

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

**Uso y necesidades de información agroclimática a nivel local y departamental en  
Chiquimula, Guatemala**

Tesis sometida para consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para obtención  
del grado de  
*Magister Scientiae* en Agroforestería y Agricultura Sostenible

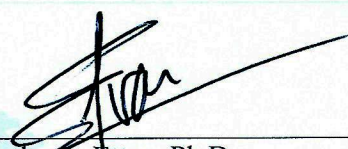
**Sara Aristizábal Correa**

Turrialba, Costa Rica  
2016

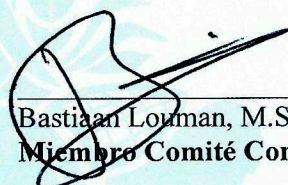
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

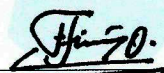
**MAGISTER SCIENTIAE EN AGROFORESTERÍA Y AGRICULTURA SOSTENIBLE**


**FIRMANTES:**

  
\_\_\_\_\_  
Jacob van Eppen, Ph.D.  
**Director de tesis**

  
\_\_\_\_\_  
Claudia Bouroncle, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Bastiaan Louman, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Francisco Jiménez, Dr. Sc.  
**Decano Programa de Posgrado**

  
\_\_\_\_\_  
Sara Aristizábal Correa  
**Candidata**

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su constante apoyo, desprendimiento y amor que me fortalecieron cada día para culminar este ciclo de vida. Gracias por la confianza que siempre tuvieron en mí, fue energía que me confortaba en los momentos más difíciles. Ustedes son mi razón de ser, mi felicidad constante. Los amo con el alma.

A mis amigos y amigas en CATIE, en especial a la gringa, el coso, Juan Enrique, Ginna, Dona, Alejandra, Oriana, Martha, Kauê y Suelen; gracias infinitas. Esta experiencia de vida no hubiera sido lo mismo sin ustedes. Gracias por todo, los llevo en mis recuerdos y en mi corazón siempre.

A Eli por su tolerancia, paciencia, amor y aliento constante en estos dos años. Eres de esas amigas que llegan para quedarse por una eternidad. Te quiero.

A Tabaré por pasar incontables horas enseñándome y burlándose de mí. Esta amistad traspasa fronteras, recuérdalo.

A Bioversity (Jacob, Vesalio, Karol y Luis) por todo el apoyo humano, logístico y financiero para realizar este proyecto.

A mi comité asesor (Jacob, Bastiaan y Claudia) por su contribución y recomendaciones en la elaboración de este trabajo.

Muchas gracias a todos y todas.

# CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE TABLAS .....	V
LISTA DE CUADROS.....	VI
LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	VIII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS GENERAL DE LA TESIS.....	1
1.1 Justificación e importancia .....	1
1.2 Objetivo general.....	2
1.3 Objetivos específicos .....	2
1.4 Preguntas de investigación.....	2
1.5 Marco conceptual .....	3
1.5.1 Variabilidad y cambio climático .....	3
1.5.2 Los efectos de la sequía en los sistemas agrícolas.....	3
1.5.3 Servicios climáticos .....	3
1.5.4 Pronósticos y predicciones climáticas.....	4
1.5.5 Canales de comunicación de la información.....	5
1.5.6 Barreras presentes en la difusión de la información agroclimática.....	5
1.6 Principales resultados .....	6
1.7 Principales conclusiones .....	7
1.8 Literatura citada.....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	11
2.1 Resumen .....	11
2.2 Introducción .....	12
2.3 Materiales y métodos.....	12
2.3.1 Área de estudio .....	12
2.3.2 Procedimiento metodológico .....	14
2.4 Resultados.....	16
2.5 Discusión.....	24
2.6 Conclusiones.....	26
2.7 Literatura citada .....	27
<b>Anexos</b> .....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tasa de pobreza rural ..... 13

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Organizaciones que obtienen, usan o difunden información agroclimática .....	16
Cuadro 2. Actividades que realizan las organizaciones con la información agroclimática .....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Difusión de información entre organizaciones ..... 20

## LISTA DE ACRÓNIMOS

ACH	Fundación Internacional Acción Contra el Hambre
ACF	Acción Contra El Hambre
ASORECH	Asociación Regional Campesina Ch'orti
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
CUNORI	Centro Universitario de Oriente
CC	cambio climático
CCAFS	Climate Change, Agriculture and Food Security
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COMUSAN	Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEWS NET	Famine Early Warning System Network
GPRS	General Packet Radio Service
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MAP	Mesoamerican Agroenvironmental Programme
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OMM/WMO	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización no gubernamental
OXFAM	Committee for Famine Relief (Comité de Oxford para Alivio del Hambre)
PINPEP	Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SAN	Seguridad Alimentaria y Nutricional
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SIINSAN	Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
UGAM	Unidad de Gestión Ambiental Municipal
UNISDR	Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres



## RESUMEN

Actualmente, los efectos climáticos se acentúan sobre los recursos naturales y la población humana; lo que aumenta la amenaza a causa de la sequía y otros eventos climáticos extremos. En vista de la recurrente sequía y la distribución anómala de las precipitaciones en el departamento de Chiquimula, en el corredor seco oriental de Guatemala, donde se ubican familias en estado de pobreza de infrasubsistencia y subsistencia, la información agroclimática surge como un recurso para la toma de decisiones de organizaciones y pequeños agricultores ante la seguridad alimentaria. El presente estudio analiza el uso y las necesidades de información agroclimática en cinco municipios del departamento de Chiquimula, Guatemala.

Se utilizó una metodología cualitativa por medio de entrevistas semiestructuradas con las organizaciones del sector agrícola y pequeños agricultores. Los resultados sugieren que la información que se está generando no es útil, clara y oportuna, y los canales de comunicación no son los adecuados. Debido a esto, los agricultores no están usando la información para planificar sus actividades en el hogar. Por lo tanto, la información climática no es suficiente para ayudar a mejorar la toma de decisiones de los agricultores. Se necesita de un servicio climático completo que tenga en cuenta las necesidades de los agricultores, los canales de comunicación adecuados, y un lenguaje claro para su comprensión. Estimular la adopción de servicios climáticos es importante para fortalecer a las comunidades ante la variabilidad climática. En este sentido, la investigación busca estrategias para desarrollar servicios climáticos completos.

Palabras-clave: variabilidad climática, sequía, servicio climático, pequeños productores, agricultura.

## ABSTRACT

Currently, climate change effects are greatly impacting natural resources and the human population, increasing the threat of drought and other extreme weather conditions. Due to reoccurring drought and irregular precipitation in the department of Chiquimula, located in the dry, eastern corridor of Guatemala, where there are families living in a state of poverty defined as infra subsistence and subsistence, agroclimatic information emerges as a resource for making decision on food security for organizations as well as small farmers. The present study analyzes the use and necessities of agroclimatic information in five municipalities in the department of Chiquimula, Guatemala. Qualitative methodology is used, more specifically semi structured interviews, to collect information from the organizations working in the agricultural sector and from small holder farmers. The results suggest that the climate information being generated is not useful, clear nor timely, and the communication channels are not adequate. Due to these issues, the farmers are not using the information to plan their at home activities. Therefore, the climatic information is not sufficient to help improve the decision making of the farmers. A climate service is needed that takes into account the necessities of the farmers, appropriate communication channels and clear language that is understood by the farmers for communicating the information. Encouraging the adoption of climate services is important in order to strengthen the communities that are facing climate change effects. This research is looking for strategies for the development of complete climate services.

Key words: climate variability, drought, climate service, small holder farmers, agriculture.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS GENERAL DE LA TESIS**

#### **1.1 Justificación e importancia**

En los últimos años, se han percibido grandes cambios en el entorno natural. La degradación de los recursos naturales está en acenso, las actividades antrópicas y la variabilidad del clima ocasionan daños irreversibles en los ecosistemas, generando grandes repercusiones en la alimentación de la población. Los eventos extremos asociados con la variabilidad climática son cada vez más recurrentes, el aumento de la temperatura, la distribución irregular de la lluvia, la deforestación, la degradación de los suelos, y la intensidad de los vientos afectan los sistemas agrícolas; por ende, la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades en la zona de estudio.

El sector agrícola, en especial la agricultura familiar, es el principal proveedor de alimentos para la población y es el más susceptible a las fluctuaciones del clima (FAO 2012). El cambio climático ha aumentado la amenaza de la sequía y la probabilidad de ocurrencia de otros eventos meteorológicos extremos, que tienen efectos en la producción agrícola y en la seguridad alimentaria de la población (IPCC 2007a, ACF-FAO 2012).

Uno de los eventos climáticos extremos que limita la productividad y bienestar de las comunidades, es la sequía recurrente en el corredor seco oriental de Guatemala, una de las zonas más afectadas por la limitante del agua y la irregularidad de las lluvias. Algunos de los municipios con mayor nivel de pobreza, desnutrición, inseguridad alimentaria y vulnerabilidad climática, pertenecen al departamento de Chiquimula a la región Ch'orti' que abarca los municipios de Camotán, Jocotán, Olopa y San Juan Ermita, cuatro de los cinco municipios de los que se ocupa este estudio (CGIAR 2014).

Es en este contexto donde la presente investigación busca analizar la importancia de generar, transformar, usar e identificar barreras y necesidades de información agroclimática como recurso fundamental para la realización de acciones acordes con la variabilidad climática de estas zonas por parte de la población que las habita y que además les permitan a los tomadores de decisiones (organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y agricultores), en el departamento de Chiquimula, Guatemala, proponer estrategias que motiven la generación y el flujo de la información agroclimática útil, oportuna, frecuente, comprensible y veraz, para los agricultores, de tal manera que se fortalezcan la seguridad y nutrición alimentaria de forma sostenible.

Es así, como en vista de la recurrente sequía y la distribución anómala de las precipitaciones, la información agroclimática se ha identificado como un recurso fundamental para la toma de decisiones, a nivel de organizaciones del sector agrícola y agricultores a pequeña escala, teniendo en cuenta las necesidades del sector agrícola en el contexto de variabilidad climática; con el fin de capacitar a la comunidad y prevenir desastres por la sequía desarrollando estrategias óptimas que aseguren la producción, calidad, nutrición y seguridad alimentaria de los agricultores de manera sostenible.

## 1.2 Objetivo general

Explorar el uso actual y las necesidades de información agroclimática por productores a pequeña escala y funcionarios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y otras organizaciones del sector agrícola, en los municipios de Quezaltepeque, Jocotán, Camotán, Olopa y San Juan Ermita, del departamento de Chiquimula, Guatemala.

## 1.3 Objetivos específicos

- Caracterizar la obtención y el uso de información agroclimática de los funcionarios del MAGA y otras organizaciones del sector agrícola, en sus labores diarias con la comunidad rural y por medio de cuáles fuentes se da a conocer.
- Conocer cómo es la aplicación de la información agroclimática por parte de los agricultores a pequeña escala y por medio de cuáles fuentes la obtienen.
- Señalar la demanda potencial de la información agroclimática que se presenta en los diferentes actores y las barreras para satisfacerla.
- Proponer estrategias de generación y provisión de información agroclimática, para suplir la demanda de los diferentes actores del sector.

## 1.4 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles organizaciones obtienen, usan o difunden información agroclimática?
- ¿Qué tipo de información agroclimática?
- ¿Cómo usan las organizaciones la información agroclimática para orientar las acciones de la comunidad ante la variabilidad climática?
- ¿Cuáles son los medios de difusión de información agroclimática que llegan a los agricultores?
- ¿Cómo perciben los agricultores estos medios?
- ¿Cómo usan los agricultores la información agroclimática para su toma de decisiones en diferentes momentos del año agrícola?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos y vacíos para que la información agroclimática sea útil para la toma de decisiones?
- ¿Cuáles son las estrategias más adecuadas para mejorar la calidad en la toma de decisiones?

## 1.5 Marco conceptual

### 1.5.1 Variabilidad y cambio climático

La tendencia a largo plazo del clima muestra grandes cambios en la variabilidad y el cambio climático. Según la contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, (IPCC 2013), la probabilidad de cambio en la temperatura media global en la superficie por el periodo comprendido entre 2016-2035 es de un rango de 0.3°C a 0.7°C. El fenómeno de El Niño es el dominante de la variabilidad interanual del Pacífico Tropical. Los océanos van a continuar calentándose, los glaciares y mantos de hielo continuarán reduciéndose y aumentará la acidificación de los océanos debido a las concentraciones de carbono incorporado (IPCC 2013). Los eventos climáticos extremos serán de mayor magnitud y frecuencia; podría aumentar la degradación de las tierras debido a la sequía, la erosión de los suelos o la mayor cantidad de lluvias ocasionando inundaciones (IPCC 2007b).

Debido a la variabilidad del clima, se han presenciado cambios considerables en los ecosistemas. La frecuencia y la distribución de las lluvias es cada vez más irregular y hay mayor incidencia de temperaturas altas y bajas, lo cual ocasiona efectos adversos en regiones donde se encuentra un daño considerable de los recursos naturales, esto genera una mayor inestabilidad y susceptibilidad en los ecosistemas (Martínez y Fernández 2004). Es por esto que los agricultores demandan cada vez más información agroclimática útil, que les permita generar estrategias eficientes y puntuales ante los eventos climáticos extremos (OMM 2004, Sivakumar 2006).

### 1.5.2 Los efectos de la sequía en los sistemas agrícolas

La sequía en Centroamérica es cíclica y se relaciona con la distribución irregular de las lluvias dentro del período lluvioso (ACF-FAO 2012, PNUD 2013). La zona del presente estudio está ubicada en el corredor seco oriental de Guatemala, es un territorio amplio y de gran importancia para el país, y una de las zonas más afectadas por este evento climático extremo. En el corredor seco, se presenta el fenómeno cíclico de la sequía que es responsable de desastres sociales, ambientales, productivos, y económicos a nivel nacional y regional, amenazando la seguridad alimentaria de las comunidades. La sequía se presenta por características naturales y meteorológicas propias de la zona y está relacionada con el período de El Niño de la Oscilación Sur (ENOS). En el 2012, unas 53.297 familias sufrieron la pérdida de cultivos por la falta de agua, en mayor medida cultivos de frijol y maíz (CGIAR 2014).

### 1.5.3 Servicios climáticos

Según la Organización Mundial Meteorológica (2015), Hidalgo y Natenzon (2014) y Tall *et al.* (2014a), los servicios climáticos abarcan el suministro de información meteorológica y climática relevante, y una gama de servicios de asesoramiento de órganos de decisión para entender y actuar sobre la información. Los servicios climáticos buscan la forma de llegar al usuario interesado según sus condiciones y necesidades, pretenden una participación activa con estos, identifican las formas más adecuadas de comunicar la información y evalúan los procesos de diseño y ejecución.

Un servicio climático necesita alianzas fuertes entre los elementos que lo conforman. Estos elementos son: servicios meteorológicos, investigación y extensión agrícola nacional y regional, servicios de extensión para comunicar y difundir la información, tomadores de decisiones (planificadores de desarrollo rural, responsables políticos, sector privado), y usuarios finales (organizaciones, instituciones, comunidades vulnerables, y agricultores en general). Este servicio requiere un compromiso adecuado y frecuente con los usuarios por parte de las organizaciones o instituciones encargadas de generar, proveer, difundir, y aplicar la información (Tall 2013b).

Tall *et al.* (2013a) resaltan unos esfuerzos que se deben realizar, para apoyar a los pequeños agricultores por medio de los servicios climáticos. Para esto se deben centrar en cinco desafíos claves:

- Prominencia: adaptación de contenido, escala, formato y plazo de entrega a nivel de comunidad para la toma de decisiones.
- Acceso: proporcionar acceso oportuno a comunidades rurales remotas con infraestructura precaria.
- Legitimidad: dar a los agricultores una voz efectiva en el diseño y prestación de los servicios climáticos.
- Equidad: garantizar que las mujeres, personas en estado de pobreza y los grupos socialmente marginados tengan acceso y puedan utilizar los servicios climáticos disponibles.
- Integración: prestación de servicios climáticos como parte de un paquete de gran tamaño o el apoyo a la agricultura y la asistencia para el desarrollo, permitiendo que los agricultores actúen sobre la información recibida.

#### 1.5.4 Pronósticos y predicciones climáticas

Una de las funciones importantes de los pronósticos climáticos es la posibilidad contar con información sobre el momento en que un evento climático va a ocurrir y su relación con las fases y actividades del ciclo productivo, pues un retraso o avance en el ciclo va a ocasionar importantes efectos negativos en la producción (IEH 2013). Es importante señalar que cada pronóstico se acompaña por una medida de incertidumbre respecto a la exactitud de la predicción. Por tanto, se debe considerar esta incertidumbre y comunicar con precisión (Ali *et al.* 2014).

Los pronósticos climatológicos se pueden obtener a corto, mediano y largo, para su mejor aprovechamiento se espera que sea a escala local, para tener información más precisa de la zona y no información general como lo es a escala nacional, que dificulta el aprovechamiento de la información (Ramírez y Bonilla 2013).

Las predicciones climáticas se pueden obtener por horas, días o años. La predicción del tiempo cubre de 1 a 5 días, las predicciones estacionales abarcan 2 o varios meses y las previsiones o proyecciones anuales pueden cubrir de 10 a 150 años (Ali *et al.* 2014). En la agricultura, las previsiones meteorológicas específicas de cada lugar en el rango medio (3-10 días de antelación) tienen una mayor relevancia potencial (Venkatasubramanian *et al.* 2014).

Los agricultores suelen necesitar una combinación de observaciones históricas, monitoreo de información y las predicciones en un rango de escalas de tiempo; para que sea útil esta información, la escala de tiempo debe coincidir con la planificación de las decisiones a tomar de cada agricultor. Las escalas de tiempo relevantes para la toma de decisiones son: pronósticos meteorológicos diarios, la predicción estacional y el cambio climático, pero no mayor a dos décadas (Tall *et al.* 2014a).

#### 1.5.5 Canales de comunicación de la información

Los canales de comunicación para difundir la información agroclimática son diversos. Dentro de los canales más tradicionales para la comunicación de la información, se encuentran el boca a boca entre agricultores y agricultores-técnicos, la radio rural, boletines, prensa, actividades sociales, televisión, teléfono, micrófono en lugares de reuniones comunitarias, reuniones de asociaciones de productores y fax (OMM 2004, Pavón 2004, Sivakumar 2004, Zendera *et al.* 2010, Ali *et al.* 2014, Venkatasubramanian *et al.* 2014).

Un estudio realizado por Mittal y Mehar (2013) determinó que la fuente más confiable gracias a su fácil acceso, relevancia, fiabilidad, frecuencia de uso y puntualidad, fue la información suministrada por otros agricultores. Por otro lado, Tall *et al.* (2014c) incluyen la radio rural y a través de organizaciones no gubernamentales o los barazas (lugar de reunión) del pueblo como los canales más eficaces para la divulgación de la información a su vez, enfatizan en que la mayoría de las personas que reciben la información la comparte con los demás, como a sus cónyuges, otros miembros de la familia, vecinos y a los diferentes grupos a los que pertenece (Tall *et al.* 2014b). Esto permite que la información llegue a otros posibles usuarios que no cuentan con los medios necesarios, que se encuentran a grandes distancias y con pocos recursos para acceder a la información.

La tecnología hoy en día se ha venido expandiendo y permite mayor acceso a la información. Los teléfonos celulares, usados para dejar mensajes de voz, texto y para uso de internet, se están convirtiendo en canales populares de difusión. Los servicios basados en la web se han mejorado y ampliado para ofrecer información agrometeorológica a los usuarios en todo momento (Venkatasubramanian *et al.* 2014). Este medio puede ser restringido para algunos usuarios debido al difícil acceso a un computador, cuando no hay capacitación para uso de este o cuando las conexiones a internet son deficientes.

#### 1.5.6 Barreras presentes en la difusión de la información agroclimática

La generación, la aplicación y la difusión de la información presenta diversos obstáculos que aumentan la efectividad y la aplicabilidad de la información. En cuanto al número, calidad y mantenimiento de las estaciones climáticas para la generación de la información, Ali *et al.* (2014) resaltan los problemas técnicos o de instalación, y la poca cantidad de estaciones para crear datos útiles y de calidad, también hablan los problemas que se puede presentar en la recolección de datos en campo al no realizarse a tiempo, esto puede deberse a las condiciones de la zona en las

que se encuentra la estación o por negligencia de los técnicos encargados ocasionando un atraso en la información.

En África, Venkatasubramanian *et al.* (2014) identificaron que a la hora de difundir la información por mensajes de voz entregados a los teléfonos móviles era una manera eficaz de recibir información, pero esta no estaba funcionando debido a los problemas de red que se presentaron en el pueblo. De igual manera señalaron que el alcance y el uso de la información, fue más eficaz en el caso de los agricultores que eran miembros de centros de conocimiento, ya que la mayoría de la información fue difundida por medio de capacitaciones, por lo tanto, los usuarios potenciales que no participan en estos centros, se van a ver limitados con la información y su correcta aplicación.

Este trabajo aporta a la literatura existente una descripción del estado actual de la información agroclimática en Chiquimula, Guatemala. Además, propone un enfoque alternativo para hacer un uso eficiente de esta información. Esto fue por medio de una metodología cualitativa con entrevistas semiestructuradas a organizaciones y agricultores del sector.

#### 1.6 Principales resultados

- La generación de la información se realiza por medio de estaciones meteorológicas, pluviómetros, y Sitios Centinela. Esta se transforma en productos para ser difundidos entre organizaciones por medio de sus páginas web.

- Los principales factores que afectan la generación de datos climáticos son: tecnología inapropiada de las estaciones meteorológicas, falta de mantenimiento de las estaciones, mal estado de las carreteras, y poca confiabilidad de los datos. Además, las organizaciones coinciden en que los recursos humanos y técnicos son insuficientes para satisfacer la demanda de información climática del sector.

- Los agricultores reciben información del clima, principalmente por el boca a boca entre agricultores, seguido por la radio, y la televisión. Ningún agricultor recibe información por medio de técnicos ni boletines.

- Los agricultores reciben la información generada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Sin embargo, desconfían de la información porque no se cumple y porque no entienden el lenguaje en el que se les comunica. Esto hace que ninguno tome en cuenta la información para tomar decisiones en sus hogares.

- A los agricultores les gustaría recibir información sobre la época de lluvias, pero enfatizan en que esta sea confiable y oportuna.

- Los agricultores solo alteran las fechas de siembra de granos básicos ante variaciones en las lluvias.



## 1.7 Principales conclusiones

- Los datos que se generan no son confiables debido a la tecnología inapropiada de las estaciones meteorológicas, y falta de mantenimiento de las estaciones. Además, los recursos humanos y técnicos son insuficientes o se destinan a otros proyectos.
- La información agroclimática se usa para desarrollar proyectos en asistencia de alimentos y fertilizantes.
- Los canales (radio y televisión) que llegan a los agricultores no permiten que la comunicación sea de forma presencial, lo que implica que el agricultor no pueda solucionar dudas y expresar sus necesidades.
- Los agricultores no entienden la información que reciben, ya que esta se encuentra en palabras técnicas que no conocen o en un idioma que no es el suyo. Esto implica que no usen la información que escuchan.
- La información climática no es suficiente para ayudar a mejorar la toma de decisiones de los agricultores. Se necesita de un servicio climático completo que tenga en cuenta las necesidades de los agricultores, los canales de comunicación adecuados, y un lenguaje claro para su comprensión.

## 1.8 Literatura citada

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre) & FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012. Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano (Países CA-4). Roma, Italia. 92 p.

Ali, A; Djibo, H; Minoungou, B; Dinku, B; Platzer, B. 2014. Improving resilience to climate impacts in West Africa through improved availability, access and use of climate information: dialog with users (on line). CCAFS Workshop Report. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. 30 p. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/37787/AGRHYMET%20Workshop%20Jan2014.pdf?sequence=1>

CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales) CCAFS (Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria). 2014. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Guatemala (en línea). Guatemala. 10 p. Consultado 11 nov., 2014. Disponible en: [https://ccafs.cgiar.org/es/publications/estado-del-arte-en-cambio-clim%C3%A1tico-agricultura-y-seguridad-alimentaria-en-guatemala#.Vp0pA\\_I97IU](https://ccafs.cgiar.org/es/publications/estado-del-arte-en-cambio-clim%C3%A1tico-agricultura-y-seguridad-alimentaria-en-guatemala#.Vp0pA_I97IU)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2012. Boletín de Agricultura Familiar (en línea). Roma, Italia. 9 p. consultado 2 nov., 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/019/as191s/as191s.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2015. Market information services (on line). Roma, Italia. Consultado 23 ene., 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/ags/agricultural-marketing-linkages/market-information-services/en/>

Hidalgo, C y Natenzon, C. E. 2014. Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur (en línea). Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad 9(25): 1-12. Consultado 28 oct., 2014. Disponible en: [http://www.revistacts.net/files/Volumen%209%20-%20N%FAmero%2025/Hidalgo\\_EDITADO.pdf](http://www.revistacts.net/files/Volumen%209%20-%20N%FAmero%2025/Hidalgo_EDITADO.pdf)

IEH (Instituto de Estudios del Hambre). 2013. Analysis of climate change impacts on coffee, cocoa and basic grains value chains in northern Honduras: basic grains value chain 7-11/67-86 p.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007a. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Consultado 23 sept., 2015. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg2/en/annexessglossary-a-d.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/annexessglossary-a-d.html)

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007b. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza, 104 p. Consultado 3 feb., 2015. Disponible: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2013. Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas (en línea). Ginebra, Suiza. 27 p. Consultado 3 feb., 2015. Disponible: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SPM\\_brochure\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf)

Martínez, J y Fernandez, A. 2004. Cambio climático: una visión desde México (en línea). Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Coyoacán, México. 523 p. Consultado 17 enero., 2015. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/437.pdf>

Mittal, S y Mehar, M. 2013. Agricultural information networks, information needs and risk management strategies: a survey of farmers in Indo-Gangetic plains of India (en línea). Socioeconomics Working Paper 10. Mexico, D.F.: CIMMYT. Consultado 27 oct., 2014. Disponible en: <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/3225/98167.pdf>

OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2004. Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC) y Aplicaciones Agrometeorológicas para los Países Andinos (1, 2003, Guayaquil, Ecuador). Actas de la Reunión Técnica. Ginebra, Suiza. 1-45. Consultado 4 feb., 2015. Disponible en: [http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234\\_AGM6\\_WCAC2.pdf](http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234_AGM6_WCAC2.pdf)

OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2015. Climate Services Introduction. Ginebra, Suiza. Consultado 4 feb., 2015. Disponible en: [https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate\\_services.php](https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_services.php)

Pavón, JD. 2004. Aplicación de la Información sobre el Clima en la Agricultura de la Región Andina (en línea). OMM (Organización Meteorológica Mundial) Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC) y Aplicaciones Agrometeorológicas para los Países Andinos, Actas de la Reunión Técnica, Guayaquil, Ecuador. 10-28 p. consultado 27 oct., 2014. Disponible en: [http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234\\_AGM6\\_WCAC2.pdf#page=99](http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234_AGM6_WCAC2.pdf#page=99)

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2013. Evaluación del bienestar humano y ambiente en el corredor seco oriental de Guatemala (en línea). Guatemala. 80 p. Consultado 11 nov., 2014. Disponible en: [www.unpei.org](http://www.unpei.org).

Ramírez, P; Bonilla, A. 2013. Gestión del riesgo ambiental, amenazas y pronósticos (en línea). Temas (73):44-49. Consultado 31 oct., 2014. Disponible en: [http://prueba.temas.cult.cu/sites/default/files/articulos\\_academicos\\_en\\_pdf/44\\_Ramirez\\_Bonilla.pdf](http://prueba.temas.cult.cu/sites/default/files/articulos_academicos_en_pdf/44_Ramirez_Bonilla.pdf)

Sivakumar, M.V.K. 2004. Predicción Climática y Agricultura (en línea). OMM (Organización Meteorológica Mundial) Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC) y Aplicaciones Agrometeorológicas para los Países Andinos, Actas de la Reunión Técnica, Guayaquil, Ecuador. 29-45 p. consultado 27 oct., 2014. Disponible en: [http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234\\_AGM6\\_WCAC2.pdf#page=99](http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234_AGM6_WCAC2.pdf#page=99)

Sivakumar, M. V. K. 2006. Dissemination and communication of agrometeorological information—global perspectives (en línea). Meteorological Applications 13(1):21-30. Consultado 23 sept., 2015. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1017/S1350482706002520/pdf>

Tall, A; Jay, A y Hansen, J. 2013a. Scaling Up Climate Services for Farmers in Africa and South Asia Workshop Report. CCAFS Working Paper no. 40 (en línea). CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Consultado 13 feb., 2015. Disponible en: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org).

Tall, A. 2013b. What are climate services? (en línea) WMO Bulletin, 62(Special Issue): 7-11. Consultado 13 feb., 2015. Disponible en: <https://docs.google.com/file/d/0BwdvoC9AeWjUU1FoU3dfaXc1b3M/edit>

Tall, A; Hansen, J; Jay, A; Campbell, B; Kinyangi, J; Aggarwal, P.K.; Zougmore, R. 2014a. Scaling up climate services for farmers: Mission Possible. Learning from good practice in Africa and South Asia (en línea). CCAFS Report No. 13. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Consultado 13 feb., 2015. Disponible en: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

Tall, A; Davis A; Agrawal, S. 2014b. Does climate information matter? Evaluating climate services for farmers: a proposed monitoring and evaluation framework for participatory

assessment of the impact of climate services for male and female farmers (en línea). CCAFS Working Paper no. 69. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS). Copenhagen, Denmark. 43-52 p. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

Tall, A; Davis, A; Guntunku, D.2014c. Reaching the Last Mile: Best practices in leveraging ICTs to communicate climate information at scale to farmers (en línea). CCAFS Working Paper no. 70. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS). Copenhagen, Denmark. 1-38 p. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/41731/CAAFS%20WP%2070.pdf>

Venkatasubramanian, K; Tall, A. Hansen, J; Aggarwal, P.K. 2014. Assessment of India's Integrated Agro-meteorological Advisory Service program from a farmer perspective (on line). CCAFS Working Paper no. 54. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS). Copenhagen, Denmark. P. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

Zendera, W; Obati, G.O; Maranga, E.K. 2010. Access and utilization of agro-meteorological information: a case study of small holder irrigation farmers in Kenya (en línea). Second RUFORUM Biennial Regional Conference on "Building capacity for food security in Africa", Entebbe, Uganda. 1757-1764 p. consultado 28 oct., 2014. Disponible en: <http://www.cabi.org/cabdirect/FullTextPDF/2013/20133184597.pdf>

## **CAPÍTULO II**

### **2. Artículo. Uso y necesidades de información agroclimática a nivel local y departamental en Chiquimula, Guatemala**

#### 2.1 Resumen

Actualmente, los efectos climáticos se acentúan sobre los recursos naturales y la población humana, lo que aumenta la amenaza a causa de la sequía y otros eventos climáticos extremos. En vista de la recurrente sequía y la distribución anómala de las precipitaciones en el departamento de Chiquimula, en el corredor seco oriental de Guatemala, donde se ubican familias en estado de pobreza de infrasubsistencia y subsistencia, la información agroclimática surge como un recurso para la toma de decisiones de organizaciones y pequeños agricultores ante la seguridad alimentaria.

El presente estudio analiza el uso y las necesidades de información agroclimática en cinco municipios del departamento de Chiquimula, Guatemala. Se utilizó una metodología cualitativa por medio de entrevistas semiestructuradas con las organizaciones del sector agrícola y pequeños agricultores. Los resultados sugieren que la información que se está generando no es útil, clara y oportuna, y los canales de comunicación no son los adecuados. Debido a esto, los agricultores no están usando la información para planificar sus actividades en el hogar. Por lo tanto, la información climática no es suficiente para ayudar a mejorar la toma de decisiones de los agricultores. Se necesita de un servicio climático completo que tenga en cuenta las necesidades de los agricultores, los canales de comunicación adecuados, y un lenguaje claro para su comprensión. Estimular la adopción de servicios climáticos es importante para fortalecer a las comunidades ante la variabilidad climática. En este sentido, la investigación busca estrategias que permitan desarrollar servicios climáticos completos.

Palabras-clave: variabilidad climática, sequía, servicio climático, pequeños productores, agricultura

## 2.2 Introducción

Hoy en día los efectos climáticos adversos se acentúan sobre los organismos vivos y la población humana, aumentando la amenaza a causa de la sequía y de otros eventos climáticos extremos. Los eventos climáticos extremos de mayor magnitud reportados en el corredor seco oriental han sido el huracán Mitch en 1998; sequías prolongadas recurrentes en el 2001, 2009, 2012, 2013 y 2014; y la tormenta tropical Agatha en el 2010, que tienen efectos en la producción agrícola y en la seguridad alimentaria y nutricional de la población (ACF 2014c).

Guatemala presenta altos índices de pobreza y desigualdad en los ingresos. La pobreza abarca el 54.8% de la población, y la pobreza extrema un 29.1%; esto se da principalmente en las áreas rurales (BCIE 2012). En la zona del corredor seco oriental (zona de estudio), se ubican familias en estado de pobreza de infrasubsistencia y subsistencia. En el 2010, se calcularon aproximadamente 145.400 familias afectadas en gran medida por la irregularidad de las lluvias (FAO-PMA 2010).

En vista de la recurrente sequía y la distribución anómala de las precipitaciones, la información agroclimática se ha identificado como un recurso fundamental para la toma de decisiones, a nivel de organizaciones del sector agrícola y agricultores a pequeña escala; con el fin de capacitar a la comunidad y prevenir desastres por la sequía desarrollando buenas estrategias que podrían asegurar la producción, la calidad, la nutrición y la seguridad alimentaria de los agricultores de manera sostenible (Dilling y Lemos 2011, Lemos *et al.* 2012).

Este estudio analizó el uso actual y las necesidades de información agroclimática de productores a pequeña escala y funcionarios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y otras organizaciones del sector agrícola, en los municipios de Jocotán, Camotán, Olopa, Quezaltepeque y San Juan Ermita, del departamento de Chiquimula, Guatemala.

## 2.3 Materiales y métodos

### 2.3.1 Área de estudio

La investigación se realizó en el departamento de Chiquimula, Guatemala; en los municipios de Olopa, Camotán, Jocotán, San Juan Ermita (área Ch'ortí) y Quezaltepeque, ubicados en el corredor seco oriental. Estos municipios se caracterizan por tener alta vulnerabilidad a la variabilidad climática, altos índices de pobreza (infra subsistencia y subsistencia) y problemas de seguridad alimentaria (LeBeaux 2013).

El área de estudio está ubicada en la región oriente de Guatemala, donde se presentan diferentes altitudes que van desde 300 y 1800 msnm generando gran pluralidad de climas. Tienen características de clima seco y pendientes mayores a 55% (ACF 2014c). La disponibilidad de agua

es muy limitada en las comunidades y su calidad es deficiente ocasionando severos problemas en la salud de sus habitantes y dificultades económicas, pues es uno de los elementos esenciales para el desarrollo de sus cultivos (ACF 2014a).

Los municipios de estudio se caracterizan por tener terrenos con suelos altamente degradados por inadecuadas prácticas agrícolas como la quema de la vegetación para preparación del terreno antes de la siembra, la deforestación para la implementación de monocultivos, la contaminación, y el exceso de agroquímicos. Estas prácticas agrícolas ocasionan daños en los recursos naturales, que causan suelos inertes y de baja disponibilidad de nutrientes; a raíz de esto se obtienen rendimientos de cosechas muy bajos principalmente en cultivos de granos básicos como el maíz y el frijol (ACF 2014a, 2014b, 2014c, 2014d, 2014e, 2014f).

El área Ch'ortí conformada por los municipios de Jocotán, Camotán, Olopa y San Juan Ermita, cuenta con 24 micro-regiones rurales y cuatro urbanas, una por municipio (Mancomunidad Copan ch'ortí 2014). Presenta dos estaciones agrícolas, la primera va de abril-mayo y su cosecha se realiza en agosto-septiembre; la segunda, inicia en agosto-septiembre y se cosecha a principios de noviembre. Estas estaciones agrícolas han cambiado debido a la variabilidad climática que se ha presentado, retrasando la siembra de los cultivos por más de un mes de lo habitual (FAO-PMA 2010).

Los cinco municipios del área de estudio se caracterizan por tener altos índices de pobreza (Tabla 1). Lo que implica un alto nivel de inseguridad alimentaria.

**Tabla 1.** Tasa de pobreza rural

Departamento	Tasa de pobreza (%)		Municipios	Tasa de pobreza (%)	
	Total	Extrema		Total	Extrema
Chiquimula	79	37	Camotán	85.8	41.4
			Quezaltepeque	75.4	27.8
			Jocotán	93.5	59.8
			Olopa	87.7	39.6
			San Juan Ermita	83.5	39.6

Fuente: elaboración propia, basado en INE-BM 2013

Una de las razones del alto nivel en la tasa de pobreza en los municipios de estudio es la incidencia de eventos climáticos extremos. En los últimos años, se han agudizado las sequías e inundaciones, afectando a la mayoría de municipios ubicados en el oriente de Guatemala en el corredor seco oriental. Este aumento en la variabilidad climática ha ocasionado irregularidad de las lluvias, ocasionando, sequías, inundaciones, deslizamientos, degradación ambiental, bajos rendimientos de los cultivos, bajos precios de los productos en el mercado, altos costos de insumos y transporte, y caminos de acceso en mal estado o falta de ellos (ACF-FAO 2012, ACF 2014a y CGIAR 2014).

### 2.3.2 Procedimiento metodológico

Se utilizó una metodología cualitativa dividida en dos etapas. En la primera, se realizaron entrevistas semiestructuradas con las organizaciones y, en la segunda con agricultores.

#### **Entrevistas con las organizaciones**

Se utilizaron entrevistas semiestructuradas para caracterizar aquellas organizaciones encargadas de generar, obtener, usar y difundir información agroclimática. Además, se aprovechó el momento de las entrevistas para implementar el método no probabilístico de bola de nieve para complementar la identificación de las organizaciones.

Primero se identificaron organizaciones que desarrollan proyectos con objetivos agroclimáticos en la zona de estudio por medio de expertos locales<sup>1</sup>. Después se completó la identificación utilizando el método de muestreo "bola de nieve"; es decir, cada entrevistado proporcionó información de nombres de otras organizaciones o personas que podrían otorgar información útil para el estudio. Este método se realizó sucesivamente hasta encontrar las mismas respuestas.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron a personas que estuvieran involucradas en la dirección, coordinación, recepción y divulgación de la información agroclimática a nivel municipal. Esto para garantizar que los entrevistados tengan conocimiento sobre el estado y el funcionamiento de dicha información.

Se realizaron entrevistas con preguntas abiertas a dieciocho personas de manera individual. Las cuales fueron grabadas y escritas con el fin de no omitir información importante. Se llevaron a cabo en el mes de abril de 2015.

Se preguntó sobre la función que cumplen las organizaciones relacionadas con datos climáticos (generación, transformación, difusión, uso). Además, el tipo de información con que trabajan, el uso que le dan a la información y los obstáculos que enfrenta (Anexo 1). Para elaborar escenarios climáticos como insumo para realizar las entrevistas con los agricultores, explicado con detalle en la siguiente sección, se preguntó la percepción respecto al clima hace diez años, tres años y el año anterior (2014).

Los resultados de las entrevistas se validaron de dos formas. Primero, con un taller realizado en colaboración con Acción Contra el Hambre (ACF) y Bioversity. Segundo, se validó con miembros de dos organizaciones (gubernamental y no gubernamental)

---

<sup>1</sup> ACF, MAP, Mancomunidad Copan Ch'ortí, MAGA



## **Entrevistas con los agricultores**

Se utilizaron entrevistas semiestructuradas de manera individual para identificar y caracterizar la información agroclimática que reciben los agricultores, los medios de difusión, la percepción que tienen de esta información, y el uso para la toma de decisiones.

Se seleccionaron veintitrés agricultores (de tres a cinco agricultores por municipio), todos ellos productores a pequeña escala que participan de las Escuelas de Campo (ECAS) y en estado de infrasubsistencia o subsistencia (área aproximada de una manzana<sup>2</sup>). Las entrevistas se realizaron en el mes de abril de 2015.

Las entrevistas se estructuraron con un calendario climático anual (Anexo 2), seleccionado al azar de una lista de escenarios climáticos. Para cada trimestre de dicho calendario, se hicieron preguntas sobre elección de los cultivos, prácticas agrícolas, consumo, actividades fuera de la finca, e información agroclimática (Anexo 3).

### *Construcción del calendario climático*

Se preguntó sobre las condiciones climáticas que se presentaron en cada mes hace diez años, hace tres años y el año pasado (2014). Las interrogaciones que se hicieron a cada uno de los entrevistados de las organizaciones fue sobre el comportamiento de las temperaturas, precipitaciones (intensidad y frecuencia), épocas de lluvia y sequía, y la intensidad de los vientos.

La información recolectada se compara para construir 5 escenarios climáticos diferentes, cada uno de ellos dividido por trimestre. Estos escenarios se validaron con los agricultores en campo.

Al iniciar la entrevista, el agricultor seleccionaba al azar una ficha que correspondía a una serie de condiciones climáticas para el primer trimestre, luego para el segundo y así hasta completar el año. Estas cuatro fichas forman un escenario climático. El agricultor no puede ver las fichas que selecciona, las condiciones de cada trimestre (ficha) son mostradas una por una. Para cada trimestre, se le pregunta al agricultor sobre cultivos, prácticas agrícolas, consumo, actividades fuera de la finca e información agroclimática. Este procedimiento se repitió dos veces más sin reemplazar las fichas, es decir, cada agricultor respondió preguntas para tres escenarios diferentes.

### **Manejo y análisis de datos**

Los resultados se analizaron y discutieron en el marco conceptual de los servicios climáticos. Primero desde el punto de vista de la provisión de servicios, luego, la percepción y uso que le dan los usuarios.

---

<sup>2</sup> Una manzana equivale a 7000 m<sup>2</sup>

Primero se transcribieron las entrevistas de las organizaciones y de los agricultores en Microsoft Word. Luego la información se organizó temáticamente en tablas de Microsoft Excel.

Para el análisis de los datos, se usó la estadística descriptiva y los diagramas de flujo para entender la dinámica de los procesos a lo interno de las organizaciones y su relación con otros actores.

## 2.4 Resultados

### *Organizaciones que obtienen, usan o difunden información agroclimática*

Se identificaron dieciocho organizaciones en los municipios de estudio (Cuadro 1). Diez pertenecen al sector gubernamental y ocho a las no gubernamentales.

**Cuadro 1.** Organizaciones que obtienen, usan o difunden información agroclimática

	<b>Acrónimo</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Gubernamental</b>		
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	INSIVUMEH	Esquipulas
Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional	SESAN	Chiquimula
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	MAGA	Chiquimula
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres	CONRED	Chiquimula
Unidad de Gestión Ambiental Municipal <sup>1</sup>	UGAM	Jocotán, Camotán, Olopa, San Juan Ermita
Comisión Trinacional del Plan Trifinio	Plan Trifinio <sup>2</sup>	Esquipulas
<b>No gubernamental</b>		
Oxfam	Oxfam <sup>2</sup>	Chiquimula
Save the children	STC <sup>2</sup>	Chiquimula
Acción Contra el Hambre	ACF	Chiquimula
Mancomunidad Copan Ch'Ortí	Manco <sup>2</sup>	Jocotán
Centro Universitario de Oriente	CUNORI	Chiquimula
Programa Agroambiental Mesoamericano	MAP	Esquipulas
Asociación Regional Campesina Ch'orti	ASORECH	Quezaltepeque
Mancomunidad Montaña Gigante	Montaña Gigante <sup>2</sup>	Chiquimula

<sup>1</sup> Tienen oficina en cada municipio

<sup>2</sup> Estos acrónimos no corresponden a los nombres oficiales de la organización

Fuente: elaboración propia

Las actividades realizadas con la información agroclimática por estas organizaciones se puede agrupar en cuatro categorías: generación, transformación, difusión y uso de información agroclimática (Cuadro 2). En estas categorías, se pueden clasificar todas las actividades relacionadas con datos agroclimáticos de las organizaciones. A continuación, se describe cada una de ellas.

La generación se refiere a todas aquellas actividades para obtener información primaria de datos climáticos y agrícolas. La importancia de estos datos, en comparación con los generados por otras organizaciones a nivel mundial y nacional, es que son registrados a escala municipal.

Esta generación de la información se realiza por medio de estaciones meteorológicas, pluviómetros, y sitios centinela (Anexo 5). Con las estaciones se obtienen las siguientes variables climatológicas: temperatura, precipitación, brillo solar, presión atmosférica, velocidad del viento, radiación solar, humedad relativa y horas luz. Con los pluviómetros se registra la precipitación diaria. Con respecto a los sitios centinela, estos funcionan como sensores remotos que envían señales de alarma cuando se afectan las condiciones de vida de las comunidades. Estos sitios monitorean varios indicadores (*e.g.* pluviometría, días sin lluvia, estado de los cultivos) relacionados con seguridad alimentaria<sup>3</sup>; los cuales son recopilados mensualmente por técnicos de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN).

Las actividades de transformación se refieren al análisis de los datos para la elaboración de insumos (*e.g.* monitoreo, pronósticos del clima, boletines de información agrícola y climática). La difusión de la información agrupa todas las actividades que involucran compartir la información entre las organizaciones. Esto no se refiere a la comunicación con los agricultores. El 72% de las organizaciones usan su página web para difundir su información. Finalmente, las actividades de uso de la información implican que se tienen en cuenta datos climáticos para orientar las acciones en la comunidad ante la variabilidad climática.

---

<sup>3</sup> Para obtener más información sobre sitios centinela, consultar la Guía para la implementación de Sitios Centinela en Centroamérica (ACF 2013)

**Cuadro 2.** Actividades que realizan las organizaciones con la información agroclimática

	<b>Generan</b>	<b>Transforman</b>	<b>Usan</b>	<b>Difunden</b>
<b>Gubernamental</b>				
INSIVUMEH	Si	Si	No	Si
SESAN	Si	Si	Si	Si
MAGA	Si	Si	Si	Si
CONRED	Si	No	Si	Si
UGAM	No	No	No	No
Plan Trifinio	No	No	Si	No
<b>No gubernamental</b>				
Oxfam	No	No	Si	Si
STC	Si	No	Si	Si
ACF	No	No	Si	Si
Manco	Si	Si	Si	Si
CUNORI	Si	Si	No	No
MAP	No	No	No	No
ASORECH	Si	No	Si	Si
Montaña Gigante	Si	No	Si	Si

Fuente: elaboración propia

En general, para llevar a cabo las actividades de estas cuatro categorías, las organizaciones cuentan con recursos humanos (profesionales en el sector, técnicos, extensionistas, facilitadores y promotores), recursos técnicos (estaciones meteorológicas, pluviómetros, vehículos y motos), y financieros. Sin embargo, todas las organizaciones coinciden en que tales recursos son insuficientes para satisfacer la demanda del sector y poder llegar a todas las comunidades del departamento. Además, otro problema común a las cuatro categorías, es que las organizaciones (dos organizaciones) desconocen la información que necesitan los agricultores para mejorar sus decisiones.

Las organizaciones señalan que los principales factores que afectan la generación de datos climáticos son: tecnología inapropiada de las estaciones meteorológicas, falta de mantenimiento de las estaciones, falta de periodicidad de la recolección de datos, mal estado de las carreteras, y poca confiabilidad de los datos.

La mayoría de las organizaciones (72%) coincide en que muy poca de la información generada es analizada y utilizada para beneficio de las comunidades. De la información que se analiza, la que es considerada más completa y relevante por el mayor porcentaje de organizaciones (39%), es proporcionada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y la SESAN. La información de ambos presenta el resumen y la perspectiva del clima a nivel nacional, y la situación de los cultivos (granos básicos). Además, son generados con el apoyo de otras organizaciones (Anexo 6).

Un nuevo tipo de análisis para la zona es el de la Mancomunidad Copan Ch'ortí. Esta organización pretende, por medio de pronósticos de alerta temprana, ayudarles a las comunidades a tomar decisiones tempranas ante un evento climático extremo. Esta información es distribuida a los técnicos de las Unidades de Gestión Ambiental Municipal (UGAM) del área Ch'ortí en forma de boletines trimestrales.

Las organizaciones desarrollan proyectos dirigidos a la asistencia en alimentos, Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de tierra (PINPEP), implementación de sistemas agroforestales, mejores prácticas agrícolas, y seguridad alimentaria y nutricional. Un 56% de las organizaciones utiliza la información agroclimática como punto de partida en los planes de emergencia y asistencia en alimentos.

La difusión, tal como se ha definido, se puede entender como el flujo de información agroclimática entre organizaciones. Este flujo establece relaciones entre organizaciones. La figura 1 muestra las relaciones entre las dieciocho organizaciones identificadas. Hay un total de veinte relaciones entre organizaciones (*i.e.*, pares de organizaciones que comparten información); de ellas, 35% son entre organizaciones gubernamentales, 10% son entre ONGs, y 55% entre gubernamentales y ONGs. En su mayoría, las organizaciones gubernamentales transmiten información a las ONGs (82% de las relaciones entre ambas).

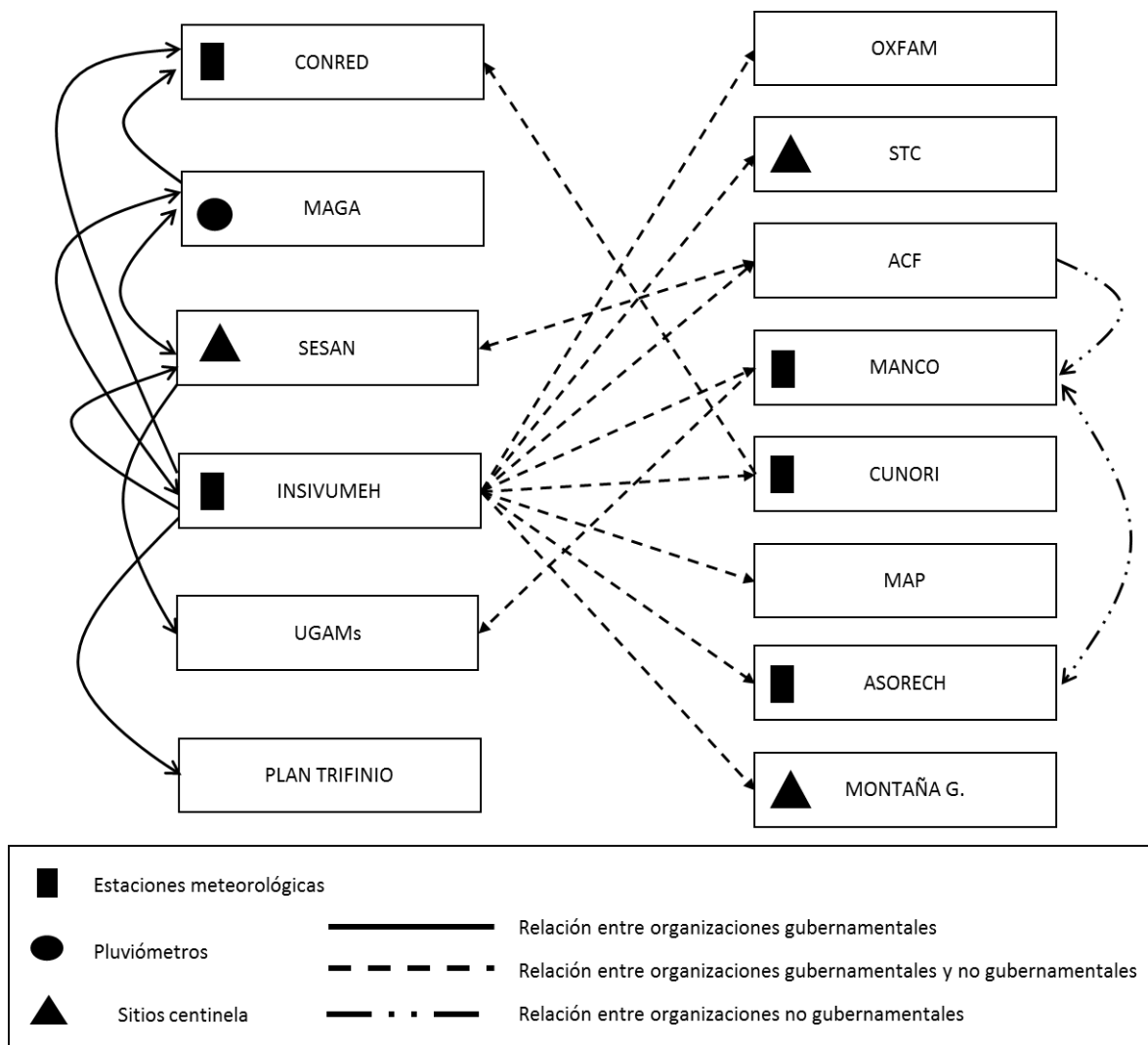


Figura 1. Difusión de información entre organizaciones  
Fuente: elaboración propia

Además, la información se difunde en otros niveles. Un 83% de las organizaciones menciona a la Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMUSAN) y un 28% al Comité Técnico Nacional<sup>4</sup> como espacios para la difusión de la información.

Otras fuentes exógenas de información agroclimática que usan las organizaciones, son las suministradas por el National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y Famine Early Warning System Network (FEWS NET). Las organizaciones (72%) indican que ingresan constantemente a la página web de las fuentes exógenas para obtener información sobre el monitoreo del clima y cultivos.

<sup>4</sup> Plan Internacional, FAO, OXFAM, ACF, FEWS NET, PMA y la SESAN conforman el Comité Técnico Nacional. Estas organizaciones son representantes del Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SIINSAN).

### *Información climática recibida por los agricultores*

La mayoría de los agricultores recibe información climática (78%). De los dieciocho hogares que reciben información, un 65% la recibe por radio, un 35% por la televisión (información meteorológica del noticiero), y un 74% boca a boca entre agricultores, donde hablan entre ellos de la información que escuchan por otros canales o discuten entre ellos del comportamiento de las lluvias, y su decisión de sembrar pese a las condiciones climáticas. Ningún agricultor recibe información por medio de técnicos ni boletines.

Independientemente del medio por el que reciben la información (radio y tv), todos los agricultores toman la información monitoreada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). Esta información incluye fechas en las que inicia la época de lluvias, alertas sobre eventos climáticos extremos, y el pronóstico de la temperatura del día (Anexo 7).

A pesar del alto porcentaje de agricultores que reciben información, todos desconfían de esta, consideran que no se cumple, no llega a tiempo y no entienden el lenguaje. Esto hace que ninguno la considere para tomar decisiones. Aun así al 83% de los agricultores que recibe información le gustaría que esta sea confiable sobre la época de lluvias.

Como ejemplo de lo anterior, uno de los agricultores indica lo siguiente:

*"Información que dan unas veces la creo y otras no, porque unas veces se cumple y otras veces no, y algunas palabras no las entiendo".*

Entonces, el reto es producir y entregar información climática relevante en un contexto en el que el 35% de los agricultores no sabe leer y ninguno entiende bien los conceptos del clima o sabe lo que es un pronóstico climático.

Caracterización del clima, prácticas agrícolas, consumo y actividades fuera de la finca

#### *Clima*

La descripción del clima se basa en los escenarios climáticos construidos<sup>5</sup>. Se identificaron cinco categorías de escenarios climáticos que han ocurrido en la zona: canícula corta, canícula prolongada, canícula larga, sequía temprana, y exceso de agua. En estas categorías, el segundo y tercer trimestre del año presenta mayor variabilidad en las precipitaciones. La época de lluvia (segundo trimestre) y la época de sequía (tercer trimestre) determinan las decisiones de los agricultores de siembra de primera (maíz) y siembra de segunda o postrera (frijol).

---

<sup>5</sup> Ver anexo 8 para el detalle de estos resultados.

Las cinco categorías muestran diferentes situaciones: La canícula corta presenta condiciones de clima que eran normales para la zona en años anteriores, con un establecimiento de lluvias en el mes de mayo y época de sequía en el mes de julio durante 25 días. La sequía temprana comienza a principios de julio y la canícula larga a mediados de julio, estas dos categorías tienen un aumento en la época de sequía de 45 días en los meses de julio y agosto, luego se establecen las lluvias a finales del mes de agosto. La canícula prolongada se presenta en el mes de julio por 60 días y las lluvias comienzan y se establecen a finales de septiembre hasta el mes de octubre. Por último, el exceso de agua, una de las categorías atípicas de la zona, no presenta época de sequía y las lluvias se establecen a partir del mes de mayo hasta finales de agosto.

### *Prácticas agrícolas*

Las prácticas agrícolas que realizan los agricultores en los diferentes meses del año, se identificaron con preguntas sobre tres escenarios climáticos diferentes. El principal resultado es que los agricultores solo alteran las fechas de siembra de granos básicos ante variaciones en las lluvias. Es decir, independientemente del escenario presentado a los agricultores, no cambian sus prácticas.

Todos los agricultores usan buenas prácticas agrícolas enseñadas en las Escuelas de Campo (ECAS<sup>6</sup>). En hortalizas: preparación y uso de productos orgánicos (83%), recolección de agua lluvia (39%). En granos básicos y frutales: quema las malezas para la preparación del terreno antes de la siembra (9%), árboles en terreno para el control de sombra y retención de humedad (43%) y realizan acequias (9%). En todos los cultivos: retención de humedad y control de la erosión del suelo por medio de la corta de malezas (91%). El 96% de los hogares no tiene sistemas de riego y sus fuentes de agua están lejos de sus cultivos.

Las hortalizas se siembran cuando hay disponibilidad de semilla y suficiente agua. En la época de siembra de granos básicos, la siembra de hortalizas disminuye debido a que dedican más tiempo a los cultivos de maíz y frijol. Por otro lado, la fecha de siembra de los granos básicos está determinada de acuerdo con la experiencia y costumbres de los agricultores, usando como única guía la frecuencia e intensidad de las lluvias.

La experiencia y la costumbre de los agricultores pueden resumirse en cinco indicadores para decidir cuándo van a sembrar. El principal indicador es la lluvia (100%); una vez caen dos lluvias fuertes y continuas se realiza la siembra de granos básicos. Todos los agricultores coinciden en que este indicador tarda más en ocurrir: antes las lluvias se presentaban en el mes de mayo y ahora se presentan a finales de junio o principios de julio. El resto de los indicadores que tienen

---

<sup>6</sup> ECAS (Escuelas de campo): son desarrolladas por la FAO en Asia como una respuesta a las graves pérdidas en el cultivo de arroz. Forma de enseñanza-aprendizaje fundamentada en la educación no formal, donde familias y equipo técnico intercambian conocimientos, tomando como base la experiencia y la experimentación a través de métodos sencillos y prácticas, utilizando el cultivo como herramienta de enseñanza-aprendizaje. Para más información: <http://www.fao.org/climatechange/30315-069f5a40da3e46706f6936d2e99514e30.pdf>



en cuenta son: la llegada de las hormigas (17%), el paso de las aves pijui (17%), las cabañuelas (26%), y el calendario lunar (13%).

Como ejemplo de lo anterior, los siguientes párrafos citan textualmente a dos agricultores entrevistados:

*"Yo tengo mi libro de almanaque donde miro los días de los santos, si en un día de un santo no llueve espero el próximo a que llueva, si llueve ese día entonces siembro"*

*"Cuando cae dos tormentas de agua seguidas, una y después de otra, ahí si salgo a sembrar, porque ya sé que la tierra va a estar con agua"*

Durante los ejercicios con los escenarios climáticos, los agricultores no dieron respuestas diferentes con respecto a la mayoría de las prácticas que realizarían ante tres escenarios climáticos hipotéticos diferentes (Anexo 4). Solamente adaptarían las fechas de siembra ante distintos patrones de lluvia presentes en los escenarios climáticos. Los agricultores mostraron no tener en cuenta en sus decisiones si las temperaturas bajas o altas, o si los vientos son leves o fuertes. Los únicos factores climático que consideran para realizar sus actividades son la intensidad y la frecuencia de las lluvias.

#### *Consumo de alimentos y estrategias para el afrontamiento del hambre*

El consumo de alimentos se compone de granos básicos (100%), vegetales (100%) y frutas (13%). Si los hogares tienen suficientes ingresos, complementan con carne y azúcar. Cuando la producción de los cultivos no es suficiente para satisfacer sus necesidades, todos los hogares compran maíz y el 78% frijol. Cuando la producción es buena, las familias almacenan aproximadamente por 11 meses.

En general, todos los hogares realizan los tres tiempos de comida (desayuno, almuerzo, cena). Ante escasez de alimentos, principalmente en los dos últimos trimestres del año, los hogares emplean las siguientes estrategias: venta de huevos y gallinas (74%), reducción del consumo de granos básicos y aumento de consumo de vegetales nativos de la región (30%), venta de frijol (22%), solicitud de alimentos en las municipalidades (22%), venta de maíz (13%) y disminución del consumo por parte de los adultos para compensar la mengua en la disponibilidad de alimento sin afectar el consumo de alimentos de los niños (9%).

#### *Actividades fuera de la finca*

Todos los entrevistados trabajan fuera de la finca en distintos momentos del año. Un 70% hace trabajos agrícolas y un 26% trabajos no agrícolas (construcción y albañilería). Además, el 26% migra a Honduras para la corta de café, principalmente los meses de noviembre a enero, para aumentar sus ingresos luego de la baja productividad debido a la época de sequía.

## 2.5 Discusión

Un servicio climático no es solamente entregar información del clima, sino que requiere de la comunicación y articulación entre todas las partes. Esto permite desarrollar productos y mecanismos de comunicación efectivos para abordar las necesidades de los agricultores. Además, es importante que los agricultores participen en el proceso y evalúen el uso de la información climática y el acompañamiento técnico que reciben (Tall *et al.* 2014a, Hidalgo y Natenzon 2014, OMM 2015). En este estudio se identificó que el servicio climático es incompleto, en el cual los agricultores no participan en el proceso y no usan la información que reciben.

El enfoque de servicios climáticos se ha aplicado con éxito en varias regiones; por ejemplo, en África subsahariana, Dorward *et al.* (2015) desarrollan un manual sobre los servicios climáticos participativos integrados a la agricultura<sup>7</sup>, principalmente para uso de los facilitadores. Este enfoque muestra propuestas positivas que permiten abordar los problemas que se presentan con el uso inadecuado de la información agroclimática. Tiene una descripción de las principales actividades que los agricultores llevan a cabo, cuándo las hacen, y cómo afecta el clima a estas actividades. Los facilitadores dan a conocer datos históricos del clima, para que los agricultores puedan entender de dónde proviene esta información, cómo ha sido recopilada y cómo es su clima a nivel local; con el fin de sensibilizarlos con estos insumos y que puedan confiar en los pronósticos climáticos.

Además, este manual propone que los agricultores conozcan las probabilidades de diferentes características meteorológicas y climáticas locales que puede ayudar a tomar previamente decisiones importantes sobre cultivos, tiempos de siembra, y opciones de subsistencia (Roncoli 2006, Dorward *et al.* 2015). Es importante que los agricultores tomen sus propias decisiones, pero la ayuda del facilitador es fundamental para orientarlo cuando se presente algún problema con esta decisión.

Por otro lado, McNie (2012) evalúa cómo tres programas regionales integrados de ciencias y evaluaciones producen información climática útil para mejorar las decisiones en varios sectores. En estos programas, las organizaciones utilizan varios procesos y enfoques útiles para producir información sobre el clima basándose en criterios de prominencia, credibilidad y legitimidad. En una primera etapa, estos programas identifican las necesidades de información de los usuarios y la traducen a lenguaje comprensible. Luego comparten y comunican la información, y crean capacidades en la comunidad.

En este estudio, la mayoría de los agricultores sí recibe información climática, pero ninguno la usa para tomar decisiones. Esto se explica porque muchas veces los agricultores no obtienen la información que necesitan o no entienden ni confían en la información que reciben. Si usaran esta información los agricultores podrían planificar sus fechas de siembra, buscar otras prácticas agrícolas para enfrentar la variabilidad climática, o hallar otras actividades fuera de la finca (Deressa *et al.* 2009).

---

<sup>7</sup> Para más información ver Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA): Field manual

Toda la información que reciben los agricultores es de una única fuente, el INSIVUMEH (datos a escala nacional), que tiene la obligación de dar a conocer las condiciones climáticas. Esto a pesar de que hay otras organizaciones que están generando datos a una escala municipal. Uno de los entrevistados de las organizaciones indica que una razón para que las otras organizaciones no compartan su información es que consideran que no están preparadas para tal fin, y que puede ser porque desconocen cómo diseñar productos y servicios de información relevante y fácil de entender por los agricultores. De hecho, se puede ver en la Figura 1, que las organizaciones no gubernamentales casi no comparten información con las organizaciones gubernamentales.

La ventaja de generar datos a escala municipal, con respecto a una escala nacional, es que los datos caracterizan directamente el clima de un área relativamente pequeña. Al generar datos a mayor escala, se deben usar métodos (*e.g.* reducción de escala) para estimar el clima de regiones específicas (OMM 2004, Ramirez y Bonilla 2013, Tall *et al.* 2014a); sin importar la solidez del método usado, la estimación no es tan buena como la medición directa. Al usar estos datos se podría mejorar la precisión de la información y, por ende, la confianza de los agricultores para tomar decisiones a nivel de su zona.

Sin embargo, aunque existan organizaciones que generan información a escala municipal, la calidad de los datos no es ideal. Por lo tanto, el uso de la información que producen estas organizaciones junto con las del INSIVUMEH no basta para mejorar la precisión de los datos. De acuerdo con las organizaciones, hace falta recursos financieros para comprar estaciones con tecnología apropiada y darles el mantenimiento requerido. Además, se requieren recursos financieros y humanos para mejorar la capacidad de los extensionistas para comunicar y explicar la información.

Por otra parte, la información llega a los agricultores por medio de la radio y la televisión, pero la mayoría la recibe de otros agricultores. Este método, boca a boca, puede hacer que la información se altere. Este problema podría evitarse por medio de canales innovadores; por ejemplo, Tall *et al.* (2014a, 2014c), en un estudio con agricultores de Uganda, señalan que la comunicación es efectiva cuando se les da a los niños en la escuela para que sean ellos que la transmitan a la familia. Otros canales que han mostrado ser efectivos son: las organizaciones religiosas y grupos de ahorro femeninos, en Uganda; y mensajes de texto, mensajes de voz, y anuncios por micrófono en los pueblos, en la India (Venkatasubramanian *et al.* 2014).

Estos canales no permiten que la comunicación sea de forma presencial, es decir, que la información llegue a los agricultores; ya que no tiene el acompañamiento técnico que caracteriza un servicio climático completo. Si la información se transmitiera a los agricultores con este acompañamiento, sería más fácil que la entiendan y la usen. Sin embargo, podría no ser accesible para las organizaciones, ya que todas mencionan falta de recursos financieros o es posible que prefieran usar sus recursos para otros fines.

El acompañamiento es importante porque los agricultores entrevistados no entienden la información que reciben, ya sea porque los agricultores no comprenden los conceptos, porque la información la reciben en palabras técnicas que no conocen, o en un idioma que no es el suyo. En Guatemala, el idioma es importante pues hay muchas comunidades indígenas que todavía

conservan sus lenguas nativas (en el área de estudio, la lengua Ch'orti); Tall *et al.* (2014a) muestra, en un contexto similar, que traducir la información del clima a idiomas locales mejora la comprensión. Con respecto a las otras razones, la relación intrínseca entre la actividad agrícola y el clima implica que los agricultores entienden los conceptos; por lo que es más probable que el problema sea que no entienden la forma en la que se los comunican (Hansen 2002, Venkatasubramanian *et al.* 2014).

Pese a su experiencia, todos los agricultores aún quieren recibir información agroclimática. Específicamente, necesitan información confiable y oportuna de las lluvias para planificar sus fechas de siembra. Es decir, existe una demanda insatisfecha por servicios climáticos. Esta demanda se ha identificado en condiciones similares en Brasil (Lemos *et al.* 2002), Sur de Asia y África (Tall *et al.* 2014c), y países andinos (OMM 2004). Esta demanda de información de las lluvias, es consistente con el resultado de que los agricultores solo postergan sus fechas de siembra cuando notan cambios en los patrones de las lluvias. Sin embargo, es importante que los agricultores comprendan el alcance de los pronósticos para que tengan expectativas realistas de la precisión y el carácter probabilístico de la información climática. Además, esta demanda refleja el hecho de que el cambio climático hace que el clima sea más impredecible, por lo que los indicadores tradicionales (basados en patrones de lluvia) no son tan confiables como lo eran antes.

Con la información agroclimática los agricultores podrían identificar aquellas opciones que les permitan ajustar o definir nuevas estrategias y planes a mediano o corto plazo acerca de sus actividades agrícolas y fuera de la finca (Dorward *et al.* 2015). Así, el agricultor podría buscar otras fuentes de alimentación, diversificar sus cultivos, cambiar de variedades, implementar buenas prácticas agrícolas o buscar con anterioridad trabajos alternos.

### *Metodología*

La entrevista semiestructurada podría mejorar al usar un lenguaje más simple y familiar para los agricultores. Además, dedicar más tiempo a entender las necesidades y el proceso de toma de decisiones de los agricultores, permitiría hacer propuestas más concretas para la implementación de los servicios climáticos. Esto podría implicar una metodología de observación participativa y reducir el número de escenarios hipotéticos.

## 2.6 Conclusiones

Este estudio describe la generación y el uso de la información agroclimática por parte de organizaciones con influencia agrícola en el departamento de Chiquimula, Guatemala, así como la percepción, el uso, y las necesidades de información agroclimática que tienen los pequeños agricultores en esta zona. Esto es importante, pues en un contexto caracterizado por cambios crecientes en los patrones de las lluvias y la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (sequía), es necesario hacer un uso efectivo de la información agroclimática en la toma de decisiones agrícolas para mitigar el impacto de esta variabilidad en la productividad de los cultivos. En el departamento de Chiquimula, así como otras zonas en Guatemala, estos cultivos

constituyen la base de la alimentación de la mayoría de los pequeños agricultores, por lo que la disminución en la productividad afecta directamente la seguridad alimentaria de los hogares.

De acuerdo con los resultados de este estudio, los agricultores casi no usan la información en la toma de decisiones agrícolas. Por tanto, el impacto de los eventos extremos climáticos en los cultivos, principalmente sequías, podría disminuirse si se logra que el agricultor incorpore dicha información en mayor medida en sus decisiones. Una forma de lograr esto es mediante el enfoque de Servicios Climáticos. Este enfoque propone que no basta con generar cualquier información agroclimática y entregarla a los agricultores; sino que se debe considerar las necesidades de los agricultores, entregar la información por medio de canales efectivos en un lenguaje apropiado para cada región, y dar un acompañamiento continuo a los agricultores por medio de servicios de extensión.

El reto consiste en utilizar recursos – financieros, técnicos, y humanos – que son limitados y compiten con otros objetivos para pasar de un enfoque de provisión de información agroclimática a escala municipal, a un enfoque holístico de servicios climáticos. Por ejemplo, en el corredor seco oriental, el uso de las ECAS como servicio de extensión para complementar la provisión de información agroclimática podría ser una forma accesible de iniciar la transición hacia el nuevo enfoque. En general esto es cierto, porque al pasar a un enfoque de servicios climáticos, son necesarias las alianzas entre entes – públicos y privados – para llegar, de forma eficiente y efectiva, a la mayor cantidad de agricultores.

Las condiciones para facilitar dichas alianzas son un tema de investigación abierto. Por ejemplo, en este trabajo se identifican dieciocho organizaciones con objetivos relacionados con la información agroclimática y que trabajan en un área geográfica en común, sin embargo, no parece haber una interacción efectiva entre estas.

## 2.7 Literatura citada

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2013. Guía para la implementación de Sitios Centinela en Centroamérica. Versión 2.0. Guatemala. 36-44 p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014a. Plan de Contingencia ante Riesgo de Sequía Municipio de Jocotán, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 9-10, p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014b. Capítulo de Sequía para el Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Camotán, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 12-14 p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014c. Plan Municipal de Respuesta ante Emergencias Municipio de Camotán, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 8-12 p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014d. Plan Municipal de Respuesta ante Emergencias Municipio de Jocotán, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 8-10 p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014e. Plan Municipal de Respuesta ante Emergencias Municipio de Olopa, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 8-10 p.

ACF (Fundación Internacional Acción Contra el Hambre). 2014f. Plan Municipal de Respuesta ante Emergencias Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula. Ciudad de Guatemala, Guatemala. 8-10 p.

CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales) CCAFS (Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria). 2014. Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Guatemala (en línea). Guatemala. 10 p. Consultado 11 nov., 2014. Disponible en: <http://ccaafs.cgiar.org/node/38111#.VOpifPmG9HM>

Dilling, L. y Lemos, M. C. 2011. Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy (en línea). *Global Environmental Change*, 21(2): 680-689 p. Consultado 15 feb., 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Lisa\\_Dilling/publication/228386932\\_Creating\\_Usable\\_Science\\_Opportunities\\_and\\_Constraints\\_for\\_Climate\\_Knowledge\\_Use\\_and\\_their\\_Implications\\_for\\_Science\\_Policy/links/0c96052d9affba8e29000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lisa_Dilling/publication/228386932_Creating_Usable_Science_Opportunities_and_Constraints_for_Climate_Knowledge_Use_and_their_Implications_for_Science_Policy/links/0c96052d9affba8e29000000.pdf)

Dorward, P. Clarkson, G. Stern, R. 2015. Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA): Field manual. Walker Institute, University of Reading. 65 p.

Deressa, T. T. Hassan, R. M. Ringler, C. Alemu, T y Yesuf, M. 2009. Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia (en línea). *Global environmental change* 19(2): 248-255 p. consultado 23 sept., 2015. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/Tekie\\_Alemu/publication/222521651\\_Determinants\\_of\\_farmers\\_choice\\_of\\_adaptation\\_methods\\_to\\_climate\\_change\\_in\\_the\\_Nile\\_Basin\\_of\\_Ethiopia/links/09e4151076274c82f3000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Tekie_Alemu/publication/222521651_Determinants_of_farmers_choice_of_adaptation_methods_to_climate_change_in_the_Nile_Basin_of_Ethiopia/links/09e4151076274c82f3000000.pdf)

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y PMA (Programa Mundial de Alimentos). 2010. Misión FAO/PMA de evaluación de cosecha y seguridad alimentaria en Guatemala (en línea). Informe especial. Roma, Italia. Consultado 21 ene., 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/ak344s/ak344s00.htm>

Hansen, J. W. 2002. Realizing the potential benefits of climate prediction to agriculture: issues, approaches, challenges (en línea). *Agricultural Systems* 74(3): 309-330 p. Consultado 23 spt., 2015. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/James\\_Hansen4/publication/222657352\\_Realizing\\_the\\_potential\\_benefits\\_of\\_climate\\_prediction\\_to\\_agriculture\\_issues\\_approaches\\_challenges/links/0fcfd510becc90778d000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/James_Hansen4/publication/222657352_Realizing_the_potential_benefits_of_climate_prediction_to_agriculture_issues_approaches_challenges/links/0fcfd510becc90778d000000.pdf)

Hidalgo, C y Natenzon, C. E. 2014. Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur Social appropriation of science: decision-making and provision of climate services to climate-sensitive sectors in southeastern South America (en línea). Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS 9(25): 133-145 p. Consultado 23 spt., 2015. Disponible en: [http://www.revistacts.net/files/Volumen%209%20-%20N%20FAmero%2025/Hidalgo\\_EDITADO.pdf](http://www.revistacts.net/files/Volumen%209%20-%20N%20FAmero%2025/Hidalgo_EDITADO.pdf)

INE (Instituto Nacional de Estadística) & BM (Banco Mundial). 2013. Mapas de pobreza Rural en Guatemala 2011: Resumen Ejecutivo (en línea). Guatemala. 22 p. Consultado 10 agosto., 2015. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/01/10/ifRRpEnf0cjUfRZGhyXD7RQjf7EQH2Er.pdf>

LeBeaux, V.S. 2013. An analysis of technical assistance providers in Copanch'orti' Guatemala (en línea). Tesis Ph. D. Iowa State University, Ames, Iowa. 119 p. consultado 14 nov., 2014. Disponible en: <http://biblioteca.catie.ac.cr:5151/repositoriomap/bitstream/123456789/52/1/An%20analysis%20of%20technical%20assistance%20providers%20in%20Copanch%27orti%27%20Guatemala.pdf>

Lemos, M, Finan, T, Fox, R., Nelson, D. y Tucker, J. 2002. The use of seasonal climate forecasting in policymaking: lessons from Northeast Brazil (en línea). Climatic Change, 55(4): 479-507 p. Consultado 10 agosto., 2015. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Joanna\\_Tucker\\_Lima/publication/225893525\\_The\\_Use\\_of\\_Seasonal\\_Climate\\_Forecasting\\_in\\_Policymaking\\_Lessons\\_from\\_Northeast\\_Brazil/links/00b7d51703320cfcee000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joanna_Tucker_Lima/publication/225893525_The_Use_of_Seasonal_Climate_Forecasting_in_Policymaking_Lessons_from_Northeast_Brazil/links/00b7d51703320cfcee000000.pdf)

Lemos, M. Kirchhoff, C. y Ramprasad, V. 2012. Narrowing the climate information usability gap. Nature Climate Change 2(11): 789-794 p. consultado 14 feb., 2016. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Christine\\_Kirchhoff2/publication/233755853\\_Narrowing\\_the\\_Climate\\_Information\\_Usability\\_Gap/links/09e4150b3925bacce2000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Christine_Kirchhoff2/publication/233755853_Narrowing_the_Climate_Information_Usability_Gap/links/09e4150b3925bacce2000000.pdf)

Mancomunidad Copanch'orti'. 2014. Antecedentes históricos de la Mancomunidad (en línea). Guatemala. Consultado 26 oct., 2014. Disponible en: <http://www.copanchorti.org/mancomunidad-copanchorti/>

McNie, E. C. 2012. Delivering climate services: organizational strategies and approaches for producing useful climate-science information (en línea). Weather, Climate, and Society 5(1): 14-26 p. consultado 14 feb., 2016. Disponible en: <http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/WCAS-D-11-00034.1>

OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2004. Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC) y Aplicaciones Agrometeorológicas para los Países Andinos (1, 2003, Guayaquil, Ecuador). Actas de la Reunión Técnica (en línea). Ginebra, Suiza. 1-45. Consultado 4 feb., 2015. Disponible en: [http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234\\_AGM6\\_WCAC2.pdf](http://www.wamis.org/agm/pubs/agm6/TD1234_AGM6_WCAC2.pdf)

OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2015. Climate Services Introduction. Ginebra, Suiza. Consultado 4 feb., 2015. Disponible en: [https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate\\_services.php](https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_services.php)

Roncoli, C. 2006. Ethnographic and participatory approaches to research on farmers' responses to climate predictions (en línea). Climate Research 33(1): 81 p. consultado 13 feb., 2016. Disponible en: [http://www.ipmpcc.org/wp-content/uploads/2012/02/IPMPCC.Mexico.Papers.Final/Silvestri,%20Silvia/Roncoli\\_2006\\_Clim%20Res.pdf](http://www.ipmpcc.org/wp-content/uploads/2012/02/IPMPCC.Mexico.Papers.Final/Silvestri,%20Silvia/Roncoli_2006_Clim%20Res.pdf)

SIINSAN (Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional). 2015. Consultado el 20 de jul., 2015. Disponible en: <http://www.siinsan.gob.gt/Home>

Tall, A; Hansen, J; Jay, A; Campbell, B; Kinyangi, J; Aggarwal, P.K.; Zougmore, R. 2014a. Scaling up climate services for farmers: Mission Possible. Learning from good practice in Africa and South Asia (en línea). CCAFS Report No. 13. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Consultado 13 feb., 2015. Disponible en: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)

Tall, A; Davis, A; Guntunku, D.2014c. Reaching the Last Mile: Best practices in leveraging ICTs to communicate climate information at scale to farmers (en línea). CCAFS Working Paper no. 70. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. 1-38 p. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/41731/CCAFS%20WP%2070.pdf>

Venkatasubramanian, K; Tall, A. Hansen, J; Aggarwal, P.K. 2014. Assessment of India's Integrated Agro-meteorological Advisory Service program from a farmer perspective (en línea). CCAFS Working Paper no. 54. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. P. Consultado 12 feb., 2015. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/43733/CCAFS%20WP%2054.pdf>



## Anexos

### Anexo 1. Preguntas entrevista semiestructurada para organizaciones del sector agrícola

1. ¿Cuál es la función (qué hace, qué realiza) la organización con la información agroclimática?
  - Genera
  - Difunde
  - Provee
  - Usa
  
2. ¿Cuál es la información climática y agrícola que usan, de que fuente la obtienen, a qué escala espacial y temporal se crea, y cuál es el uso que se le está dando a ésta información? (Ver tabla 1)
  - 2.1. Formato donde se encuentra la información
    - Agrícola
    - Climática
  - 2.2. Con qué recursos cuenta la organización
    - Humanos
    - Técnicos

**Tabla 1.** Información agroclimática

Información agroclimática	Fuentes de obtención	Escala espacial					Escala temporal					Uso
		Local	Reg	Munic	Depart	Nac	Hora	Diaria	Sem	Men	Anual	
Pronósticos sequía												
Pronósticos inundaciones												
Pronostico inicio lluvias												
Pronóstico temperaturas												
Radiación solar												
Velocidad del viento												
Humedad												
Incidencia plagas y enfermedades												
Control plagas y enfermedades												
Mejores prácticas agrícolas												
<b>Otras</b>												

3. ¿Qué personas reciben la información climática y agrícola, y por medio de qué canales de comunicación y/o cuáles estrategias de difusión son empleadas?

**Quienes reciben:**

- Agricultores      Cuáles: \_\_\_\_\_
- Organizaciones      Cuáles: \_\_\_\_\_
- Otros                      Cuáles: \_\_\_\_\_

**Canales de comunicación/difusión:**

- Radio
- Televisión
- Boletines
- Periódico
- Teléfonos celulares
- Internet
- Otro
- Cuáles:

**Estrategias:**

- Escuelas de campo
- Talleres
- Asistencia técnica
- Grupos, reuniones, encuentros locales
- Otro
- Cuáles:

4. ¿Cuál es el uso que le dan los agricultores a la información agrícola y climática que ustedes les suministran?

- Planificación prácticas agrícolas      Cuáles:
- Trabajos alternos                      Cuáles:
- Consumo                      Cuáles:
- Migración                              Dónde:
- Otro                              Cuáles:

4.1 Se está realizando algún proyecto dónde esté involucrada la información agroclimática?

5. ¿Han hecho algún estudio de evaluación del uso de la información?

- Sí

En qué consistió el estudio:

De qué forma ayudó éste estudio:

- No

Por qué no se ha realizado:

6. ¿Cuáles son los principales problemas que se tienen a la hora de generar la información?

- Instrumentos de medición obsoletos
  - Recolección de datos en campo muy tarde
  - Falta de estaciones meteorológicas
  - Falta de capacitación del personal
  - Otros
- Cuáles:

7. ¿Cuáles son los principales problemas que se perciben a la hora de difundir, comunicar y aplicar la información?

- Información retrasada
- Lenguaje complicado
- Credibilidad organización-información
- Canales de comunicación que no llegan por lejanía
- Baja capacitación de técnicos
- Otros
- Baja calidad de la información
- Lejanía de las comunidades
- Información poco relevante
- Características de la zona
- Analfabetismo
- Confían más en lo que vienen haciendo

Cuáles:

8. ¿Por qué cree usted que estos problemas ocurren?

- Costos para difundir la información
  - Estado de las estaciones meteorológicas
  - Información muy amplia y gran escala
  - Falta de conocimiento de la comunidad y sus necesidades
  - Relación emisor receptor
  - Otros
- Cuáles:

9. ¿Qué estrategias se realizan para resolver los problemas anteriores que se presentan con la información?

- Talleres
  - Escuelas de campo
  - Boletines con información de interés y cómo aplicarla
  - Asistencia técnica
  - Otros
- Cuáles:

10. ¿Cuáles son los resultados que dan estas estrategias?





- Implementación de la información
  - Mejor toma de decisiones
  - Menos pérdidas de cultivos
  - Seguridad alimentaria
  - Confianza en las organizaciones
  - Diversidad de productos
  - Productividad
  - Otros
- Cuáles:

11. ¿Qué otros vacíos y obstáculos cree usted que se presentan con la información agroclimática?

12. ¿Podría recomendarnos a otras organizaciones para entrevistarlos sobre estos temas?

Comentarios adicionales

**Anexo 2.** Calendario climático anual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
 <p>Cultivos</p>												
 <p>Prácticas agrícolas</p>												
 <p>Consumo</p>												
 <p>Otras prácticas</p>												

### **Anexo 3.** Preguntas entrevista-semiestructurada para agricultores

#### **Sección I: Información general del agricultor**

Municipio:

Nombre del agricultor(a):

Edad:

Esposa(o):

#hijos:

Terreno:

- Propia
- Arrendado

#### **Sección II: Actividades de dominio**

A. Cultivos

1. ¿Cuénteme, usted cultiva en estos meses? ¿Y qué cultiva? (si no cultiva pasar a la pregunta D. 1 actividades fuera de la finca)

Si la respuesta es NO ¿Por qué NO siembra?

2. ¿Por qué elije usted esos cultivos?

- Son los cultivos de la zona
- Rentabilidad
- Mejor producción
- Son de mejor pago en el mercado
- Sus vecinos siembran esos cultivos
- Organizaciones le regalaron las semillas/plantas
- Otros

Cuáles:

3. ¿Qué actividades hace usted en su finca o en su patio antes sembrar?

- Preparación terreno (¿cómo?)
  - Quema
  - Curvas a nivel
  - Barreras
  - Abonado
  - Fertilización
  - Surco
  - Otro
- Cuál:

## B. Prácticas agrícolas

1. ¿Qué actividades hace en su cultivo cuando éste está creciendo para que este bien y bonito? (¿cómo cuida su cultivo?)

- Protección de suelos
  - Fertilización orgánica
  - Fertilización química
  - Fumigación
  - Rotación de cultivos
  - Cosecha de agua
  - Otros
- Cuál:

2. ¿Qué problemas se presentan durante el desarrollo de los cultivos?

- No se desarrolla
  - Mucha humedad
  - Suelo seco
  - Incidencia de plagas y enfermedades
  - Perdidas del cultivo
  - Otro
- Cuál:

3. ¿Cómo soluciona usted estos problemas?

- Recibe ayuda de organizaciones
- Implementando la información que recibe
- No implementa la información porque no cree en ésta
- No sabe que hacer
- No hace nada
- Resiembra

## C. Consumo

1. ¿Usted cosecha en estos meses? ¿Qué hace con el alimento que cosecha (si no hay cosecha pasar a D.1)

- Consumo para la familia
  - Venta de excedentes
  - Trueque
  - Almacena en su casa
  - Almacena con intermediarios
  - Otros
- Cuáles:

2. Teniendo en cuenta la cantidad que sembró. ¿Cuánto fue la cantidad y calidad que cosechó en esos meses?

- Alto (80%-100%)
- Medio (70%-50%)
- Bajo (40%-10%)

3. ¿Cuánto tiempo le dura la cosecha de esos meses para alimentar a la familia?

- Menos de 1 mes
- Entre 1-3 meses
- Entre 3-6 meses
- Más de 6 meses

4. ¿La cantidad y calidad de su cosecha de que van a depender?

- El estado del clima
  - La mano de obra
  - La calidad de la semilla
  - Otros
- Cuáles:

#### D. Otras actividades fuera de la finca

1. ¿Hace otras actividades fuera de la finca? ¿Qué actividades realizan fuera de la finca?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuáles:

2. ¿Por qué realizan otras actividades? (preguntar solo una vez)

- No sembraron
  - Perdida de cosecha
  - Para mayores ingresos
  - Otro
- Cuál:

#### E. Información agroclimática

1. ¿Recibe usted alguna capacitación sobre el clima y sobre los cultivos? (si la respuesta en NO, pase a la pregunta E.4)

- Clima: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Cultivos: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿Quién le da ésta capacitación?

3. ¿Qué le enseñaron en estas capacitaciones?

4. ¿Usted recibe en algún momento del año información del clima y de los cultivos, qué información recibe? (si No recibe información, preguntar primero si le gustaría recibir información y pasar a la pregunta E.13)

- Sobre plagas y enfermedades
- Variedades resistentes
- Rentabilidad de los cultivos
- Fertilización
- Fumigación
- Manejo Pos cosecha
- Pronóstico de lluvias
- Pronóstico de temperaturas



- Pronostico de sequias, inundaciones, heladas, ciclón, marejada u otro evento extremo
- Pronósticos del tiempo para los próximos días
- Pronósticos del tiempo para los próximos meses
- Precios en el mercado
- Mejores prácticas agrícolas
- Otros  
Cuáles:

5. ¿De quién escuchó o en donde escuchó está información?

- Radio
- Televisión
- Extensionistas agrícolas del gobierno
- ONG's
- Escuela de campo
- Amigos, parientes o vecinos
- Instituciones meteorológicas
- Periódico
- Boletines
- En capacitaciones
- Conocimiento local
- Observaciones propias
- Grupos, reuniones, encuentros locales con la comunidad
- Iglesia
- Teléfonos celulares
- Internet
- Otro  
Cuáles:

6. ¿Quién en el hogar recibió la información?

7. ¿La información que usted recibió tenía algunos consejos, qué consejos tenía?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

- Qué significa la información suministrada
- Cómo aplicar la información
- Para que ocasiones y en qué momento aplicar la información
- Tipos de cultivos y su manejo
- Qué hacer si no puede sembrar
- Qué sembrar
- Mejores precios en el mercado (vender o no vender)
- Otros  
Cuáles:

8. ¿Utiliza ésta información? (si responde NO, pase a la última pregunta E.13)

Sí \_\_\_ No\_\_\_ Por qué:

9. ¿Cómo utiliza usted la información que recibe? (cómo influye en sus decisiones, que lo lleva a hacer cambios en las prácticas, en su comportamientos, etc.)

- Planificar sus siembras
- Planificar las actividades de la finca (fertilización, fumigación, cosecha)

- de agua, cosecha, pos cosecha, etc.)
- Buscar otro trabajo

- Crear estrategias para adaptarse
  - Otros
- Cuáles:

10. ¿La información está disponibles para toda la comunidad?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

11. Si usted recibe esta información ¿la comparte con otros? ¿Con quiénes? ¿Por qué no?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Por qué:

- Vecinos
- Familiares
- Técnicos

- Otros
- Cuáles

12. ¿Qué problemas a tenido usted al momento de recibir y entender la información del

- clima y de los cultivos?
- Canales de comunicación no llegan
- Lenguaje de comunicación complicado (técnico)
- Información escrita (analfabetismo)
- Información poco útil para la zona
- Información que llega tarde

- Información muy amplia y poco clara
  - Falta de confianza con la información
  - Otros
- Cuáles:

13. ¿Qué información agrícola y climática le gustaría recibir que útil para usted? realizar al final de la entrevista

- Sobre plagas y enfermedades
- Variedades resistentes
- Rentabilidad de los cultivos
- Fertilización
- Fumigación
- Pos cosecha
- Pronóstico de lluvias
- Pronóstico de temperaturas
- Pronostico de sequias, inundaciones, heladas, ciclón, marejada u otro evento extremo
- Pronósticos del tiempo para los próximos días

- Pronósticos del tiempo para los próximos meses

#### Anexo 4. Escenarios climáticos

ENERO-FEBRERO-MARZO	ABRIL-MAYO-JUNIO	JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE	OCTUBRE-NOVIEMBRE- DICIEMBRE
<p><b>Canícula corta</b> Del 1 de enero al 31 de marzo el clima es cálido y sin lluvias</p>	<p>Del 25 de abril al 31 de mayo el clima es cálido y lluvias normales y constantes, algunos días no llueve. Del 1 al 30 de junio las lluvias se vuelven más fuertes</p>	<p>Del 5 de julio al 2 de agosto comienza la canícula (25 días sin lluvias) clima cálido. Del 8 al 31 de agosto lluvias normales y constantes. Del 1 al 30 de sept disminuyen las lluvias y el clima es más frío</p>	<p>Del 1 de octubre al 31 de diciembre el clima es frío y sin lluvias</p>
<p><b>Sequía Temprana</b> Del 1 enero al 31 de marzo hay un clima frío, hay presencia de heladas y sin lluvias</p>	<p>Del 1 de abril al 30 de junio lluvias esporádicas y fuertes y clima cálido</p>	<p>Del 3 de julio al 17 de agosto comienza la canícula (45 días de sequía). Del 20 de agosto al 30 de septiembre lluvias normales y constantes y clima cálido</p>	<p>Del 1 de octubre al 30 de noviembre lluvias normales y van disminuyendo , de 1 al 31 de diciembre el clima se pone muy frío, sin lluvias y con mucho viento</p>
<p><b>Canícula Prolongada</b> Del 1 de enero al 31 de marzo hay un clima que pasa de frío a caliente y sin lluvias</p>	<p>Del 1 de abril al 30 de junio las lluvias esporádicas y normales y el clima caliente</p>	<p>Del 1 de julio al 22 de sept comienza la canícula (60 días de sequía) clima caliente y con vientos. Del 25 al 30 de septiembre hay lluvias fuertes y constantes y el clima es cálido</p>	<p>Del 1 al 31 de octubre lluvias fuertes y constantes y el clima se pone frío. Del 1 de noviembre al 31 de diciembre sin lluvias, clima frío y con vientos fuertes</p>
<p><b>Exceso de agua</b> Del 1 de enero al 28 de febrero hay un clima cálido y luego frío con lluvias esporádicas y leves. Del 1 al 31 de marzo sin lluvias y clima caliente</p>	<p>Del 1 al 30 de abril sin lluvias y clima caliente. Del 1 de mayo al 30 de junio lluvias fuertes y constantes y el clima cálido</p>	<p>Del 1 de julio al 25 de agosto lluvias fuertes y constantes y el clima cálido. Del 27 de agosto al 30 de septiembre menos lluvias y clima frío</p>	<p>Del 5 de octubre al 31 de diciembre sin lluvias y el clima frío</p>
<p><b>Canícula larga</b> Del 1 de enero al 31 de marzo hay un clima cálido y sin lluvias</p>	<p>Del 25 al 30 de abril lluvias esporádicas y normales y clima es caliente. Del 1 de mayo al 30 de junio las lluvias constantes y leves y el clima cálido</p>	<p>Del 18 julio al 23 de agosto comienza la canícula (45 días de sequía). Del 25 de agosto al 30 de septiembre hay lluvias constantes y fuertes y van disminuyendo, clima cálido</p>	<p>Del 1 de octubre al 31 de diciembre el clima es frío y sin lluvias</p>

**Anexo 5.** Información agroclimática generada actualmente por organizaciones del sector

Organización	Datos	Frecuencia	Pronósticos/boletines	Frecuencia	Fuente
<b>INSIVUMEH</b>	Lluvias	diaria, mensual, anual	Inundaciones	Diaria, semanal, mensual y trimestral	página web
	Temperatura		Sequía		
	Radiación solar		Tormentas tropicales		
	Humedad relativa		Frentes fríos		
	Brillo solar		Lluvias		
	Evaporación				
<b>NOAA</b>	-	-	Fenómeno de El Niño/La Niña	Mensual	página web
<b>Mancomunidad Copan Chortí</b>	Lluvias	diaria, mensual	Sistema de alerta temprana	Trimestral y mensual	página web, se difunde en las UGAM y los proyectos internos con los extensionistas
	Temperatura		(precipitación y sequía), reporte climático		
	Viento		reporte mensual		
	Presión atmosférica				
	Humedad relativa				
<b>CUNORI</b>	Lluvias	diaria, mensual	Investigación a nivel agrícola	Anual	página web
	Temperatura				
	evapotranspiración				
	horas luz				
	Humedad relativa				
<b>Save the Children</b>	Temperatura	diaria, mensual	estado de los cultivos	diaria, mensual	Registros
	Lluvias				
<b>ASORECH</b>	Lluvias	diaria, mensual	lluvias y sequía	Trimestral	página web
	Presión atmosférica				
	temperatura				

	velocidad del viento				
	Humedad relativa				
<b>CONRED</b>	Lluvias				
	temperatura				
	evapotranspiración	diaria, mensual	-	-	Registros
	horas luz				
	Humedad relativa				
<b>FEWSNET</b>	Informes y mapas mensuales de inseguridad alimentaria actual y proyectada, alertas oportunas sobre crisis emergentes o probables, informes especializados sobre las condiciones meteorológicas y el clima, los mercados y el comercio, la producción agrícola, los medios de vida, la nutrición y la asistencia alimentaria			semanal, trimestral	página web

Fuente: elaboración propia

**Anexo 6.** Información agroclimática generada por la SESAN y el MAGA

<b>Producto</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Contenido</b>	<b>Miembros participantes</b>
Pronóstico de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN)	Trimestral	Perspectiva nacional del clima, acceso a los alimentos, atención a la población vulnerable a la inseguridad alimentaria, situación de la desnutrición aguda. Perspectiva regional de precios y reservas de maíz y frijol. Perspectiva de seguridad alimentaria y nutricional de las familias más vulnerables. Conclusiones y recomendaciones institucionales	Lo genera la SESAN con el apoyo de FEWSNET, OXFAM, FAO, ACF, PMA
Sistema de Monitoreo de Cultivos	Mensual	Resumen del clima y análisis de condiciones, perspectiva meteorológica del mes. Situación en los cultivos de maíz y frijol y actividades agrícolas en el campo. Daños en el sector agrícola. Comportamiento de precios del maíz blanco y frijol negro. Reservas de granos básicos de las familias. Conclusiones y recomendaciones. Anexos.	DIPLAN MAGA con apoyo de miembros del Sistema de monitoreo de cultivos (MARN, SESAN, INSIVUMEH, FAO, FEWSNET y PMA)

## ANEXO 7. Boletín meteorológico informativo del INSIVUMEH



### **BOLETÍN METEOROLÓGICO INFORMATIVO**

**Emisión: 23 de Diciembre de 2015, 13:30 horas.**

El servicio meteorológico de INSIVUMEH informa que como se había pronosticado para este jueves 24 y viernes 25 de diciembre continuaran las condiciones cálidas durante el día frías en horas de la noche y madrugada especialmente en los altiplanos Central y Occidental.

Sin embargo por entrada de humedad de ambos litorales no se descarta alguna llovizna y/o lluvia de corta duración en horas de la tarde.

Así mismo se prevé el acercamiento de un frente frío a la península de Yucatán que de continuar su trayectoria puede favorecer a que incremente la nubosidad y posibilidad de lluvias de regiones del Norte al Centro del país a partir del 29 de diciembre hacia la primera semana de enero 2016.

#### **RECOMENDACIONES:**

A la Se-Conred tomar en cuenta este boletín para habilitar los albergues que se consideren necesarios especialmente en los Altiplanos Central y Occidental por la sensación a frío que persistirá por la noche y madrugada durante los próximos días.

A la población en general cubrirse lo mejor posible en horas de la noche y madrugada para evitar enfermedades respiratorias.

A las autoridades del sector salud, difundir recomendaciones hacia la población que permitan mitigar efectos de sensación de frío en la población vulnerable.

Se sugiere estar pendiente de nuestro boletín que se emite el día viernes 25 para el fin de semana.

Sección de Meteorología  
Tels. 22606303 / 2310-5069

**ANEXO 8.** Respuestas calendario climático

<b>DOMINIOS</b>	<b>ENERO-FEBRERO-MARZO</b>	<b>ABRIL-MAYO-JUNIO</b>	<b>JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE</b>	<b>OCTUBRE-NOVIEMBRE- DICIEMBRE</b>
<b>CULTIVOS</b>	Siembran hortalizas, cosechan café y tienen árboles frutales	Siembran menos hortalizas, siembran maíz, tienen árboles frutales	Siembra de frijol, tienen árboles frutales	Siembra de hortalizas
<b>PRÁCTICAS AGRÍCOLAS</b>	Preparación y uso de productos orgánicos, recolección de agua lluvia, retención de humedad y control de erosión por medio de la corta de malezas	Corta de malezas y las dejan en el terreno o las queman antes de la siembra. Árboles en terreno para control de sombra y retención de humedad, acequias y fertilización química	Control de malezas, fertilización y cosecha de maíz	Cosecha de frijol y café
<b>CONSUMO</b>	Hortalizas, granos básicos, frutas. Complementan con carne y azúcar si tienen dinero. Si no tienen reservas compran maíz y en menor cantidad frijol	Consumo de vegetales nativos de la región. Compran maíz y en menor cantidad frijol	Reducción de consumo de granos básicos y consumo de vegetales nativos de la región, compran maíz y frijol. Solicitud de alimentos en las municipalidades	Hortalizas, granos básicos. Si no tienen reservas compran maíz y en menor cantidad frijol. Solicitud de alimentos en las municipalidades
<b>OTRAS ACTIVIDADES</b>	Venta y corta de café. Construcción y albañilería. Trabajo agrícola fuera de la finca. Migración a Honduras y EEUU	Venta de huevos y gallinas, si hay excedentes venden maíz y frijol. Construcción y albañilería. Trabajo agrícola fuera de la finca. Migración	Venta de huevos y gallinas, si hay excedentes venden maíz y frijol. Construcción y albañilería. Trabajo agrícola fuera de la finca. Migración	Venta y corta de café, si hay excedentes venden maíz y frijol. Construcción y albañilería. Migración a otros departamentos, Honduras y EEUU





