

Desarrollo de un instrumento de monitoreo y evaluación para las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)

Working Paper No. 352

CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS)

Carlos Navarro-Racines
Aldo Zúñiga
Sonia Ajquejay
Ángel Muñoz
Carmen González-Romero
David Ríos
Diana Giraldo
Julián Ramírez-Villegas



RESEARCH PROGRAM ON
**Climate Change,
Agriculture and
Food Security**



Working Paper

Desarrollo de un instrumento de monitoreo y evaluación para las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)

Aplicación piloto en Guatemala

Documento de trabajo No. 352

Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

Autores

Carlos Navarro-Racines^{1,2}, Aldo Zúñiga³, Sonia Ajquejay^{3,5}, Ángel Muñoz⁴, Carmen González-Romero⁴, David Ríos^{1,2}, Diana Giraldo^{1,2,6}, Julián Ramírez-Villegas^{1,2}

¹ Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS)

² Alianza Bioversity International - Centro de Investigación de Agricultura Tropical (CIAT)

³ Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (INSIVUMEH)

⁴ Instituto internacional de Investigaciones del Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia

⁵ Universidad San Carlos de Guatemala (USAC)

⁶ Universidad de Reading (UoR)



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria



Citación correcta:

Navarro-Racines, C., et al. 2020. Desarrollo y aplicación de un instrumento de monitoreo y evaluación para las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA) en Guatemala. Documento de Trabajo CCAFS No. 352: Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Disponible en línea: www.ccafs.cgiar.org

About CCAFS working papers

Titles in this series aim to disseminate interim climate change, agriculture and food security research and practices and stimulate feedback from the scientific community.

About CCAFS

The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) is led by the International Center for Tropical Agriculture (CIAT), part of the Alliance of Bioversity International and CIAT, and carried out with support from the CGIAR Trust Fund and through bilateral funding agreements. For more information, please visit <https://ccafs.cgiar.org/donors>.

Contact us

CCAFS Program Management Unit, Wageningen University & Research, Lumen building, Droevendaalsesteeg 3a, 6708 PB Wageningen, the Netherlands. Email: ccafs@cgiar.org

Disclaimer: This working paper has not been peer reviewed. Any opinions stated herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the policies or opinions of CCAFS, donor agencies, or partners. All images remain the sole property of their source and may not be used for any purpose without written permission of the source.



This Working Paper is licensed under a Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License.

© 2020 CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

Resumen

Es necesario monitorear y evaluar continuamente el desarrollo de los servicios climáticos en los países en donde CCAFS y sus socios claves, promueven diferentes enfoques relacionados con estos. Aquí mostramos el desarrollo y aplicación piloto de un instrumento de monitoreo y evaluación que tiene el objetivo de analizar el alcance, efectividad, percepción y pertinencia de la Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA). Surge de un esfuerzo conjunto entre CCAFS y socios claves en la región involucrados en la promoción de los servicios climáticos. El instrumento se aplicó de manera efectiva a más de 200 participantes de las MTA de Guatemala para evaluar los aspectos fundamentales para el buen funcionamiento de las mesas en el país, así como los desafíos y barreras que enfrentan la co-producción, transferencia, traducción y uso de la información agroclimática. Los resultados muestran en general una alta adopción por parte de los usuarios de los servicios climáticos promovidos en Guatemala, resaltando la utilidad y la pertinencia de las MTA en el territorio.

Palabras claves

Servicios climáticos, variabilidad climática, vulnerabilidad, monitoreo y evaluación, Mesas Técnicas Agroclimáticas, Guatemala

Sobre los autores

Carlos Eduardo Navarro es Asociado de Investigación Senior de la Alianza Bioversity-CIAT y coordina el proyecto de CCAFS “Soluciones integradas digitales para manejar el riesgo climático y aumentar la seguridad alimentaria” (Agroclimas Fase 2). Ingeniero Agrícola. Contacto: c.e.navarro@cgiar.org.

Aldo Zúñiga Kaufmann hace parte del equipo de trabajo del departamento de Investigación y Servicios Climáticos del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) de Guatemala, brindando soporte en temas agroclimáticos y a las MTA del país. Ingeniero Agrónomo. Contacto: khazuniga@insivumeh.gob.gt

Sonia Ajquejay es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Contacto: sonia.ajquejay@gmail.com

Ángel Muñoz es científico investigador asociado del Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI) y lidera el proyecto mundial de la Universidad de Columbia “Adaptando la agricultura al clima hoy, para el mañana” (ACToday). PhD en ciencias climáticas. Contacto: agmunoz@iri.columbia.edu

Carmen González-Romero es la coordinadora de país para el equipo de América Latina y el Caribe (LAC) en el proyecto de la Universidad de Columbia ACToday. MSc en administración de empresas, leyes y negocios internacionales. Contacto: carmenr@iri.columbia.edu

David Ríos es asociado de Investigación de la Alianza Bioversity – CIAT. Hace parte del equipo del proyecto Agroclimas Fase 2. Economista. Contacto: d.rios@cgiar.org

Diana Giraldo es estudiante de doctorado de la Universidad de Reading y es investigadora visitante de la Alianza Bioversity-CIAT. MSc en meteorología. Contacto: d.giraldo@cgiar.org

Julián Ramírez-Villegas es científico senior en impactos climáticos de la Alianza Bioversity-CIAT y lidera el proyecto de CCAFS Agroclimas Fase 2. PhD en impactos del cambio climático. Contacto: j.r.villegas@cgiar.org

Agradecimientos

Este documento ha sido elaborado bajo el marco de los proyectos “Soluciones integradas digitales para manejar el riesgo climático y aumentar la seguridad alimentaria” (Agroclimas Fase 2¹) liderado por CCAFS y “Adaptando la agricultura al clima hoy, para el mañana” (AcToday²) liderado por la Universidad de Columbia.

Los autores agradecen al equipo del departamento de Investigación y Servicios Climáticos de INSIVUMEH, en particular a Julia Walescka Xuyá, Mónica Hernández y Rosario Gómez, al equipo de la Unidad de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), particularmente a Martín Leal y a Hector Hernández, a Lena Schubmann del Programa Mundial de Alimentos, a Andrea Samayoa de la Dirección de Información Geográfica, Estratégica y Gestión de Riesgos del MAGA, a Diego Pons de la Universidad del Estado de Colorado y a Josué López consultor independiente, por su participación activa en la promoción, establecimiento, escalamiento y/o monitoreo de las Mesas Técnicas Agroclimáticas de Guatemala. También agradecen a los equipos de monitoreo y evaluación de IRI, particularmente a Geneva List, y de la Alianza Bioersity International - CIAT, particularmente a Elizabeth Sweitzer y Tonja Schütz por sus aportes en la elaboración del instrumento mostrado en este documento.

¹ <https://ccafs.cgiar.org/es/soluciones-digitales-integradas-agroclimaticas>

² <https://worldprojects.columbia.edu/projects/active-projects/actoday-adapting-agriculture-climate-today-tomorrow>

Contenido

Resumen.....	3
Sobre los autores	4
Agradecimientos	6
Lista de Figuras.....	9
Lista de Tablas	11
Acrónimos.....	12
Introducción	14
Métodos.....	16
Formato de encuesta estructurada.....	17
Caracterización	17
Caracterización de los cultivos y el clima.....	18
Percepción de la calidad de la información climática.....	18
Acerca del Boletín Agroclimático	19
Sugerencias	20
Aplicación del instrumento	20
Resultados	22
Caracterización	22
Sexo.....	22
Grupo étnico.....	23
Tipos de institución.....	25
Rol al interior de las instituciones.....	26
Programas de inclusión	27
Caracterización acerca de los cultivos y el clima	30
Cultivos prioritarios	30

Problemas comunes de los cultivos	31
Percepción de la calidad de la información climática.....	33
Información de acumulado de lluvias, e inicio y finalización de la época lluviosa	35
Grado de comprensión de la información.....	37
Grado de aprendizaje	39
Grado de interpretación del pronóstico.....	40
Acerca del boletín agroclimático	42
Estimación del número de agricultores que reciben el boletín	43
Aplicación del boletín agroclimático	46
Limitaciones en la aplicación de las recomendaciones.....	47
Medios por los que se recibe y se difunde el boletín agroclimático	49
Sugerencias	52
Sobre las reuniones de las MTA	52
Sobre el boletín agroclimático	54
Conclusiones	56
Referencias.....	59
Anexos	62

Lista de Figuras

Figura 1. Mesas Técnicas Agroclimáticas en Guatemala (actualizado Dic 2020)	15
Figura 2. Resultados sobre género.....	22
Figura 3. Resultados sobre grupo étnico.....	24
Figura 4. Resultados sobre tipos de institución.	25
Figura 5. Resultados sobre roles al interior de las instituciones.	26
Figura 6. Resultados sobre la existencia de programas de inclusión de género y jóvenes en las instituciones.....	28
Figura 7. Resultados sobre cultivos prioritarios en las zonas.	30
Figura 8. Resultados sobre problemas principales sobre los cultivos prioritarios en las zonas.	32
Figura 9. Resultados sobre la percepción de la información sobre acumulados de lluvias.....	36
Figura 10. Resultados sobre la percepción de la información sobre inicio y finalización de las lluvias.....	37
Figura 11. Resultados sobre el grado de comprensión de la información.	38
Figura 12. Resultados sobre el grado de aprendizaje de la información.	39

Figura 13. Resultados sobre el grado de interpretación del pronóstico.	41
Figura 14. Resultados sobre la estimación del número de agricultores que reciben el boletín a partir de los medios de difusión de las instituciones.....	43
Figura 15. Resultados sobre la estimación del número de agricultores que reciben el boletín a partir del contacto directo con agricultores.....	45
Figura 16. Resultados sobre la aplicación de las recomendaciones de los boletines agroclimáticos.	46
Figura 17. Resultados sobre la utilidad de la información de los boletines agroclimáticos.	47
Figura 18. Resultados sobre las limitaciones en la aplicación de las recomendaciones.	48
Figura 19. Resultados sobre los medios de difusión por los cuales las personas reciben los boletines agroclimáticos.	49
Figura 20. Resultados sobre los medios usados para la difusión de los boletines.	50
Figura 21. Resultados sobre los medios por los cuales las personas podrían potencialmente difundir los boletines agroclimáticos.....	51

Lista de Tablas

Tabla 1. Programas e iniciativas identificados sobre inclusión de género y jóvenes en las instituciones participantes de las MTA.	29
Tabla 2. Sugerencias que proponen los participantes sobre el desarrollo de las reuniones en las MTA.	53
Tabla 3. Sugerencias que proponen los participantes sobre el desarrollo de los boletines agroclimáticos.	54

Lista de Anexos

Anexo 1. Mapeo participativo de clima y cultivos en Guatemala	62
Anexo 2. Regiones climáticas de Guatemala.....	63
Anexo 3. Ejemplos de boletines agroclimáticos de Guatemala.....	64
Anexo 4. Instituciones participantes en las MTA del estudio	67

Acrónimos

ASAC	Agricultura Sostenible Adaptada al Clima
CCAFS	Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
IRI	Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MTA	Mesas Técnicas Agroclimáticas
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala
PMA	Programa Mundial de Alimentos

Introducción

Las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA) en Guatemala surgen a raíz de la creciente recurrencia de fenómenos de variabilidad climática (e.g. sequías, olas de calor, canícula, tormentas, heladas), que junto con condiciones socio-económicas de vulnerabilidad entre las familias rurales, limitan las condiciones de vida de las familias y su seguridad alimentaria. Al igual que en Latinoamérica, las MTA en Guatemala son espacios abiertos de diálogo entre actores representantes de diferentes instituciones públicas, privadas, asociaciones, academias, cooperativas, Organizaciones No Gubernamentales y de cooperación internacional, entre otras, unidas a los productores agropecuarios locales de cada región, con el propósito de procurar comprender el posible comportamiento del clima en una localidad. Basados en la información climática estacional que emite el INSIVUMEH, especialmente registro de estaciones meteorológicas y pronósticos estacionales, se analizan, discuten y emiten recomendaciones agroclimáticas que ayuden a disminuir los riesgos relacionados con la variabilidad climática esperada.

La primera MTA se estableció en Guatemala en el departamento de Chiquimula en el año 2018. Desde entonces a la fecha, se han venido estableciendo rápidamente en todo el país. Tan sólo en el año 2020, se establecieron 5 nuevas MTA, en los departamentos de Zacapa, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Huehuetenango, San Marcos y Quiché. A estas se suman las 5 anteriormente existentes en los departamentos de Chiquimula, El Progreso, Totonicapán, Quetzaltenango y Guatemala, para que a la fecha se contabilicen 11 MTA activas, cuya área de influencia cubre cerca del 70% del territorio nacional (ver Figura 1).



Figura 1. Mesas Técnicas Agroclimáticas en Guatemala (actualizado Dic 2020)

Debido a que el fortalecimiento y escalamiento de las MTA ha despertado un significativo interés por parte de los actores de las cerca de 80 diferentes instituciones que participan en las mesas, y que además, gran parte de la información que genera las mesas se usa en campo para el apoyo en la toma de decisiones, resulta fundamental hacer un proceso de monitoreo y evaluación que permita identificar los aspectos fundamentales para el buen funcionamiento de las mesas, así como desafíos y barreras que enfrentan la co-producción, transferencia, traducción y uso de la información por parte de las comunidades locales.

Métodos

Con el objetivo de analizar el alcance, efectividad, percepción y pertinencia de la MTA en Guatemala, se diseñó un instrumento de monitoreo y evaluación en un trabajo conjunto entre el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI), el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) y el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (INSIVUMEH).

El instrumento se ha diseñado en forma encuesta estructurada, con cinco secciones incluyendo: 1) *caracterización*, que busca conocer el tipo de participante de la mesa en cuanto a género, grupo étnico y ocupación; 2) *caracterización de los cultivos y el clima*, para identificar los sistemas agropecuarios principales en cada región así como los problemas más recurrentes sobre estos; 3) *percepción de la calidad de la información climática*, que busca identificar el grado de comprensión y confianza de la información climática que se muestra a través de las MTA; 4) *acerca del boletín agroclimático*, que busca comprender el alcance de la información agroclimática difundida a través de las MTA en términos de cantidad usuarios, así como la percepción acerca de la pertinencia de las recomendaciones agropecuarias que se incorporan en los boletines; y 5) *sugerencias*, tanto de los boletines agroclimáticos como de la dinámica de las reuniones de las MTA.

La encuesta estructurada incluye preguntas cerradas de opción múltiple que abarcan principalmente aspectos relacionados con necesidades, problemas y preferencias de los usuarios y preguntas abiertas para obtener detalles adicionales de percepción de los usuarios que permitan mejorar la forma en que se llevan a cabo las reuniones de

las mesas y se desarrollan los boletines agroclimáticos. Las preguntas para cada sección se muestran a continuación.

Formato de encuesta estructurada

Caracterización

1A) Sexo

- Masculino
- Femenino
- Otro _____

1B) Grupo étnico

- Mestizos
- Caucásicos
- Afrodescendiente
- Indígena
- Otro _____

1C) ¿A qué tipo de institución pertenece o trabaja?

- Sector público (ministerio, secretaría o similares)
- Gobierno local (municipalidad, gobernación o similares)
- Academia e investigación
- Asociación (de agricultores o similares)
- Cooperativa
- Cooperación internacional
- ONG
- Sector privado no relacionado con agricultura
- Sociedad civil
- Agricultor
- Otro _____

1D) ¿Cuál es su rol en su institución?

- Agricultor
- Asistente técnico, promotor agrícola, extensionista, observador meteorológico o similar
- Investigador, científico, estudiante o similar
- Líder de organización, propietario, gerente, jefe, coordinador o similar
- Líder comunitario
- Otro _____

1E) Si 1D = Opción 2, 3 o 4: ¿Su institución cuenta con programas de inclusión de género y participación de los jóvenes?

- Si ¿Cuál? _____
- No

Caracterización de los cultivos y el clima

2A) ¿Cuáles son los cultivos prioritarios en la región donde trabaja? (seleccione todos los que aplique)

- Granos básicos (maíz, frijol, arroz, etc.)
- Hortalizas
- Café
- Caña de azúcar o palma
- Otros cultivos no perennes
- Otros cultivos perennes
 - Otros _____

2B) ¿Cuáles son los problemas más comunes de los cultivos de su región? (seleccione todos los que aplique)

- Sequía prolongada, veranillo, canícula
- Comportamiento errático de la lluvia (mala distribución, intensidad)
- Comienzo temprano de la lluvia
- Comienzo tardío de la lluvia
- Temporada lluviosa extendida
- Temporada lluviosa acortada
- Olas de calor prolongadas
- Temperaturas extremas altas
- Heladas
- Vientos fuertes
- Plagas y enfermedades
- Degradación del suelo (calidad, estructura)
- Deslizamientos
- Baja calidad de semilla
- Otros _____

Percepción de la calidad de la información climática

3A) Según la información climática recibida en la reunión anterior de la MTA, en una escala del 1 al 5, ¿qué tan acertada fue en términos de cantidad de lluvia?

Nada acertada Muy acertada
1 2 3 4 5

3B) Según la información climática recibida en la reunión anterior de la MTA, en una escala del 1 al 5, ¿qué tan acertada fue en términos de inicio/finalización de la lluvia?

Nada acertada Muy acertada
1 2 3 4 5

3C) En una escala del 1 al 5, ¿qué tan comprensible fue la información climática proporcionada en la MTA?

Nada comprensible Muy comprensible
1 2 3 4 5

3D) Desde que asiste a la MTA, cree que su conocimiento sobre el clima ha:

- Aumentado significativamente
- Aumentado ligeramente
- Sigue siendo el mismo
- NA

3E) Desde que asiste a la MTA, cree que su interpretación del pronóstico climático ha:

- Aumentado significativamente
- Aumentado ligeramente
- Sigue siendo el mismo
- NA

Acerca del Boletín Agroclimático

4A) Si 1D = Opción 4: ¿Cuántos agricultores asociados con su institución reciben el Boletín Agroclimático?

- Ninguno / NA
- 1-10
- 11-50
- 51-100
- 101-300
- Más de 300

4A) Si 1C = Opción 1-3: ¿Con cuántos agricultores comparte el Boletín Agroclimático?

- Ninguno / NA
- 1-10
- 11-50
- 51-100
- 101-300
- Más de 300

4B) ¿Ha implementado o sugerido alguna de las recomendaciones del Boletín Agroclimático anterior?

- Si
- No

4C) Si 4B = Opción 1: Si su respuesta fue si, la información del Boletín Técnico Agroclimático fue útil para (seleccione todos los que aplique):

- Planificación de cultivos (elección de la fecha de siembra, fertilizantes, variedades, otros)
- Manejo de cultivos (fertilización, sombra, riego, control de plagas, otros)
- Optimizar recursos / evitar pérdidas
- Prevenir heladas, vientos fuertes, lluvias extremas
- Prevenir riesgos y desastres
- Otro _____

4D) Si 4B = Opción 2: ¿Tiene alguna de las siguientes limitaciones al aplicar el conocimiento aprendido? (seleccione todos los que aplique)

- Falta de fondos
- Falta de tiempo
- Falta de comprensión
- Falta de relevancia de las recomendaciones
- Otra _____

- NA

4E) ¿Por qué medios recibe el Boletín Agroclimático?

- Medios digitales (WhatsApp, Facebook, correo electrónico, páginas web)
- Boletín en papel o material impreso
- Radio local
- Reuniones o talleres
- Otro _____
- No lo recibo

4F) Si 1C = Opción 2 o 3: ¿Qué mecanismo usa su institución para difundir el Boletín Agroclimático?

- Medios digitales (WhatsApp, Facebook, correo electrónico, páginas web)
- Boletín en papel o material impreso
- Radio local
- Reuniones o talleres
- Otro _____
- No lo difundimos

4G) Si 5B <> Opción 7: ¿Qué otros medios sugiere para que se difunda el Boletín Agroclimático?

- Medios digitales (WhatsApp, Facebook, correo electrónico, páginas web)
- Boletín en papel o material impreso
- Radio local
- Reuniones o talleres
- Otro _____
- No lo difundiremos

Sugerencias

5A) ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar la dinámica de la reunión de la Mesa Técnica Agroclimática?

5B) ¿Qué información adicional sugiere que aparezca en el Boletín Agroclimático?

Aplicación del instrumento

El instrumento de monitoreo y evaluación fue diseñado para ser aplicado a través de un formato en línea (Google Forms), al que puedan acceder los participantes de las MTA cuando finalizan las reuniones. La primera aplicación de la encuesta se realiza

una vez que la mesa haya emitido su primer boletín y luego de manera sistemática en las siguientes reuniones. De esta manera se logra hacer un monitoreo *in-situ* constante. Si bien el instrumento se aplicó a las MTA de Guatemala, el método es replicable a todas las MTA de la región Latinoamericana.

De manera piloto, se aplicó el instrumento de monitoreo y evaluación en las 7 MTA de Guatemala que habían emitido al menos un boletín agroclimático, durante el periodo comprendido entre Noviembre de 2019 y Octubre de 2020. Durante el proceso de aplicación en Guatemala se advirtió que no todos los participantes lograron realizar la encuesta al término de cada mesa, particularmente cuando se realizaron las reuniones de manera virtual durante la pandemia del COVID-19. Para solventar este vacío se amplió el número de respuestas a la encuesta a través de llamadas telefónicas con cada uno de los actores registrados en los listados de participación de las mesas.

El tamaño final de la muestra fue de 263 personas pertenecientes a las MTA de Chiquimula, Centro-Sur, El Progreso, Quetzaltenango, Quiché, Totonicapán y Zacapa. Algunas pocas preguntas de la encuesta de monitoreo y evaluación se fueron incorporando a lo largo del año 2020, razón por la cual no existen resultados de estas preguntas en la MTA de Centro-Sur dónde se aplicó el instrumento principalmente en 2019, y en Zacapa, donde se obtuvieron pocas respuestas de estas preguntas en 2020. Se contó con el apoyo de un estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (USAC) de Guatemala para este fin, quien estaba vinculado temporalmente al equipo de trabajo del departamento de Investigación y Servicios Climáticos del INSIVUMEH.

Resultados

Caracterización

Sexo

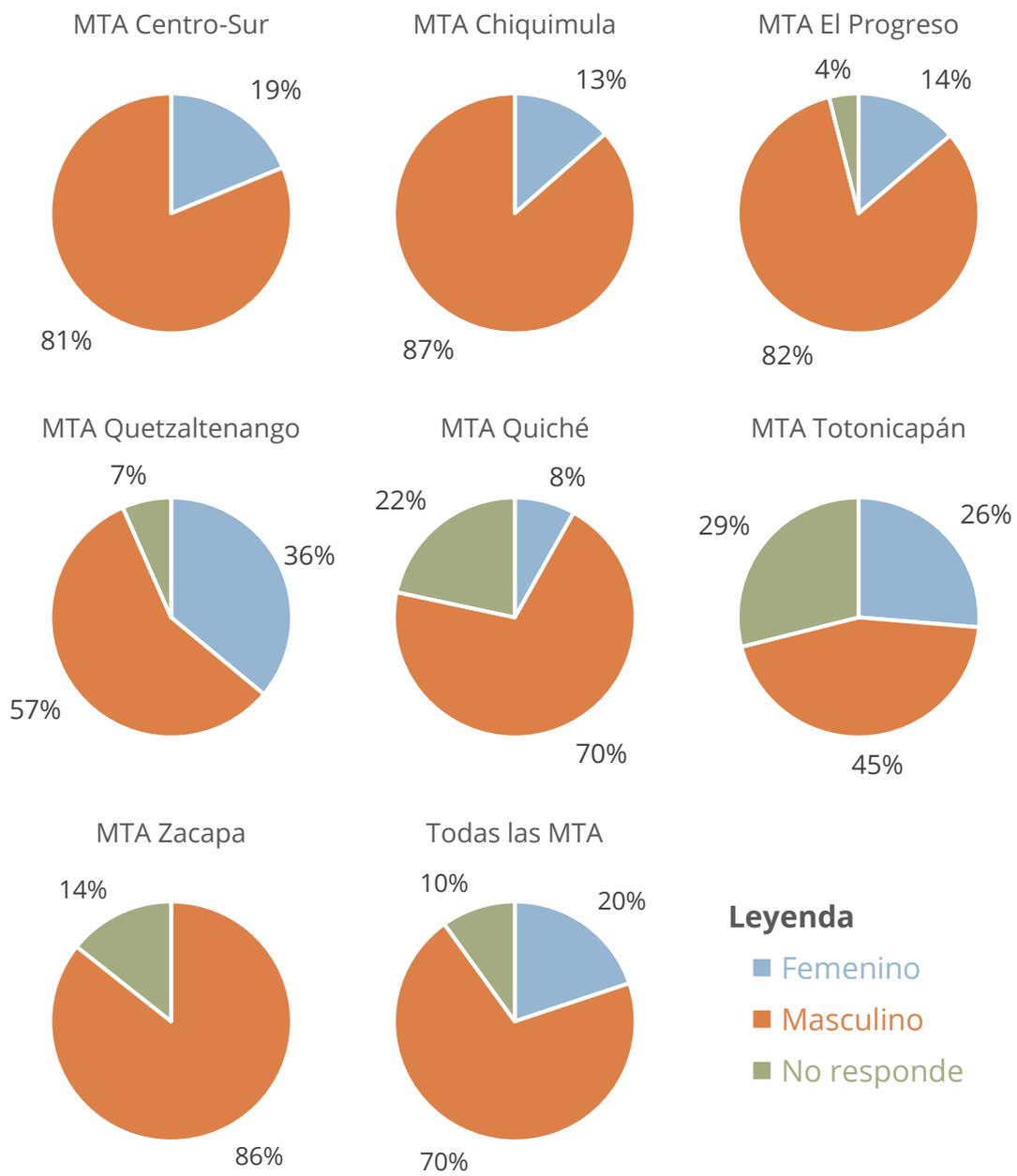


Figura 2. Resultados sobre género.

En la Figura 2 se aprecian los resultados de la consulta sobre género. Como se aprecia en las gráficas, en las regiones del centro y oriente del país, predomina en las MTA la participación del género masculino con un porcentaje mayor al 80%. En los departamentos del occidente del país hay más participación de mujeres, especialmente en Quetzaltenango, la segunda ciudad en importancia económica del país, con un 36% de mujeres participando de las MTA.

Los resultados remarcan las desigualdades que existen entre hombres y mujeres en Guatemala por encima de otros países de América Latina. Según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Guatemala está en una situación deficiente (ubicado en el percentil 72% de los países del mundo) en términos de igualdad de género (PNUD, 2016). Pese a los esfuerzos que ha hecho CCAFS junto con socios locales involucrados en el desarrollo de los servicios climáticos en Guatemala para asegurar la participación de las mujeres en espacios de concertación como las MTA, aún persiste la desigualdad de género en cuanto a acceso a la información agroclimática y se requiere continuar trabajando desde el ámbito investigativo para cerrar esta brecha.

Grupo étnico

Tal y cómo se observa en la Figura 3, Los actores de las MTA del centro, sur y oriente del país se identifican principalmente como ladinos (>95%). En las MTA de occidente, gran parte de los participantes se identifican también como personas de descendencia indígena (maya, ~50 %) y un porcentaje bajo se consideran mestizos (<7%). A pesar que Guatemala es un país multiétnico, pluricultural y multilingüe, todavía persiste la discriminación, la desigualdad y la exclusión de los pueblos indígenas (CIDH, 2015). La presencia de un alto porcentaje de personas

pertenecientes a comunidades indígenas en espacios de concertación territorial como las MTA, es indicador de cómo los servicios climáticos en el país están contribuyendo a la inclusión social en aspectos como el acceso a la información y la representatividad de dichas comunidades en espacios de debate público.

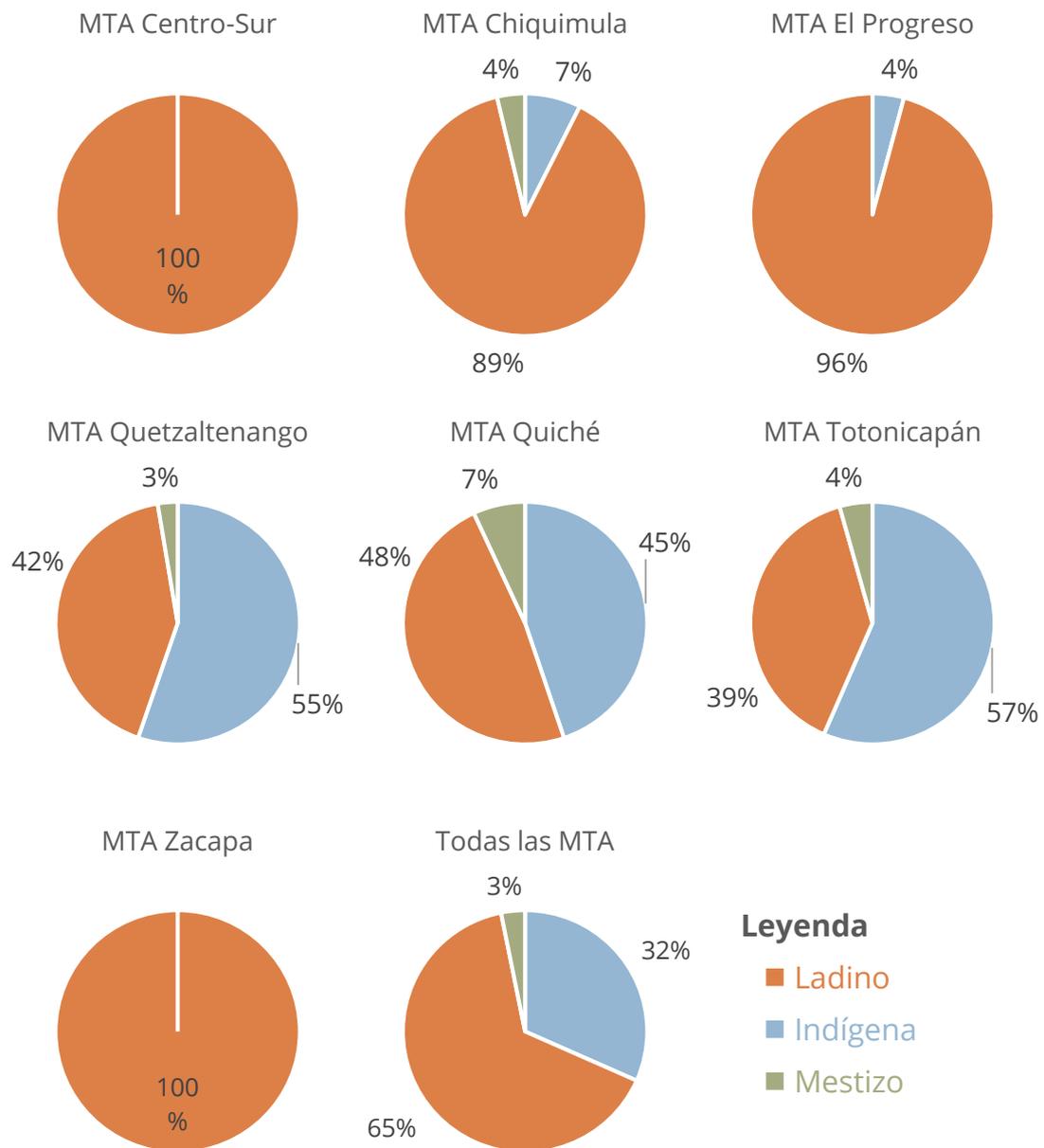


Figura 3. Resultados sobre grupo étnico.

Tipos de institución

La Figura 4 muestra los resultados de la pregunta relacionada a los tipos de institución. A pesar de que se ha logrado una participación institucional heterogénea, predomina la presencia del sector público (ministerios, secretarías, el servicio meteorológico o similares) en las MTA.

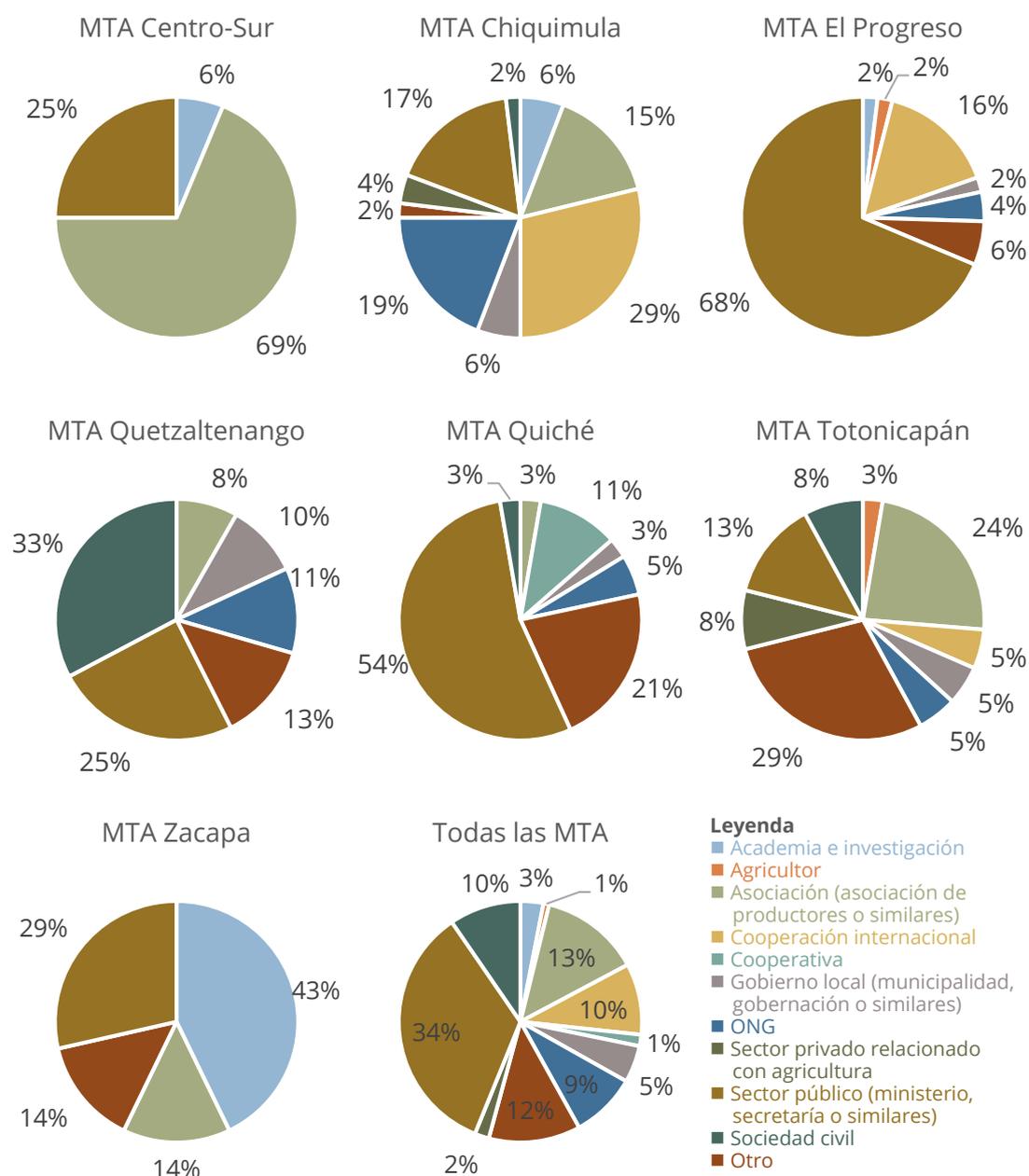
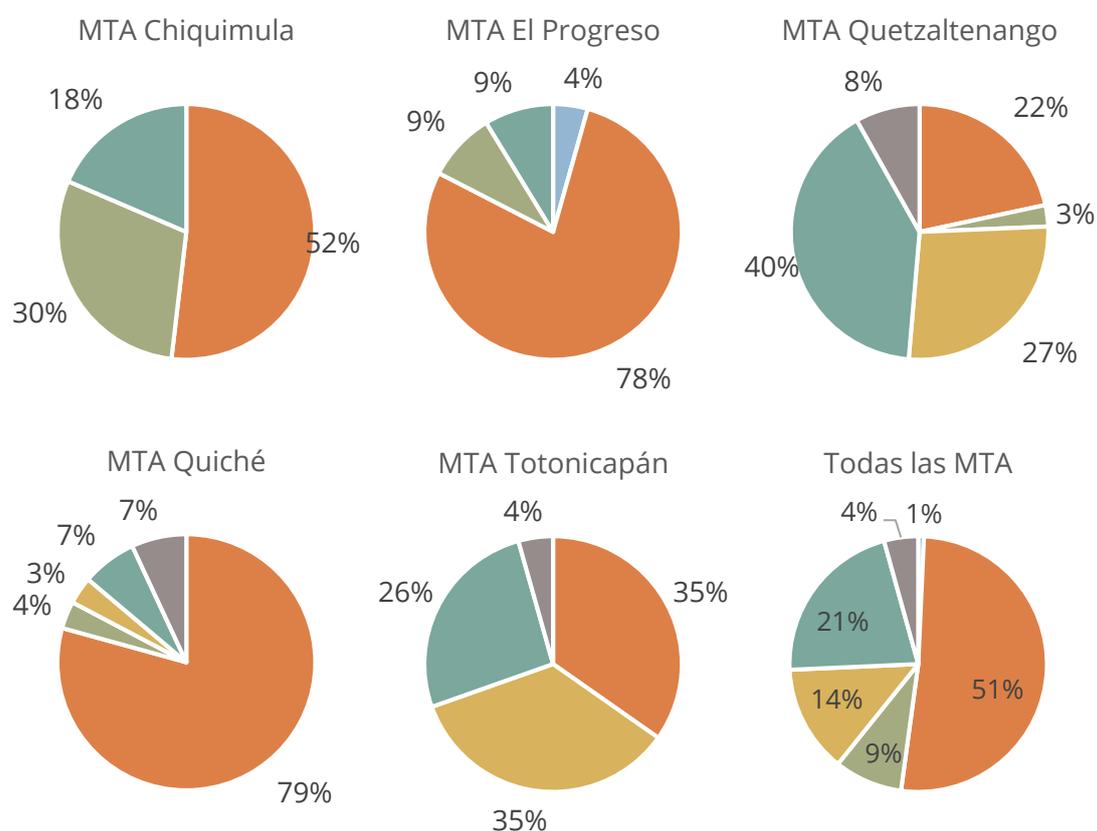


Figura 4. Resultados sobre tipos de institución.

Es persistente la baja participación de agricultores individuales a las MTA, quienes principalmente reciben información agroclimática a través de las asociaciones agropecuarias locales quienes tienen una alta representación en mesas como Centro-Sur, Totonicapán y Zacapa. Otros tipos de instituciones de frecuente recurrencia en las mesas son la academia (e.g. en Chiquimula y Zacapa), ONGs (e.g. Quetzaltenango y Totonicapán) y cooperación internacional quienes participan de manera más frecuente en mesas ubicadas en el corredor seco (e.g. Chiquimula y El Progreso).

Rol al interior de las instituciones



Leyenda

- Agricultor
- Asistente técnico, promotor agrícola, extensionista, observador meteorológico o similar
- Investigador, científico, estudiante o similar.
- Líder comunitario
- Líder de organización, propietario, gerente, jefe, coordinador o similar
- Otro

*MTA Centro-Sur y MTA Zacapa no registraron datos en este apartado.

Figura 5. Resultados sobre roles al interior de las instituciones.

Como se aprecia en la Figura 5, hay una participación mayoritaria del sector productivo agrícola (asistentes técnicos, promotores agrícolas, extensionistas, observadores meteorológicos o similares) y de líderes comunitarios quienes son los actores con mayor contacto con los agricultores. Los resultados también muestran una buena participación de personal líderes en las organizaciones como propietarios, gerentes, jefes, coordinadores o similares.

Programas de inclusión

En todas las áreas de cobertura existe como eje transversal la inclusión de género y la participación activa de la población juvenil, tal y como se aprecia en la

Figura 6. Muchos de estos programas se orientan a la producción agrícola sostenible y resiliente al clima, los cuáles son liderados por múltiples organizaciones que participan en las mesas. Cada institución elabora libremente la forma y contenido de las capacitaciones dentro de sus programas de inclusión de género y de jóvenes.

A partir de las encuestas realizadas, se lograron identificar cerca de 100 diferentes iniciativas y programas llevados a cabo por las instituciones participantes de las MTA de Guatemala. Algunas de estas se listan en la Tabla 1. Se destacan programas enfocados en el apoyo al emprendimiento de las mujeres, aquellos dedicados a la observancia de la inseguridad alimentaria en las comunidades, los programas de capacitación de mujeres y jóvenes en temas ambientales y productivos, la participación de grupos liderados por mujeres en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel departamental, los grupos de productores conformados mayoritariamente por mujeres, entre otros.

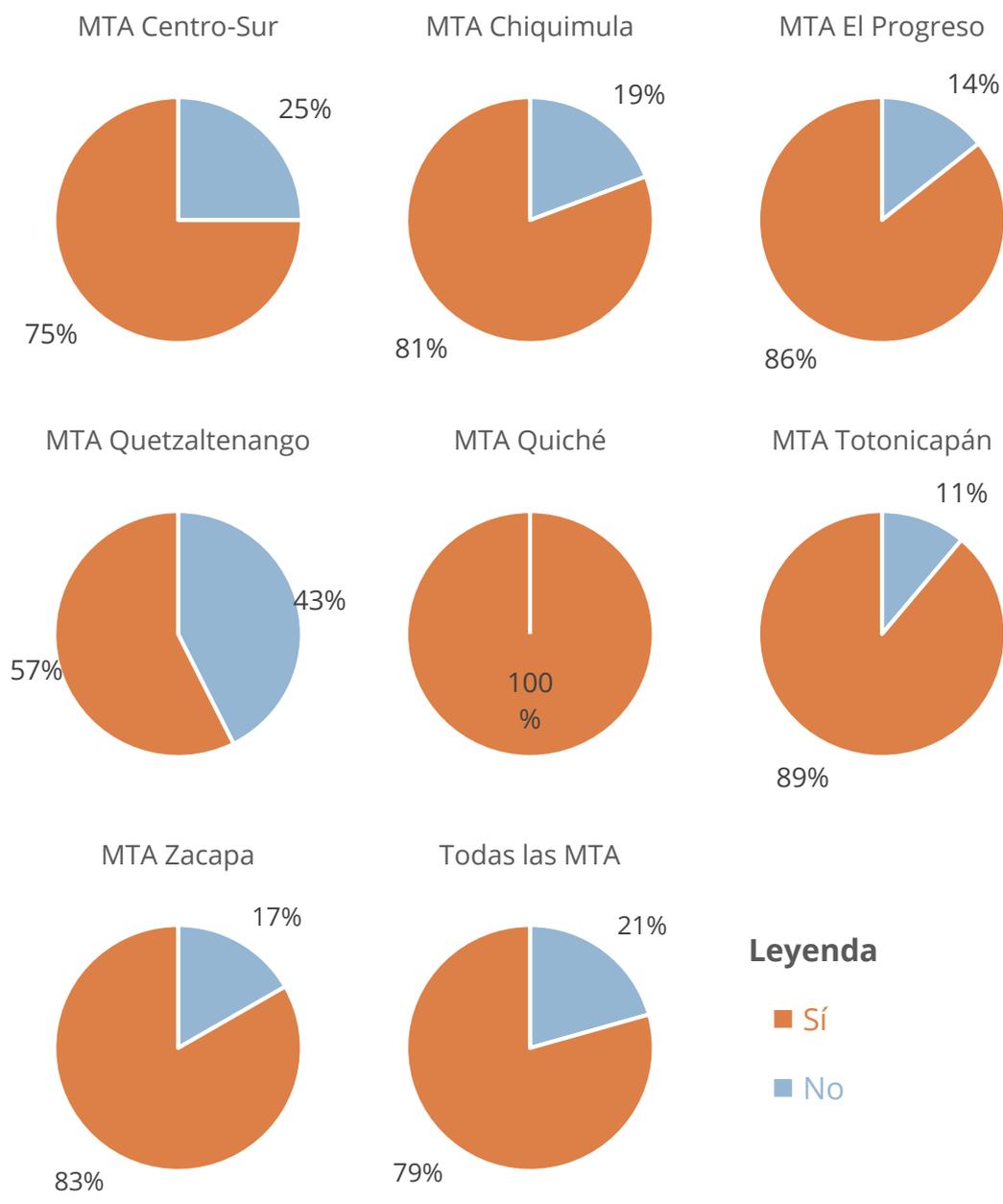


Figura 6. Resultados sobre la existencia de programas de inclusión de género y jóvenes en las instituciones.

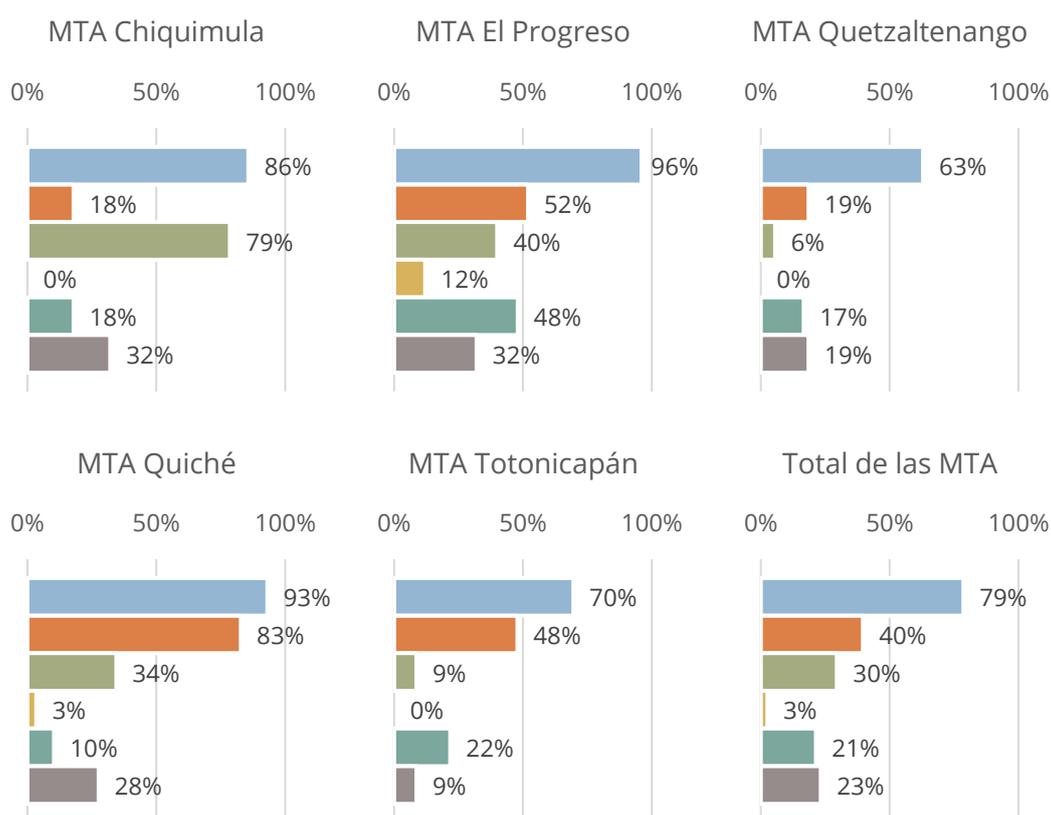
Tabla 1. Programas e iniciativas identificados sobre inclusión de género y jóvenes en las instituciones participantes de las MTA.

5 ejes temáticos transversal, inclusión en todos. Jóvenes enfocados a proyecto ambiental.	Grupos productores a nivel regional con prioridad a mujeres y de jóvenes
Contratación equitativa de personal en proyectos humanitarios ONG (CENACIDE).	Hogar rural para las mujeres; Programa de juventud y niñez.
Alfabetización y capacitación de jóvenes, hombres y mujeres	Hogar rural y Agricultura familiar
Apoyo a Jóvenes rurales	La mujer y género; seguridad alimentaria, educación; salud y medicina natural; medio ambiente; microfinanzas (figura legal de una cooperativa)
Apoyo a la niñez y juventud	PAFFEC (Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina)
Apoyo a mujeres (emprendimiento y reactivación económica) y EDIF (Espacios de Desarrollo Integral Familiar)	Participación de grupos liderados por mujeres, en la implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático, en municipios de El Progreso
Asistencia técnica agrícola bajo invernadero, piscicultura, avicultura, apoyo en elaboración de alimentos nutritivos, biodigestores, cambio climático	Patrocinio
Bosque modelo Los Altos, comisión de equidad de género	Política de género y juventud
CADER Centro de aprendizaje para el desarrollo rural (de adultos, juveniles y de mujeres), promotoras agrícolas	Política Institucional para la Igualdad de Género y Marco Estratégico de Implementación 2014-2023
Capacitaciones a estudiantes de educación primaria, media y universitaria. Información pública.	Política para fomentar la equidad entre mujeres y hombres en la caficultura guatemalteca
Capacitaciones en comités de agua	Procesos formativos con cursos para promotores agroambientales con énfasis en Cambio Climático
Capacitaciones en donde se incluye a jóvenes y adultos para dar a conocer temas de seguridad alimentaria.	Producto dentro del POA para atención a las mujeres y jóvenes, en donde el indicador es medido parcialmente por el género y edad (según corresponde).
CECI (Centro de Estudios y Cooperación Internacional), Manual de inclusión, trabajo con jóvenes en un programa llamado generaciones, plan triffinio.	Programa de apoyo de capacitación sobre manejo de recursos hídricos.
Componente llamado Hogar Rural y Juventud y Niñez.	Programa de Casa Hogar Rural
Componentes Hogar Rural y Juventud Rural	Programa de cuidado del medio ambiente
Comunidades Mujeres Indígenas Forestales	Programa de género dentro de proyectos de desarrollo territorial como el Proyecto Construyendo redes de investigación-acción para el desarrollo territorial y adaptación al cambio climático en Guatemala
Conservación Recursos Naturales., educación sendero APRISCO	Programa de Huertos, Programa de Emprendimiento.
Desarrollo sistema agroforestales	Programa de jóvenes constructores
Dirección de Género y el área de discapacidad	Programa de la mujer, agricultores, orientación, de salud, de medio ambiente
Educación Ambiental con énfasis en Cambio Climático y jóvenes de guardianes ecológicos	Programa específico de inclusión de la juventud.
Educación Ambiental, Huertos	Programa y dirección de Género
Empoderar a las mujeres de las comunidades de la región Maya Ch'orti' en la producción, administración, provisión y preparación de alimentos balanceados para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de sus familias.	Programas de emprendimiento. Programas de formación de monitores.
En jóvenes cuentan con el Proyecto Guardianes ecológicos, en mujeres cuentan con programas de género.	Programas medio ambiente, liderazgo y emprendimiento
En sus proyectos han incluido a jóvenes y mujeres.	Proyecto desarrollo económico local territorial para mujeres PRODERT IXOQUIB
En todos os proyectos se incluye el enfoque de la política de Genero de Acción Contra el Hambre (ACH), y actualmente se trabaja en un proyecto para integrar a los jóvenes en el monitoreo de la desnutrición y la producción agrícola, en el área de Chiquimula.	Rama de FUNCAFÉ rama social en donde se enfoca en la igualdad de género, capacitación de mujeres caficultoras.
Escuela capacitación proceso productivos en café	Reducción de brecha digital (nivel primario)
Escuelas de formación sobre soberanía alimentaria y agroecología	Reforestación con jóvenes, capacitaciones sobre la reforestación, zona de recargas hídricas.
Estrategia Institucional de Equidad de Género con Pertinencia Émica y Cultural	Se trabaja con escuelas agroecológicas con jóvenes de telesecundaria
Unidad de Género y juventud implementado en el Sistema Nacional de Extensión Rural	Seguridad alimentaria, Salud y medicina natural, Educación; Sistema ambiental comunitario, Empresarialidad rural
Formación de guardianes ecológicos, diplomados en educación ambiental.	Sistemas de alerta temprana
Formación de jóvenes guías en las comunidades	Taller jóvenes capacitación agrícola y climática
Formación de jóvenes vigilantes nutricionales	Tecnología agrícola para producción de hortalizas
Formación de jóvenes para el monitoreo de casos de Desnutrición Aguda	Unidades de atención a pueblos indígenas para gestión forestal y de género y equidad
	Voluntariado.

Caracterización acerca de los cultivos y el clima

Cultivos prioritarios

Como lo muestra la Figura 7, los granos básicos abarcan la mayor parte de la agricultura del país y, en particular, de las regiones agrícolas aquí representadas. Su cosecha se utiliza como medio de subsistencia y en algunos casos como medio para obtener excedentes.



Legenda

- Granos básicos (maíz, frijol, arroz, etc)
- Hortalizas
- Café
- Caña de azúcar o palma
- Otros cultivos no perennes
- Otros cultivos perennes

*MTA Centro-Sur y MTA Zacapa no registraron datos al respecto.

Figura 7. Resultados sobre cultivos prioritarios en las zonas.

Otro de los sistemas productivos de mayor relevancia según las encuestas, son los cultivos de hortalizas que se caracteriza por su amplia diversidad de productos al igual

que las frutas. Son sembrados por ciclos prácticamente en todas las MTA consultadas, a excepción de Chiquimula, donde prima también el cultivo de café. En efecto, los cultivos perennes encabezados por el café, seguido de la caña de azúcar, palma africana, hule, cardamomo, entre otros, representan una importante fuente de divisas para la economía nacional y generan miles de empleos para la población rural principalmente (Ver Anexo 1. para mayor detalle). En Guatemala, la agricultura familiar campesina produce el 70% de los alimentos que llegan a la mesa, ocupando al 38% de la población económicamente activa (FAO, 2016; SESAN, 2019).

Problemas comunes de los cultivos

Guatemala, a pesar de no ser un país de gran extensión geográfica en comparación con otros países de la región, se caracteriza por sus diferentes zonas climáticas y de la alta diversidad de microclimas, por sus áreas montañosas y de zona costera (Ver

Anexo 2). Su diversidad geográfica permite la producción diversa de cultivos, pero además acentúa condiciones de vulnerabilidad relacionadas con la variabilidad climática.

De acuerdo a la información recabada, los principales problemas en la agricultura se derivan de los efectos de la variabilidad climática que se han manifestado en los últimos años, como el alargue de la canícula o de sequías prolongadas en diferentes regiones del país, acentuándose en el denominado corredor seco de Guatemala (Figura 8). De igual manera, la época de lluvia extendida aparece como uno de los principales factores climáticos que provoca daños en los cultivos como proliferación de enfermedades fungosas. En ambos casos las pérdidas son cuantiosas y afectan considerablemente la economía nacional y en particular la de los productores, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las familias (INSIVUMEH, 2016).

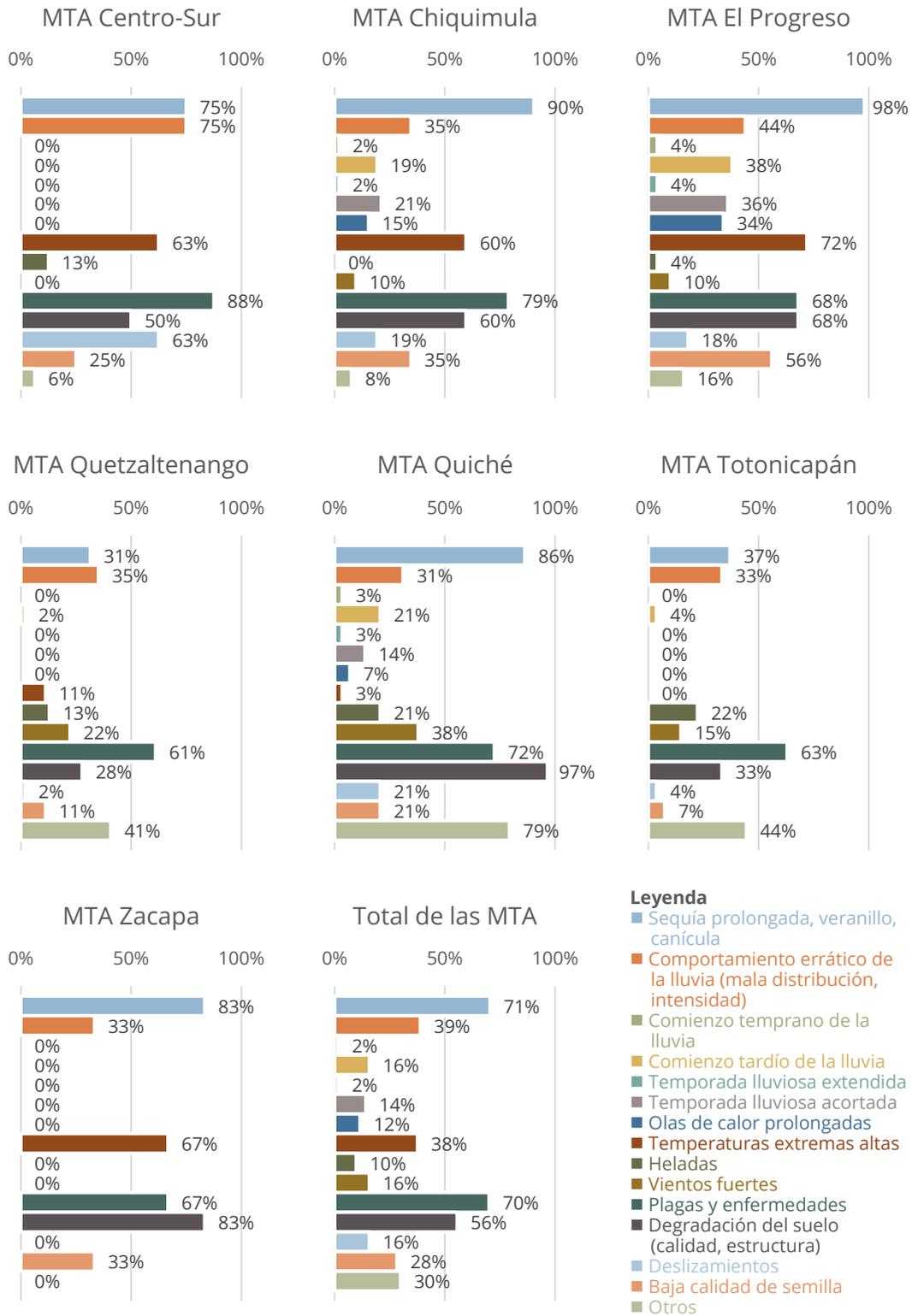


Figura 8. Resultados sobre problemas principales sobre los cultivos prioritarios en las zonas.

Percepción de la calidad de la información climática

En las MTA se comparte información relacionada a las condiciones de tiempo y clima del pasado, el presente y el futuro (Giraldo-Mendez et al., 2018; Loboguerrero et al., 2018), tal y como se describe a continuación:

- Del pasado, se necesita realizar una buena caracterización y análisis histórico de cada zona en particular, razón por la cual se analiza información de series de tiempo de las estaciones meteorológicas y sus métricas estadísticas más relevantes.
- Del presente, se pueden tomar medidas preventivas con un buen monitoreo de las condiciones del tiempo meteorológico, lo que está pasando y dónde se van encendiendo esas alertas para tomar decisiones en tiempo casi real, por ejemplo, cuando aparece un plaga o enfermedad. Por lo anterior, necesitamos conocer los productos de información a escala diaria, semanal, así como, las herramientas de monitoreo en tiempo real, que nos permitan tomar decisiones a corto plazo.
- Del futuro, el principal producto de información incorporado en las MTA es el pronóstico climático estacional (de 1 a 3 meses) el cuál ha tomado relevancia en los últimos años debido a su utilización como un instrumento básico en la planificación y toma de decisiones de corto y mediano plazo (e.g. elección de fecha de siembra, elección de variedades). Preguntas como esta ¿cómo va estar el clima en mi próximo ciclo de cultivo?, son cuestiones frecuentes que se pueden analizar a la luz del pronóstico.

El desarrollo constante de datos satelitales para el monitoreo del tiempo y del clima, de modelos climáticos que acoplan características relacionadas el océano y la

atmósfera, y de redes de estaciones meteorológicas cada vez más densas, contribuyen en gran manera a contar con productos de información cada vez más robustos y confiables, y ayudan en gran medida a la toma de decisiones en agricultura en espacios de concertación territorial como las MTA. El pronóstico estacional, cuyo principal objetivo es mostrar la predicción de anomalías climáticas con algunos meses de antelación, es uno de los productos de información que ha desarrollado significativamente en las últimas décadas gracias a estos avances.

El desarrollo y el uso informado de pronósticos climáticos más robustos son componentes importantes del éxito de los servicios climáticos. Un método innovador de generación de pronósticos climáticos que se ha aplicado con éxito en las MTA es la Nueva Generación de Pronósticos “NextGen” (IRI, 2020). NextGen proporciona predicciones objetivas y flexibles en múltiples escalas de tiempo, incluidas sub-estacional y estacional, en una variedad de formatos y para diferentes variables de interés, como lluvia, temperaturas, rendimiento de los cultivos, índices de vegetación, entre otros (Goddard et al., 2020; Muñoz et al., 2019; Pons et al., 2020).

Guatemala es un país pionero en el mundo en la aplicación de NextGen. Los pronósticos probabilísticos estacionales generados por el INSIVUMEH con el apoyo de IRI, proporcionan información consistente con las observaciones, y útiles para la toma de decisiones climáticamente inteligentes. Estos pronósticos diseñados a la medida de los usuarios, está permitiendo ofrecer productos para la implementación de mejores servicios climáticos en Guatemala en lo referente a la gestión de agricultura y seguridad alimentaria, agua, reducción del riesgo de desastres, salud y energía.

La información meteorológica y de predicción de clima, particularmente el pronóstico estacional flexible, está siendo cada vez más conocida, comprensible y aplicada por los participantes de las MTA (Giraldo-Mendez et al., 2019) quienes muestran una alta confiabilidad en la información según el proceso monitoreo y evaluación llevado a cabo.

Información de acumulado de lluvias, e inicio y finalización de la época lluviosa

La percepción sobre la información de acumulado de lluvias, e inicio y finalización de la época lluviosa entre los participantes de las MTA de Guatemala se muestran en las Figura 9 y Figura 10 respectivamente. Los resultados obtenidos muestran una alta confiabilidad en la información climática, particularmente en los acumulados de lluvia.

Considerando todas las MTA analizadas, el 46% de los encuestados manifestó que el pronóstico de cantidad de lluvia fue acertado y el 42% muy acertado, mostrando el grado de precisión percibida y confianza de los usuarios de la información climática que genera el servicio meteorológico. Existen algunas variaciones de la confianza entre algunas MTA, particularmente en mesas que llevan relativamente poco tiempo de funcionamiento como la de Zacapa donde un 41% de las personas manifiesta tener confianza media en la información. En ninguno de los casos se computó acierto nulo en cuanto a esta variable climática.

De manera similar, la confianza percibida respecto a la información relacionada con el inicio y finalización de la época lluviosa es alta. El 62% de los encuestados

manifestó que las estimaciones de inicio o finalización de la lluvia fue acertado y el 30% muy acertado.

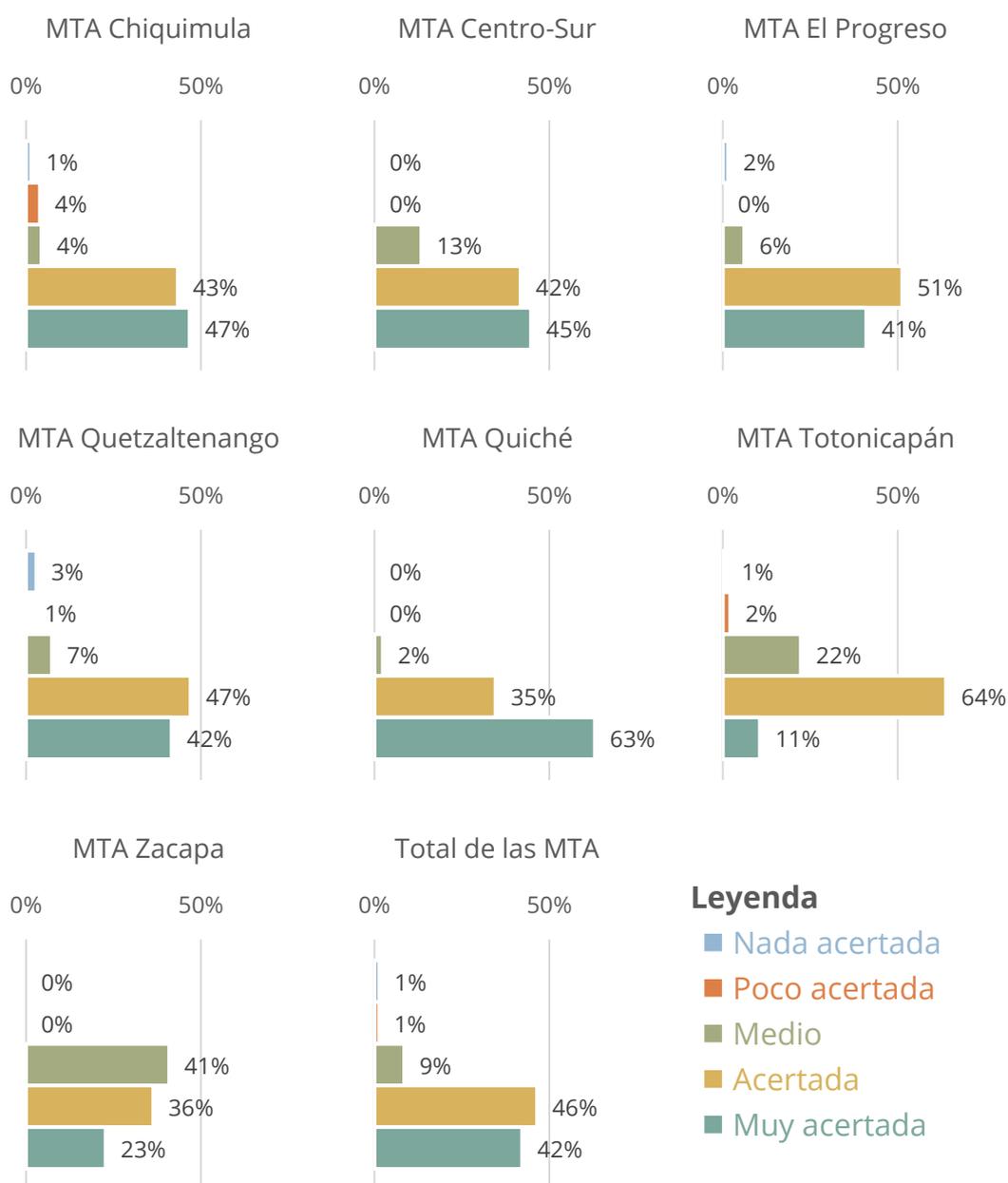


Figura 9. Resultados sobre la percepción de la información sobre acumulados de lluvias.

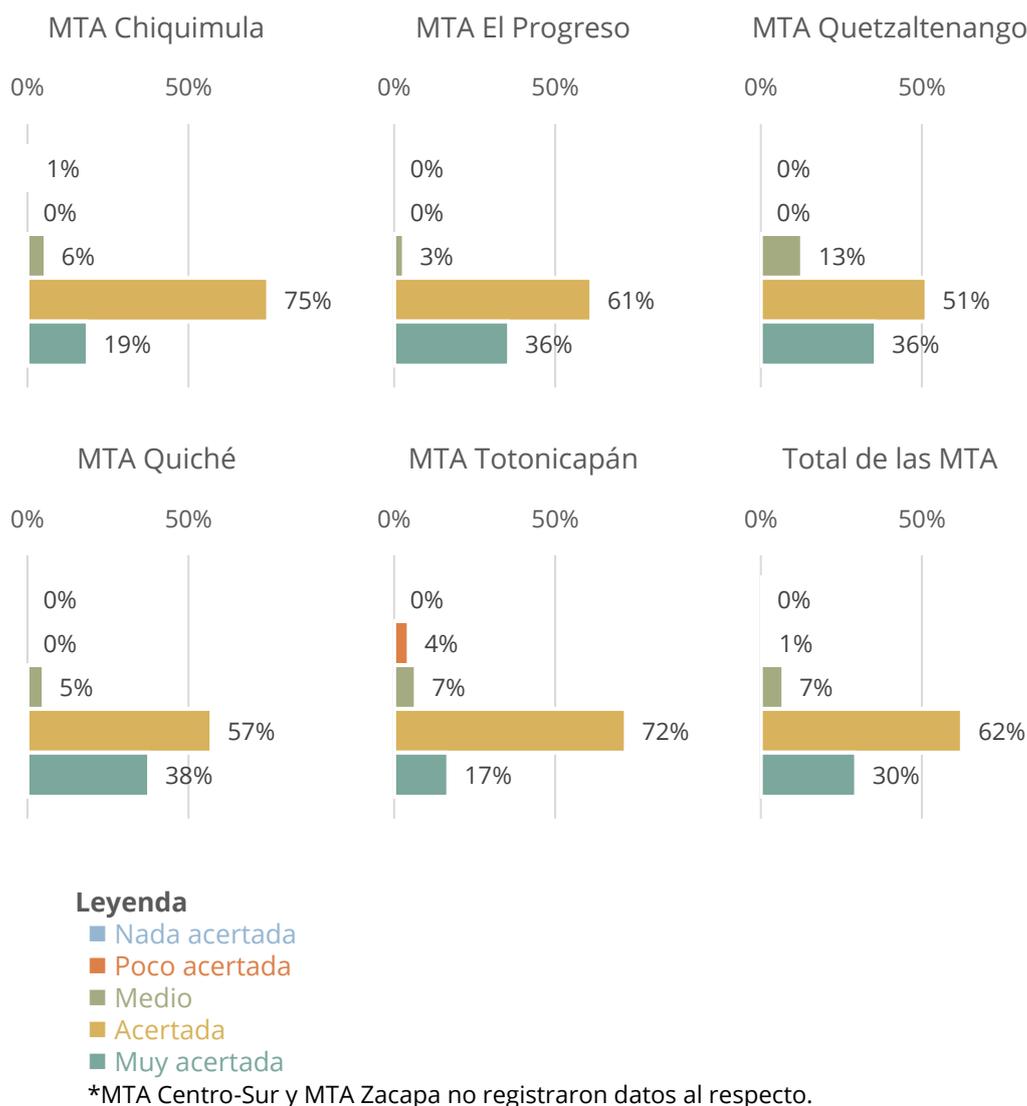


Figura 10. Resultados sobre la percepción de la información sobre inicio y finalización de las lluvias.

Grado de comprensión de la información

Al igual que la confianza percibida, el grado de comprensión sobre la información en Guatemala climática a través de las mesas es alto (Figura 11). Es de resaltar en este aspecto que la información presentada en las MTA está diseñada de una manera sencilla y gráfica, con el objetivo de asegurar su comprensión entre usuarios comúnmente no familiarizados con información de clima, tales como, tomadores de decisión a diversos niveles, técnicos o promotores agrícolas y agricultores. De igual

forma, diferentes instituciones están realizando esfuerzos para diseñar versiones de boletines agroclimáticos y otros tipos de materiales de comunicación diseñados específicamente para agricultores (algunos ejemplos disponibles en Navarro-Racines, 2020 y en el Anexo 3).

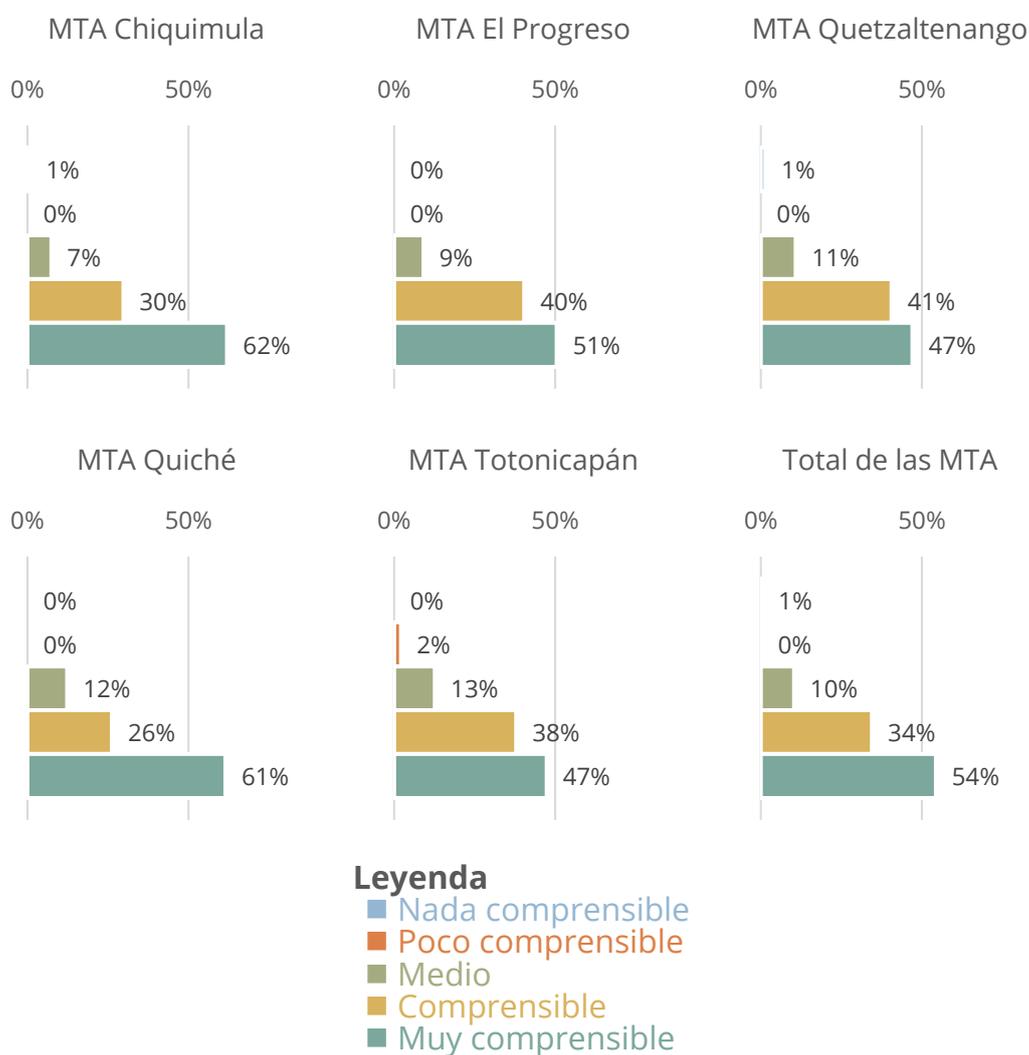
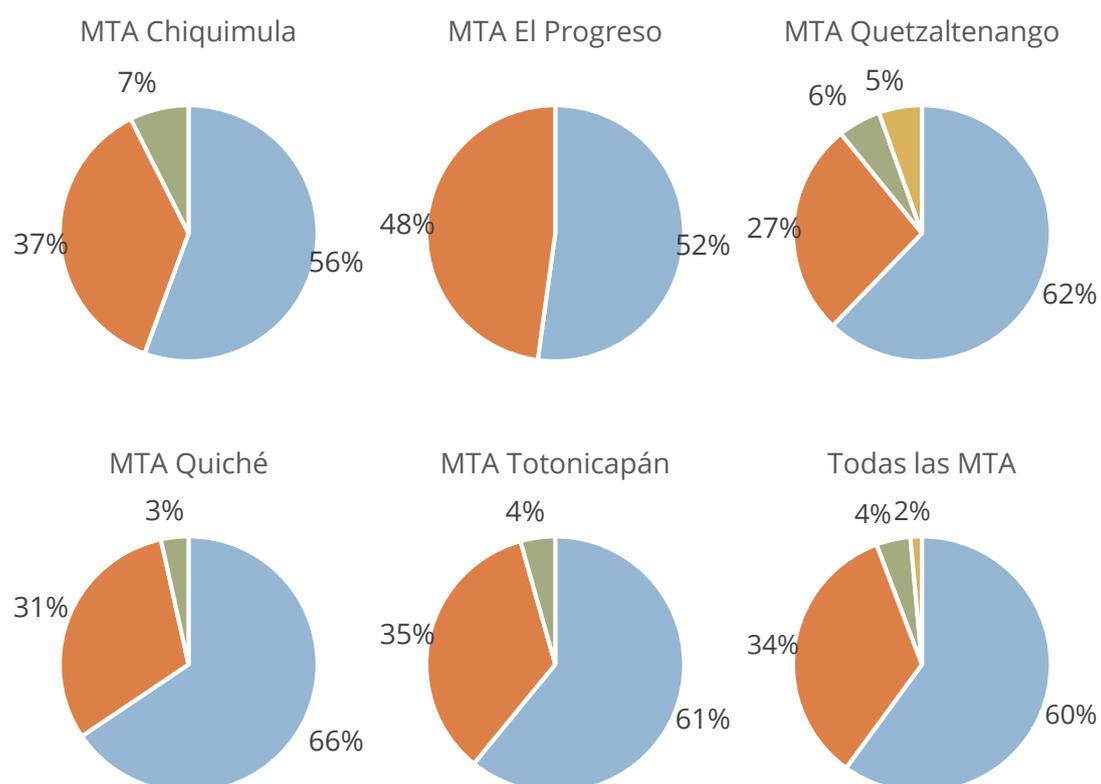


Figura 11. Resultados sobre el grado de comprensión de la información.

Por otra parte, aunque la mayor cantidad de personas afirma comprender la información climática presentada y difundida a través de las MTA, existe también un porcentaje considerable de personas (alrededor de 10%) que manifiesta que su nivel de comprensión es medio. Este resultado muestra una oportunidad clara de mejora

respecto a la transferencia de capacidad sobre el conocimiento del clima y la interpretación de la información. El 34% de los encuestados aceptan que también pueden mejorar la comprensión de la información compartida, para mejorar a su vez, la interpretación y facilitación para dar recomendaciones adecuadas aplicables a los cultivos y a la reducción de riesgos por efectos climáticos en su localidad. El 54% restante comprende bien la información.

Grado de aprendizaje



Leyenda

- Ha aumentado significativamente
- Ha aumentado ligeramente
- Sigue siendo el mismo
- No sabe / no responde

*MTA Centro-Sur y MTA Zacapa no registraron datos al respecto.

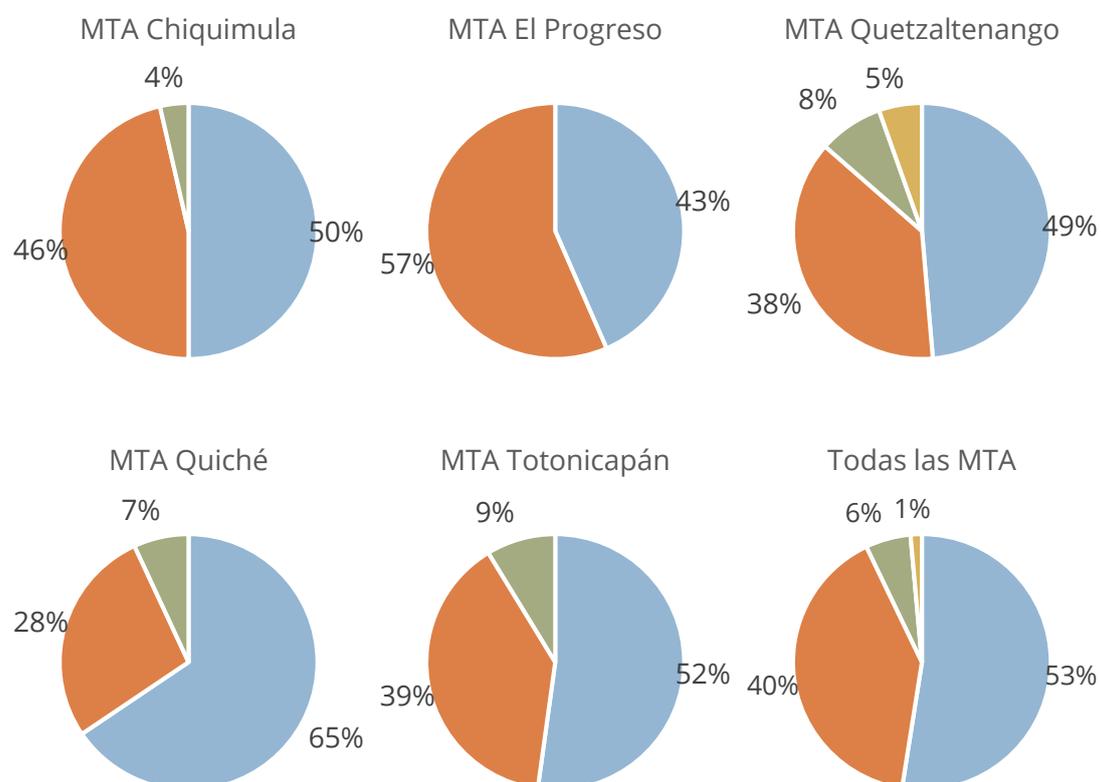
Figura 12. Resultados sobre el grado de aprendizaje de la información.

Relacionado con la confianza y la comprensión de la información, el 60% de los participantes coincide en que su grado de aprendizaje en temas climáticos ha aumentado significativamente desde que asiste a las MTA y un 34% lo ha aumentado ligeramente, tal y como se muestra en la Figura 12. Esto refleja que las MTA no solo son espacios para disseminar información, sino que también son espacios de aprendizaje, donde continuamente se brindan capacitaciones en temas relacionados con clima (e.g. conceptos básicos, medición, instrumentación, interpretación de mapas y otros tipos de información) y con cultivos (e.g. manejo de cultivos, prácticas de agricultura sostenible adaptada al clima -ASAC). La democratización del conocimiento es una de las áreas de transformación producidas por las MTA a lo largo de Latinoamérica como se ha evidenciado en estudios previos (Giraldo-Mendez et al., 2019). A pesar de los esfuerzos realizados en el tema de transferencia de capacidad y enseñanza agroclimática aún existe un reducido número de personas (4%) que considera que su aprendizaje ha permanecido igual.

Grado de interpretación del pronóstico

Como se indicaba anteriormente, la nueva generación de pronósticos estacionales (NextGen) desarrollados por el servicio meteorológico nacional (INSIVUMEH) con el apoyo de IRI son diseñados a la medida de las necesidades de los usuarios y apoyan la toma de decisiones en manejo de riesgo principalmente en agricultura y seguridad alimentaria a través de las MTA. La flexibilidad de los pronósticos y la forma sencilla

en la que son presentados (vea por ejemplo el cuarto de mapas de INSIVUMEH-IRI³), se refleja en el grado de interpretación de la información (Figura 13).



Leyenda

- Ha aumentado significativamente
- Ha aumentado ligeramente
- Sigue siendo el mismo
- No sabe / no responde

*MTA Centro-Sur y MTA Zacapa no registraron datos al respecto.

Figura 13. Resultados sobre el grado de interpretación del pronóstico.

³ http://dl.insivumeh.gob.gt/maproom/Cuarto_Mapas_Climatologia/Estacional/NextGen_Precip.html

Más del 50% de las personas afirma que el grado de interpretación del pronóstico ha aumentado a través del tiempo. Existe también un porcentaje importante de personas que manifiestan que su grado de interpretación no ha sido tan significativo (40%) y menos del 10% considera aún no logra interpretar correctamente el pronóstico del clima. Esto remarca la importancia de seguir capacitando a los integrantes de las MTA en la interpretación de la información climática que se les presente, particularmente en las MTA de occidente (Quetzaltenango y Totonicapán).

Acerca del boletín agroclimático

Los boletines agroclimáticos son el producto tangible de las MTA. Contienen información sobre las condiciones de los últimos meses o años de variables climáticas de interés (e.g. registros de estaciones cercanas de los últimos meses), la predicción climática local (e.g. las condiciones de El Niño-Oscilación del Sur -ENOS y las probabilidad de ocurrencia de lluvias por encima de lo normal, normal o debajo de lo normal), las implicaciones de la predicción climática en diferentes fases fenológicas de los cultivos, y un conjunto de recomendaciones para disminuir los impactos negativos o aprovechar las oportunidades en relación con el pronóstico dado. Los boletines destacan las buenas prácticas e información general sobre agricultura y escritos de manera sencilla fácil de entender (Giraldo-Mendez et al., 2018; Loboguerrero et al., 2018).

En Guatemala, los boletines están diseñados de tal manera que sean usados como una guía de apoyo para los técnicos o promotores agrícolas, para que trabajen diversas prácticas de resiliencia ante la variabilidad climática con los agricultores a los que

asisten, para que sea de apoyo a los tomadores de decisión a diferentes niveles o para que sean usados directamente por los agricultores en sus fincas.

Estimación del número de agricultores que reciben el boletín

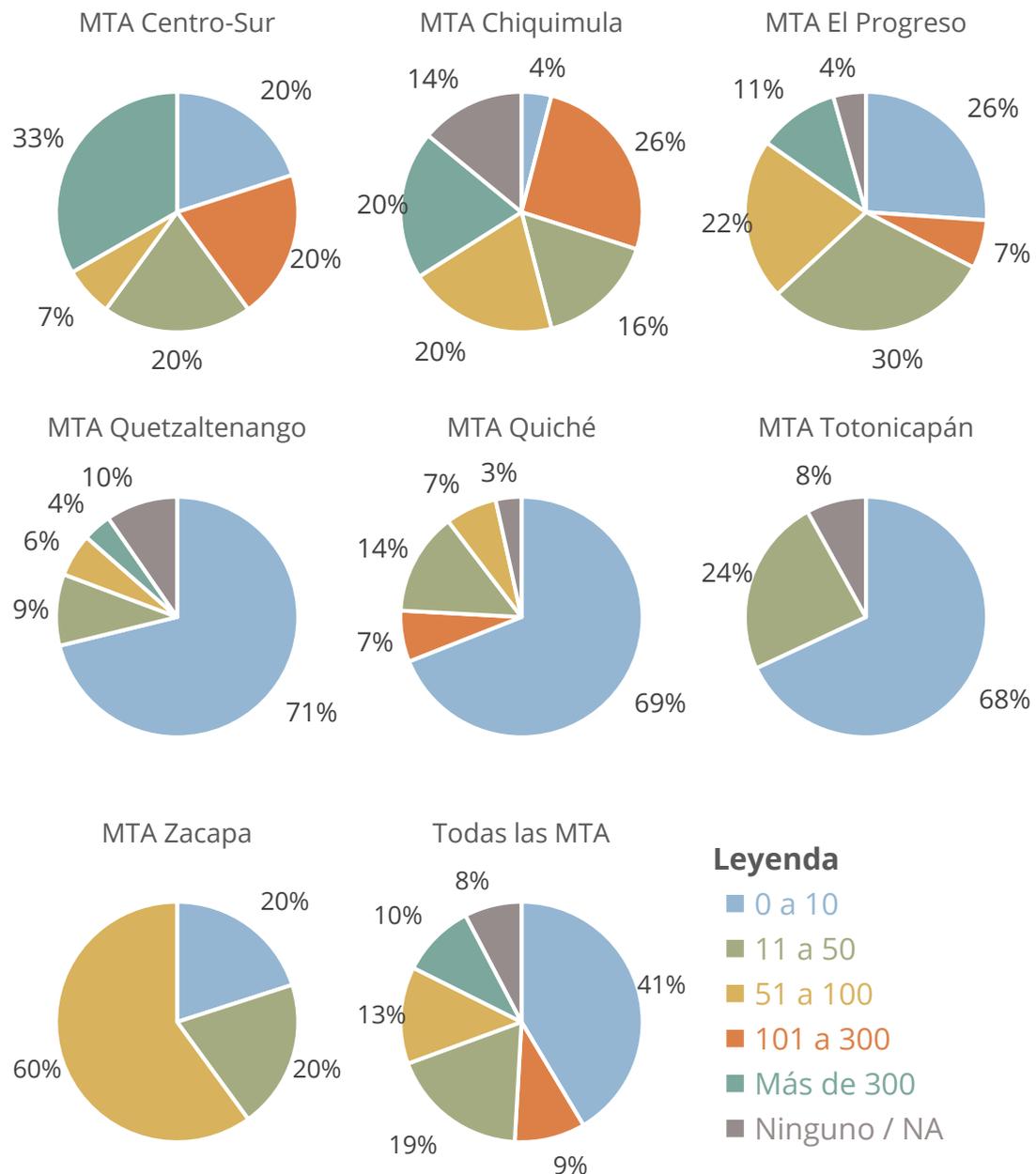


Figura 14. Resultados sobre la estimación del número de agricultores que reciben el boletín a partir de los medios de difusión de las instituciones.

A partir de los medios de difusión de las instituciones participantes, principalmente los medios sociales u otros medios digitales como se verá más adelante, existe un grado de difusión variable de la información hacia los agricultores en función de la localización de las MTA (Figura 14).

Las mesas de occidente (Totonicapán, Quetzaltenango y Quiché) son particularmente compuestas por agricultores, promotores agrícolas y extensionistas que trabajan de manera local en sus comunidades y municipios, y manifiestan en su mayoría que la difusión de los boletines es en un rango bajo (0-10 personas). Este resultado es una oportunidad de mejora para las MTA de occidente ya que 6 de cada 10 integrantes comparte la información con tan sólo 10 o menos personas por medio de la institución para la cual labora (Figura 14) o sus vecinos agricultores (Figura 15).

En otras mesas, como aquellas ubicadas en la zona oriental de Guatemala (Chiquimula, El Progreso, Zacapa), una mayor cantidad de agricultores que reciben la información por los medios de difusión institucionales, ampliándose a medida que la MTA tiene mayor tiempo de operación, como es el caso de Chiquimula en donde, con más de 3 años de funcionamiento, cerca de la mitad de los participantes manifiesta que comparte la información a más de 100 o 300 personas. La MTA de Centro-Sur es también un ejemplo notable de difusión, donde el 33% de las personas manifiesta que comparte el boletín a más de 300 agricultores.

La Figura 15 muestra además el resultado de la consulta sobre agricultores que participan en las MTA que comparten el boletín a otros agricultores. El de las personas 16% indica no compartir el boletín con ningún agricultor directamente, probablemente porque su función, aunque son agricultores, se enmarca más dentro de

una institución como una asociación de productores u otras. El 32% de los agricultores lo comparte con hasta otros 10 agricultores, el 35% la comparte con 10 a 100 agricultores más y el 17% con más de 100 agricultores directamente.

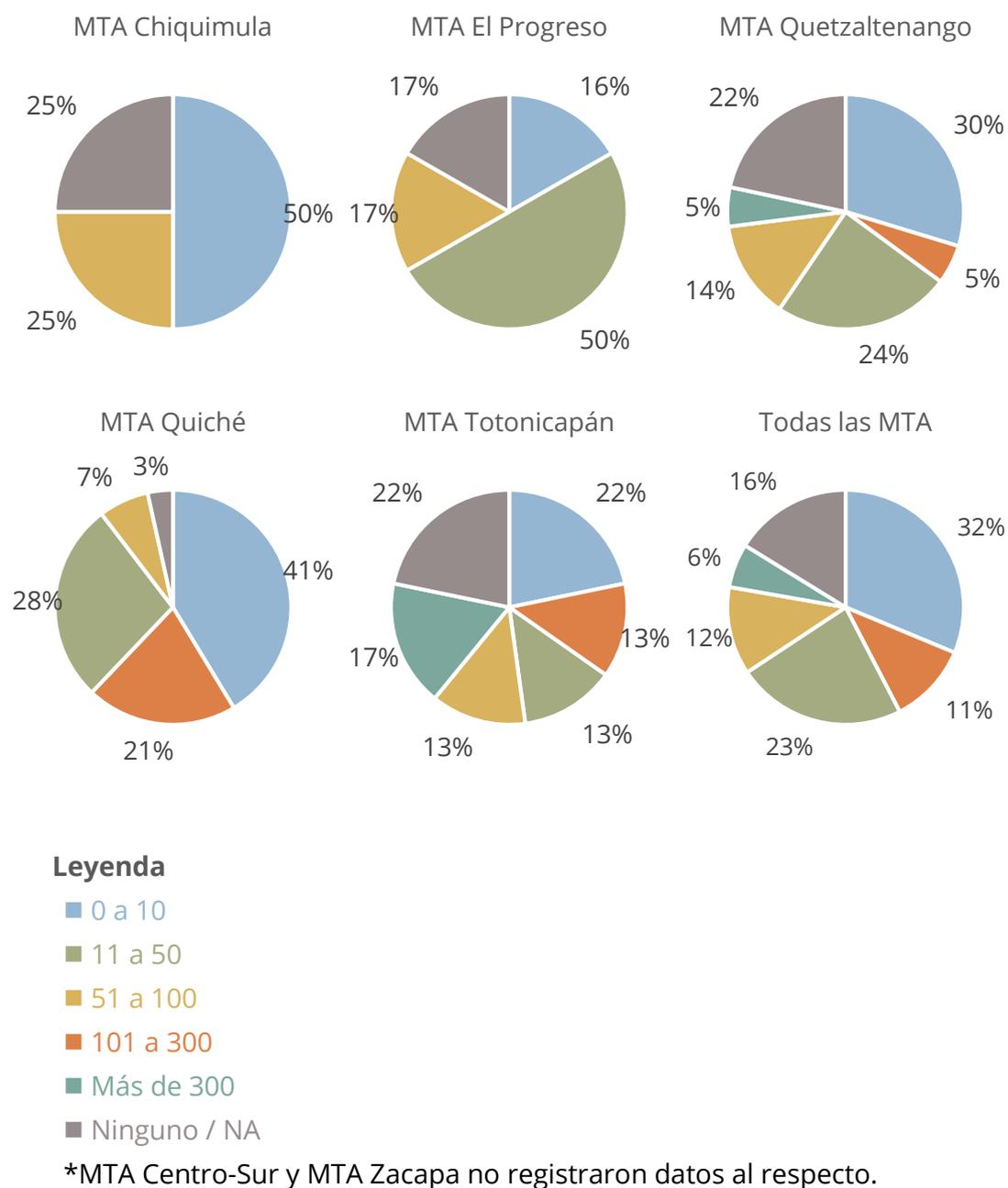


Figura 15. Resultados sobre la estimación del número de agricultores que reciben el boletín a partir del contacto directo con agricultores.

Aplicación del boletín agroclimático

Más del 75% de las personas participantes en las MTA, principalmente personal técnico de las instituciones, están aplicando los conocimientos y la información climática recabada de los boletines agroclimáticos, acorde al tiempo de operación de la MTA (Figura 16).

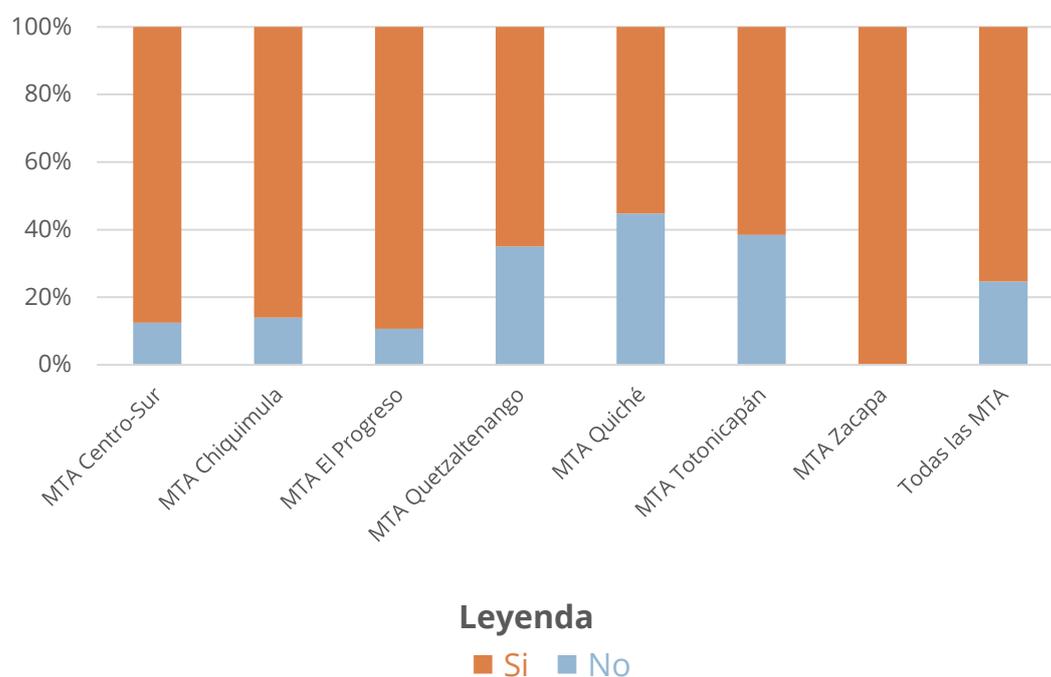
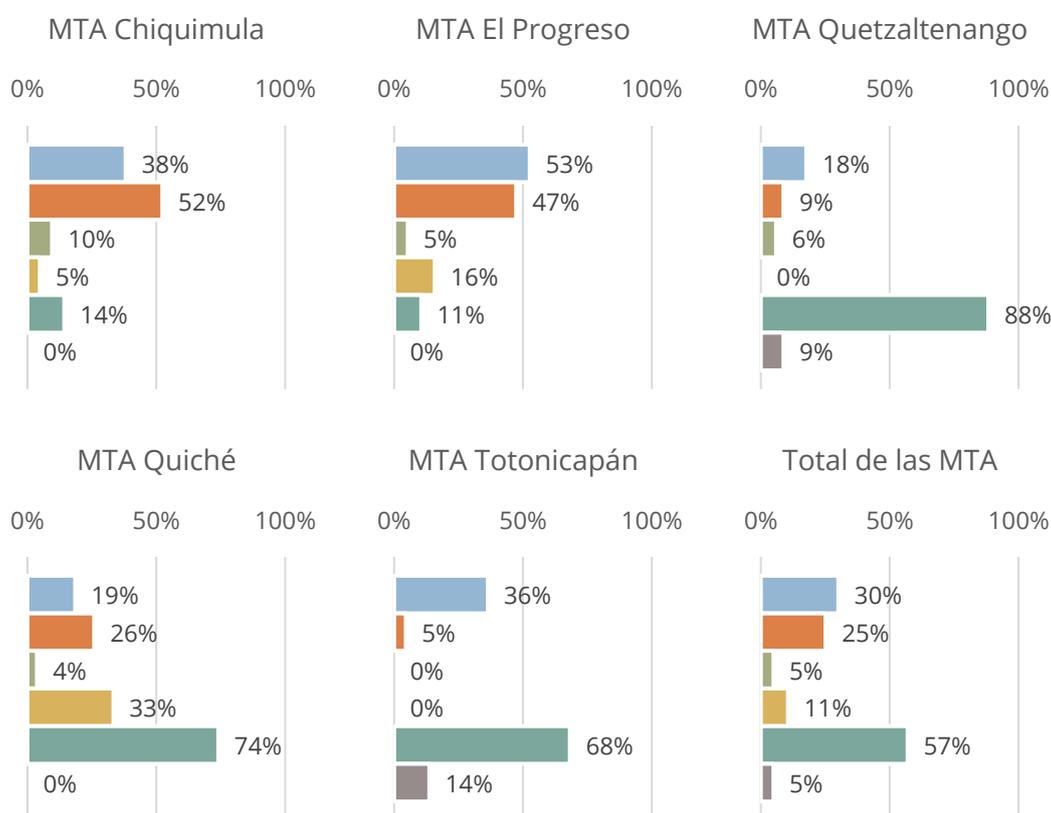


Figura 16. Resultados sobre la aplicación de las recomendaciones de los boletines agroclimáticos.

La utilidad de la información plasmada en los boletines es variable en el país, dependiendo de la región de ubicación de cada MTA (Figura 17). De aquellos que aplican las recomendaciones plasmadas en los boletines en la región oriental (Chiquimula y El Progreso) que es más seca que el resto del país (en particular, aquellas zonas ubicadas en el corredor seco), la información les ha servido más para planificar los cultivos. En occidente, que despliega zonas más altas y frías, la información es más comúnmente usada para prevención de riesgos y desastres tanto

en agricultura (e.g. heladas, vientos fuertes, lluvias extremas), aunque también para planificación o manejo de los cultivos, especialmente aquellos que son por ciclos.



Leyenda

- Planificación de cultivos (elección de la fecha de siembra, fertilizantes, variedades, otros)
- Manejo de cultivos (fertilización, sombra, riego, control de plagas, otros)
- Optimizar recursos / evitar pérdidas
- Prevenir heladas, vientos fuertes, lluvias extremas
- Prevenir riesgos y desastres
- Otro

*MTA Centro-Sur y MTA Zacapa no registraron datos al respecto.

Figura 17. Resultados sobre la utilidad de la información de los boletines agroclimáticos.

Limitaciones en la aplicación de las recomendaciones

Existen limitaciones relacionadas con la aplicación de las recomendaciones incorporadas en los boletines agroclimáticos (Figura 18). En oriente, las limitaciones más comunes manifestadas por los participantes son la falta de tiempo y/o de recursos (de un 38 a un 52% de las personas manifiestan esto). Las limitaciones identificadas

como “otra”, destaca la cultura de los agricultores de occidente, aferrados en muchos casos a las costumbres generacionales y a la poca confianza que puedan depositar en un instrumento de información nuevo para ellos y sin poder verificar los buenos resultados como producto de su aplicación. Se considera que la confianza en la información presentada en las MTA es progresiva a medida que los agricultores van comprobando que las recomendaciones son diseñadas con buen criterio, contextualizadas a sus zonas y que pueden apoyarles para reducir pérdidas o aumentar la productividad.

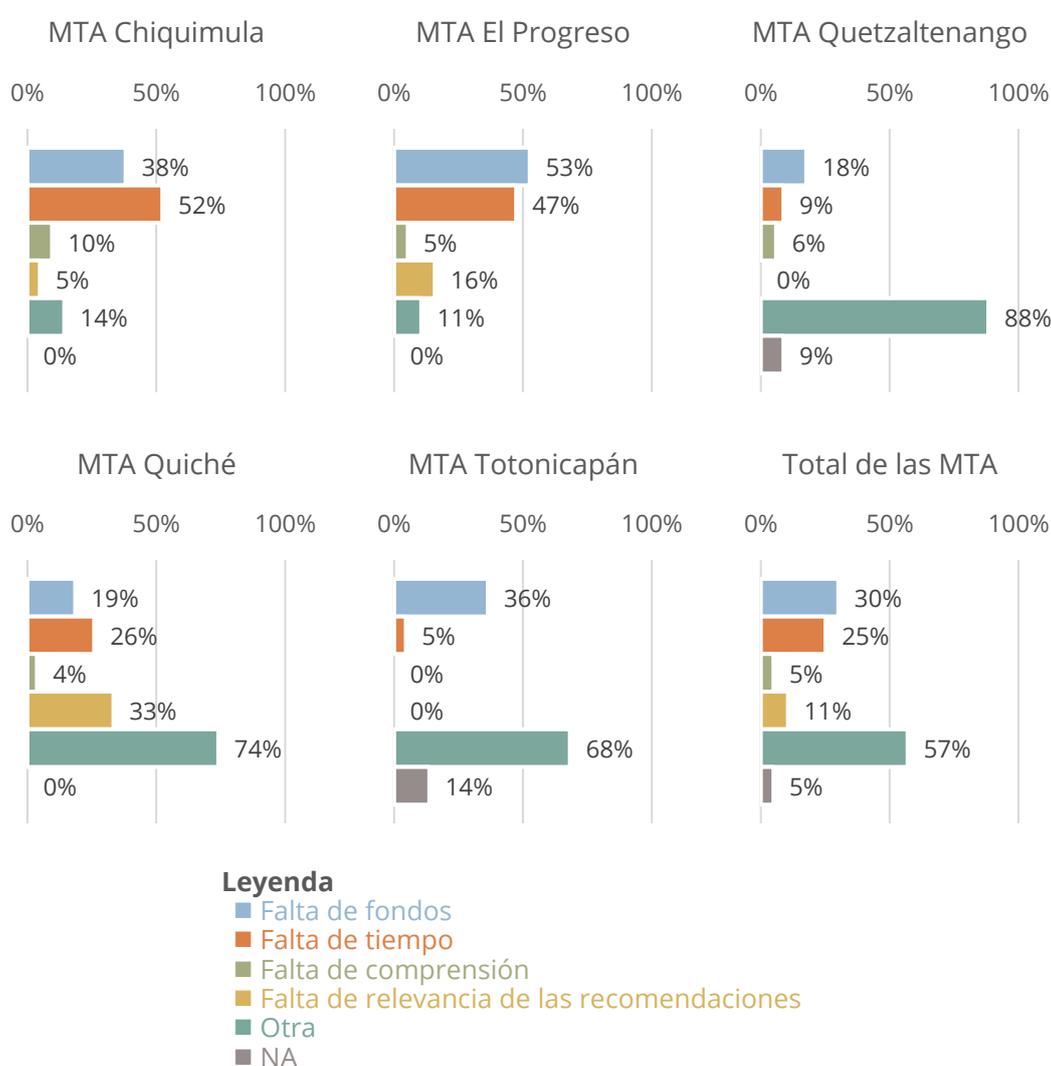


Figura 18. Resultados sobre las limitaciones en la aplicación de las recomendaciones.

Medios por los que se recibe y se difunde el boletín agroclimático

Con la ventaja que supone la utilización de los medios digitales y una disponibilidad creciente en Guatemala, más del 90% de las personas entrevistadas recibe el boletín agroclimático por medios digitales (Figura 19). El 9% de las personas depende de la impresión de los boletines para poder acceder a ellos.

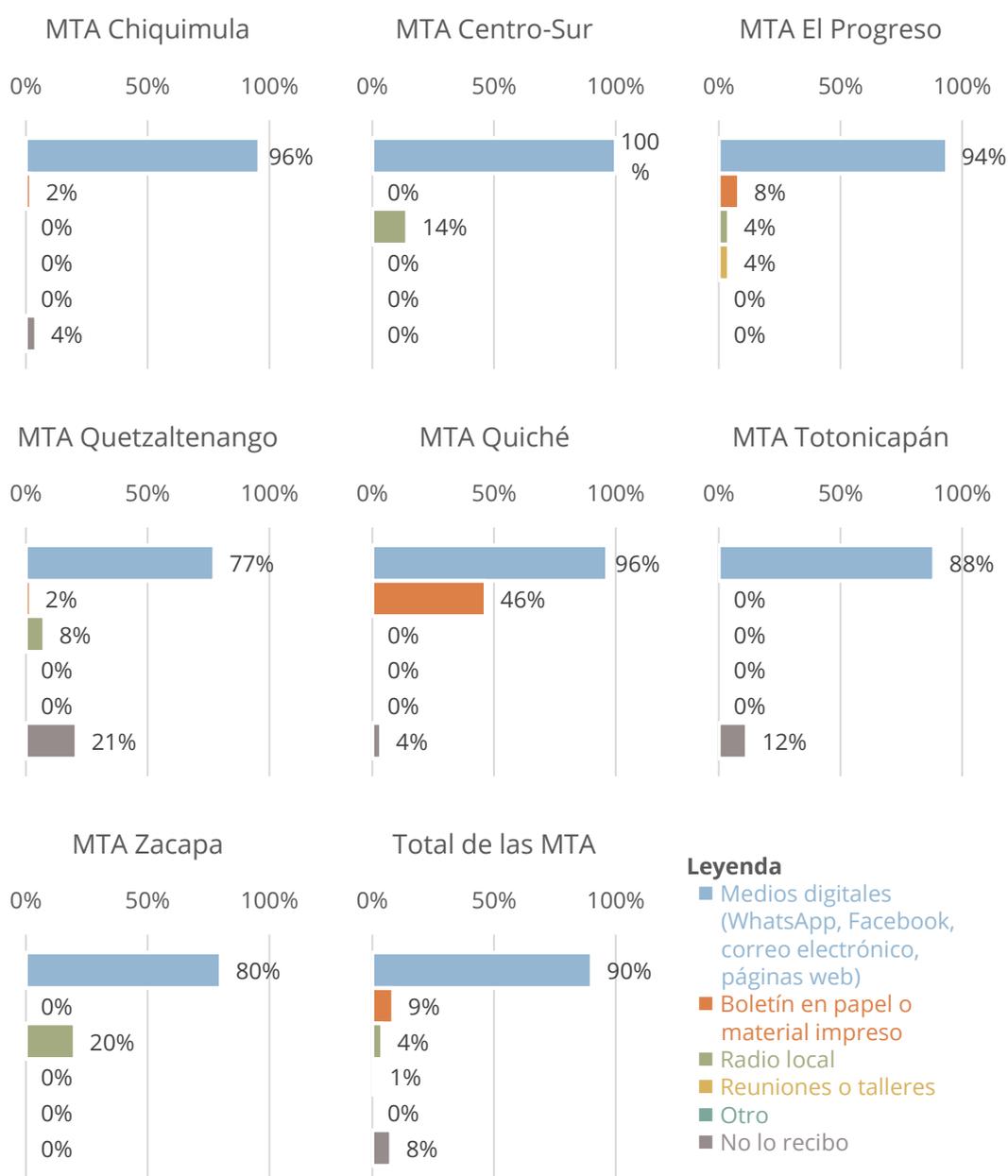


Figura 19. Resultados sobre los medios de difusión por los cuales las personas reciben los boletines agroclimáticos.

En Guatemala, el 42% de la población tiene acceso a internet⁴ y la utilización de los aparatos móviles es del 70.4% en zonas rurales⁵. Esto comprueba por qué los medios

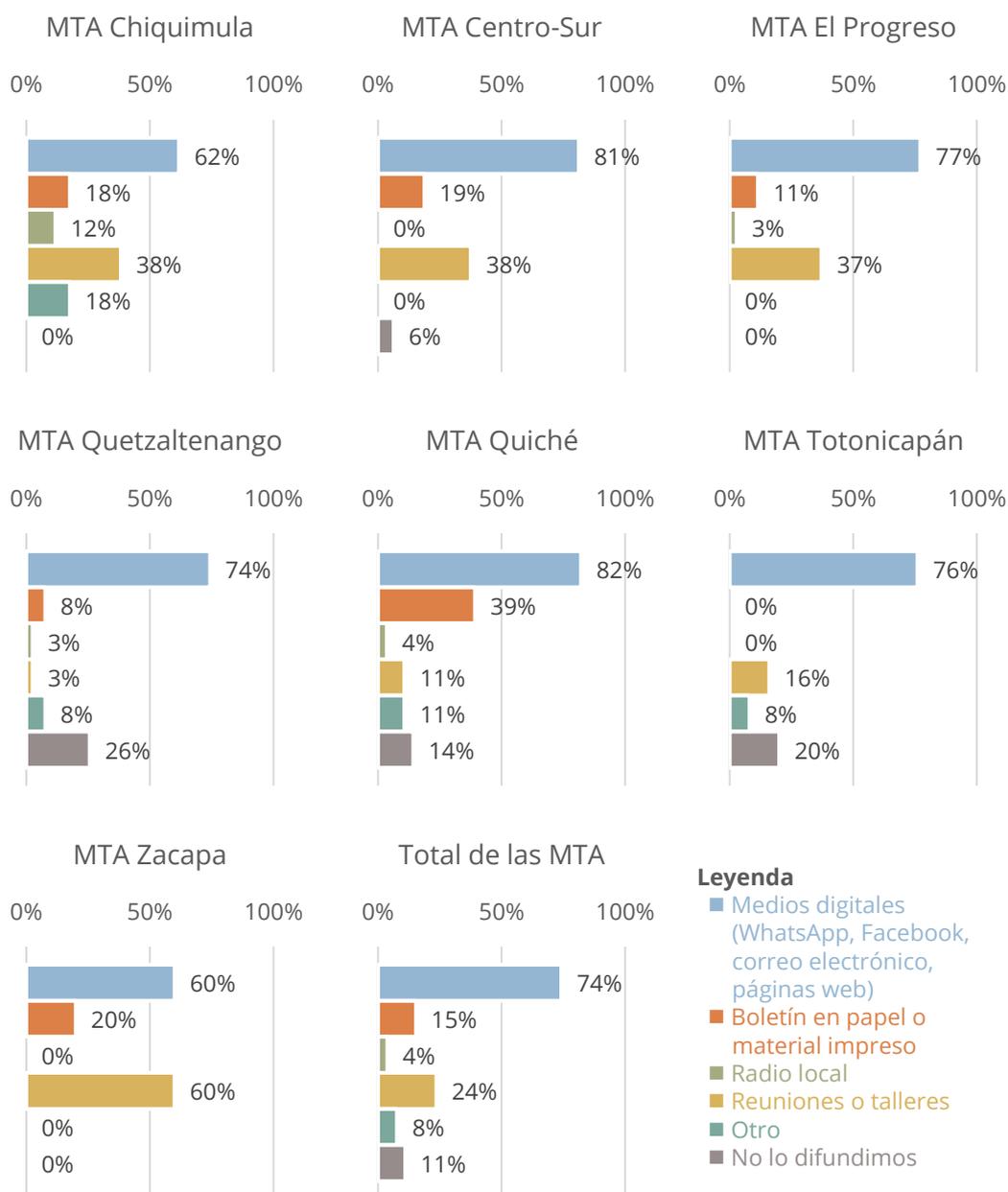


Figura 20. Resultados sobre los medios usados para la difusión de los boletines.

⁴ <https://ilifebelt.com/cuantos-usuarios-de-facebook-hay-en-guatemala-datos-2018-2019/2018/11/>

⁵ <https://www.estrategiaynegocios.net/inicio/766276-330/guatemala-80-de-poblaci%C3%B3n-cuenta-con-servicio-celular>

digitales son los preferidos para difundir la información de las MTA, tal y como lo indican el 74% de los encuestados (Figura 20).

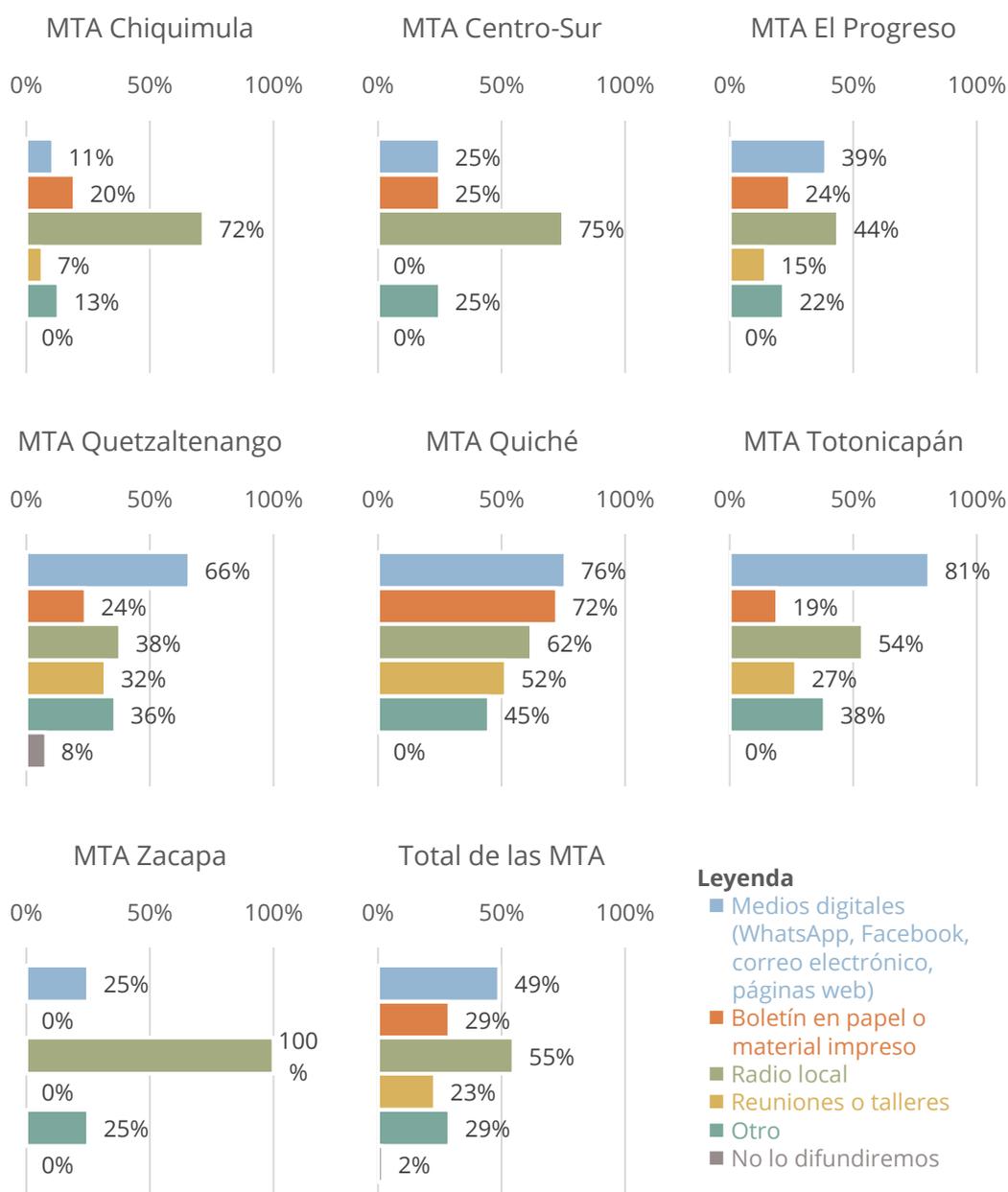


Figura 21. Resultados sobre los medios por los cuales las personas podrían potencialmente difundir los boletines agroclimáticos.

Las reuniones o talleres han sido limitadas debido al COVID-19 durante 2020, aun así, representan el segundo medio de preferencia de difusión del boletín

agroclimático, particularmente en las mesas de oriente. Algunas MTA de Occidente están haciendo importantes esfuerzos para difundir los boletines agroclimáticos por medio de las radios locales, principalmente en aquellas comunidades de lengua maya nativa (Figura 20). Los medios digitales seguirán siendo el principal medio de difusión de la información agroclimáticas y las radios locales también representan un valioso y potencial medio (Figura 21).

Sugerencias

Sobre las reuniones de las MTA

Las sugerencias manifestadas por los participantes de las MTA sobre las reuniones son variadas. Algunos expresan la necesidad de realizar reuniones más constantes (por ejemplo a nivel mensual y no a nivel trimestral) o de una actualización más constante de los pronósticos. Cabe destacar en ese punto que las MTA se realizan en función del pronóstico estacional y que se brindan recomendaciones constantes a través de grupos de WhatsApp y otros mecanismos. Otros participantes manifiestan la necesidad de invitar a otras instituciones que diversifiquen los diálogos de recomendaciones agrícolas en las reuniones.

Un grupo de personas manifiestan que es importante mejorar la dinámica de las reuniones, analizando por ejemplo con anterioridad el pronóstico, revisando de manera más exhaustiva de las recomendaciones o simplemente hacer las reuniones de manera más sencilla o en un lenguaje más coloquial. Algunos otros indican la necesidad de insitucionalizar más los espacios de mesas, una preocupación que se ha venido abordando recientemente con el MAGA. Por su parte algunos otros manifiestan que les gustan las reuniones tal y como están, y no proponen mejoras. La Tabla 2 muestra las recomendaciones mencionadas y algunas adicionales.

Tabla 2. Sugerencias que proponen los participantes sobre el desarrollo de las reuniones en las MTA.

<i>A mi parecer a como lo han abordado está bien.</i>	<i>está bien así por el momento virtualmente</i>
<i>Incluir y revisar bien las recomendaciones dadas.</i>	<i>Explicar mejor los objetivos y metodología para obtener recomendaciones de manera virtual</i>
<i>Abrir siempre espacio de preguntas</i>	<i>Formación mayor sobre el clima, más vinculación en la parte formativa.</i>
<i>Actualizaciones sobre el Boletín Agroclimático</i>	<i>Ha sido más eficiente las mesas vía online</i>
<i>Agregar un grupo de líderes comunitarios, ya que solo se cuenta con líderes gubernamentales</i>	<i>Hacer reuniones presenciales cuando se pueda en diferentes comunidades</i>
<i>Ampliar el rango de convocatoria, hacer llegar más la información a otras instituciones. Ampliar o integrar a más actores locales dentro del consejo técnico de la MTA.</i>	<i>Hasta el momento cumplen su objetivo así como se está haciendo</i>
<i>Ampliar los actores participantes; fortalecer la red de datos climáticos para mayor y mejor cobertura</i>	<i>Hasta el momento la dinámica ha sido buena.</i>
<i>Ampliar más las estrategias que servirán para contrarrestar cualquier plaga o desastres climáticos.</i>	<i>Inclusión de productores y cartas formales de compromiso, faltan muchas instituciones a las mesas</i>
<i>Análisis de datos comparándolos con cambio de fechas de floración, aves, insectos, etc.</i>	<i>Incorporar a las autoridades locales en la toma de decisiones</i>
<i>Antes de realizar la mesa técnica virtual llevar anotados las recomendaciones técnicas para enriquecimiento del boletín</i>	<i>Intercambio de experiencias con los agricultores para medir funcionamiento de las recomendaciones agroclimáticas.</i>
<i>Comenzar a hacer prácticas de posibles elementos de discusión dentro del taller para tener elemento más elaborados para contribuir.</i>	<i>Intercambio de información y documentación entre las diferentes mesas</i>
<i>Mayor compromiso de entidades participantes.</i>	<i>Invitar a autoridades departamentales para que validen y den credibilidad al proceso técnico, así como a la academia en pleno</i>
<i>Considero que a pesar de que se ha estado realizando de forma virtual, se ha logrado dialogar y analizar los puntos clave.</i>	<i>Invitar a la academia, un representante de asociaciones, técnicos de las UGAM,</i>
<i>Considero que ha sido buen mecanismo el que se lleva.</i>	<i>Invitar a los presidentes o miembros de los grupos de agricultores para que se sientan más involucrados y que logren comprender de manera más fácil los boletines.</i>
<i>Contar con el pronóstico previamente a la reunión si es posible para poder analizarlo de forma más integral y poder llevar a la reunión mejores propuestas</i>	<i>La agenda debe manejarse con puntualidad, más tiempo de discusión para las recomendaciones,</i>
<i>Convocatoria de instituciones a nivel departamental para que las mesas no sean tan locales</i>	<i>La organización actual está bien, ya que están participando las principales instituciones del municipio. Aprecia mucho la ayuda que brinda el INSIVUMEH para la MTA ya que ha aprendido mucho sobre el clima.</i>
<i>Dar la perspectiva climática más dinámica y aplicada a la región local y verla también a nivel de cuenca para ver caudales de ríos. Hacer más sencilla la explicación para mejor interpretación.</i>	<i>Más material físico para los participantes</i>
<i>Darle un carácter más institucionalizado a las reuniones para que tenga mayor estabilidad la mesa.</i>	<i>Más rotativa, que sea realizada en otros municipios, no solo hacerla en la cabecera municipal</i>
<i>Darle un espacio a cada institución como ha divulgado la información de la MTA</i>	<i>Me parece bastante bien así. De preferencia presencial cuando se pueda.</i>
<i>De forma virtual es menos comprensible.</i>	<i>Mejor uso del tiempo. Disponer de un plan de trabajo de parte de la mesa para aprovechar mejor las reuniones.</i>
<i>Ser más creativos en la moderación y motivar la interacción</i>	<i>Realizar mesas más constantes</i>
<i>Enfocarse más en la información climática y no perderse en conversaciones innecesarias. Más liderazgo de INSIVUMEH y expresión gráfica de la información para que sea más fácil de entender.</i>	<i>Reiniciar reuniones presenciales con las debidas medidas sanitarias</i>
<i>Compartir datos históricos de al menos 10 años de las estaciones meteorológicas de los municipios (comportamiento pp, Temp.)</i>	<i>Seguimiento continuo de las reuniones</i>
	<i>Seguir adelante con este trabajo</i>
	<i>Traducir el boletín a la lengua de cada localidad</i>
	<i>Virtualmente limita la participación; de preferencia presencialmente; formalizar la MTA y ser puntual y responsable con las funciones que se adquieren.</i>

Sobre el boletín agroclimático

Las sugerencias manifestadas por los participantes de las MTA sobre los boletines agroclimáticos son variadas. Una parte de las personas manifiestan la importancia de monitorear más las acciones en campo o de promoverlas. Otros por su parte manifiestan que aún es necesario diseñar los boletines en un lenguaje más sencillo y gráfico, con mayores explicaciones e incluso en el lenguaje local particularmente entre comunidades indígenas.

Agregar otro tipo de información también es una sugerencia común entre las personas encuestadas, por ejemplo mayor información sobre el ciclo de cultivos (e.g. calendarios agrícolas con fases fenológicas los cultivos), prevención de riesgos y desastres, recomendaciones ambientales, validaciones de la información agroclimática, información de contactos a donde los agricultores puedan remitirse para resolver dudas, costos de producción, alternativas de producción u otros emprendimientos, incluir otras prácticas agrícolas, mayor información sobre seguridad alimentaria, recomendaciones sobre prevención del COVID-19, entre otras. Algunas sugerencias nombradas aquí y otras adicionales se muestran Tabla 3. Ejemplos de boletines agroclimáticos se muestran en el Anexo 3.

Tabla 3. Sugerencias que proponen los participantes sobre el desarrollo de los boletines agroclimáticos.

<i>Acciones realizadas en campo</i>	<i>Agregar un espacio en donde el agricultor sepa a donde acudir para resolver dudas de acuerdo a cada cultivo, por ejemplo una dirección y número de teléfono del MAGA si se tiene dudas sobre granos básicos o si se tienen dudas sobre el cultivo del café colocar la dirección y teléfono de ANACAFÉ.</i>
<i>Agregar el ciclo de los cultivos, que incluya un texto ayudado con figuras.</i>	<i>Como contrarrestar la plaga de la langosta si en caso que llegara. Como ser un buen emprendedor a nivel comunitario.</i>
<i>Ampliar información en lenguaje más sencillo para comprensión de los agricultores y puntualizar los problemas por municipio.</i>	<i>Como cultivar en época de verano cuando no se cuenta con el permiso de riego de parte de la comunidad</i>
<i>Ampliar recomendaciones de manejo integral de plagas y enfermedades de los cultivos prioritarios</i>	
<i>Así está bien; cuidar nada más puntuación por algunos errores mínimos detectados en la redacción.</i>	
<i>Boletín para heladas</i>	

Compartir experiencias de otras MTA's para generar expectativas a la MTA local	Legislación
Considero que el boletín actualmente esta sobrecargado.	Lo considera con la información esencial
Considerar el idioma local	Lo que aparece está bien, si no se convertiría en un documento muy extenso y no se podría aprovechar, tal vez a futuro generar información para otros sectores que no sean el agro si no que sea para las ciudades como temas de la construcción.
Considero que así está bien	Manejo post cosecha; seguridad alimentaria; hacer más didáctica la información climática.
Costos de producción, alternativas de producción	Mapa de puntos de calor
Cultivos con su fenología para el periodo	Mapeo del departamento para información más precisa
Cumplimiento de los acuerdos comprometidos	Monitoreo de afectación de la SAN, a través de monitoreos que realiza SESAN.
Dar tips de educación ambiental, tips de cambios de costumbres malas que el humano tiene hacia el ambiente, para mejorar el conocimiento que queremos dejar con los boletines.	Motivar a alimentos por acción: p.ej si hacen prácticas de conservación por alimentos
El Manejo de un Calendario Forestal y Agrícola desde los Conocimientos Ancestrales y Prácticas Tradicionales	Número de contactos de instituciones afines para consultas.
Enviar información de una proyección mensual, para la toma de decisiones a mediano plazo.	Números de teléfono de instituciones con cada una de las acciones que desempeñan
Está lo básico, estoy satisfecho.	Páginas web para ampliar información
Estoy conforme con la información que se publica.	Parámetros de los diferentes municipios (precipitación mensual, temperatura, datos)
Experiencias relacionadas con cosecha de agua de lluvia.	Plagas y enfermedades
Experimentos exitosos de haber tomado en cuenta las recomendaciones.	Por el momento lo veo completo.
Explicación clara del trimestre climático que se menciona; comparar en cada informe del trimestre con otros trimestres análogos y sus consecuencias.	Precios de productos agrícolas, monitoreo de precios. -Algunas recomendaciones de como el agricultor en campo le hace frente al cambio climático.
Explicación de interpretación de mapas y conceptos del clima	Promedio de temperaturas y la información de qué horas el sol estará en situaciones de rayos UV
Hacer más gráficos los escenarios fenológicos de los cultivos.	Pronóstico de heladas, velocidad del viento
Colocar en el boletín como actuaría el cultivo si se sembraran en semanas diferentes.	Que este escrito de forma que el campesino lo entienda.
Buscar que la mesa pueda hacer una validación de las recomendaciones a nivel local.	Que la información no sea tan general
Hasta el momento me parecer bien la información con la que se cuentan	Que se deje un apartado para el tema de SAN
Identificar en los mapas de información climática los cultivos que puedan ser vulnerables al comportamiento del clima pronosticado.	Que sean más cortos con informaciones claves, simplificar términos
Incluir datos de precipitación, temperatura y humedad relativa de la(s) estacione(s) de INSIVUMEH más cercanas para que sirva de referencia. Traducir a la lengua local el contenido. Que el boletín agroclimático de la MTA aparezca en todas las páginas web de las instituciones participantes.	Quienes son los responsables ante cualquier evento en los diferentes niveles
Información de reserva de granos básicos y banco de semillas criollas para asegurar la soberanía alimentaria de las personas.	Recomendaciones de medidas de prevención y mitigación de riesgos
Información relacionada con la situación de SAN relacionada al tema agroclimático	Recomendaciones sobre potencialidades para nuevas alternativas con los productores de acuerdo con las condiciones climáticas.
Información siempre actualizada o en tiempo real	Redactar con lenguaje más sencillo para facilitar la comprensión de la información
Información sobre otros cultivos, en especial del loroco ya que están implementando este cultivo.	Requerimiento hídrico que necesitan los cultivos de la región según la etapa fenológica.
Información sobre seguridad alimentaria	Sección: Qué hacer en caso de? (heladas, sequía, caída de granizo, tormentas, etc)
Información y mapas con perspectivas de clima local	Sugerencias respecto a cultivos mixtos y barreras vivas rompe viento y producción de leña.
Informar la cobertura de agricultores derivada de la difusión del boletín por medio de los actores.	Sugerencias sobre la reactivación y reconstrucción del país. Prevención de Plagas y enfermedades; diversificación de cultivos; sistemas agroforestales; conservación de suelo
Las medidas sanitarias del COVID-19	Sugiero que sea más gráfico a través de infografías u otros mecanismos
Lecciones aprendidas o prácticas que han sido realizadas con los demás agricultores.	Temas técnicos que aún no se conocen en la forma de mejoramientos de siembras

Conclusiones

Es necesario monitorear y evaluar continuamente el desarrollo de los servicios climáticos en los países en donde CCAFS y sus socios claves, promueven diferentes enfoques relacionados como las Mesas Técnicas Agroclimáticas. En Guatemala, debido al fortalecimiento y rápido escalamiento de las MTA entre las cerca de 80 instituciones participantes, resulta fundamental hacer un proceso de monitoreo y evaluación que permita identificar los aspectos fundamentales para el buen funcionamiento de las mesas, así como desafíos y barreras que enfrentan la co-producción, transferencia, traducción y uso de la información por parte de las comunidades locales.

El instrumento mostrado aquí tiene el objetivo de analizar el alcance, efectividad, percepción y pertinencia de la MTA en Guatemala. Surge de un esfuerzo conjunto entre el IRI, CCAFS y el INSIVUMEH. El instrumento de monitoreo y evaluación se enfoca en 5 aspectos fundamentales: *1) caracterización de los participantes; 2) caracterización del entorno local; 3) percepción de la calidad de la información; 4) alcance de la información agroclimática; y 5) sugerencias.*

Los resultados muestran en general una alta adopción por parte de los usuarios de los servicios climáticos promovidos en Guatemala, resaltando la utilidad y la pertinencia de las Mesas Agroclimáticas en cada territorio del país, así como la buena percepción hacia la información que se produce, traduce, transmite y se usa en las MTA. De manera específica se pueden resaltar algunos aspectos resultantes del proceso piloto de implementación del instrumento de monitoreo y evaluación en Guatemala:

- Todas las MTA promueven la inclusión de género en sus actividades sin distinción de raza o color.
- Es necesario fomentar y motivar una mayor participación insitucional en las MTA y de los agricultores locales, ya sea de forma directa o por medio de las asociaciones locales.
- Los granos básicos como medio de subsistencia, son los principales cultivos de las regiones encuestadas. Existen condiciones apropiadas para una gran diversidad de cultivos, lo que implica una excelente oportunidad de su diversificación, que permita una mayor resiliencia ante la variabilidad climática. Esta ha sido la causante de los principales problemas en los cultivos, principalmente por la prolongación de la época seca y los eventos extremos de las lluvias. En ambos casos se traduce en daños severos a los cultivos.
- La información climática que se produce y difunde a través de las MTA ha ganado creciente confianza por parte de los actores y a su vez de los agricultores, derivado del alto grado de acierto de la predicción climática respecto al comportamiento de las condiciones que se dan en cada localidad. A medida que aumente la densidad de redes de estaciones en el país, se podrá tener un mejor producto de pronóstico más preciso y confiable en cada lugar.
- A pesar de que al presente hay una buena comprensión y aprendizaje de la información climática, se evidencia la necesidad de reforzar la capacitación de conceptos climáticos para la facilitación no sólo de la comprensión de la información climática, sino que también su difusión.

- A pesar de los esfuerzos para llevar la información hasta una gran cantidad de agricultores, es fundamental mejorar los esfuerzos por difundir la información que se obtiene en las MTA y por medio de los boletines agroclimáticos para llegar a toda la población vinculada a la agricultura de cada región.
- El boletín agroclimático como principal producto de las MTA, es una herramienta importante para facilitar la extensión agrícola y contiene información y recomendaciones actualizadas para aplicarse tanto en la planificación de los diferentes cultivos o actividades agropecuarias, como para la reducción de riesgos y desastres.
- Las radios locales representan un valioso medio de comunicación para difundir el boletín agroclimático en cada región. Será importante aunar esfuerzos inter- institucionales para conseguir la traducción de los boletines a las lenguas nativas de aquellas comunidades no hispanohablantes.
- A medida que siga creciendo el acceso a internet en el país, se facilitará la difusión de los boletines agroclimáticos para lograr mayor cobertura.

Referencias

- CIDH. (2015). *Situación de los derechos humanos en Guatemala: Diversidad, desigualdad y exclusión*. Oea. Retrieved from <http://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/guatemala2016.pdf>
- FAO. (2016). *La Agricultura Familiar alimenta a Guatemala y es base estructural del desarrollo rural integral y sostenible. Agenda 2016-2020 hacia el desarrollo social, rural, territorial y sustentable*.
- Giraldo-Mendez, D., Camacho, K., Navarro-Racines, C., Martínez-Baron, D., Prager, S. D., & Ramírez-Villegas, J. (2019). *Cosecha de Alcances : Valoración de las transformaciones producidas por las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)*.
- Giraldo-Mendez, D., Martínez- Barón, D., Loboguerrero, A. M., Martínez, J. D., & Julián, R.-V. (2018). *Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA); una guía detallada sobre la implementación de las MTA, paso a paso*. Cali, Colombia. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10568/99717>
- Goddard, L., González Romero, C., Muñoz, A., Acharya, N., Ahmed, S., Baethgen, W., Blumenthal, B., ... Vu-Van, T. (2020). Climate Services Ecosystems in times of COVID-19. *WMO Bulletin* 69(2), 39–46.
- INSIVUMEH. (2016). *Variabilidad y cambio climático en Guatemala*. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. Retrieved from https://insivumeh.gob.gt/wp-content/uploads/2020/06/Variabilidad_y_cambio_climatico.pdf

IRI. (2020). *The Next Generation of Climate Forecast*. New York, USA. Retrieved from <https://iri.columbia.edu/about-us/fact-sheets/>

Loboguerrero, A. M., Boshell, F., León, G., Martínez-Baron, D., Giraldo, D., Recaman Mejía, L., Díaz, E., & Cock, J. (2018). Bridging the gap between climate science and farmers in Colombia. *Climate Risk Management*, 22, 67–81.
<http://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.08.001>

Muñoz, A. G., Robertson, A. W., Mason, S. J., Goddard, L. M., Pons, D., Turkington, T., Acharya, N., Siebert, A., & Chourio, X. M. (2019). NextGen: A Next-Generation System for Calibrating, Ensembling and Verifying Regional Seasonal and Subseasonal Forecasts, AGUFM, 2019 (pp. A23U-3024).

Navarro-Racines, C. (2020). *Recopilación de Boletines Técnicos Agroclimáticos en Guatemala, 2020*.

Navarro-Racines, C., Sosa, A., Chávez, M., Zúñiga, A., & Gómez, R. (2020). Mapeo Participativo de Clima y Cultivos en Guatemala. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Retrieved from <https://hdl.handle.net/10568/111386>

PNUD. (2016). *Más allá del Conflicto, Lucha por el Bienestar: Informe Nacional de Desarrollo Humano 2015/2016*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Retrieved from http://desarrollohumano.org.gt/wp-content/uploads/2016/04/INDH_Completo_digital-1.pdf

Pons, D., Muñoz, Á. G., Schubmann, L., Rojas, O., Dinku, TufaRomero-González,

C., Grossi, A., & Leal, M. (2020). Connecting Agriculture Stress Index Systems to Next Generation Seasonal Climate Forecast: A General Approach to Move from Monitoring to Forecasting Agriculture Stress at the Sub-Country Level., AGUFM, 2020. International Research Institute for Climate and Society. Retrieved from <https://www.researchgate.net/project/Connecting-Agriculture-Stress-Index-Systems-to-Next-Generation-Seasonal-Climate-Forecast-A-General-Approach-to-Move-from-Monitoring-to-Forecasting-Agriculture-Stress-at-the-Sub-Country-Level>

SESAN. (2019). *Decenio de la Agricultura Familiar 2019-2028. Noticias SESAN*. Retrieved from <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/2019/07/11/decenio-de-la-agricultura-familiar-2019-2028>

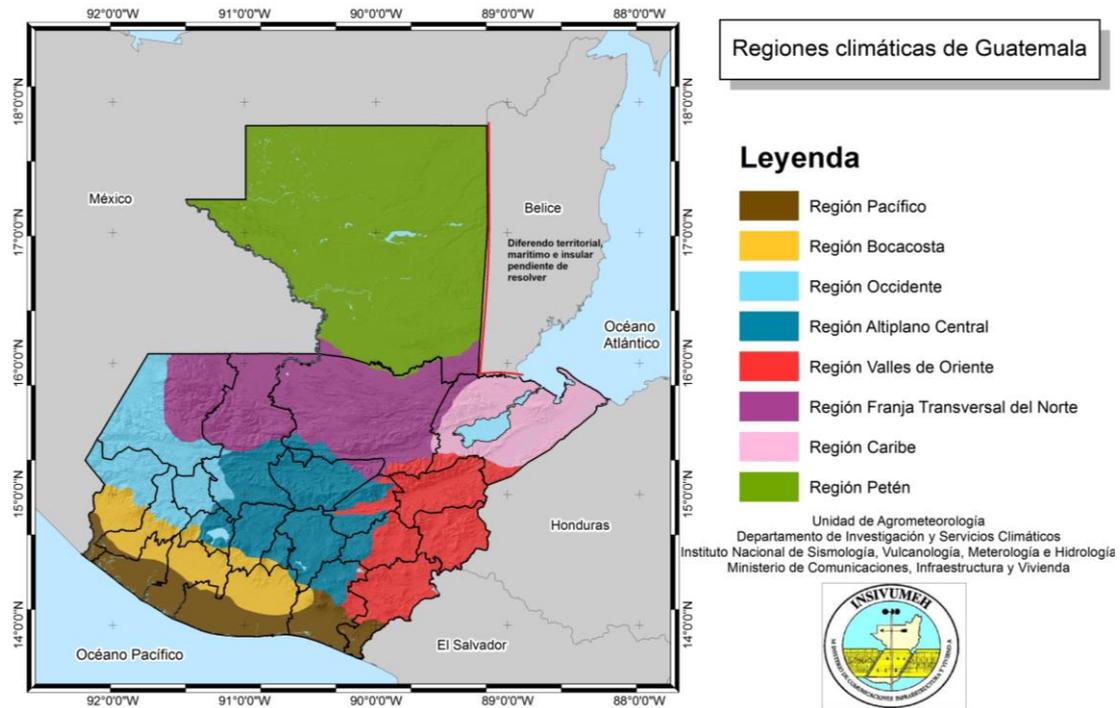
Anexos

Anexo 1. Mapeo participativo de clima y cultivos en Guatemala



Fuente: Navarro-Racines et al. (2020). Una imagen a mayor resolución está disponible en <https://hdl.handle.net/10568/111386>

Anexo 2. Regiones climáticas de Guatemala



Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH).

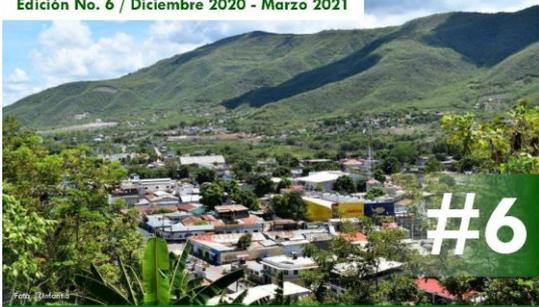
Anexo 3. Ejemplos de boletines agroclimáticos de Guatemala



MESA TÉCNICA AGROCLIMÁTICA

EL PROGRESO

Edición No. 6 / Diciembre 2020 - Marzo 2021



#6

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

DICIEMBRE 2020 - MARZO DE 2021








En esta edición

Presentación
Lluvia registrada en Octubre-Diciembre
Perspectiva Climática DEFM
Tormentas tropicales
ETA
Afectaciones
Recomendaciones agrícolas
Manejo post-cosecha
Seguridad Alimentaria
Para saber en la semana
COVID-19
Monitorear periódicamente
Contactos

Presentación

La Mesa Técnica Agroclimática (MTA) de El Progreso es realizada gracias al conjunto del esfuerzo de diversas instituciones del departamento, enfocada en ayudar a garantizar la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible.

En la última reunión celebrada el 9 de diciembre, se presentó la perspectiva climática para el departamento para periodo Diciembre-Marzo (DEFM), se discutieron impactos y recomendaciones para el sector agrícola, en el contexto de COVID-19 y las tormentas Eta o Iota. La información general, se ha recopilado en el presente Boletín Agroclimático, a ser difundido entre técnicos, promotores agrícolas y productores.

Lluvia registrada en Octubre – Diciembre

Valores de lluvia registrados en estaciones del departamento

Estación	Precipitación (mm)			Días con lluvia		
	Oct.	Nov.	Dic.	Oct.	Nov.	Dic.
La Fragua	70	237	1	308	9	7
Generala Zorop	86	191	11	289	14	30
Posables Zorop	86	191	11	289	14	30
San Agustín	231	574	N/D	287	16	54
Atenaspeten El Progreso	146	273	0	317	9	17
Progreso Sanarate	146	273	0	317	9	17
Progreso	146	273	0	317	9	17
Sanarate	146	273	0	317	9	17
Sanarate	146	273	0	317	9	17

* Datos faltantes durante el mes

Perspectiva Climática DEFM

La perspectiva climática para el periodo Diciembre-Enero-Marzo (DEFM) de 2020/21 fue presentada en el LXIII Foro del Clima de América Central realizado los días 2-9 de Diciembre. Para Guatemala la perspectiva es desarrollada por INSIVUMHET.

Años análogos

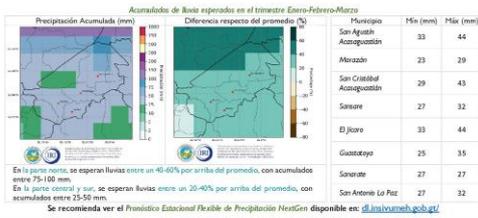
(condiciones similares a 2021)
2007, 2013, 2014 y 2019

El fenómeno de La Niña se mantiene presente, intensidad moderada.

- Se esperan lluvias asociadas al paso de frentes fríos que puedan acercarse o incursionar al Norte del país y entrada de humedad del Caribe, con mayor probabilidad entre diciembre y enero.
- Los vientos pueden intensificarse a finales e inicios de año, alcanzando velocidades entre los 60 y 70 km/h.
- Si continúan las condiciones atmosféricas como se vienen presentando la primavera temprana de lluvias podrá estar arriba de lo normal con un inicio temprano.



Para mayor información sobre pronósticos y alertas, por favor consulte a los boletines semanales por RDSVUMH, en su página: www.insivumh.gub.gt/



Tormentas tropicales

ETA

La tormenta tropical ETA causó serias afectaciones en el departamento. Se estima un total de Q2M de pérdidas de cultivos y -Q3M en pérdidas de infraestructura productiva. Una estimación de daños por municipio se muestra a continuación:

Municipio	Cultivo	Familias afectadas	Estimación área dañada (Ha)	Estimación área perdida (Ha)	Estimación pérdidas (Qz)
San Agustín Acasagüatán	Maíz	2177	641	125	Q 140,358
	Frijol	145	101	15	Q 185,120
	Chico	1	1	0.6	Q 26,000
Sanarate	Caña de azúcar	1	1	0.03	Q 4,800
	Berengenas	8	1	1	Q 24,000
	Limon	7	3	3	Q 300,000
Guastatoya	Limon	15	25	6	Q 2
	Maíz	126	30	4	Q 8,500
Morazán	Frijol	15	2	4	Q 3,000
	Chico	4	4	4	Q 48,000
San Cristóbal AC	Frijol	15	10	7	Q 160,000
San Antonio La Paz	Frijol	25	13	8	Q 127,750
El Jicar	Maíz	25	11	1	Q 24,500
Sanarate	Frijol	55	18	18	Q 18,000

Sanarate, Sanarate
Fuente: MAGA El Progreso (3 de Nov de 2020)

IOTA

La tormenta tropical IOTA causó algunas afectaciones en el departamento. Se estima un total de Q206,600 de pérdidas de cultivos y Q65,000 en pérdidas de infraestructura productiva. Una estimación por municipio se muestra a continuación:

Municipio	Cultivo	Familias afectadas	Estimación área dañada (Ha)	Estimación área perdida (Ha)	Estimación pérdidas (Qz)
San Agustín Acasagüatán	Limon y frutas	11	18	4	Q 40,000
Guastatoya	Limon	25	25	6	Q 2
Sanarate	Frijol	49	15	12	Q 235,600
Sanarate	Maíz	2	3	1	Q 30,000
Sanarate	Horvillón	12	1	1	Q 1,000

Fuente: MAGA El Progreso (18 de Nov de 2020)

Afectaciones

Como se ve las principales daños asociados a las tormentas tropicales se concentran en maíz y frijol. Sin embargo en cultivos como el guineal los fuertes vientos provocaron caída de los caudales y su respectivo acabe. 8 días antes de ETA, algunos vientos tumbaron la mayor parte del maíz. Cuando vino ETA también la gran media se no afectada.

A pesar que el mes de agosto hubo un período sin lluvia que afectó un poco el crecimiento de maíz, se evidenció buenas cosechas en la parte baja (~250 mm). Caso contrario, para la parte alta debido a mucha lluvia se generó cierta producción.

Para a las pérdidas evidenciadas, se espera que un gran porcentaje de agricultores que se dedican a la producción de granos básicos tengan suficientes reservas de alimentos y también puedan vender parte de su producción.

Los altos índices de humedad provocaron la proliferación de hongos en hortalizas.

En cultivos como limón y frutas, existió inundación lo que provocó ahogo en la producción por posibles pérdidas permanentes. Sin embargo, no fue el caso ya que los suelos drenaron, quedando para ello la pendiente y el cese de la temporada de lluvias.

Recomendaciones agrícolas

Los factores más importantes a tener en cuenta después de las tormentas son:

- Proliferación de hongos por la alta humedad relativa.
- Erosión de suelos por los eventos fuertes de precipitación.
- Cambio de uso del suelo.

En el limón y café tener cuidado con el hongo fumagina (hongos en el fruto por la alta humedad). Importante el tratamiento preventivo con productos.

Aunque no se tuvieron afectaciones grandes para café en el departamento, se recomendó poner en marcha acciones preventivas para prevenir en el café la roya.

Buen manejo postcosecha de lo que quedó de la producción de granos básicos. Ver abajo algunas recomendaciones.

Manejo de malezas porque las semillas quedaron erosionadas. Hacer las fertilizaciones adecuadas con productos orgánicos.

Vigilancia epidemiológica. En municipios como San Cristóbal, Morazán y San Agustín Acasagüatán esperar cuidado de manejo de sabaño, virus, antracnosis, roya, fumagosa y gomosis. Aplicaciones de fungicidas, prácticas culturales y manejo postcosecha son recomendadas.

Se recomienda emplear prácticas tales como labranza vertical, uso de coberturas, curvas de nivel, terrazas de muro vivo, barreras de piedra acumuladas, barreras vivas, biofoco vivas, adición de materia orgánica, entre otras, para mantener la humedad en el suelo y obtener más producción, especialmente en agricultores de subsistencia.

Manejo postcosecha

En postcosecha, el tiempo que las frutas y verduras permanecen en buen estado depende de una serie de factores como el grado de maduración, la especie, la variedad, la temperatura o el clima del ambiente. Hongos y bacterias pueden arruinar todo el trabajo realizado en el campo. Algunas recomendaciones se muestran a continuación:

Manipular siempre con cuidado los frutos

Evitar ambientes húmedos

Separar frutos dañados o enfermos

Colocar los frutos adecuadamente dentro del transporte.

Transportar en horas frescas del día y procurar el menor tiempo posible

Trabajar al mercado en transporte adecuado, evitando sacudidas o movimientos que provoquen daños a los frutos y no exceder la capacidad del vehículo.

Si no consigue vender su producto, procurar su almacenaje en ambiente frío según sea el caso y de acuerdo a sus posibilidades económicas.

Fuente: Mesa Técnica Agroclimática de El Progreso – MAGA El Progreso



MESA TÉCNICA AGROCLIMÁTICA CENTRO-SUR

VERSIÓN PARA AGRICULTORES

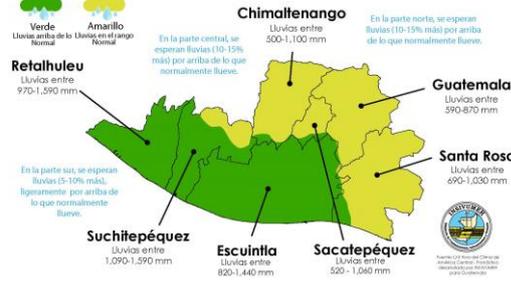
Edición No. 5 / Agosto-October 2020

PRONÓSTICO DE CLIMA

Agosto-Septiembre-October (ASO)



Foto: J. Zúñiga, San Lorenzo, Zona 15



Verde
Lluvias arriba de lo Usual en el rango Normal

Amarillo
Normal

Chimaltenango
Lluvias entre 500-1,100 mm

Retalhuleu
Lluvias entre 970-1,590 mm

Guatemala
Lluvias entre 590-870 mm

Santa Rosa
Lluvias entre 690-1,030 mm

Suchitepéquez
Lluvias entre 1,090-1,590 mm

Escuintla
Lluvias entre 820-1,440 mm

Sacatepéquez
Lluvias entre 500-1,060 mm

Condiciones Esperadas



En la primera quincena de agosto pueden presentarse disminuciones en las lluvias (segunda parte de la quincena).



A partir de la segunda quincena de agosto, las lluvias incrementarán para alcanzar su segundo máximo en septiembre.



Temperaturas altas y alta humedad pueden favorecer la caída de granizo.



Se podrían presentar altos volúmenes de lluvias en Octubre y vientos fuertes. Entre el 15-25 de este mes podrá finalizar la época lluviosa.

Se recomienda ver el Pronóstico Mensual de Precipitación HeXGen disponible en data.instrumet.gob.gt/
Para mayor información sobre pronósticos y alertas, por favor remitirse a los boletines emitidos por INSIVUMEH en su página www.insivumet.gob.gt/

RECOMENDACIONES

Granos Básicos

 El viento puede provocar acame (doblez o inclinación del tallo) en maíz, frijol y otros granos básicos. Construir barreras vivas como se recomienda en zonas expuestas a vientos fuertes que se repitan cíclicamente.

 Secar las mazorcas en patios, casetas o tendidos de plástico negro, hasta lograr reducir a un grado de humedad que permita el desgrane de las mazorcas o bien su almacenaje.

 Asegurar el lugar donde se almacenará la cosecha.

 El frijol no tendría ningún problema en su desarrollo por las buenas condiciones climáticas pronosticadas, para la siembra de segunda, usar materiales de ciclo corto.

 Hacer camellones para:
1. Mejorar el drenaje para las aguas de lluvias.
2. Disminuir el riesgo de exposición a hongos y malezas.
3. Optimizar el uso de fertilizantes.

 Doblar la milpa cuando ya está en "camagua" (la mazorca empieza a madurar y cambia de color), sobre todo bajo condiciones de alta humedad. No doblar cuando aún no se ha alcanzado el estado de camagua.

Forestal



Monitoreo de plagas.



Mantenimiento de senderos para facilitar rindas periódicas de los guardas recursos.



Planteo en siembras nuevas.



Prácticas de conservación de suelos.

Café



Implementar técnicas para captación de agua de lluvia para utilizar en la cosecha de café y comenzar a evaluar el equipo en beneficios futuros.



Atención en posibles focos de enfermedades como: Roya de café, cercosporia y phoma, debido a las lluvias esperadas para el mes de mayo. Continuar con plan fitosanitario establecido.



Las condiciones de humedad favorecen la aplicación de herbicidas, esperando una buena respuesta para el mes de mayo. Resembra en plantaciones nuevas.



Control de mazorcas. Debido a las altas temperaturas y el crecimiento de las mazorcas.

¿Cómo saber cuándo cosechar mi maíz?

El maíz se cosecha en madurez fisiológica cuando:

Las hojas se secan y pierden color verde.	La mazorca se siente dura al apretarla y se pueden sentir los granos.	Las barbas de la mazorca se ponen oscuras o se han desprendido.	Todos los granos están formados, presentan color intenso y no se hundien al presionarlos con la uña.
			Al extraer los granos, presentan un punto negro en donde se unen a la mazorca.

Para mayor información contacte la asistencia técnica de Anacafé o visite su página web: www.anacafe.org/

RECOMENDACIONES Frutales, caña y banano

En todo tipo de frutales y caña, están constante para detectar plagas o enfermedades. Hacer aplicaciones preventivas contra enfermedades, dadas las condiciones altas de humedad que prevalecerán.

Según las condiciones climáticas que se prevé, alto riesgo de aborto de floraciones e incremento de la incidencia de brote vegetativo en frutales.

Miego y agrocide: es importante dar prioridad atención a inducción floral y velar una segunda aplicación de inductores de floración.

En cítricos, se incrementa el riesgo de diversas enfermedades, principalmente gomosis y brote amarillo por encharcamiento. Insistirse mantener un adecuado manejo.

Fertilización acorde a cada frutal.

En caña mantener los drenajes limpios y hacer control de malezas.

Otros Cultivos

En Jacote corona se recomienda hacer la última aplicación de 1º botón, la primera cosecha y la primera inducción floral.

Debido a que el ambiente muy húmedo y alta humedad, sembrarlo en seguridad solo en terrenos con buen drenaje natural.

El arroz será una buena alternativa para tierras de segundo debido a la alta humedad esperada.

Con las acumuladas de lluvia pronosticadas hay alto riesgo de inundaciones que ocasionan afectación a cultivos así como en zonas cercanas a floras.

RECOMENDACIONES Suelos y aguas

Por los suelos que se presentan en agrotipos y ocultos, incrementa la presencia en los suelos que generan plagas, floraciones, abanico de brotes, etc., en el suelo por el efecto de los nutrientes. Se recomienda aplicar en estos suelos el fósforo, potasio y fósforo.

El manejo de coberturas se fundamenta, no solo por conservar humedad y evitar erosiones, sino también por mantener un suelo sano con nutrientes y otros elementos.

Evitar el encharcamiento que ocasiona el agua, esto se debe al riesgo y contribuir a la saturación.

Antes de las lluvias, acumular de frutales en AEC, es importante tener cuidado de aplicar el agua. En eventos que para reducir el riesgo de agua, las plantas se inundan o inundaciones y debe tener cuidado de tener el agua de ellas con el apoyo y por frutales de frutales.

Se recomienda aplicar fósforo solo cuando se aplica el agua. Se recomienda que como se presenten, el agua de riego de agua, con el agua de riego, se debe tener cuidado de tener el agua de ellas con el apoyo y por frutales de frutales.

Alerta Langosta

No alarmarse. Mantener la calma.

En algunas noticias se ha publicado que vuelan a 200 kms por hora y lo comen en que pueden volar hasta 200 kms por día.

Al sospechar de la presencia de langosta, dar aviso inmediato a las autoridades competentes (MAGA, INAB, ANACAFÉ, MSA y otras instituciones relacionadas con la agricultura).

Vigilar la fertilidad para detección de posibles brotes.

Aprender a identificar la langosta Centroamericana para no confundirla con otras especies y generar falsas alarmas.

RECOMENDACIONES COVID-19

Recuerda hacer uso de la mascarilla.

Mantén el distanciamiento social.

Recuerda lavar tus manos con agua y jabón.

RECOMENDACIONES GENERALES

Monitorear periódicamente:

- Actualizaciones del pronóstico emitido mensualmente por el INCIENSA, así como el pronóstico de corto plazo (24, 48, 72 horas).
- El Sistema de Monitoreo de Cultivos <https://predictor.mesa.org/infomex/mc/>
- La Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Invasión (RSAT) www.fao.org, que incluye la perspectiva del servicio de alimentos, monitoreo de cultivos, colecciones estacionales, disponibilidad de mano de obra no calificada, etc.
- Resultados de los informes de pérdidas por cosecha del MAGA.
- Resultados emitidos por la mesa de seguridad alimentaria de SESAN.
- Informes de precios de alimentos de la FAO.
- Mensajes de alerta emitidos por COVID.
- Prevención del Covid-19 para unidades de café en época de cosecha <https://www.anacafe.org/covid19>.

CONTACTO

La Mesa Técnica Agroclimática Centro-Sur cuenta con grupos de WhatsApp y lista de correo, si desea ser incluido, por favor contactarnos.

Ing. Ligia Mariela Meléndez Pérez
Anacafé
Especialista Ambiente,
Cambio Climático y
Energía Renovable
Cel: 5011 8794
lmariela.mp@anacafe.org

El presente documento fue diagramado con el apoyo del proyecto "Actividades para la Producción de la Escuelas Superficiales dentro de Microcuencas Estratégicas para la Región Metropolitana de Guatemala" implementado por la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala -ARNPG-, apoyado por The Nature Conservancy -TNC- y financiado por el Programa Agua por el Futuro.



Fuente: Mesa Técnica Agroclimática de Centro-Sur – Anacafé

Anexo 4. Instituciones participantes en las MTA del estudio

MTA	Institución	Zonas de acción	Asiste regularmente	Experticia	Tipo de organización
Centro-Sur	FEWSNET	Ciudad de Guatemala	Si	Clima, cultivos	Organización Internacional
Centro-Sur	Hanns R. Neumann Stiftung	Ciudad de Guatemala, Santa Rosa	No	Cultivos, café	Fundación internacional
Centro-Sur	Gremial de Huleros	Retalhuleu	No	Cultivos, hule	Asociación de productores de hule
Centro-Sur	INSIVUMEH	Ciudad de Guatemala	Si	Clima, cultivos	Sector Público
Centro-Sur	UBA	Ciudad de Guatemala	No	Alimentación	
Centro-Sur	ICC	Vertiente del Pacífico, Guatemala	Si	Clima	Sector Privado
Centro-Sur	PMA	Ciudad de Guatemala	Si	Alimentación	Organización
Centro-Sur	Misión de Taiwán	Ciudad de Guatemala	Si	Cultivos, café	Organización Internacional
Centro-Sur	MARN	Ciudad de Guatemala	Si	Ambiente/Recursos Naturales	Sector Público
Centro-Sur	ANACAFÉ	Ciudad de Guatemala, Escuintla, Sacatepeques, Chimaltenango.	Si	Cultivos/café	Asociación de caficultores
Centro-Sur	CIAT		Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
Centro-Sur	ARNPG	Reservas nacionales privadas naturales	Si	Reserva de la naturaleza	ONG
Centro-Sur	GREPALMA	Petén, Izabal, Alta Verapaz, Quiché, San Marcos, Retalhuleu, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Escuintla.	No	Cultivos, palma	Asociación
Centro-Sur	IRI	Ciudad de Guatemala	No	Clima	ONG
Centro-Sur	CONRED	Ciudad de Guatemala, Escuintla	No	Desastres naturales	Sector Público
Centro-Sur	FAO	Ciudad de Guatemala	Si	Agricultura/cambio climático	Organización Internacional
Centro-Sur	IARNA	Ciudad de Guatemala	No	Ambiente natural	Academia/Investigación
Centro-Sur	FAUSAC	Ciudad de Guatemala	No	Academia	Academia/Investigación
Centro-Sur	MAGA	Ciudad de Guatemala, Escuintla, Sacatepéquez, Chimaltenango.	Si	Agricultura	Sector Público
Centro-Sur	Asesora del cambio climático	Ciudad de Guatemala	No	Clima	Sector Privado

Centro-Sur	UVG	Ciudad de Guatemala	No	Academia	Academia/Investigación
Centro-Sur	URL	Ciudad de Guatemala	No	Academia	Academia/Investigación
Centro-Sur	CONAP	Ciudad de Guatemala	No	Áreas Protegidas	Sector Público
Centro-Sur	EXPORTACAFE	Ciudad de Guatemala	No	Cultivo/café	Sociedad Anónima
Centro-Sur	SESAN	Ciudad de Guatemala	No	Seguridad Alimentaria	Sector Público
Centro-Sur	Camará del Agro	Ciudad de Guatemala	No	Agricultura	Asociación de productores agrícolas y pecuarios
Centro-Sur	OIRSA	Ciudad de Guatemala	No	Cultivo/plagas	Institución Intergubernamental
Centro-Sur	SEMILLA	Ciudad de Guatemala	No		
Centro-Sur	TNC	Ciudad de Guatemala	No	Conservación de la biodiversidad	Organización ambiental
Centro-Sur	AMSA	Amatitlan	No	Conservación de la biodiversidad	Sector Público
Centro-Sur	Cooperación Suiza		No		Cooperación Internacional
Centro-Sur	USGS		No		
Chiquimula	SESAN	Chiquimula	Si	Seguridad Alimentaria	Sector Público
Chiquimula	ASORECH ACODEROL	Chiquimula	Si	Salud/agropecuario	Asociación
Chiquimula	ASSAJO ONG	Chiquimula	Si	Salud	ONG
Chiquimula	Caritas, Zacapa	Chiquimula	Si	Programa de desarrollo	ONG
Chiquimula	Granos Básicos MAGA Nor-Oriente	Chiquimula	Si	Cultivos/granos básicos	Sector Público
Chiquimula	CIAT	Chiquimula	Si	Clima/Cultivos	Organización Internacional
Chiquimula	Plan Trifinio Guatemala	Chiquimula	Si	Desarrollo Humano/naturaleza	Organización Internacional
Chiquimula	INSIVUMEH	Chiquimula	Si	Clima/cultivos	Sector Público
Chiquimula	Acción contra el hambre	Chiquimula	Si	Alimentos	ONG
Chiquimula	Classic Guatemala	Chiquimula	Si	Cultivo melón, sandía	Sociedad Anónima
Chiquimula	MAGA-CHIQUIMULA	Chiquimula	Si	Agricultura	Sector Público
Chiquimula	ANACAFÉ	Chiquimula	Si	Cultivo/café	Asociación de caficultores
Chiquimula	Municipalidad Chiquimula	Chiquimula	Si		Gobierno Local
Chiquimula	CONRED	Chiquimula	Si	Desastres naturales	Sector Público
Chiquimula	CATIE TRIFINIO	Chiquimula	Si	Desarrollo Humano	Organización Internacional
Chiquimula	MARN	Chiquimula	Si	Ambiente/Recursos Naturales	Sector Público
Chiquimula	COFIÑO	Chiquimula	Si		Sector Privado no relacionado con la agricultura

Chiquimula	ASEDICI	Chiquimula	Si	Cooperativa agrícola	Organización Internacional
Chiquimula	CUNORI	Chiquimula	Si	Academia	Academia/Investigación
El Progreso	INSIVUMEH	El Progreso	Si	Clima/cultivos	Sector Público
El Progreso	MAGA El Progreso	El Progreso	Si	Agricultura	Sector Público
El Progreso	MARN	El Progreso	No	Ambiente/Recursos Naturales	Sector Público
El Progreso	CIAT/CCAFS	El Progreso	Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
El Progreso	IRI-CIAT	El Progreso	No	Clima	ONG
El Progreso	SESAN/Deparata mental	El Progreso	No	Seguridad Alimentaria	Sector Público
El Progreso	Aldeas Las Sidras	El Progreso	No		Agricultor
El Progreso	Salud	El Progreso	Si	Salud	Sector Público
El Progreso	Classic Guatemala	El Progreso	Si	Cultivo, melón y sandía	Sociedad Anónima
El Progreso	Maga Chiquimula	El Progreso	No	Agricultura	Sector Público
El Progreso	USAC Progreso	El Progreso	No	Academia	Academia/Investigación
El Progreso	Municipalidad Chiquimula	El Progreso	No		Gobierno Local
El Progreso	Caritas Jalapa	El Progreso	Si	Programa de desarrollo	ONG
El Progreso	PMA	El Progreso	No	Alimentación	ONG
El Progreso	FEWSNET	El Progreso	No	Clima, cultivos	Fundación Internacional
El Progreso	SICA	El Progreso	No		
El Progreso	COFINO	El Progreso	No		Sector privado no relacionado con agricultura
El Progreso	GIZ	El Progreso	Si	Medio ambiente/cambio climático	Cooperación Internacional
El Progreso	CONAP	El Progreso	Si	Conservación de Áreas Protegidas.	Sector Público
El Progreso	SESAN	El Progreso		Seguridad Alimentaria	Sector Público
Quetzaltenango	Promotora Ambiental	Quetzaltenango	Si	Ambiente	
Quetzaltenango	ADAM	Quetzaltenango	No	Agricultura	Asociación
Quetzaltenango	HELVETAS	Quetzaltenango	No	Clima/cultivos	ONG
Quetzaltenango	INSIVUMEH Los Altos	Quetzaltenango	No	Clima/cultivos	Sector Público
Quetzaltenango	CONRED	Quetzaltenango	Si	Desastres naturales	Sector Público
Quetzaltenango	MESA TÉCNICA	Quetzaltenango	Si	Clima/cultivos	Organización
Quetzaltenango	CIAT/CCAFS	Quetzaltenango	Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
Quetzaltenango	IRI	Quetzaltenango	No	Clima	ONG
Quetzaltenango	Comité de agua potable	Quetzaltenango	Si	Recurso Hídrico	Sociedad Civil

Quetzaltena ngo	Comite de agua pozo	Quetzaltenango	No	Recurso Hídrico	Sociedad Civil
Quetzaltena ngo	MARN-XELA	Quetzaltenango	No	Ambiente/Recu rsos Naturales	Sector Público
Quetzaltena ngo	OFM OLINTEPEQUE	Quetzaltenango	No	Forestal	Gobierno Local
Quetzaltena ngo	MAGA	Quetzaltenango	Si	Agricultura	Sector Público
Quetzaltena ngo	CDRO	Quetzaltenango	Si	Desarrollo sostenible	Asociación
Quiche	MAGA	Quiche	Si	Agricultura	Sector Público
Quiche	INSIVUMEH	Quiche	Si	Clima/cultivos	Sector Público
Quiche	HELVETAS	Quiche	No	Clima/cultivos	ONG
Quiche	MAGA; AMER- CHICHICASTEN ANGO	Quiche	Si	Agricultura	Sector Público
Quiche	Cooperativa Buena Semilla, R.L.	Quiche	Si	Cooperativa	Cooperativa
Quiche	CIAT	Quiche	SI	Clima/cultivos	Organización Internacional
Quiche	AGRISEM	Quiche	Si	Cultivos/agricu ltores	Asociación
San Marcos	INSIVUMEH	San Marcos	Si	Clima/cultivos	Sector Público
San Marcos	HELVETAS	San Marcos	Si	Clima/cultivos	ONG
San Marcos	Municipalidad	San Marcos	Si		Gobierno Local
San Marcos	CIAT-CCAFS	San Marcos	Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
San Marcos	MAGA	San Marcos	Si	Agricultura	Sector Público
San Marcos	MAGA-UCC	San Marcos	Si	Agricultura	Sector Público
San Marcos	AMER	San Marcos	Si		Gobierno Local
Totonicapan	INSIVUMEH	Totonicapan	Si	Clima/cultivos	Sector Público
Totonicapan	ASOCIACIÓN CDRO	Totonicapan	No	Desarrollo sostenible	Asociación
Totonicapan	CIAT/CCAFS	Totonicapan	Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
Totonicapan	IRI	Totonicapan	No	Clima	ONG
Totonicapan	INAB IV	Totonicapan	No	Forestal	Sector Público
Totonicapan	UTAM SMCH (Unidad Tecnica Agricola Municipal)	Totonicapan	No	Agricultura	Gobierno Local
Totonicapan	42 CIA CVB	Totonicapan	No	Salud	Sector Público
Totonicapan	ADIC	Totonicapan	Si	Educación	Academia
Totonicapan	HELVETAS	Totonicapan	No	Clima/cultivos	ONG
Totonicapan	SAC	Totonicapan	No		
Totonicapan	MAYA AJCHACK	Totonicapan	No		
Totonicapan	MUNICIPALIDA D TOTONICAPÁN	Totonicapan	No		Gobierno Local
Totonicapan	MARN TOTONICAPÁN	Totonicapan	Si	Ambiente/Recu rsos Naturales	Sector Público

Zacapa	MAGA	Zacapa	Si	Agricultura	Sector Público
Zacapa	INSIVUMEH	Zacapa	Si	Clima/cultivos	Sector Público
Zacapa	IARNA/URL	Zacapa	Si	Ambiente natural	Academia/Investigación
Zacapa	CIAT/CCAFS	Zacapa	Si	Clima/cultivos	Organización Internacional
Zacapa	CUNZAC	Zacapa	Si	Academia	Academia/Investigación
Zacapa	CONAP	Zacapa	Si	Conservación de Áreas Protegidas	Sector Público
Zacapa	INCYT/URL	Zacapa	Si	Ambiente Natural	Academia/Investigación
Zacapa	MIDA	Zacapa	Si		
Zacapa	UGAM	Zacapa	Si	Ambiente	Gobierno Local
Zacapa	PROYECTO PILOTO U.E.	Zacapa	Si		Organización Internacional
Zacapa	Classic Guatemala	Zacapa	Si	Cultivo melón, sandía	Sociedad Anonima
Zacapa	MUNICIPALIDAD CABANAS	Zacapa	Si		Gobierno Local
Zacapa	SEGEPLAN	Zacapa	Si	Planificación del desarrollo	Sector Público
Zacapa	MARN ZACAPA	Zacapa	Si	Ambiente/Recursos Naturales	Sector Público
Zacapa	MUNICIPALIDAD SAN DIEGO	Zacapa	Si		Gobierno Local
Zacapa	MSPAS	Zacapa	Si	Salud	Sector Público
Zacapa	FAO	Zacapa	Si	Agricultura/cambio climático	Organización Internacional
Zacapa	SESAN	Zacapa	Si	Seguridad Alimentaria	Sector Público
Zacapa	SAA	Zacapa	Si	Desarrollo rural	Sector Público
Zacapa	MIDES	Zacapa	Si	Desarrollo social	Sector Público
Zacapa	INAB	Zacapa	Si	Forestal	Sector Público
Zacapa	MUNICIPALIDAD SAN JORGE	Zacapa	Si		Gobierno Local
Zacapa	GOBERNACIÓN (Departamental)	Zacapa	Si		Gobierno Local
Zacapa	HELODERMA	Zacapa	Si	Reserva Natural	Sectores Privado sin fines de lucro
Zacapa	MUNICIPALIDAD RIO HONDO	Zacapa	Si		Gobierno Local
Zacapa	CONRED SEDE	Zacapa	Si	Desastres naturales	Gobierno Local



RESEARCH PROGRAM ON
**Climate Change,
 Agriculture and
 Food Security**



The CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) is led by the International Center for Tropical Agriculture (CIAT). CCAFS is the world's most comprehensive global research program to examine and address the critical interactions between climate change, agriculture and food security. For more information, visit us at <https://ccafs.cgiar.org/>.

Titles in this Working Paper series aim to disseminate interim climate change, agriculture and food security research and practices and stimulate feedback from the scientific community.

CCAFS is led by:



International Center for Tropical Agriculture
 Since 1967 Science to cultivate change

Research supported by:



Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands

