sólo se usan 6; además, sólo el 6% de las hectáreas aptas para riego cuentan con este servicio. Añadido a esta subutilización de recursos, el cambio y la variabilidad climáticos ponen en riesgo la producción agropecuaria, la seguridad alimentaria, y por ende el desarrollo socioeconómico del país. Este documento analiza las prácticas de Agricultura Climáticamente Inteligente implementadas en Colombia que tienen el potencial de incrementar la resiliencia de los productores al cambio y la variabilidad climáticos. Los gremios y centros de investigación incorporan en sus decisiones pronósticos climáticos de fuentes oficiales; pero, persisten desafíos en torno a la traducción, transferencia y uso de dicha información, al abordaje de los niveles heterogéneos de resiliencia y adaptación, a la confluencia de políticas agropecuarias y medioambientales, a la necesidad de fortalecimiento institucional, y en relación con el Estado y las políticas públicas.

Abstract

Only 6 out of the 15 millions of hectares for potential agriculture use in Colombia are harvested. Furthermore, just 6% of its lands with agricultural potential have irrigation systems developed. This sub-use of potential resources, and Colombia's vulnerability to climate variability and climate change threaten its food production, food security and its socio-economic development. This article analyses Climate Smart Agriculture practices implemented by farmers from the main food union associations, which have the possibility to increase farmers' resilience to climate change and variability. The food union associations take into consideration official forecasts from the meteorological agency into their decision-making process; nonetheless, there are still challenges around the translation, transfer and adoption of this climate information, the heterogeneous levels of resilience and adaptation among them, the overlap between agriculture and environmental public policies, and the need to strengthen the institutions and the intra- and inter-unions relations, along with the relationship with the State and its public policies.

Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) en Colombia: diagnóstico y retos de política pública
Climate-Smart Agriculture in Colombia: Diagnosis and Public Policy Challenges

Palabras clave: Agricultura Climáticamente Inteligente, producción agropecuaria, Cambio y Variabilidad Climáticos
Key Words: Climate-Smart Agriculture, Agricultural Production, Climate Change
Clasificación JEL: Q01, Q18, Q19

Primera versión recibida el 7 de mayo de 2020; versión final aceptada el 1 de noviembre de 2020
Coyuntura Económica. Volumen L Diciembre de 2020, pp.211-247. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Las autoras agradecen a Rafael Parra-Peña quien supervisó el contrato bajo el cual se hizo este documento en el Departamento Nacional de Planeación (DNP). También a Ángel G. Muñoz (International Research Institute for Climate and Society IRI - U. de Columbia), a Gabriel Beltrán y Ana María Paredes del DNP, y a los gremios y centros de investigación entrevistados. Los errores u omisiones corresponden a las autoras de este documento y no comprometen a las instituciones a las que pertenecen.

** Maestría en Economía de la Universidad del Rosario (Colombia) y Maestría en Estudios de Desarrollo del Instituto de Estudios Sociales (Países Bajos); se ha desempeñado como Economista en el Banco de la República, la CEPAL y, actualmente, en la Dirección de Desarrollo Rural del DNP. noforero@dnpp.gov.co; Doble Maestría en Derecho y Administración de Empresas de la Universidad de Granada (España), y Maestría en Relaciones Internacionales por la Universidad de Columbia (Estados Unidos). Trabaja en el International Research Institute for Climate and Society de la Universidad de Columbia. Respectivamente.

I. Introducción

En un mundo donde los impactos del cambio y la variabilidad climáticos (CVC) se notan con mayor frecuencia los agricultores sufren pérdidas económicas por choques externos, afectando al desarrollo económico del país y, también, la seguridad alimentaria de las zonas rurales (Schmidhuber *et al.* 2007, S.J. Vermeulen *et al.* 2012, Campbell *et al.* 2016). Así mismo, los retos en materia de diseño y uso de medidas de adaptación y mitigación al clima son mayores. Como posible solución a estas problemáticas aparece en el 2010 la Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI)¹. La ACI es un enfoque transformador que reorienta los sistemas agrícolas en pro de la seguridad alimentaria bajo nuevas realidades de retos de CVC (Lipper *et al.* 2014) permitiendo tanto a pequeños agricultores, como a grandes gremios y gobiernos, desarrollar estrategias de adaptación y mitigación al CVC, satisfaciendo a su vez necesidades de aumento de productividad y seguridad alimentaria. El concepto de la ACI llega además en una coyuntura especial donde la demanda de alimentos es creciente debido al aumento de la población. Se estima que en el 2050 para satisfacer la demanda de alimentos

mundial de los más de 9.700 millones de personas (UN, 2015), la producción de alimentos deberá crecer más de un 60% (Bruinsma, 2009; FAO, 2009).

Colombia tiene una frontera agrícola de alrededor de 39,2 millones de hectáreas², de las cuales 15 tienen vocación agrícola, pero solo 6 de ellas están explotadas (IGAC, 2012). Lo anterior pone de manifiesto la existencia de una brecha entre las capacidades potenciales del país y su realidad y explica porqué la FAO ve en Colombia posibilidades de convertirse en una despensa mundial de alimentos; ello supondría para el país hacer frente a muchos retos de desarrollo tecnológico y de adaptación al CVC para poder aumentar su capacidad productiva y sus niveles de seguridad alimentaria, sin afectar a los acuerdos de política pública frente al cambio climático y volverse un exportador neto de alimentos.

Colombia se enfrenta a desafíos estructurales en el desarrollo de sus políticas para el sector agropecuario: Solo 1,1 de las 18,4 millones de hectáreas con vocación agropecuaria aptas para riego (es decir 6%) cuentan con este servicio; esto ubica al país muy por debajo de otros en la región

¹ Este concepto incluye la producción o actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras, acuícolas y forestales (FAO, 2018a).

² Cálculos de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Tomado de <https://sipra.upra.gov.co/> Según la UPRA, la frontera agrícola "Se define como el límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley" https://upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/GEKYUuxHYXZ/content/frontera-agricola-nacional-la-cancha-del-sector-agropecuario-para-el-desarrollo-rural-sostenible

como Argentina (15%), Chile (44%) o México (66%) (DNP, 2018). Además, el país no ha sido ajeno a los eventos climáticos extremos, tal como lo mostró la Ola Invernal 2010-2011 (CEPAL, 2012). No adaptarse al CVC puede restar al país 0,13% del PIB y generar pérdidas en el ingreso de los hogares hasta del 20% (Melo *et al.* 2019).

En el Acuerdo de París, Colombia se comprometió a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030 (García *et al.* 2016). Sin embargo, según la Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas del Cambio Climático (IDEAM, 2017), las emisiones GEI totales siguen presentando una tendencia creciente, correlacionada con las variaciones en el crecimiento económico del país. Por su parte, el sector agropecuario, silvícola y otros usos de la tierra sigue siendo líder en la participación histórica promedio por módulos en las emisiones totales, con un 71% del total (IDEAM *et al.* 2017).

Si a esta coyuntura le sumamos unos niveles de pobreza estructural en zonas rurales del 39,9% y unos niveles de malnutrición crónica infantil del 10,8% (WFP, 2020), la seguridad alimentaria debe posicionarse como una prioridad para el gobierno, no solo por cuestiones humanitarias, sino de desarrollo económico y social. La reciente crisis del COVID-19 ha impactado aún más las necesidades de seguridad alimentaria para Colombia; según las estimaciones preliminares del Programa Mundial

de Alimentos, 10 millones de personas pueden estar en riesgo de inseguridad alimentaria en Colombia, de los cuales 3 millones se encontrarían en una situación de inseguridad alimentaria severa (WFP, 2020). Dadas dichas circunstancias, el enfoque de la ACI se presenta como una herramienta que puede ayudar tanto al gobierno, como a los productores agropecuarios, centros de investigación (CENI) y gremios, a trabajar de forma conjunta para promover una agricultura sostenible y solucionar los problemas de seguridad alimentaria del país, alineándose con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 2 de eliminar el hambre al que Colombia se suscribió en 2015. Este compromiso dio lugar a varios desarrollos legislativos nacionales como la Creación de la Comisión ODS, a la inclusión de los ODS en los Planes de Desarrollo Territorial (PDT), a la Misión de Crecimiento Verde (DNP, 2018), entre otros. Además, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (DNP, 2019) plantea estrategias para "impulsar la producción agropecuaria sostenible, (...) y para la reconversión de sistemas productivos agrícolas, pesqueros, y ganaderos, hacia modelos sostenibles y climáticamente inteligentes" ofreciendo un marco jurídico clave para desarrollar la ACI.

Este documento recoge diversas experiencias de los gremios y CENI agropecuarios en Colombia en torno a la aplicación de enfoque de la ACI y se responden las siguientes preguntas: ¿cómo se está preparando el país para enfrentar los retos del CVC, y responder a las necesidades y potencialidades del

mercado?, y ¿cuáles prácticas de ACI se implementan en el país? Para ello, se diseñaron y aplicaron entrevistas semiestructuradas y encuestas a los principales gremios del país. El objetivo es orientar las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agropecuarios a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo, y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante. Como evidencian los resultados de esta nota de política, pese a los desafíos que persisten, en Colombia los agricultores organizados en gremios y aquellos de los que dan cuenta los CENI se basan menos en sus saberes ancestrales sobre el comportamiento de las lluvias e incorporan en sus decisiones de producción pronósticos climáticos más acertados usando información de fuentes oficiales.

Esta nota de política está estructurada de la siguiente manera: seguida a esta introducción, se desarrolla una breve revisión del estado del arte del concepto de la ACI, la tercera sección describe la metodología empleada y presenta los principales resultados obtenidos de su aplicación, y el último apartado brinda recomendaciones sobre la ACI en el país.

II. Revisión de literatura: el avance de la ACI frente a otros enfoques y prácticas

El término ACI surgió como contraposición a la llamada "revolución verde" del siglo XX (CGIAR, 2019). Esta última perseguía aumentar la produc-

tividad agrícola de países en desarrollo para hacer frente a problemas de seguridad alimentaria a través de, principalmente, el uso de la fitotecnología, técnicas de monocultivos, mejora de las infraestructuras e incremento de las áreas de cultivo (FAO, 1996). El "éxito" de la revolución verde fue tal que incrementó la productividad agrícola total de cultivos básicos hasta en un 5,1% a nivel mundial desde los años 60 a los 90 del siglo pasado (FAO, 1996). Sin embargo, este incremento productivo fue cuestionado posteriormente en su efectividad por dos razones principales. Por un lado, el aumento de la productividad en África y América fue resultado del aumento de la superficie de cultivo y no como consecuencia directa de la aplicación de técnicas propias de la revolución verde (FAO, 1996). Por el otro, la revolución verde también trajo consigo un gran número de limitantes desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, la capacidad de adaptación y la gestión del riesgo. La revolución verde tuvo como consecuencia el empobrecimiento de la calidad del suelo, reducción de la biodiversidad, resistencia a los pesticidas, o contaminación del suelo y las aguas subterráneas como consecuencia del uso de químicos, entre otros (Grainger-Jones, 2011).

Estas y otras consecuencias de la revolución verde hicieron que se cuestionara la sostenibilidad de dichas prácticas y, finalmente, propiciaron que la FAO desarrollara el concepto de la ACI (FAO, 2019a). Este se define como un enfoque con tres pilares: i) Incrementar de manera sostenible la

productividad agropecuaria, así como los ingresos económicos; ii) Adaptarse al cambio climático, y iii) Reducir o absorber la emisión de GEI cuando sea posible (FAO, 2019b). A pesar de ser un concepto que bien podría aplicarse a la totalidad del globo debido al beneficio de sus tres objetivos principales, existe un énfasis en la implementación de la ACI en las regiones en vías de desarrollo debido a su vulnerabilidad al CVC, y a sus necesidades de seguridad alimentaria (FAO, 2019b).

En América Latina hay casos emblemáticos del uso de sistemas de ACI. Por ejemplo, en el Corredor Seco de Centroamérica, se realizó una intervención orientada a reducir la erosión de los suelos, aumentar la diversificación de ingresos de los productores, incrementar los rendimientos de los cultivos, proteger los cultivos frente a los fuertes vientos, y reducir los GEI, mediante sistemas diversificados de cultivos de maíz, frijol y sorgo junto a árboles (Lizarazo *et al.* 2016; FAO, 2018b).

El fenómeno de El Niño y el terremoto del año 2010 en Chile alteraron los niveles normales de agua en el mar, lo cual redujo el tamaño de los mejillones y afectó las existencias de este producto;

además, estos cultivos se afectan por la presencia de mareas rojas³ que se relacionan con el CVC. Una de las técnicas de adaptación a estos fenómenos consistió en construir un sistema flotante sobre la superficie que les permite a los mejillones mantenerse juntos y alimentarse. En consecuencia, se reduce su exposición a las mareas rojas y mejora la productividad (FAO, 2018b).

El alcance potencial que tiene el enfoque de la ACI para mejorar la seguridad alimentaria, incrementar los ingresos, la productividad agrícola, y reducir los GEI, va más allá tanto de enfoques como el de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)⁴, Buenas Prácticas Pecuarias o las prácticas de manejo ambiental. La implementación del enfoque de la ACI a nivel nacional implica un cambio en el paradigma de las políticas públicas, exigiendo un incremento de la inversión y un acercamiento de la tecnología existente a los agricultores (FAO, 2019c). Las herramientas que brinda la ACI presentan una oportunidad para que países en desarrollo mitiguen los efectos del CVC, se adapten a las nuevas consecuencias de la variabilidad climática y promuevan un desarrollo social y económico de las zonas rurales (World Bank *et al.* 2015).

³ Las mareas rojas se producen por la proliferación de algunas algas que en ocasiones generan toxinas que afectan la salud humana. Tomado de <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/animales-acuaticos/produccion-primaria/marea-roja>

⁴ Las BPA son "un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles" (FAO, 2006).

Esta oportunidad también presenta retos a los que la política pública tiene que enfrentarse. Uno de los principales inconvenientes de la puesta en marcha de la ACI es la capacidad de adaptar sus prácticas al contexto local de los pequeños agricultores, sin comprometer su escalabilidad a nivel regional o nacional (Thornton *et al.* 2018). Contraria a la revolución verde, la ACI no consiste en un conjunto de prácticas aplicables de manera indiscriminada a todo un territorio político-administrativo, sino que se presenta como un enfoque particular que requiere una adaptación a las necesidades climáticas, tecnológicas, de cultivo, socioeconómicas y políticas locales de cada región, o incluso comunidad. Mantener un balance entre lo particular y lo general, es una dificultad a la que las administraciones públicas locales, regionales y nacionales tienen que enfrentarse para asegurar el éxito de la implementación de este enfoque.

Otra problemática es la limitación que los modelos de cambio climático con proyecciones a largo plazo presentan para poder definir qué prácticas de la ACI son las más adecuadas para implementar a corto plazo (Vermeulen *et al.* 2013). Bien es conocido que el cambio climático produce cambios en la variabilidad climática, en la frecuencia, en la intensidad, en la extensión espacial, duración

y temporalidad de eventos extremos climáticos, lo cual limita la capacidad de adaptación de los individuos, incrementando así su vulnerabilidad (Thornton *et al.* 2014) y dificulta la gestión del riesgo por parte tanto de los individuos, como de los gobiernos. Aplicar los modelos globales de cambio climático como elemento de referencia en la perspectiva ACI implica incrementar la incertidumbre de las variables climáticas, sobre todo de precipitación⁵ (Maraun *et al.* 2010), y supone hacer proyecciones a largo plazo (Porter *et al.* 2014). Este largo plazo limita el impacto en aquellos usuarios de información climática que necesitan un plazo de tiempo más corto, ya sean días, semanas o meses.

En concreto, para el sector agropecuario, la información climática debe ser suministrada con una frecuencia semanal o mensual para poder mejorar las capacidades de toma de decisiones. Por el contrario, definir la ACI en términos de variabilidad climática, más que en términos de cambio climático, incrementa el nivel de certeza y permite obtener previsiones climáticas estacionales (3-9 meses) y sub-estacionales (2-6 semanas), incrementando el impacto en la productividad y permitiendo a las comunidades y a los gobiernos diseñar y desarrollar estrategias de adaptación y mitigación más robustas a pesar de la falta de certeza de los posibles

⁵ Los modelos globales de cambio climático no ofrecen información de confianza en escalas necesarias para la toma de decisión en procesos hídricos. Aunque la reducción de escala, o *downscaling*, es considerada una herramienta para mejorar la calidad de las proyecciones climáticas futuras, es necesario tener en cuenta que estas tienden a seguir incorporando las incertidumbres inherentes al modelo global.

impactos del cambio climático (Thornton *et al.* 2014). A través del estado del arte de los servicios climáticos (Vaughan y Dessai, 2014), los gobiernos y la sociedad en general tienen una oportunidad de reducir la vulnerabilidad de la sociedad a una escala nacional, sin obviar las características climáticas locales; en este sentido, los servicios climáticos son una intersección entre ciencias climáticas, política pública y práctica (Vaughan y Dessai, 2014).

III. Diagnóstico de las prácticas de producción que aplican modelos climáticamente inteligentes

Este documento tiene como base la visión de los gremios y CENI quienes dieron cuenta de la *demand*a de servicios para aplicar la perspectiva de la ACI. Teniendo en cuenta que la ACI involucra la producción o actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras, acuícolas y forestales, aplicar los instrumentos de esta investigación directamente a los productores requeriría un trabajo de campo menos costo-eficiente frente a los objetivos del documento; además, los gremios representan a los productores afiliados y los CENI trabajan y/o apoyan a los productores para potenciar los resultados del sector, por lo que constituyen una vía indirecta para conocer las prácticas de los productores del país.

Esta investigación parte de dos elementos importantes: Primero, los antecedentes de política pública institucional agroambiental del país (Recuadro 1); y segundo, las cifras del Censo Nacio-

nal Agropecuario (DANE, 2014) que constituyen antecedentes de prácticas sostenibles con el medio ambiente por parte de los productores, aunque pueden o no ser la aplicación del enfoque ACI.

Según el CNA (DANE, 2014) el 16,5% del total de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) censadas (2.370.099) afirma haber recibido asistencia técnica en cualquiera de las temáticas que esta aborda, lo que equivale a 392.000 unidades de producción. 14,4% de las UPA reciben asistencia técnica en BPA, y porcentajes mucho menores en Manejo de suelos (2%), Prácticas de manejo ambiental (2,1%) y en Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) (1,9%) (Gráfico 1). Si bien las BPA constituyen la temática más abordada en la asistencia técnica, a esta le siguen en importancia los temas de comercialización y crédito -aspectos a todas luces relevantes en las actividades agropecuarias y el desarrollo rural en general-, pero que relegan los temas relacionados con la sostenibilidad ambiental de la producción agropecuaria. Además, según la Misión para la Transformación del Campo (DNP, 2015) "los programas de asistencia técnica son insuficientes y no contribuyen a aumentar la capacidad de adaptación del sector a los impactos del clima cambiante".

El 72% de las UPA desarrolla actividades para la sustentabilidad agropecuaria relacionadas con la conservación de suelos; le siguen en importancia las actividades relacionadas con protección de fuentes de agua (53%) y manejo de desechos (52%).

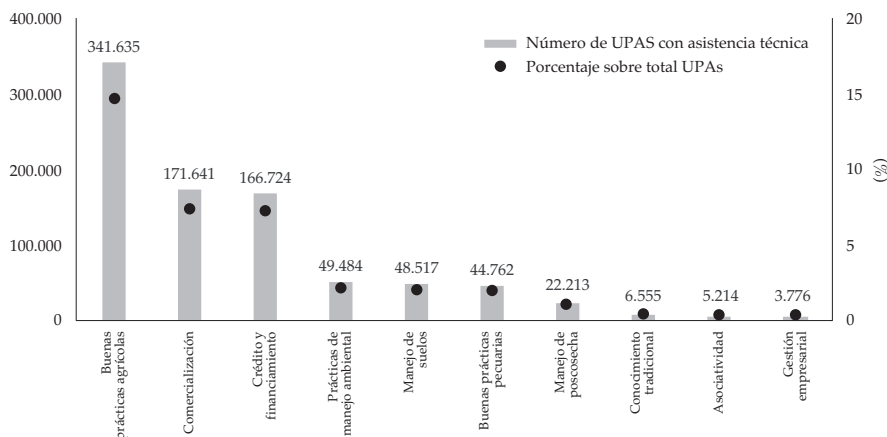
Recuadro 1 ANTECEDENTES DE POLÍTICA AGROAMBIENTAL EN COLOMBIA

En la última década Colombia ha avanzado en la planificación de políticas que abordan la disyuntiva entre producción y sostenibilidad ambiental, dentro de las cuales cabe destacar:

- La "Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia" (DNP, 2011), la cual define un marco de operatividad interinstitucional entre diferentes sectores y actores público-privados para abordar los retos impuestos por el cambio climático; además, ordena que el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático -adoptado por Colombia en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y enmarcado en la Ley 1450 de 2011 (PND 2010-2014)- inicie acciones encaminadas a la evaluación del riesgo climático y en general hacia una evaluación de su impacto, bajo el entendido de que este es un instrumento en "constante construcción y evolución".
- La Política Nacional de Cambio Climático (2017), que, partiendo de los conceptos de Crecimiento Verde y La nueva Economía del Clima, propone una estrategia en torno al logro de un "desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima".
- El Documento CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde (DNP, 2018) reconoce la insostenibilidad a largo plazo del modelo de producción vigente, así como las externalidades negativas sobre los recursos naturales y plantea estrategias para conducir al país "hacia un modelo más sostenible, competitivo e inclusivo". Este documento de política está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como con el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022; además, este último plantea estrategias para "impulsar la producción agropecuaria sostenible, (...) y para la reconversión de sistemas productivos agrícolas, pesqueros, y ganaderos, hacia modelos sostenibles y climáticamente inteligentes". El país debe continuar esta senda de producción sostenible atendiendo las necesidades de hoy, pero con la mirada puesta en la conservación del privilegiado capital natural que posee.

Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos de política pública.

Gráfico 1 NÚMERO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA QUE RECIBE ASISTENCIA TÉCNICA (por temática) Y PORCENTAJE SOBRE TOTAL DE UPAS

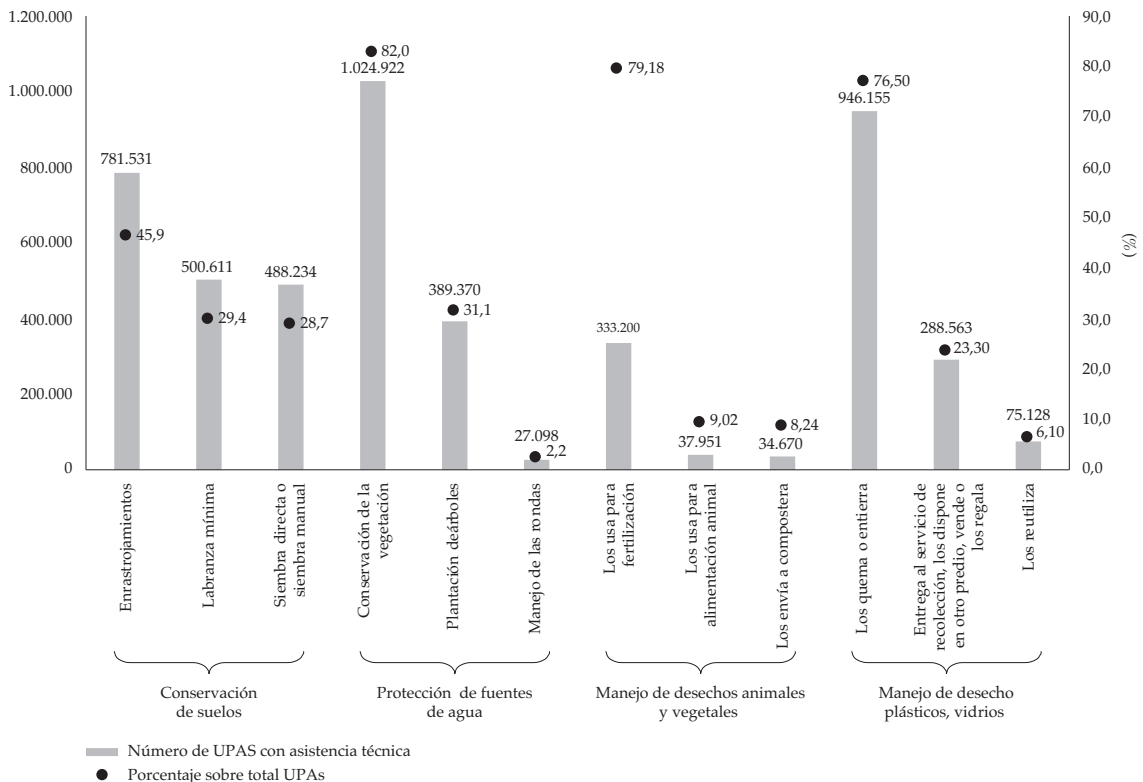


Fuente: CNA (2014). Elaboración propia a partir de cálculos DDRS DNP.

Los enrastramientos son la práctica más común para la conservación del suelo (46% de las UPAs), la conservación de la vegetación es la actividad más generalizada para proteger las fuentes de agua (82%), y la quema o entierro de desechos es la más usada para manejar desechos (77%) (Gráfico 2). Si bien estos resultados no indican necesariamente el uso del enfoque ACI en las actividades agropecuarias del país, son un antecedente relevante y

constituyen las cifras oficiales al respecto; mientras que la aplicación de estas prácticas depende del productor, la perspectiva de la ACI brinda herramientas de trabajo conjunto con el gobierno, la oferta de servicios climáticos tanto pública como privada, los gremios, y los CENI para potenciar la mitigación de los efectos de las actividades agropecuarias sobre el CVC y la construcción de resiliencia.

Gráfico 2
NÚMERO DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA QUE PRACTICA ACTIVIDADES DE SUSTENTABILIDAD* Y PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE UPAS



* De cada una de las cuatro actividades, solo se presentan los 3 principales métodos.
 Fuente: CNA (2014). Elaboración propia a partir de cálculos DDRS DNP.

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos, durante agosto y septiembre de 2019 se contactaron 24 entidades entre gremios y centros de investigación de temas agropecuarios, con el fin de conocer las prácticas de ACI que operan en Colombia a través de la aplicación de dos instrumentos: una entrevista (Anexo 1) y una encuesta para identificar el grado de acuerdo o desacuerdo de las entidades en torno a conceptos y aplicaciones de la ACI (Anexo 2). La entrevista fue atendida por 18 gremios⁶; y 16 gremios y 2 CENI respondieron la encuesta. Además de la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (Alianza CIAT-Bioversity), se abarcaron los sub-sectores agrícola (11 entidades), pecuario (3 entidades), piscícola (1 entidad), y forestal (1 entidad). Ocho de estas instituciones asocian cerca de 983.000 productores⁷, y si se agrega café, explican el 73% del PIB agropecuario (DNP, 2020); de allí que estos resultados se pueden considerar un mapeo de las prácticas de ACI en Colombia y arrojan luces sobre los avances y retos que tiene el país para enfrentar y adaptarse al CVC, así como para responder a las necesidades de producción para atender el mercado y hacer frente a sus propias necesidades de seguridad alimentaria. En la sección IV (Resultados) y V (Conclusiones y recomendaciones de política), se recoge el análisis de este trabajo. No se diferencia

entre las opiniones de los gremios y los CENI ya que no existen diferencias cualitativas entre las opiniones de ambos actores en las encuestas.

IV. Resultados

A. Problemas que el enfoque ACI puede ayudar a resolver

El impacto del CVC en el sector agropecuario es una problemática del país, una realidad y una “*nueva normal*” para los gremios entrevistados, siendo una fuente importante de incertidumbre al momento de planear sus actividades y tomar decisiones; como señala un entrevistado, “*A veces nos preparamos para lo que no sucede*”.

De acuerdo con las respuestas obtenidas, se identifican cuatro principales problemas que el enfoque de ACI puede contribuir a resolver: i) debilidad en la provisión y uso de información oportuna, de mayor frecuencia y precisión, y comprensible para los productores, ii) niveles heterogéneos de resiliencia y adaptación, y alta vulnerabilidad de las actividades agropecuarias al CVC, que a su vez requiere fortalecer la productividad y la rentabilidad de las actividades agropecuarias, iii) necesidad de confluir políticas agropecuarias y medioambientales, en pro

⁶ Asocolblue, Augura, Ceniflores, Cenipalma, CIAT, Fedeaqua, Fedearroz, Fedecacao, Fedegan, Fedemaderas, Fedemango, Fedepapa, Federación Nacional de Cafeteros, Fenalce, Fenavi, PorkColombia, Procaña, y la SAC.

⁷ De los siguientes productos: arroz, cacao, cereales, ganadería avícola, bovina, y porcina, papa y palma.

de un verdadero desarrollo sostenible, y iv) necesidad de fortalecimiento institucional intra e inter-gremial, y en relación con el Estado y las políticas públicas. En las siguientes subsecciones se discuten algunos aspectos claves de estos problemas.

1. Debilidad en la provisión y uso de información oportuna, de mayor frecuencia y precisión, y comprensible para los productores

Según los gremios entrevistados, se requiere más información tanto del suelo (por ejemplo, apoyo en el análisis de las propiedades geomorfológicas del suelo), como de información climática de mayor calidad y frecuencia ofertada en tiempo real, y traducida en un lenguaje entendible para que los productores puedan ponerla en práctica a la hora de tomar decisiones. Es fundamental que esta información se adapte al marco de los calendarios o cronogramas que reflejan las etapas fenológicas de los cultivos para organizar y planificar las actividades del campo, que levante alertas tempranas y que opere preventiva y no reactivamente. Los

gremios entrevistados han reconocido también la necesidad de desarrollar e implementar seguros paramétricos que amparen a los productores de los fenómenos climáticos extremos, dado que no es posible desarrollar una “*inmunidad total*” al clima –según indicó uno de los entrevistados.

Pese a que el país ha hecho esfuerzos notables por brindar información climática de precisión y comprensible para los productores (ejemplo de ello son las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)⁸ y la nueva generación de pronósticos estacionales y subestaciones NextGen⁹ desarrollados por IDEAM e IRI), persisten desafíos en la frecuencia de su reporte y el uso de esta. Los resultados de los Gráficos 2 y 3 sugieren que existe una discontinuidad en los canales de comunicación de la información que puede suponer un obstáculo para el desarrollo del enfoque ACI por parte de los gremios y productores, si la información y las prácticas no llegan al usuario final oportunamente. Además de ser un problema de oferta o disponibilidad de información, lo es también de la promoción de

⁸ Las MTA son espacios de libre participación que reúnen productores, gremios, centros de investigación, instituciones gubernamentales como el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales (IDEAM), y otros actores locales con el fin de brindar información sobre las condiciones climáticas en la zona y de esta forma adoptar medidas conducentes a mitigar los efectos del clima. Actualmente las 22 MTA están ubicadas en: Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Magdalena -que atiende al César y La Guajira-, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca.

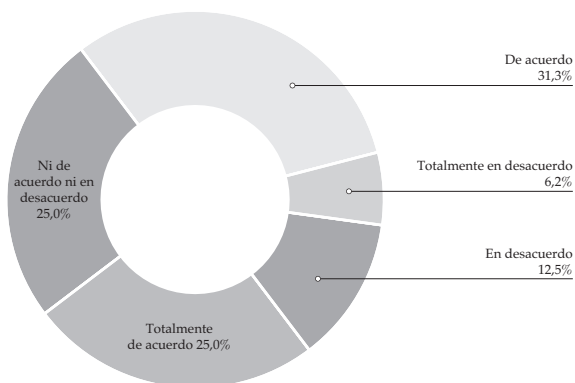
⁹ NextGen es una metodología desarrollada por el Instituto Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI por sus siglas en inglés), que permite el desarrollo de pronósticos a varias escalas (estaciones, subestaciones, decadales, etc.), flexibles y locales, ofreciendo resultados probabilísticos en vez de determinísticos, de una forma sistemática y objetiva. Esta metodología usa salidas de modelos dinámicos y predictandos adaptados a la realidad y demanda local.

su uso. El 43,7% de los gremios encuestados y el 75,1% de los asociados no utilizan la información que hay disponible (Gráfico 3 y 4); sin embargo, el Gráfico 5 refleja una potencial intención de uso de

información avanzada: más del 92% de los entrevistados está de acuerdo en que para su gremio es importante consolidar el acceso de los productos a tecnologías que permitan avanzar hacia la adaptación al CVC, como por ejemplo NextGen.

Gráfico 3

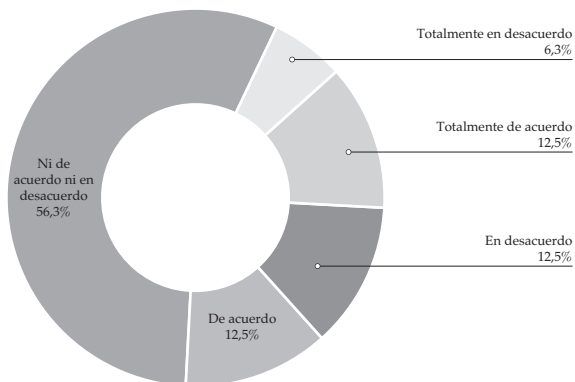
EL GREMIO UTILIZA EN SUS ACTIVIDADES PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS OFICIALES (Pregunta 6 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

Gráfico 4

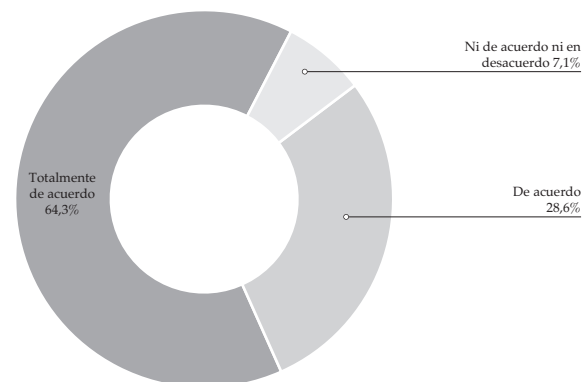
LOS ASOCIADOS DEL GREMIO UTILIZAN EN SUS ACTIVIDADES PRONÓSTICOS CLIMÁTICOS OFICIALES (Pregunta 7 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

Gráfico 5

PARA EL GREMIO ES IMPORTANTE CONSOLIDAR EL ACCESO DE LOS PRODUCTORES A TECNOLOGÍAS QUE PERMITAN AVANZAR HACIA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICOS (Pregunta 14 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

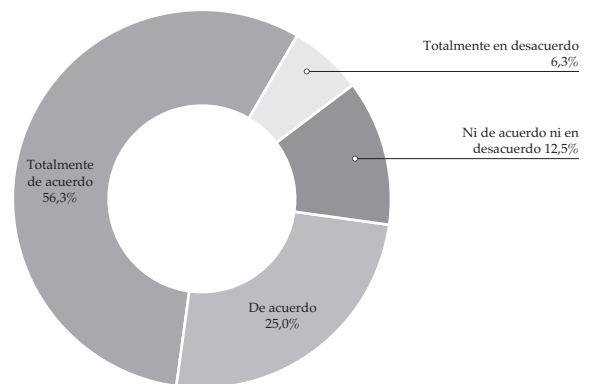
2. Niveles heterogéneos de resiliencia y adaptación, y alta vulnerabilidad de las actividades agropecuarias al CVC

La débil provisión actual de información que perciben los productores de los gremios entrevistados se traduce en parte en una alta vulnerabilidad y baja resiliencia de las actividades agropecuarias al CVC, lo cual impacta la productividad y sostenibilidad a largo plazo del sector. Uno de los entrevistados afirmó que *“Los productores manifiestan la preocupación respecto a la influencia del clima en el cultivo. Ellos la perciben como una influencia mayor que antes y están prestos a escuchar sobre información meteorológica”*.

Según los gremios entrevistados para este artículo, el bajo nivel de resiliencia y la alta vulnerabilidad al CVC afectan negativamente la productividad y la calidad de los productos del sector, impactando la rentabilidad que obtienen a corto, mediano, y largo plazo. Por ejemplo, según los entrevistados para esta nota de política, en el caso de la palma, ante el déficit hídrico por reducción de la precipitación la producción disminuye; en el mango, su etapa de floración es sensible a épocas particulares de lluvias o sequía; en el caso de las flores las heladas afectan la productividad y reducen la calidad y, pese a no haberse presentado este fenómeno recientemente, *“la alerta siempre está”*. Otro factor que incide negativamente en los niveles de productividad y calidad de los productos, según los gremios entrevistados, es el incremento de plagas como consecuencia del cambio de las variables climáticas. Dentro de

los efectos colaterales de un clima más incierto y cambiante, los problemas sanitarios y de manejo de plagas se tornan más difíciles, generando una mayor dependencia de insumos químicos que a su vez impactan negativamente el ambiente. Para detener este círculo vicioso, el desarrollo de prácticas ACI por parte de los agricultores y gremios propone desarrollar medidas adaptativas para alcanzar un balance entre la mitigación y la adaptación al cambio climático y un desarrollo más sostenible. Este es el caso de la palma, en el que *“lo errático de las lluvias afecta la pudrición del cogollo; y, en condiciones de extrema humedad o sequía, los hongos se hacen más presentes”*. De allí que se torne importante apoyar a los productores en la transición a sistemas agrícolas alternativos y más amigables con el medio ambiente (Gráfico 6), tema frente al cual más del 80% de los encuestados coincide.

Gráfico 6
PARA EL GREMIO ES IMPORTANTE APOYAR A LOS PRODUCTORES EN LA TRANSICIÓN A SISTEMAS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS
(Pregunta 19 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

3. Necesidad de confluir políticas agropecuarias y medioambientales en pro de un verdadero desarrollo sostenible

El tercer grupo de problemas identificado por los gremios hace alusión a la importancia de desarrollar un diálogo entre las políticas ambientales y las agropecuarias, ya que estas suelen percibirse como antagónicas. Por ejemplo, el uso y empleo de recursos naturales, como las reservas de agua, se presenta como una necesidad para alcanzar una mayor productividad agrícola, a pesar del impacto medioambiental que su uso presenta. Los productores lo entienden como un *trade-off* necesario entre el sector agropecuario y sector ambiental, aunque no perciben que el sector público lo entienda de esa misma manera.

Los gremios entrevistados entienden que el desarrollo de prácticas ACI por parte de los productores puede apoyar la conservación de los recursos naturales -particularmente del agua y del suelo- a través de su óptimo aprovechamiento y preservación; también abogan para que desde este enfoque se desarrolle una política de mayor aprovechamiento de los residuos y una mayor reutilización de la energía.

Para los entrevistados, es fundamental que el Estado utilice el enfoque ACI como una oportunidad para la ACI diferenciar y personalizar las necesidades de los productores, teniendo en cuenta que dentro del sector *"no todo lo agropecuario es igual"*

y cada subsector tiene sus propias particularidades. Por ejemplo, *"la piscicultura es variada; no es lo mismo producir trucha o cachama"*. Estas diferencias al interior de cada subsector se dan en términos de la variedad de las actividades y de los climas que comprende, y, por otro lado, en términos de la variedad de productores que involucra -grandes, medianos, pequeños-, todos con diferentes problemáticas y necesidades.

La disponibilidad o el uso de agua es una problemática recurrente, pero con matices diferentes entre cada actividad agropecuaria. Por ejemplo, según los entrevistados, en la piscicultura el uso de agua es abundante, pero esta no se consume sino que es retornada al ambiente, mientras que en la floricultura el problema va más allá de la disponibilidad puesto que en esta actividad es crucial la calidad del agua, lo cual puede incluir la remoción del hierro y otros elementos del agua.

4. Necesidad de fortalecimiento institucional intra e intergremial y en relación con el Estado y las políticas públicas

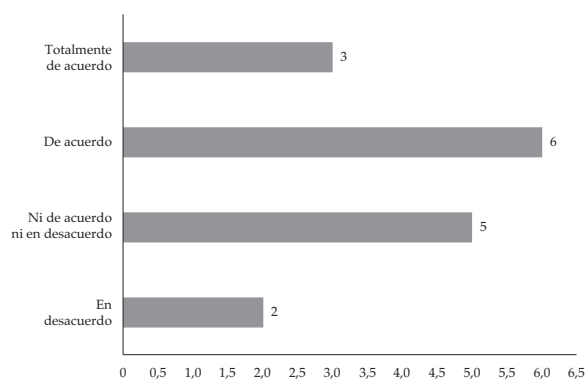
Los entrevistados coinciden en que el desarrollo por parte del Estado del enfoque ACI como elemento central de política pública, puede ayudar a solucionar problemáticas de coordinación entre Estado-Gremios. Las entrevistas evidencian la necesidad de contar en el país con un *"marco regulatorio para el aprovechamiento de residuos orgánicos"* como por ejemplo en el caso de la gallinaza / pollinaza. Uno

de los sectores entrevistados manifestó que no es "obligatorio" el uso de la gallinaza/pollinaza estabilizadas, lo cual afecta el suelo generando pérdida de materia orgánica; además, coexiste un mercado de residuos orgánicos formal (estabilizados) y uno informal (crudos). Al respecto, si bien existen lineamientos enmarcados en las BPA o en la Economía Circular, es importante revisar si allí están representadas las diferentes actividades que abarca el sector agropecuario, así como la implementación de las resoluciones institucionales en esta materia. También mencionaron la necesidad de reducir los trámites para las concesiones de uso de agua que respondan a criterios técnicos y denotan conocimiento de las particularidades de cada subsector.

Así mismo, los entrevistados ven en la ACI y en la importancia de los servicios climáticos, una oportunidad para fortalecer las capacidades del IDEAM, su articulación con el MADR, y la interrelación de distintos ministerios de forma que el desarrollo de la ACI se plantee desde una perspectiva holística e integrada. En efecto, los Gráficos 7 y 8 reflejan un escaso conocimiento de la oferta institucional pública brindada tanto por el IDEAM como por el MADR, tema relacionado con el primer problema de este diagnóstico.

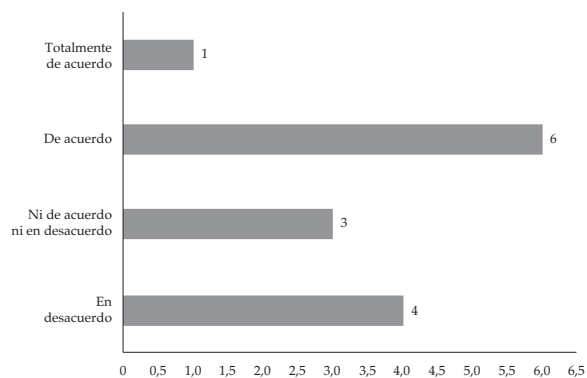
En cuanto a las relaciones intra-gremiales, los gremios perciben que predomina un enfoque de cadena productiva en lugar de uno de cadena de valor, y esto no favorece el desarrollo y la impor-

Gráfico 7
CONOCEMOS LA OFERTA INSTITUCIONAL PÚBLICA PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS, Y EN PARTICULAR LOS SERVICIOS OFRECIDOS POR EL IDEAM (Marco Nacional de Servicios Climáticos) (Pregunta 4 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

Gráfico 8
CONOCEMOS LA OFERTA INSTITUCIONAL PÚBLICA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL PARA ENFRENTAR EL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICOS (Pregunta 5 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

tancia de la ACI en el país. Por un lado, mientras el enfoque de la cadena de valor considera la competitividad grupal, en el largo plazo y la sostenibilidad; el enfoque de la cadena productiva privilegia la competitividad individual y el corto plazo (Hoobs *et al.* 2000 y Kaplinsky y Morris, 2000). En cuanto a las relaciones inter-gremiales, se evidencia poca relación estratégica entre los diferentes gremios y la que existe se deriva naturalmente de la relación por cuestiones operativas entre los productos.

B. Fortalezas y debilidades de las entidades frente a los problemas que la ACI puede resolver

Los gremios presentan distintas fortalezas y debilidades, mediadas por su tamaño, experiencia, y la existencia o no de recursos parafiscales para financiar su actividad. Uno de los entrevistados manifestó como fortaleza *"el proceso participativo con el que se desarrolla la investigación en el gremio"*, el conocimiento del territorio a nivel nacional, y la relevancia que desde tiempo atrás ha tenido este tema en su trabajo con los asociados. Otros gremios manifiestan que han sido pioneros en la implementación de prácticas "climáticamente inteligentes" -es el caso de los entrevistados en los gremios de arroz, cereales, café, y caña, por mencionar algunos- o que han desarrollado programas que les permiten

manejar sus actividades de manera inteligente frente al clima.

Pocas instituciones manifiestan como fortaleza su relación con otros gremios. Otras fortalezas de los gremios, que dependen del tamaño y capacidad financiera de los mismos, se relacionan con la capacidad tecnológica de la institución, que por ejemplo les permite lograr estaciones meteorológicas propias para mejorar la gestión del riesgo. Solo una entidad manifestó como fortaleza su trabajo de la mano con la comunidad, y otra que *"los productores dialogan con los ingenieros, de manera que la información meteorológica es comprensible y aplicable"*. Dos entrevistados destacaron sus sellos distintivos o certificaciones (*Rain Forest Alliance*¹⁰ para maderas y *Fair Trade* para banano) como fortalezas. Una fortaleza que predomina entre los entrevistados es que más del 95% cree que es importante integrar a los servicios de extensión, las capacidades en el componente de sostenibilidad ambiental (Gráfico 9).

En cuanto a las debilidades, estas se concentran según los gremios en su falta de recursos para acceder a la tecnología necesaria para lograr información precisa del clima (pronósticos adaptados a sus necesidades), para consolidar los esfuerzos privados de desarrollo de pronósticos climáticos en una sola institución promoviendo la cooperación,

¹⁰ Este sello *"indica que una finca, bosque o empresa turística han sido auditados para comprobar que cumplen normas de sostenibilidad ambiental, social y económica"*. Tomado de <https://www.rainforest-alliance.org/lang/es/about/rainforest-alliance-certified-seal>

y para adquirir drones y equipos de cómputo de alto rendimiento. Otras debilidades se evidencian en la escasez de capital humano con habilidades específicas y conocimientos propios del gremio y meteorológicos. Así mismo, se evidencia como una debilidad la falta de capacitaciones y servicios de extensión orientados a *“adaptar la producción a las nuevas condiciones climáticas”*. Esto último reitera que los temas cubiertos por la asistencia técnica en BPA según los resultados del CNA (Gráfico 1) no satisfacen las necesidades de los agricultores para adaptarse al CVC en el contexto de una agricultura inteligente en función del CVC.

Se observan otras debilidades en temas institucionales, dentro de las cuales se mencionaron: la relación con las Corporaciones Autónomas

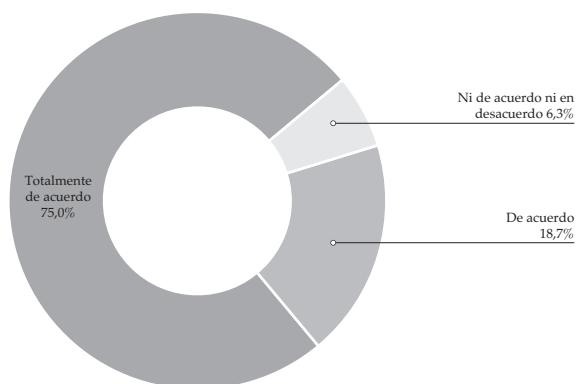
Regionales (CAR), la falta de cooperación entre los gremios y centros de investigación en temas agropecuarios, la poca capacidad de divulgación con la que cuentan algunos, la falta de articulación con el Estado y *“el desplazamiento de las actividades agropecuarias por parte del Plan de Ordenamiento Territorial -POT-”* último se refiere al riesgo que representa para el desarrollo de actividades agropecuarias ante posibles modificaciones del POT (Plan de ordenamiento territorial) por parte de los entes territoriales.

C. Cómo puede apoyar la política pública las necesidades del sector en función del enfoque ACI

Para los entrevistados, desde la política pública es posible apoyar las necesidades del sector en la adaptación y mitigación de los efectos del CVC, incluso sin una mayor disponibilidad de recursos públicos, sino reorganizando los que ya se encuentran destinados al sector. A pesar de la numerosa normativa existente en Colombia en torno a la resiliencia y CVC, el Gráfico 10 muestra un descontento con las iniciativas públicas para promover la ACI. El 25% de los gremios o entidades entrevistadas creen que los esfuerzos del Gobierno para promover la ACI no son adecuados.

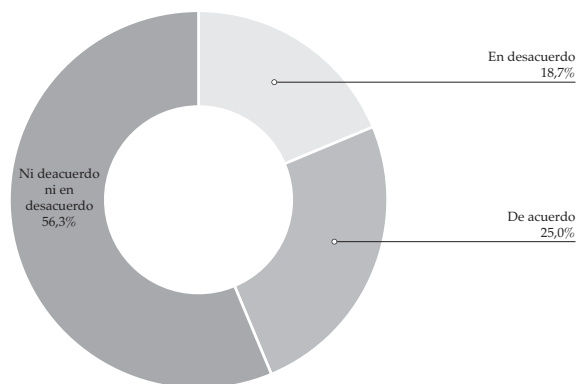
El fortalecimiento institucional del ICA, IDEAM, IGAC, ANLA, y de las MTA fue uno de los aspectos de política más resaltados en las entrevistas, seguido de las necesidades de infraes-

Gráfico 9
PARA EL GREMIO ES IMPORTANTE INTEGRAR A LOS SERVICIOS DE EXTENSIÓN, LAS CAPACITACIONES EN EL COMPONENTE DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (Pregunta 18 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

Gráfico 10
EL GREMIO CONSIDERA QUE LOS ESFUERZOS DEL GOBIERNO NACIONAL PARA PROMOVER LA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE SON ADECUADOS
 (Pregunta 21 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

estructura e inversión (riego, drenaje, capital humano, incentivos por buenas prácticas ambientales, extensionismo, seguros y financiamiento). Cabe destacar que estos elementos de política están contemplados en las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 *Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad* (DNP, 2019) aunque no vinculado en sentido estricto a las prácticas de ACI.

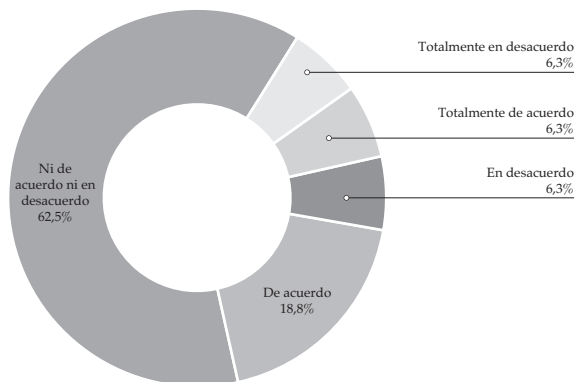
Un aumento en la seguridad jurídica y una mayor protección de las actividades agropecuarias (frente a la construcción o el turismo, por ejemplo) son una necesidad sentida por las entidades entrevistadas. Otras líneas de política más transversales que se mencionaron se relacionan con fortalecer la investigación para lograr más variedades resilientes al clima, pronósticos con mayor capacidad predictiva y

más a la medida, alertas fitosanitarias acordes con la variabilidad climática, formalización de los productores agropecuarios, y una "promoción del consumo de los productos agropecuarios conectado con la conciencia y la producción". Un entrevistado hizo alusión a la importancia de que la academia "sea más propositiva" y trabaje más de la mano con el sector público.

D. Mapeo de prácticas ACI implementadas en el sector

La segunda parte de las entrevistas abordó las prácticas de ACI implementadas o relacionadas con esta (Cuadro 1); además de las allí expuestas, se identificaron prácticas relacionadas con la ACI para cacao, arándanos, y mango. Más del 68% de los encuestados no está de acuerdo en que la ACI es una práctica usual y conocida en su gremio (Gráfico 11).

Gráfico 11
LA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE ES UNA PRÁCTICA USUAL/CONOCIDA EN ESTE GREMIO
 (Pregunta 11 de la encuesta)



Fuente: elaboración propia, basada en la encuesta implementada.

Cuadro 1

PRÁCTICAS RELACIONADAS CON ACI ENTRE LOS ENTREVISTADOS

Cadena	Práctica o programa	Características principales/Descripción	Resultados conocidos o asociados
Arroz (Replicable en Maíz)	Adopción masiva de tecnología - AMTEC. Servicios de extensión al agricultor basados en que este comprenda la información. Variedades resilientes.	Es un modelo de transferencia de tecnología con nuevas técnicas de irrigación. Incluye prácticas de <i>agricultura limpia</i> (reducción en uso de químicos), <i>responsabilidad social arrocera</i> , y busca reducción de costos y aumento de rendimientos a través de una planificación más oportuna.	Reducción en el uso de agua de hasta de 43% (a nivel nacional, desde 2012); aumento de rendimientos en 1,5 ton/ha desde 2012, aumentos en resiliencia y adaptación al cambio climático.
Café	Desarrollo de variedades resilientes y transferencia de tecnología al productor. Estrategia "Más agronomía, más productividad".	Programa de asesoría a los productores en los que se recomiendan las variedades más resilientes y adecuadas. Se producen boletines con pronósticos climáticos.	81% de los cafetales sembrados con variedades resistentes a la roya. Aumento de los rendimientos de 11,4 a 18,8 sacos de 60 kg/ha 2010-2018.
Cereales	Liderazgo en MTA para frijol (Córdoba y Santander) y participación en otras. Orientación mes a mes a los agricultores. Plataforma SIRIA. Oferta tecnológica de la mano de AMTEC.	En el marco de las MTA se propician los análisis de los pronósticos y se hacen recomendaciones al agricultor sobre manejo de materiales, agua e insumos desarrollados por el gremio. En cada región del país "se recomiendan prácticas según contexto" y se definen épocas de siembra.	Identificación de factores que afectan la productividad (por ejemplo, fertilización con fósforo en Córdoba). Con esto, se incrementaron los rendimientos en 1,5 ton/ha.
Porcinos	Participación en MTA. Combinación porcicultura-pastos. Aplicaciones de porcínaza líquida y sólida.	Aplicaciones sucesivas de materia orgánica en el suelo.	Mejoramiento del PH, productividad, y regulación de la temperatura del suelo.
Banano	Plan de asistencia técnica gremial, fomento de BPA, participación en MTA, y prácticas de recirculación de agua. Certificaciones demandadas por los clientes (<i>Rainforest</i> , y <i>Fair Trade</i>).	El plan y las capacitaciones incluyen manejo agronómico, manejo integrado de plagas, de agua, residuos, e información del IDEAM con apoyo de Cenibanano. Los sellos incluyen acciones socio ambientales, manejo de residuos, medición de huella de carbono, sostenibilidad de la producción, relación con los trabajadores, entre otros.	Más de 30 fincas están midiendo huella de carbono.
Palma	Fomento y divulgación de mejores prácticas para el cultivo de la palma y participación en MTA.	Fomento de prácticas como conservación de la humedad en el suelo, reciclaje de residuos orgánicos, aporte de nitrógeno y potasio al cultivo, plantaciones de nectaríferas para manejo de plagas, manejo óptimo del recurso hídrico.	En la zona norte y oriental del país se identificaron ahorros de agua de hasta 60%.
Bovinos	Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible (9 años de experiencia)	Busca compartir con los productores el adecuado manejo de siembra de árboles, del agua y del ambiente. Promueve la agroforestería y la conservación de bosques.	35.000 ha en sistema silvopastoriles, aumento en productividad (35% leche, 25% arne), hasta 22% menos en costos.
Avícola	Programa Ambiental. Promoción de Buenas Prácticas de Producción (BPP).	El programa brinda acompañamiento técnico y capacitaciones a los productores en normativa ambiental, promoción de aumentos de la producción y competitividad por medio de prácticas de aprovechamiento de residuos. Por ejemplo, granjas en ambiente controlado (temperatura y humedad), reservorios de agua, uso de gallinazas estabilizadas para mejorar la calidad del fertilizante, siembras de agua.	Los resultados concretos son relativos a cada empresa del gremio.

Fuente: elaboración propia, basada en las entrevistas implementadas.

Las prácticas identificadas en las entrevistas relacionadas con la ACI -y que no necesariamente se hacen reconociendo que son climáticamente inteligentes- pueden agruparse en tres grupos: i) *recurso hídrico*: acuaponía, reservorios de agua, reutilización o recirculación de agua, riego por goteo, y riego con ahorro de agua (hasta un 60% de ahorro en algunos casos); ii) *suelo y cultivos*: fuentes orgánicas para abonos (gallinaza y porcinoza, entre otros), prácticas para conservar la humedad del suelo, reciclaje de residuos orgánicos, e inyecciones de potasio a la planta para incrementar su resistencia al estrés hídrico; iii) *sellos, distinciones, y formación técnica relacionada con prácticas sostenibles*: es el caso de *Rain Forest* y *Fair Trade*, así como el entrenamiento en inocuidad que implícitamente lleva al cumplimiento de ciertos estándares relacionados con la ACI; un gremio mencionó la medición de huella de carbono en algunas fincas. Sin embargo, el tercer pilar de la ACI (reducción de GEI) es el más difícil de satisfacer para que todas estas prácticas se consideren ACI en sentido estricto. De la mano con otros resultados de este estudio, la documentación y/o publicación de las prácticas por parte de las entidades, está relacionada con su tamaño o experiencia en el sector.

Para la implementación de estas prácticas, los entrevistados aducen que la información climática la obtienen de diferentes fuentes. En algunos casos, estaciones meteorológicas propias, del IDEAM a través de las MTA, y de los propios programas de las entidades que producen y organizan la infor-

mación agroclimática como por ejemplo aclimatecolombia.org (arroz y maíz).

V. Conclusiones y recomendaciones de política

Frente a las preguntas *¿cómo se está preparando el país para enfrentar los retos del CVC, y responder a las necesidades y potencialidades del mercado?*, y *¿cuáles prácticas de ACI se implementan en el país?*, este documento permite concluir que: primero, desde la política pública el país está avanzando en la preparación que estos retos imponen, a partir de sus compromisos en instancias internacionales (Acuerdo de París y ODS), y de las apuestas de política incluidas en el PND y el Documento Conpes de Crecimiento Verde, entre otros. Desde la demanda, los productores se están preparando con las prácticas mapeadas en este documento, aunque no reconocen dichas prácticas como ACI, y otorgan una atención importante a las variables climáticas. Los gremios entrevistados incorporan en sus decisiones de producción pronósticos climáticos de fuentes oficiales, lo cual es un avance importante en el camino del desarrollo del enfoque ACI en el país.

En general, los gremios dan cuenta de prácticas relacionadas con un enfoque inteligente en función del clima, pero no es evidente que además de satisfacer las necesidades en torno al incremento de la productividad y la construcción de resiliencia, se preocupen en igual medida por la reducción

de GEI. Además, para contar con un auténtico enfoque ACI en el país se requiere un trabajo más cooperativo entre los productores, los servicios climáticos, la academia, y el gobierno. Frente a estos retos que persisten y que se derivan de cada problemática identificada en el presente estudio, se exponen a continuación algunas recomendaciones de política pública:

A. Recomendaciones para superar la debilidad en la provisión de información oportuna, de mayor frecuencia y precisión, y comprensible para los productores

Es necesario promover una alfabetización agroclimática entre los agricultores y tomadores de decisión para responder a la demanda de información de clima y de suelo de calidad, flexible, traducida a un lenguaje adaptado y entendible, y comunicada a través de canales de comunicación efectivos. También es recomendable que las propias instituciones proveedoras de servicios climáticos usen canales de doble vía de comunicación con los usuarios finales de dicha información para entender qué demandas tienen y si sus productos están orientados a satisfacer dichas demandas. Un ejemplo de canales de doble vía de comunicación en Colombia son las Mesas Técnicas Agroclimáticas

(MTA). Las 22 MTAs de Colombia, tienen entre sus objetivos satisfacer las necesidades de información y capacitación locales de los participantes (usuarios y proveedores de servicios climáticos) y, a su vez, sirven como plataforma de retroalimentación de dichas necesidades para los proveedores de servicios climáticos dentro del sector agropecuario.

El fortalecimiento de las MTA tanto en términos numéricos y de sostenibilidad de las mismas, como de la información que estas manejan para satisfacer la demanda de información agrometeorológica del sector agropecuario se presenta como clave para satisfacer las necesidades del sector. A través del fortalecimiento de estas, del IDEAM y de la promoción de sistemas de predicción climática como como NextGen¹¹, las instituciones colombianas pueden promocionar el enfoque ACI y el estado del arte de los servicios climáticos mejorando el potencial de sus capacidades productivas y sostenibilidad agrícola en Colombia.

Para garantizar un alcance total de la población relacionada con el sector agropecuario, es necesario que también haya un análisis de la canalización de la información desde los generadores de la información hasta los usuarios, así como fortalecer aquellos que funcionan, y desarrollar soluciones

¹¹ El sistema de predicción NextGen, permite calcular pronósticos climáticos flexibles (i.e., para básicamente cualquier umbral de la variable de interés), locales, estacionales (3-9 meses) o sub-estacionales (2-6 semanas) que se pueden comunicar mensualmente a los productores a través de las MTAs, mejorando la información ofrecida a los productores, y su proceso de toma de decisión.

de comunicación a través de procesos participativos con las comunidades para garantizar la información necesaria para que los productores -usuarios principales de estos servicios agroclimáticos- desarrollen una ACI. Entender cómo la información agroclimática generada en las MTA llega hasta los productores (usuarios de servicios climáticos), analizar su impacto, y promover un acercamiento entre proveedores y usuarios de servicios climáticos se plantea como clave para solventar esta problemática. En este sentido, desarrollar una Academia Nacional Colombiana de Servicios Climáticos¹² que satisfaga las necesidades de alfabetización para los distintos tomadores de decisión que influyen en el sector agropecuario puede solucionar la problemática derivada de las limitaciones de comprensión de la información agroclimática.

A través de una disposición de información climática adaptada a las necesidades de cada gremio y tomador de decisión, y una mejora en su comprensión por parte de los tomadores de decisión, el Estado puede incluir a la ACI como elemento clave para la planificación y ordenamiento del territorio, así como en el manejo del riesgo climático en línea con lo expuesto por la Misión de Transformación de Campo, MTC, (DNP, 2015).

También, contribuye a reducir los costos de los productores, incrementando la competitividad y la productividad de los negocios agropecuarios que a su vez apoyen a la seguridad alimentaria del país. Para ello es necesario que la información climática y de suelo que demandan los gremios sea generada, traducida, comunicada y comprendida.

B. Recomendaciones para superar niveles heterogéneos de resiliencia y adaptación, y alta vulnerabilidad de las actividades agropecuarias al cambio y la variabilidad climática

La adaptación de medidas ACI por parte de los agricultores y gremios, puede contribuir a resolver el bajo nivel de resiliencia y la alta vulnerabilidad al CVC a través del desarrollo de mecanismos de adaptación. El abanico de los mecanismos de adaptación disponibles es muy amplio y estos se tendrán que definir en función del cultivo, la tecnología disponible, el clima, las características orográficas, la capacidad económica de los productores y la política pública existente.

Las prácticas de la ACI tienen que adaptarse a las necesidades de los productores, pero también a su tamaño y a su capacidad económica, técnica

¹² Es una nueva iniciativa, actualmente en curso, liderada por el IDEAM, MINSALUD, INS, la UNAL y la Red Reus de Universidades en Colombia, y promovida por el IRI, cuya misión es facilitar y promover la implementación y desarrollo de servicios climáticos para todos los sectores estratégicos del país que ayude a alcanzar los ODS a través de la investigación y la capacitación en servicios climáticos.

y tecnológica. Esta adaptación "hecha a medida" para cada grupo o subgrupo productivo, podría fomentar una escalabilidad de la popularidad de la ACI al aumentar la eficiencia relativa de la misma. El incremento de los niveles de resiliencia y capacidad de adaptación de los productores podría suponer una reducción de los costos productivos -al minimizar las pérdidas por CVC y al usar los recursos de manera más eficiente-, y un incremento de su productividad e ingresos, lo que se traduce en una mayor competitividad sectorial. Todo esto redundaría en incrementos en la probabilidad de aceptación y proliferación de las prácticas ACI.

Al adaptarse a las características de cada productor, se debe tener en cuenta las diferencias productivas derivadas del género; por ejemplo, se debe evitar que el acceso a información exacerbe las desigualdades de género en el sector agropecuario teniendo en cuenta que los efectos del CVC afectan de manera desigual a hombres y a mujeres (UNFCCC, 2019), y más aún en un país como Colombia en el que la carga de trabajo no remunerado recae sustancialmente más en las mujeres que en los hombres y aún más en las áreas rurales. De allí que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 del país contemple estrategias para fortalecer la capacidad de toma de decisiones de las mujeres en el sector agropecuario y para reducir brechas de género en el campo. Según el CNA (2014), mientras el 26% de los hombres del sector reciben asistencia técnica, la cifra llega al 19% para las mujeres; esto se debe evitar al momento de entregar información climá-

tica para fomentar la resiliencia y adaptación en el camino a lograr la implementación generalizada de la ACI en el país y propendiendo por reducir esta brecha.

Pero ni la ACI ni ningún otro mecanismo puede eliminar de forma total la incertidumbre climática a la que los tomadores de decisión se enfrentan. Para manejar dicha incertidumbre, el sector agropecuario tiene que apostar por sistemas de transmisión de riesgos como son los seguros paramétricos o los mecanismos de financiamiento basados en pronósticos (Forecast-based Financing) (Coughlan de Perez *et al.* 2015). Estos seguros basados en índices objetivos cubren aquellos riesgos derivados de eventos extremos y de la variabilidad climática interanual. Estos seguros se contemplaron por primera vez en un Plan Nacional de Desarrollo del país (2018-2022), y constituyen un elemento importante para la promoción de la ACI en Colombia. Por las razones antes expuestas, resulta importante abordar su diseño, implementación y promoción con enfoque de género.

En cuanto a los posibles mecanismos de adaptación que los gremios identificaron, un grupo de estos recomendaron el desarrollo de una política fiscal que promueva incentivos tributarios para fomentar la agricultura orgánica (por ejemplo, en la adquisición de maquinaria o en reducciones del IVA o retenciones). Por otro lado, algunos de los entrevistados sugirieron "*la reubicación geográfica de los cultivos*" como medida de resiliencia, dado

que algunas zonas ya no son tan productivas como antes. La problemática derivada de la propuesta puede ser muy compleja, no solamente por los costos económicos asociados, sino también por la necesidad de capacitar a los agricultores en las prácticas y técnicas necesarias para el nuevo cultivo. Además, es necesario trazar un plan de contingencia para hacer frente a la etapa inicial del nuevo cultivo, cuando la productividad y la rentabilidad del mismo pueden ser incluso inferior a la del cultivo antiguo. Pero sí vale la pena plantearse la reubicación de los cultivos en función de la aptitud y uso del suelo, y buscar optimizar el uso de este teniendo en cuenta que en el país su sobre- y sub-utilización alcanza 11,7% y 13,1%, respectivamente¹³ (DNP, 2019).

En cualquier caso, estas propuestas parecen ser más indicadas para los gremios organizados o agricultores de mayor capacidad productiva que para los agricultores de menor tamaño. Para estos pequeños agricultores, quienes representan casi el 80% de la producción agrícola del país (World Food Programme, 2016) y que precisamente son los más vulnerables al CVC, una capacitación técnica agroclimática podría ser una opción más viable. Este análisis aboga por la creación de una extensión agropecuaria adaptada a todos los productores, aun cuando medien diferencias relacionadas con su tamaño, ubicación geográfica, y capacidad eco-

nómica. Tanto los gremios como los organismos públicos correspondientes se beneficiarían de ofrecer una capacitación técnica con conocimientos de agronomía, climatología y meteorología "a medida" para satisfacer las necesidades específicas de los pequeños agricultores e incrementar su capacidad de resiliencia y adaptación al CVC.

C. Recomendaciones para abordar la necesidad de confluir políticas agropecuarias y medioambientales en pro de un verdadero desarrollo sostenible

La Misión de Transformación de Campo (DNP, 2015) afirmó que "La carencia de un sistema de clasificación agroclimática del territorio ha implicado, en parte, que esas características no sean incluidas en los instrumentos de ordenamiento de la producción agropecuaria, pesquera y forestal generando exposición y sensibilidad de esos ecosistemas a los fenómenos climáticos". De allí que la información agroclimática no sólo cumpla una función de construcción de resiliencia y mitigación ante el CVC -como se aborda desde la ACI- sino que es fundamental para el ordenamiento de la producción y la planificación del uso del suelo rural.

Con el Documento CONPES de la Política de Crecimiento Verde, el país ya ha sentado las bases para que se comprenda la necesidad de equilibrar

¹³ La sobre utilización es resultado de las actividades agropecuarias y forestales.

los requerimientos de producción de alimentos con el respeto a los recursos naturales de Colombia, pensando en las generaciones venideras. Al camino ya trazado falta adicionar el enfoque diferencial que demanda cada actividad del sector agropecuario y de su necesidad de instrumentos más específicos para satisfacer sus necesidades específicas. Durante las entrevistas realizadas para este artículo los gremios mencionaron la necesidad de abordar la problemática alrededor del aprovechamiento de residuos y desechos, cómo llevar al máximo la implementación de la economía circular en el campo, cómo encaminar las actividades del sector hacia sistemas integrados de producción y cómo utilizar sistemas de alertas tempranas para enfrentar la potencial reducción en los rendimientos de la producción agropecuaria que se generan como consecuencia del CVC.

Así mismo, el Marco Nacional de Servicios Climáticos (MNSC)¹⁴ de Colombia ofrece una oportunidad para conciliar políticas agropecuarias y medioambientales. Bajo el liderazgo de IDEAM, se pueden identificar y articular demandas que apoyen a la agricultura y la seguridad alimentaria, y a su vez promuevan una protección del medio ambiente. Al respecto, tal como se señaló en la entrevista al gremio de productores de mango, la alta incidencia de incendios en las zonas en las que se

cultiva esta fruta ha demandado acciones conjuntas incluso con autoridades como "la policía y los bomberos". Es por ello que el fortalecimiento del MNSC y del mismo IDEAM se torna relevante para afianzar y desarrollar las prácticas de ACI en el país ampliando la perspectiva de actores involucrados. También, se requieren más mediciones con el fin de diseñar políticas públicas informadas: según la literatura revisada en la segunda sección de este documento, pocos estudios recientes dan cuenta de las pérdidas en las actividades agropecuarias por factores climáticos (Melo *et al.* 2019) puesto que en general los estudios responden a fenómenos muy puntuales como fue la evaluación CEPAL – BID de La Niña 2010-2011. Por último, es una necesidad contar con análisis costo-beneficio de aplicar y no aplicar las prácticas ACI, y con estudios académicos que aborden las bondades de comprender y utilizar los servicios agroclimáticos.

D. Recomendaciones para abordar la necesidad de fortalecimiento institucional intra- e inter- gremial, y en relación con el Estado y las políticas públicas

Las entrevistas y las encuestas realizadas a los gremios ponen de relieve varias necesidades en torno al fortalecimiento institucional requerido como base para la escalabilidad de las prácticas

¹⁴ Los MNSC fueron presentados en la 3ra Conferencia Mundial del Clima (Ginebra, 2009) y se presentan como una herramienta para fortalecer la producción, disponibilidad, entrega y aplicación de predicciones y servicios basados en ciencias climáticas (World Meteorological Organization, 2018).

ACI en el país. Primero, es fundamental que más asociaciones de productores -y en particular los productores más pequeños a las que esta investigación no pudo llegar-, se sumen a las prácticas de ACI, conscientes de sus potenciales beneficios; que sean parte activa en las MTA disponibles en sus regiones, utilicen la información del MNSC, y comprendan que las acciones para mitigar los efectos del CVC y aumentar la resiliencia no dan espera. Segundo, los resultados de este documento permiten identificar que se requiere fortalecer las relaciones entre los diferentes gremios y/o centros de investigación de productos agropecuarios, promoviendo investigaciones conjuntas que naturalmente demandarían los sistemas de producción integrados. Tercero, y derivado del anterior grupo de recomendaciones, es importante que se fortalezcan los vínculos entre las entidades del orden nacional y local en las actividades agropecuarias y ambientales. Cuarto, al identificar una relación débil entre los gremios del país con instituciones internacionales, este documento hace un llamado para fomentar el intercambio de buenas prácticas en estos escenarios.

Tal y como mencionan algunos de los entrevistados, en muchos casos no es necesario un incremento de disponibilidad de recursos públicos, sino una reorganización de los recursos que ya se

encuentran destinados al sector para evitar una duplicidad de gastos, promoviendo el desarrollo de sinergias entre instituciones y/o sectores. De hecho, existen actualmente en Colombia distintas iniciativas que pueden apoyar a una mejor distribución de información climática, como las MTAs (mencionadas anteriormente en este artículo); y otras iniciativas cuyo objetivo es crear espacios multisectoriales de diálogo sobre servicios climáticos (entendidos estos como producción, traducción, comunicación y uso de datos e información climática para mejorar la toma de decisiones) para identificar espacios de colaboración donde satisfacer necesidades, retos y oportunidades de los distintos sectores y participantes públicos, privados y redes académicas, como la Academia Colombiana de Servicios Climáticos.

La ACI, como elemento de política pública, puede convertirse en el nexo de unión entre gremios y entre Estado y gremios, promoviendo una cooperación estratégica con el objetivo de promover actividades de escala y aprendizajes que permitan al sector agropecuario y al Estado a adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático y la variabilidad climática. En línea con lo que ha recomendado la MTC, existe una necesidad de complementar la información hidrometeorológica de las agremiaciones con la del IDEAM.

Bibliografía

- Al Bruinsma, J. (2009). The Resource Outlook to 2050: By How Much Do Land, Water Use and Crop Yields Need to Increase by 2050? Paper Prepared for the Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Campbell, B.M., Vermeulen, S.J., Aggarwal, P.K., Corner-Dolloff, C., Girvetz, E., Loboguerrero, A.M., Ramirez-Villegas J., Rosenstock, T., Sebastian, L., Thornton, P., Wollenberg, E. (2016) Reducing risks to food security from climate change. *Global Food Security* 11:34-43. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.06.002i>
- CGIAR (2019). Agricultura sostenible adaptada al clima o agricultura climáticamente inteligente. ¿Por qué no ambas? Research program on Climate Change, Agriculture and Food Security. Recuperado de: <https://ccafs.cgiar.org/es/agricultura-sostenible-adaptada-al-clima-o-climaticamente-inteligente-por-que-no-ambas#.Xe5zE-hKgDv>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)(2012). Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011. Bogotá: Misión BID - Cepal.
- Coughlan de Perez, E., van den Hurk, B., van Aalst, M. K., Jongman, B., Klose, T., and Suarez, P. (2015). Forecast-based financing: an approach for catalyzing humanitarian action based on extreme weather and climate forecasts, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 15, 895-904, <https://doi.org/10.5194/nhess-15-895>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2014). Censo Nacional Agropecuario, Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2011). Documento CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2015). "El campo colombiano un camino hacia el bienestar y la paz, informe detallado de la misión para la transformación del campo" Tomo I. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/TOMO%201.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2018). CONPES 3934. *Consejo Nacional de Política Económica y Social Política de Crecimiento Verde*. Obtenido de: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Paginas/Politica-crecimiento-verde.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2018). CONPES 3926. *Consejo Nacional de Política Económica y Social Política de Adecuación de Tierras*. Obtenido de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3926.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2019). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, pacto por la equidad.
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2020). Diagnóstico de los fondos de fomento agropecuarios y pesqueros. (Trabajo inédito). Dirección de Desarrollo Rural Sostenible del Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia.
- Food and Agriculture Organization, FAO (1996). Enseñanzas de la revolución verde: hacia una nueva revolución verde. Documento técnico de referencia para la Cumbre mundial sobre la alimentación, FAO, Roma.
- Food and Agriculture Organization, FAO (2006). Buenas Prácticas Agrícolas. En busca de sostenibilidad,

- competitividad y seguridad alimentaria. Resultados de la Conferencia Electrónica Regional. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/A0718s/A0718s00.pdf>
- Food and Agriculture Organization, FAO (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. Paper Prepared for the Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Food and Agriculture Organization, FAO (2018a). "Libro de consulta sobre la agricultura climáticamente inteligente". Roma.
- Food and Agriculture Organization, FAO (2018b). Climate-Smart Agriculture Case Studies 2018. Successful approaches from different regions. Rome. 44 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Food and Agriculture Organization, FAO (2019a). Climate Smart Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview/history>
- Food and Agriculture Organization, FAO (2019b). La Agricultura Climáticamente Inteligente. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Seguridad Alimentaria. Recuperado de: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/es/>
- Food and Agriculture Organization, FAO (2019c). Climate Smart Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview/en/>
- García Arbeláez, C., G. Vallejo, M. L. Higgings y E. M. Escobar (2016). El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático. 1 ed. WWF-Colombia. Cali, Colombia. 52 pp.
- Grainger-Jones, E. (2011). Climate-Smart Smallholder Agriculture: What's Different? (No.3), IFAD Occasional Paper (Rome).
- Hoobs, JE; Cooney, A; Fulton, M. (2000). Value chains in the agrifood sector: What are they? How they work? Are they for me? Saskatoon, Canada, University of Saskatchewan. 32p
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017). Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- Kaplinsky, R; Morris, M. (2000). A handbook for value research. Brighton, United Kingdom, University of Sussex, Centre for Research in Innovation Management at the University of Brighton. 113 p.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B.M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., Caron, P., Cattaneo, A., Garrity, D., Henry, K., Hottle, R., Jackson, L., Jarvis, A., Kossam, F., Mann, W., McCarthy, N., Meybeck, A., Neufeldt, H., Remington, T., Sen, P.T., Sessa, R., Shula, R., Tibu, A., Torquebiau, E.F. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nat. Clim. Change* 4, 1068–1072. <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate2437>
- Lizarazo M, Corner-Dolloff C, Nowak A, Loboguerrero AM, Rojas E, Mejía M, Sain G, Martínez D, Andrieu N, Howland F, Bonilla O, Jarvis A. (2016). Priorizando inversiones en agricultura sostenible adaptada al clima en Guatemala. Cali, Colombia: Programa

- de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). 19703 (2007). doi:10.1073/pnas.0701976104 pmid:18077404
- Maraun, D., Wetterhall, F., Ireson, A. M., Chandler, R. E., Kendon, E. J., Widmann, M., Brienen, S., Rust, H. W., Sauter, T., Themeßl, M., Venema, V. K. C., Chun, K. P., Goodess, C. M., Jones, R. G., Onof, C., Vrac, M., and Thiele-Eich, I. (2010). Precipitation downscaling under climate change: Recent developments to bridge the gap between dynamical models and the end user, *Rev. Geophys.*, 48, RG3003, doi:10.1029/2009RG000314.
- Melo, Sioux, Leidy Riveros, Germán Romero, Juan Farfán, Andrés Álvarez y Carolina Díaz (2019). "Estimación de impactos del cambio climático en el sector agricultura y seguridad alimentaria" Documento 504 Dirección de Estudios Económicos del Departamento Nacional de Planeación.
- Naciones Unidas (2015). Recuperado de: UN Medium-Variant Projection.
- Porter, J.R., L. Xie, A.J. Challinor, K. Cochrane, S.M. Howden, M.M. Iqbal, D.B. Lobell, and M.I. Travasso. (2014). Food security and food production systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 505-533.
- Schmidhuber, F. N. Tubiello. Global food security under climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 19703 (2007). doi:10.1073/pnas.0701976104 pmid:18077404
- Thornton, P. T., Ericksen, P. J., Herrero, M., and Challinor, A. J. (2014). Climate variability and vulnerability to climate change: a review, *Glob. Change Biol.*, 20, 3313–3328, doi:10.1111/gcb.12581.
- Thornton, P. K., Whitbread, A., Baedeker, T., Cairns, J., Claessens, L., Baethgen, W., ... Keating, B. (2018). A framework for priority-setting in climate smart agriculture research. *Agricultural Systems*, 161-175.
- UNFCCC (2019). Differentiated impacts of climate change on women and men; the integration of gender considerations in climate policies, plans and actions; and progress in enhancing gender balance in national climate delegations. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2019_inf8.pdf
- Vaughan, Catherine y Suraje Dessai (2014). Climate services for society: origins, institutional arrangements, and design elements for an evaluation framework. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/262679788_Climate_services_for_society_Origins_institutional_arrangements_and_design_elements_for_an_evaluation_framework
- Vermeulen SJ, Aggarwal PK, Ainslie A, Angelone C, Campbell BM, *et al.* (2012). Options for support to agriculture and food security under climate change. *Environ. Sci. Policy* 15:136-44.
- Vermeulen, S.J., Challinor, A.J., Thornton, P.K., Campbell, B.M., Eriyagama, N., Ver-voort, J., Kinyangi, J., Jarvis, A., Läderach, P., Ramirez-Villegas, J., Nicklin, K., Hawkins, E., Smith, D.R. (2013). Addressing uncertainty in adaptation planning for agriculture. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 110, 8357-8362. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1219441110>

World Bank; CIAT; CATIE (2015). Climate-Smart Agriculture in Colombia. CSA Country Profiles for Latin America Series. 2nd. ed. Washington D.C.: The World Bank Group.

World Food Programme (2016). Promoting access to markets for smallholder farmers in Colombia. Recuperado de: <http://global-ssmart.org/en/>

[solution/promoting-access-markets-smallholder-farmers-colombia](http://global-ssmart.org/en/solution/promoting-access-markets-smallholder-farmers-colombia)

World Food Programme (2020). WFP Colombia Country Brie, June 2020f. Recuperado de: [https:// docs.wfp.org/api/ documents/WFP-0000118292/ download/?_ga=2.30859579.548646033.1601302019-1471530926.1601302019](https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000118292/download/?_ga=2.30859579.548646033.1601302019-1471530926.1601302019)

Anexo 1

FORMATO ENTREVISTA PERSONAL

ENTREVISTA A GREMIOS/INSTITUCIONES

(Presentación de los entrevistadores - equipo ACT Today y DNP)

Esta entrevista tiene por objetivo identificar los conocimientos y/o prácticas sobre Agricultura Climáticamente Inteligente en Colombia, con el fin de hacer un diagnóstico de estas prácticas y recoger insumos para realizar recomendaciones de política pública que permitan enfrentar el cambio climático y atender la demanda de alimentos de manera sostenible.

Tiempo estimado de duración: 60 minutos aproximadamente

Solicitar permiso para grabación

Primera parte: conocimientos de la Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI)

Esta encuesta es parte de una asesoría para la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible del Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la que se recibe el apoyo voluntario de tres investigadores del Proyecto Mundial de Columbia University "Adaptando la Agricultura al Clima de Hoy para el Mañana" (o ACToday). Esta iniciativa es un esfuerzo de mapeo y registro las buenas prácticas en ACI, así como de los usos de los servicios climáticos para generación de una ACI en las diferentes cadenas de alimentos en Colombia.

En esta investigación comprendemos la agricultura climáticamente inteligente como *"un enfoque que ayuda a orientar las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante"* (FAO, 2019). Además, adoptamos el concepto de variabilidad climática según lo establecido por la Organización de los Estados Americanos (2019): *"[...] condiciones atmosféricas extremas que exceden con mucho de lo normal. [...] Paradójicamente, los eventos meteorológicos extremos pueden incluir tanto una precipitación pluvial excesiva como sequías prolongadas"*.

1. ¿Considera usted que el cambio y la variabilidad climáticos son una problemática real para el país?
2. ¿Cuáles considera usted que han sido o son los principales problemas del país que la Agricultura Climáticamente Inteligente puede ayudar a resolver?

3. Frente a esos problemas mencionados en la pregunta anterior, ¿cuáles considera usted son las principales FORTALEZAS de este gremio/institución?
4. Frente a esos problemas mencionados en la primera pregunta, ¿cuáles considera usted son las principales DEBILIDADES de este gremio/institución?
5. Frente a esos problemas mencionados en la primera pregunta, ¿qué oferta de la institucionalidad pública conoce (programas, mesas de trabajo, políticas) que les permita a los productores enfrentar y adaptarse al cambio y variabilidad climáticos?
6. ¿Qué necesidades tiene este sector/gremio/institución para enfrentar el cambio y variabilidad climáticos y al mismo tiempo responder a las necesidades de producción para atender el mercado?
 - ¿Cómo podría la política pública apoyar estas necesidades?

Segunda parte: Prácticas

7. ¿Conoce casos de productores de este gremio/institución que hayan emprendido prácticas de agricultura climáticamente inteligente? (Las prácticas pueden ser sobre manejo del agua, introducción de variedades resilientes, métodos alternativos de siembra, entre otros)
 - ¿En qué consisten esas prácticas? (indicar el producto, la ubicación geográfica, si los productores están asociados y todos los detalles posibles)
 - ¿Se conocen resultados (así sean preliminares) de la implementación de estas prácticas?
 - ¿Estas prácticas están documentadas? (En caso afirmativo, solicitar los textos)
 - ¿A qué tipo de información climática tienen acceso a la hora de diseñar, implementar o monitorear dichas prácticas?
8. ¿Existe colaboración con otros gremios para trabajar conjuntamente en algún proyecto relacionado con la " Agricultura Climáticamente Inteligente" ?
 - ¿En qué temas distintos a la Agricultura Climáticamente Inteligente sí hay colaboración o trabajo conjunto entre gremios? (explicar el tema, el tipo de colaboración y los gremios con los que se hace este trabajo conjunto)
9. ¿Se está preparando este gremio y/o sus asociados para enfrentar el cambio y variabilidad climáticos? ¿De qué manera?

Anexo 2

ENCUESTA

Esta encuesta es parte de una asesoría para la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible del Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la que se recibe el apoyo voluntario de tres investigadores del Proyecto Mundial de Columbia University "Adaptando la Agricultura al Clima de Hoy para el Mañana" (ACToday) en Nueva York. Esta iniciativa es un esfuerzo de mapeo y registro de las buenas prácticas en Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI), así como del uso de los servicios climáticos para la generación de una ACI en las diferentes cadenas de alimentos en Colombia. En esta investigación, nosotros comprendemos la ACI como "un enfoque que ayuda a orientar las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto de un clima cambiante" (FAO, 2019). Además, adoptamos el concepto de variabilidad climática según lo establecido por la Organización de los Estados Americanos (2019): "[...] condiciones atmosféricas extremas que exceden con mucho lo normal. [...] Paradójicamente, los eventos meteorológicos extremos pueden incluir tanto una precipitación pluvial excesiva como sequías prolongadas. -' Muchas gracias por su participación.

- 1. El gremio toma en consideración el cambio y variabilidad climáticos en sus actividades, así como en el planeamiento de proyectos futuros**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo

- 2. La capacitación en agricultura climáticamente inteligente de productores o asociados hace parte del presupuesto del gremio**
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo

- 3. Prepararnos para el cambio y variabilidad climáticos es una prioridad frente a otros desafíos que atiende el gremio**
 - a) Totalmente de acuerdo

- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

4. Conocemos la oferta institucional pública para los servicios climáticos, y en particular los servicios ofrecidos por el IDEAM (Marco Nacional de Servicios Climáticos)

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

5. Conocemos la oferta institucional pública del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para enfrentar el cambio y variabilidad climáticos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

6. El gremio utiliza en sus actividades pronósticos climáticos oficiales

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

7. Los asociados del gremio utilizan en sus actividades pronósticos climáticos oficiales

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

8. Los asociados del gremio conocen las Mesas Técnicas Agroclimáticas en las que se "busca comprender el posible comportamiento del clima en una localidad y generar recomendaciones para disminuir los riesgos asociados a la variabilidad climática esperada"

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

9. El gremio participa u organiza oficialmente las Mesas Técnicas Agroclimáticas

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

10. Para el gremio es importante fortalecer los sistemas de información de variables climáticas y sus predicciones

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

11. La agricultura climáticamente inteligente es una práctica usual/conocida en este gremio

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

12. Para el gremio es importante desarrollar variedades de cultivos resilientes al cambio y variabilidad climáticos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

13. Para el gremio es importante mejorar el acceso de los productores a fertilizantes e insumos para enfrentar el cambio y variabilidad climáticos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

14. Para el gremio es importante consolidar el acceso de los productores a tecnologías que permitan avanzar hacia la adaptación al cambio y variabilidad climáticos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

15. Para el gremio es importante fortalecer los sistemas integrados de producción; estos se refieren -según la FAO- "a la utilización de algunos productos, subproductos o servicios de un componente de la producción, como insumos de otro componente de la producción en el marco de la unidad agrícola"

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

16. Para el gremio es importante fortalecer el componente nutricional de los cultivos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

17. Para el gremio es importante la adopción de sistemas de riego que propendan por el uso óptimo del agua

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

18. Para el gremio es importante integrar a los servicios de extensión, las capacitaciones en el componente de sostenibilidad ambiental

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

19. Para el gremio es importante apoyar a los productores en la transición a sistemas agrícolas alternativos

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

20. Las prácticas tradicionales de agricultura (indígenas o de origen afro) entre el gremio y/o sus asociados, enfocadas en cambio y variabilidad climáticos, son frecuentes en el gremio

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

21. El gremio considera que los esfuerzos del Gobierno nacional para promover la agricultura climáticamente inteligente son adecuados

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

