

Insumos para el diseño de un sistema de información agroclimática para pequeños productores de Honduras

Velveth María Santizo Romero

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

Insumos para el diseño de un sistema de información agroclimática para pequeños productores de Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Velveth María Santizo Romero

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2017

Insumos para el diseño de un sistema de información agroclimática para pequeños productores de Honduras

Velveth María Santizo Romero

Resumen. El estado del tiempo es cada vez más impredecible por lo que tener acceso a la información climática es de suma importancia. La interpretación de las variables climáticas facilita la toma de decisiones para los agricultores sobre su producción. El objetivo de la investigación consiste en sentar las bases para el diseño de un sistema participativo de información agroclimática como medida de adaptación al cambio climático para los pequeños y medianos productores de la zona. Para ello se llevó a cabo un mapeo de actores sobre las instituciones que ofrecen la información agroclimática a nivel nacional. Se realizaron encuestas a productores con el fin de determinar la demanda de información y los mecanismos de comunicación potenciales para su difusión. Adicionalmente, se obtuvo un resumen de las estaciones meteorológicas correspondiente a los departamentos del corredor seco hondureño. La demanda de información agroclimática se ve influenciada por varios factores como los medios de vida de los agricultores, el tipo cultivo y sistema de producción y tradiciones culturales. Los resultados demuestran que los productores necesitan información tanto climática como de manejo para sus cultivos. Los mecanismos de difusión de información agroclimática más utilizados y preferidos por los productores fueron la televisión y la radio. Se recomienda fortalecer el mantenimiento de las estaciones meteorológicas del país y el cuidado de las mismas como fuente primaria de información.

Palabras clave: Adaptación al cambio climático, corredor seco, mapeo de actores, mecanismos de comunicación, variables climáticas.

Abstract. The weather is gradually more unpredictable so having access to it is indispensable. The interpretation of climatic variables facilitates decision making for farmers on their production. The objective of this research is to set the bases for the design of a participatory system of agro climatic information as a measure of adaptation to climate change for small and medium producers in the area. For this, stakeholder mapping was carried out for the institutions that offer the agro climatic information at national level. Surveys were conducted to farmers in order to, determine the demand for information and potential Information and Communications Technology (ICT) for its dissemination. The demand for agro climatic information was influenced by several factors such as farmers' livelihoods, cropping type and production system and cultural traditions. The farmer's need more climate and management information. The mechanisms of diffusion of agro climatic information more used and preferred by the producers were the television and the radio. It is recommended to improve the maintenance of the national meteorological stations and take care of them as primary source of information.

Key words: Adaptation to climate change, climatic variables, dry corridor, Information and Communications Technology (ICT), participatory system, stakeholder mapping.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	vi
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	24
5. RECOMENDACIONES.....	25
6. LITERATURA CITADA.....	26
7. ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Resumen de estaciones meteorológicas correspondientes a los departamentos del corredor seco de Honduras.	7
2. Base de datos de actores claves en la oferta de información agroclimática de Honduras.....	11
3. Matriz de actores que intervienen en la toma de decisiones sobre información agroclimática de primer grupo en Morocelí.	16
4. Matriz de actores que intervienen en la toma de decisiones sobre información agroclimática del segundo grupo en La Ciénega.....	17
5. Necesidad de información agroclimática según tipo de cultivo.....	17

Figuras	Página
1. Diagrama mapeo de actores de información agroclimática en Honduras.	13
2. Línea del tiempo sobre fenómenos climáticos relacionados con la producción agrícola observados por las comunidades de Morocelí y La Ciénega.	14
3. Frecuencia de uso de medios de comunicación para obtención de información agroclimática en los productores (n=90).....	19
4. Frecuencia de medios de comunicación preferidos por los productores para obtener información agroclimática (n=90).....	20

Anexos	Página
1. Resumen estaciones meteorológicas de los departamentos del corredor seco de Honduras.....	28
2. Preguntas guía para entrevista con Elvis Lavaire de Infoagro	32
3. Línea del tiempo elaborada por productores en Morocelí.....	33
4. Elaboración de Matriz de toma de decisiones sobre información agroclimática	33
5. Presentación de cada una de las matrices de toma de decisión por grupo	34

1. INTRODUCCIÓN

La variabilidad climática se manifiesta a través de largos periodos de sequías e inundaciones que disminuyen los rendimientos en la producción agrícola. El territorio hondureño se encuentra dentro de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) donde la presencia de fenómenos climáticos como “El Niño” y “La Niña” influyen en la actividad atmosférica (SICA, 2016). Las alteraciones dentro del sistema climático se ven aumentadas y aceleradas por el cambio climático. La inseguridad alimentaria y la pobreza son conflictos estrechamente ligados con la variabilidad climática sobre todo para los agricultores de subsistencia dentro del corredor seco centroamericano (van der Zee et al., 2012).

Las condiciones climáticas cada vez más variables e impredecibles aumentan la vulnerabilidad de los países del corredor seco centroamericano. “Honduras es uno de los países que se encuentra dentro del ranking de los más vulnerables al cambio climático” (Harmeling, Eckstein y Germanwatch e.V., 2013, p. 6) La resiliencia agrícola es necesaria ante condiciones climáticas extremas tales como inundaciones y sequías (Chikodzi, 2016). Ante dicha problemática surge la necesidad de mejorar las prácticas agrícolas de manejo a partir de la planificación del uso de la tierra. Establecer un plan de acción para futuros fenómenos climáticos es parte de la gestión de riesgos climáticos que permite generar modelos informáticos que proyectan y estiman la vulnerabilidad de un territorio.

Los sistemas participativos de información agroclimática consisten en un conjunto de datos sobre variables climáticas, organizadas, recolectadas y difundidas por las personas para uso posterior en la toma de decisiones sobre la producción agrícola (Dangel, 2016). La información agroclimática es utilizada para elaborar pronósticos agroclimáticos, los cuales demuestran una sinergia entre los modelos de predicción climática y modelos de cultivos (Canto et al., 2016). A nivel de Latinoamérica, en Colombia, las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA) difunden y discuten este tipo de información mensualmente entre actores gubernamentales, municipales y agricultores locales. En Honduras, la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de Infoagro genera reportes agro meteorológicos cada diez días que detallan las principales variables por cada uno de los departamentos del país (Infoagro, 2016).

En escenarios ideales, los productores toman decisiones sobre su producción a partir de los pronósticos del tiempo, esto se ha convertido en una tarea cada vez más difícil ante la variabilidad y el cambio climático. Conocer sobre la información agroclimática es fundamental para los agricultores ya que permite reducir su vulnerabilidad ante los fenómenos atmosféricos. Sin embargo, el canal de comunicación o estrategia de difusión es un factor clave a nivel local y regional. Establecer un diagnóstico sobre el manejo y uso de información agroclimática con base en las necesidades de los productores puede establecer los fundamentos de una línea base para implementar un sistema de información agroclimática.

La adaptación de base comunitaria ofrece alternativas en función de las características locales del entorno, es decir que se proponen estrategias de adaptación al cambio climático con base en los medios de vida, clima local y organización sociopolítica (Beltran, Arenas y van Etten, 2015).

Las metodologías participativas tienen como esencial componente a los productores, ya que son ellos quienes manejan la información agroclimática y eligen qué estrategias de adaptación al cambio climático utilizar. En el presente trabajo se resumen los resultados obtenidos a partir de la ejecución de talleres y entrevistas que implementaron metodologías participativas con el fin de realizar un diagnóstico sobre el uso, acceso y difusión de la información agroclimática de la región. Los objetivos del presente estudio fueron:

-) Identificar actores clave que generan y utilizan la información agro-climática a nivel nacional.
-) Conocer factores que influyen en el manejo actual y potencial de la información meteorológica en las distintas áreas de producción agrícola en la zona de estudio.
-) Identificar qué canales y mecanismos de comunicación son los más efectivos para transmitir la información agroclimática a los(as) productores(as).

2. METODOLOGÍA

Mapeo de Actores.

El mapeo de actores es parte clave para el diagnóstico de información agroclimática, ya que permite un sondeo de problemas y necesidades que tienen los agricultores para transmitir la información (Canto et al., 2016). Como primera parte de la investigación se visitaron instituciones que generan la información agroclimática a nivel nacional. Se evaluó la ubicación, distribución y estado de las estaciones meteorológicas correspondientes a los departamentos del corredor seco de Honduras.

Oferta de información agroclimática existente.

Se realizaron visitas y entrevistas en instituciones gubernamentales que generan información climática, entre ellas la Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (DGRH-Mi Ambiente) y la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO). Se sostuvo una entrevista en el Servicio de Información Técnica Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (Infoagro-SAG) para conocer más sobre los boletines agroclimáticos impartidos en las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA). En todos los casos, se sostuvieron preguntas abiertas con respecto a la información que se genera en la zona centro-occidente, escenarios que viven los productores ante la información climática.

Se revisaron las páginas web de COPECO-CENAOS, DGRH-Mi Ambiente, la SAG y la Dirección de Aeronáutica Civil para evaluar la información que ofrecen con respecto al clima y estado del tiempo. Se obtuvo un reporte agro meteorológico creado por el trabajo en conjunto de SAG, Infoagro, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA) y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) cuyo enfoque es la producción de granos básicos. Adicionalmente, se revisó información del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), la SAG, y COPECO/SMN quienes en conjunto desarrollan el “SAT-IHCAFE”, el cual es un Sistema de Alerta Temprana con respecto a la ocurrencia de roya en el café y recomendaciones para el manejo del cultivo.

Desarrollo de talleres participativos.

Según la oficina de las Naciones Unidas para la reducción del riesgo de desastres los procesos participativos pueden incrementar las iniciativas locales para desarrollar resiliencia (Zamorano, 2015). Se llevaron a cabo dos talleres con agricultores de las comunidades de La Ciénega y Morocelí en Francisco Morazán. En cada uno de los talleres se ejecutaron actividades específicas cuyos objetivos corresponden a los descritos anteriormente dentro de la investigación. Algunas de las actividades fueron basadas en la evaluación de métodos participativos en estimar la vulnerabilidad al cambio climático en Colombia (Beltran et al., 2015). A continuación, se describe el procedimiento de cada actividad.

Línea del tiempo de fenómenos climáticos. La metodología consistió en trazar una flecha horizontal en la pizarra y preguntarle al grupo por los acontecimientos y fenómenos atmosféricos más importantes que ocurrieron en los últimos años tales como: huracanes, tormentas tropicales, periodos de sequía, entre otros. Seguidamente se colocaron las pérdidas significativas para cada evento colocando en la parte superior los eventos por exceso de precipitación y en la parte inferior por escasez de agua.

Matriz de toma de decisiones sobre información agroclimática. Para esta actividad se dividió al grupo en dos subgrupos para poder facilitar la discusión. En cartulinas grandes se dibujó la matriz teniendo como columnas las variables climáticas, los cultivos, la salud y otros factores que puedan influir en el diagnóstico. Las filas correspondieron a las instituciones que emiten o distribuyen la información agroclimática para la zona. Cada uno de los grupos expuso su matriz de toma de decisiones con el fin de compartir los conocimientos. A partir de ello se inició una discusión con base a sugerencias, preguntas y mejoras.

Lluvia de ideas sobre necesidades de información agroclimática por cultivo. Para esta actividad participaron todos los integrantes del grupo reunidos a través de sus opiniones con base a lo producido en su finca. Se dividió la pizarra con base en los tres principales cultivos de la zona. Se preguntó ¿Qué información agroclimática necesitan ellos primordialmente para cada cultivo?

Votación sobre mejor medio o mecanismo de comunicación de información agroclimática. Se preguntó a los productores por los medios o mecanismos de comunicación a través de los cuales ellos pueden obtener la información agroclimática, los mismos fueron anotados o dibujados en la pizarra y posteriormente se procedió a la votación. Para la votación se analizaron las ventajas y desventajas de los mecanismos nombrados según cada territorio. La votación fue realizada de manera abierta, es decir que cada uno de los productores pudo votar más de una vez por cualquiera de los medios o mecanismos de comunicación.

Encuestas de información agroclimática.

Con el fin de validar los resultados de dicha metodología se encuestaron a los productores con el fin de recabar mayor información para el diagnóstico. Se obtuvieron resultados de dos grupos de personas, el primero correspondiente a productores cercanos a Zamorano y el segundo a productores de la zona occidente de Honduras. Se encuestaron 90 personas de las cuales 70 fueron entrevistadas en las comunidades de: Jicarito, La Ciénega, Los Potrereros, Morocelí, Santa Inés, Tatumbla, y Lizapa. De las personas encuestadas algunas tenían sus parcelas en otras comunidades como: Santa Bárbara, Agua Zarca, La Unión, Guayaquías, El Chagüite, Nuevo Paraíso, Los Limones, Barrio Quebracho, El Carboncito, Cuesta Grande, El Barro, El Plan, Las Mesitas y Carrizal. Todas estas comunidades son cercanas al territorio de Zamorano.

Las preguntas de la encuesta se dividieron en seis distintos bloques los cuales fueron: información general del productor, perfil socioeconómico productivo, decisiones agroclimáticas, conocimientos sobre cambio climático, mecanismos de adaptación y medios de comunicación. El objetivo principal de la encuesta fue determinar cuál de los mecanismos de comunicación puede ser el más efectivo para la difusión de información agroclimática, así como los factores que pueden influenciar en la toma de decisiones. A continuación, se detallan las variables evaluadas en cada bloque:

-) Información general del productor (nombre, edad, sexo, comunidad)
-) Perfil socioeconómico productivo (tamaño de parcela, servicio eléctrico, cultivo perdidas, sistema de riego)
-) Decisiones agroclimáticas (acceso, uso y confianza a los pronósticos meteorológicos, determinación de temporada de siembra y cosecha, seguimiento de recomendaciones)
-) Conocimientos sobre cambio climático (concepto, efectos negativos, escolaridad)
-) Mecanismos de adaptación (asociación con productores, asistencia técnica, ubicación de estaciones meteorológicas)
-) Medios de comunicación (uso, frecuencia y preferencia para difusión de información agroclimática)

Se utilizó estadística descriptiva a través de un análisis de frecuencia, para ello se realizaron de tablas personalizadas de frecuencia con ayuda del programa SPSS. La encuesta contaba con 10 preguntas dicotómicas y diez de opción múltiple. Para el análisis de frecuencia no se tomaron en cuenta los datos perdidos o las preguntas sin responder. El alcance del estudio permite predefinir la demanda de información agroclimática por parte de los productores.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mapeo de Actores de Información Agroclimática.

En Honduras existen diversos actores que participan en la gestión de información agroclimática, tales como: Comité Permanente de Contingencias apoyado por el Centro de estudios Atmosféricos y Oceanográficos (COPECO-CENAOS), Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Mi Ambiente), Dirección de Aeronáutica Civil, Empresa de Energía de Honduras (EEH), Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) con los programas de Infoagro y las Mesas Técnicas Agroclimáticas Participativas (MTAP). Todos ellos deben asegurar la disponibilidad de información climática a nivel nacional, regional, municipal y local.

Mi Ambiente, COPECO, EEH y Aeronáutica Civil son las instituciones que manejan y monitorean estaciones meteorológicas del país, sin embargo, existen hasta tres estaciones en el mismo punto y ninguna de ellas se encuentra transmitiendo (Cuadro 1). En los departamentos correspondientes al corredor seco hondureño existen 37 estaciones de las cuales en su mayoría presentan fallas técnicas. Los robos y vandalismo de transmisores y GPS son problemas comunes que afectan el funcionamiento adecuado de las estaciones.

Cuadro 1. Resumen de estaciones meteorológicas correspondientes a los departamentos del corredor seco de Honduras.

Administrada por	Tipo De Estación	Marca	Departamento	Transmite
Mi Ambiente	Hidrométrica	Siap-Micro	Comayagua	SI
Mi Ambiente	Hidrométrica	Sutron	Comayagua	NO
COPECO	Hidropluviométrica	Sutron	Copan	NO
COPECO	Hidropluviométrica	Sutron	Copan	NO
COPECO	Meteorológica	Siap & Micros	Copan	NO
COPECO	Meteorológica	Sutron	Copan,	NO
COPECO	Pluviométricas	Sutron	Copan	NO
Mi Ambiente	Meteorológica	Sutron	Copan	NO
COPECO	Hidropluviométrica	Sutron	Intibucá	SI
COPECO	Meteorológica	Convencional	Intibucá	SI
COPECO	Meteorológica	Siap & Micros	Intibucá	NO
Mi Ambiente	Hidrométrica	Siap-Micro	Intibucá	SI
Mi Ambiente	Meteorológica	Sutron	Intibucá	NO
Mi Ambiente	Pluviométrica	Sutron	Intibucá	NO
COPECO	Hidropluviométrica	Sutron	La paz	NO
COPECO	Pluviométricas	Sutron	La paz	NO
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	La Paz	NO

Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	La Paz	SI
COPECO	Hidropluviométrica	Sutron	Lempira	NO
Mi Ambiente	SD	Italiana	Lempira	NO
Mi Ambiente	Telemétrica	Siap-Micro	Lempira	SI
COPECO	Meteorológica	Siap & Micros	Ocatepeque	NO
COPECO	Meteorológica	Siap & Micros	Ocatepeque	NO
COPECO	Pluviométrica	Convencional	Ocatepeque	SI
Mi Ambiente	Hidrométrica	Sutron	Ocatepeque	SI
Mi Ambiente	Meteorológica	Sutron	Ocatepeque	NO
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Ocatepeque	SI
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Ocatepeque	SI
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Ocatepeque	SI
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Ocatepeque	SI
COPECO	Meteorológica	Sutron	Santa Bárbara	NO
COPECO	Pluviométrica	Convencional	Santa Bárbara	SI
Mi Ambiente	Hidrométrica	Sutron	Santa Bárbara	NO
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Santa Bárbara	NO
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Santa Bárbara	SI
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Santa Bárbara	SI
Mi Ambiente	Telemétrica	Sutron	Francisco Morazán	SI

Fuente: COPECO y Mi Ambiente, 2017

Existen departamentos saturados de estaciones meteorológicas sin transmisión en un mismo punto como es el caso de Copán, donde hay dos estaciones de diferentes marcas en Santa Rosa, otras dos en Corquin y Santa Rita a cargo de COPECO y una en Dulce nombre de Copan a cargo de Mi Ambiente. Por otro lado, en el departamento de Ocotepeque de las nueve estaciones, tres de ellas se encuentran sin transmisión y hay cuatro coincidiendo en dos puntos diferentes (La Labor y Sensenti). Esto demuestra que existe potencial de coordinación interinstitucional para ampliar la cobertura de estaciones en la región. Así mismo se observa un mantenimiento precario de las estaciones meteorológicas cuya función es primordial para abastecer de información primaria a la población.

La información agroclimática disponible es escasa, sin embargo, cada uno de los actores identificados como generadores de la información, la distribuye por distintos medios y es percibida de manera diferente para los usuarios. La información tiene un alcance limitado en ciertos sectores de la población. A continuación, se detalla la oferta de información de cada actor.

DGRH- Mi Ambiente.

La Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas está a cargo del manejo de varias estaciones meteorológicas según su forma de transmisión y marcas. El detalle de 77 estaciones telemétricas se encuentra en una plataforma en línea que permite al personal de Mi Ambiente tener acceso y descargar la información en tiempo real de variables climáticas (precipitación y nivel de agua). Algunas estaciones han dejado de reportar datos debido a daños mecánicos o robo de las mismas. Algunas de las estaciones convencionales han sido canceladas y el equipo se removido debido a la falta de recursos para su mantenimiento.

Existe un plan de reubicación por parte de la institución debido a la acumulación de estaciones. La información que ofrece Mi Ambiente no se encuentra traducida para el agricultor y su alcance es limitado. La disponibilidad de la información es únicamente para usuarios con acceso a internet que solicitan la información directamente a esta Dirección.

COPECO-CENAOS.

Es la institución a cargo de informar sobre alertas meteorológicas a nivel nacional. Bajo su supervisión se encuentran estaciones meteorológicas que antes eran manejadas por la Dirección de Aeronáutica Civil y estaciones adicionales propias de la Institución. Con base en un monitoreo sobre el estado de las estaciones se está gestionando la solicitud de repuestos para las mismas o un cambio total del equipo.

COPECO es un actor clave en la emisión de información meteorológica ya que la información primaria que manipula sirve de base para los pronósticos diarios del tiempo. La mayoría de programas de televisión, radio y periódicos transmiten los pronósticos del tiempo con base en el análisis de la información de las estaciones a cargo del comité.

SAG-Infoagro.

Es un programa que inició en el 2012 con un enfoque de seguridad alimentaria para el sector de granos básicos a partir de la generación de boletines agro meteorológicos y la difusión de los mismos. Los boletines se emiten con base en los pronósticos del tiempo cada diez días proporcionados por CENAOS. Las variables climáticas detalladas en 15 departamentos son: precipitación acumulada (mm), temperaturas máximas y mínimas (°C), evapotranspiración (mm) y velocidad del viento (km/h). Adicionalmente, los boletines toman en cuenta las fases lunares y brindan recomendaciones técnicas agrícolas.

Los boletines agro meteorológicos se encuentran disponibles en línea en la página oficial de la SAG (<http://infoagro.sag.gob.hn/agrometeorologia/reporte-agro-meteorologico-ano-2017/>). La difusión de estos se realiza por correos electrónicos masivos y por un proceso de sociabilización a través de las sedes departamentales de la SAG. Se realiza la convocatoria a un grupo de productores por medio físico o por grupos en redes sociales (WhatsApp). En la misma reunión se entregan los boletines impresos y se toma asistencia para tener un control estadístico de los participantes. Se explica a los productores la relación entre variables climáticas tales como precipitación y evapotranspiración (a través de la presentación de personal técnico de COPECO) luego se realizan las recomendaciones agronómicas (a través de un técnico de la SAG) para cultivos prioritarios.

El programa permite traducir la información del tiempo de manera personalizada a favor de la toma de decisiones de los agricultores. Anualmente se reúnen aproximadamente 1,500 productores durante dos horas, dos veces al año en los periodos agrícolas influyentes (primera y postrera). Durante la presentación los agricultores cuestionan sobre la variabilidad de cada microclima y recomendaciones para el tiempo de sequía. Al final de la presentación se corre una encuesta de satisfacción. En total toma 15 días completar una gira por todos los departamentos.

Mesas Técnicas Agroclimáticas Participativas (MTAP).

Surgen a partir de la estrategia nacional de adaptación al cambio climático para sector agroalimentario elaborada por los miembros de la mesa técnica en cambio climático y gestión de riesgo. Como parte de la estrategia se generó un plan de adaptación al cambio climático y un análisis de vulnerabilidad para cada departamento a través de metodologías participativas. Como resultado del análisis de vulnerabilidad se obtuvieron medidas de adaptación a priorizar a partir de las cuales se tomó como acción las MTAP. Las mismas cuentan con una reglamentación, un plan estratégico para su institucionalización por cada departamento y una guía para la elaboración participativa de recomendaciones agroclimáticas (Salinas, 2017).

El objetivo principal de las MTAP es mejorar los conocimientos agroclimáticos de los productores para que influyan positivamente en la toma de decisiones. Para ello se han generado 6 boletines agroclimáticos en los siguientes departamentos: Comayagua, Choluteca, El Paraíso, Intibucá, Santa Barbará y Santa Rosa de Copán. Los boletines se difunden entre los actores claves que participan en la discusión de las mesas de trabajo tales como: técnicos, periodistas, productores, sociedad civil y se distribuyen en las sedes de la SAG.

La dinámica de las mesas consiste en conjugar la información del productor, del técnico y de los pronósticos para crear recomendaciones por cada cultivo de mayor producción en la zona. Como resultado de la discusión se redacta el boletín agroclimático y se difunde por talleres de campo e impreso físicamente. Las mesas de trabajo no tienen un tiempo definido generalmente inician a las nueve de la mañana y finalizan a las dos de la tarde. Dentro de las MTAP se genera cronogramas de siembra que se validan por la SAG y recomendaciones en cuantos a variedades genéticas de semilla para aumentar su resiliencia climática.

Cada una de las mesas cuenta con una junta directiva que se organiza a través de un grupo en las redes sociales (WhatsApp). En el mismo grupo se tratan temas de organización y logística como de información a incluir en las reuniones como por ejemplo las fases lunares. Se realiza una evaluación y monitoreo de las mesas de trabajo para evaluar su desempeño y se motiva a los productores a sociabilizar la información de precipitación que ellos mismos generan a través de pluviómetros caseros.

A continuación, se detallan los actores que intervienen en la oferta de información agroclimática del país. Así mismo se resumen las relaciones que tienen y sus problemáticas o debilidades (Cuadro 2).

Cuadro 2. Base de datos de actores claves en la oferta de información agroclimática de Honduras.

Nivel	Actores	Datos de directorio	Tipo de información	Relación	Recursos	Problemas o Debilidades
Local	MTAP	2239-9739 Unidad de Agro-Ambiente, Cambio Climático y Gestión del Riesgo Agroalimentario	Fuente primaria	Generan recomendaciones conjuntas agroclimáticas	Boletín agro climático	Organización administrativa por departamento
Municipal	Infoagro	22358981 Elvis Lavaire	Fuente secundaria	Interpreta variables meteorológicas	Boletín agro meteorológico	Evaluación de aplicación de las recomendaciones
Departamental	Sedes de SAG	95470642 Tirza Suyapa Espinoza	Fuente secundaria	Distribuyen boletines y traducen la información	Convocatorias y talleres de campo	Organización administrativa en algunas sedes
Nacional	COPECO	http://copeco.gob.hn/	Fuente primaria	Maneja y analiza la información de las estaciones meteorológicas	Estaciones meteorológicas	Equipo de las estaciones dañado
	SAG	http://sag.gob.hn/	Fuente secundaria	Coordina parte administrativa	Capacitadores y Técnicos	
Internacional	CGIAR	33396147 Diego Obando Bonilla d.obando@cgiar.org	Fuente primaria	Influencian organización del proyecto	Metodologías participativas	Alcance de los objetivos limitado

Diagrama de actores clave para el manejo de información agroclimática.

A partir del resumen de los actores que intervienen en el manejo de información agroclimática del país se elaboró un esquema gráfico. Para ello se tomó como referencia la metodología utilizada en el diagnóstico y mapeo de actores del Plan de Manejo Integral del Agua para la Hoya de Quito (Cabrera, 2007). A continuación, se detalla la lista de actores tomados en cuenta según su clasificación y se describen las relaciones entre los mismos (Figura 1).

J Sector gubernamental:

1. Secretaría de Agricultura y Ganadería - SAG
 - (a) Unidad de Agro ambiente y Gestión de Riesgos de Honduras
 - (b) Mesas Técnica en Cambio Climático y Gestión De Riesgo en Honduras
2. Dirección General de Recursos Hídricos- DGRH
3. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente - Mi Ambiente
4. Fundación Hondureña para Investigación Agrícola - FHIA
5. Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola- DICTA
6. Comisión Permanente de Contingencias - COPECO-CENAOS

J Sector gubernamental departamental:

7. Infoagro
8. Sistema de Información de mercados de Productos Agrícolas Honduras- SIMPAH
9. Mesas Técnicas Agroclimáticas Participativas - MTAP
10. Consejos Regionales
11. Sedes de SAG

J Organizaciones locales:

12. Juntas Directivas
13. Asociaciones
14. Alcaldías
15. Comunidades
16. Radios Locales
17. Comités de Emergencia Local- CODEL

J ONG y academia:

18. Universidad Autónoma de Honduras - UNAH
19. ONGS

J Sector privado y no identificados:

20. Programa de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Forestal- CLIFOR
21. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria –CCAFS
22. Departamento de Agricultura de Estados Unidos- USDA
23. Unidad de Planeamiento y Evaluación de Gestión – UPEG
24. Empresa Nacional de Energía Eléctrica - ENE
25. Dirección de Aeronáutica Civil
26. Medios de Comunicación (Televisión, Radio, Periódico, Mail, Talleres)

Organizaciones
Gubernamentales

Organizaciones No
Gubernamentales

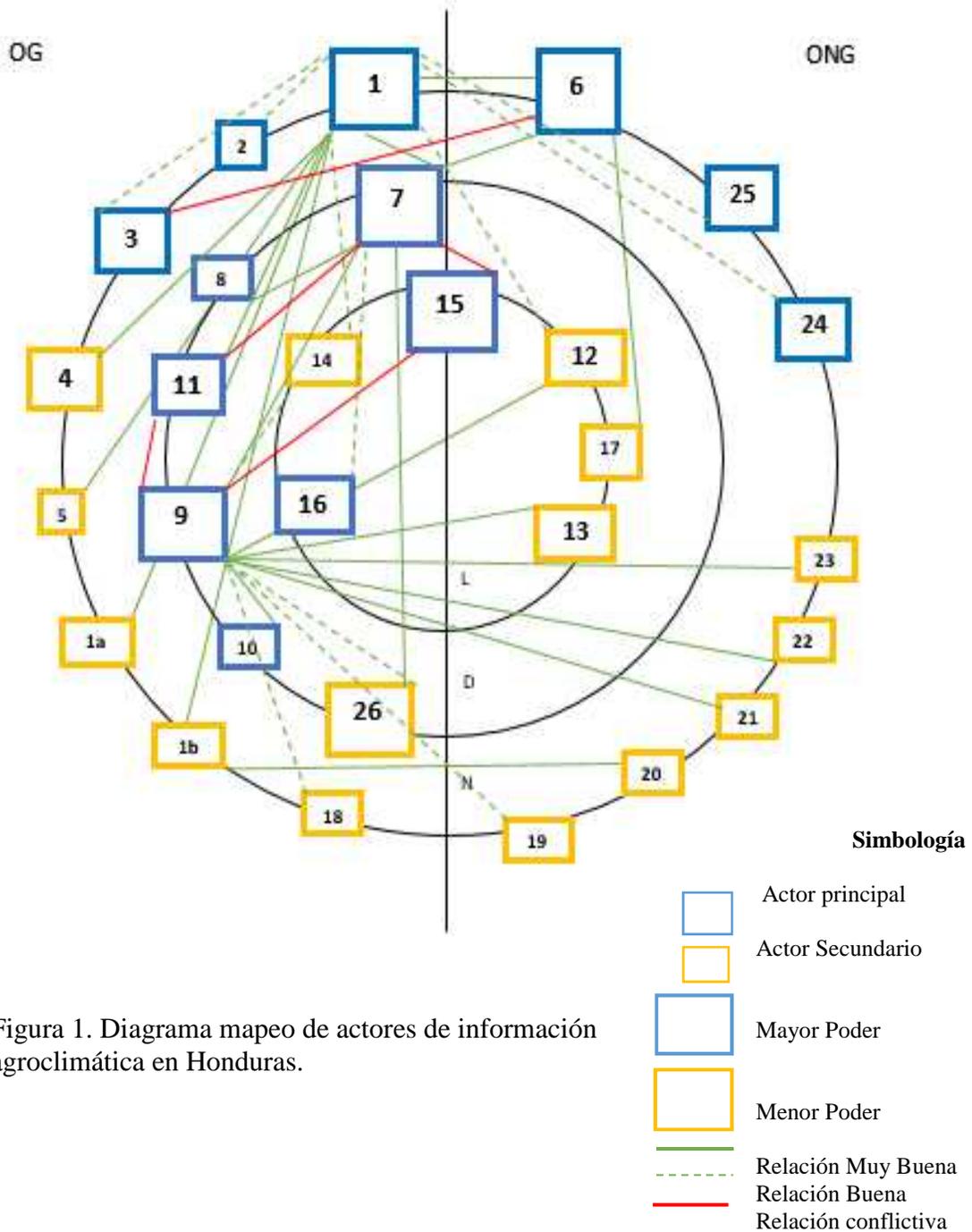


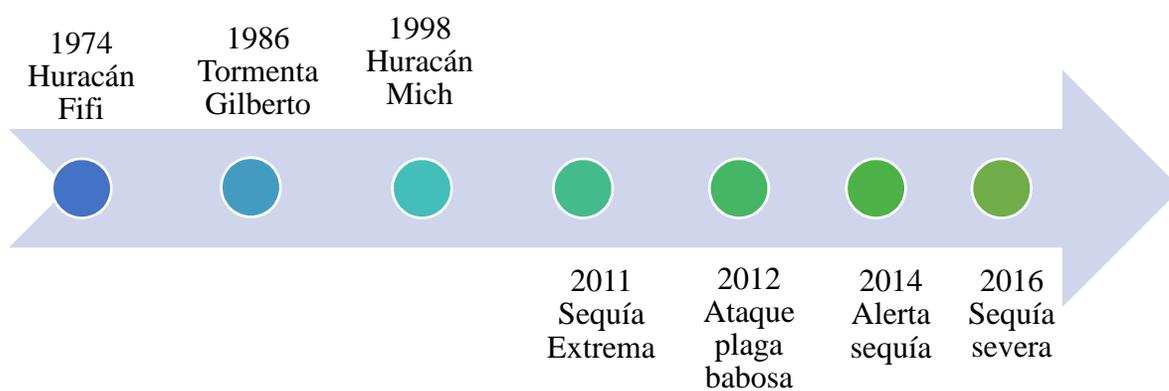
Figura 1. Diagrama mapeo de actores de información agroclimática en Honduras.

Desarrollo de talleres participativos.

Se realizaron dos talleres participativos: uno en la comunidad de Morocelí el 9 de Julio al cual asistieron 14 personas y otro en La Ciénega el 30 de Julio cuya asistencia fue de 11 personas. Ambos grupos estaban conformados por pequeños y medianos productores de la zona dedicados principalmente al sector de granos básicos. Al primer grupo asistieron únicamente hombres mientras que al segundo asistieron también mujeres. Para el caso de Morocelí se logró reunir a las personas a través del grupo ya organizado de Asociación de Investigación Agrícola Local del Yeguaré (ASOCIAL). En La Ciénega se obtuvo el contacto de un líder de comunidad el cual ofreció su casa para realizar las actividades.

Línea del Tiempo de fenómenos climáticos. La primera dinámica elaborada fue la línea del tiempo sobre fenómenos climáticos como introducción al tema (Figura 2). Los eventos relacionados con inundaciones tienen pérdidas, sobre todo en infraestructura de viviendas, sistema de agua, vías de acceso, viviendas y parcelas debido a los deslizamientos y derrumbes ocasionados. Por otro lado, los eventos relacionados con escasez de agua tienen pérdidas principalmente con respecto a los cultivos debido al aumento de temperatura.

Eventos relacionados con inundaciones



Eventos relacionados escasez de agua

Figura 2. Línea del tiempo sobre fenómenos climáticos relacionados con la producción agrícola observados por las comunidades de Morocelí y La Ciénega.

A partir de los eventos climatológicos se desencadenan una serie de problemas tales como: disminución de precios de mercado, migraciones, desnutrición y pobreza. Según estadísticas de FAOSAT el 12% de la población hondureña sufre desnutrición, se redujo la actividad económica en un 0.2%, disminuyó el precio del café en un 16.65% (SAG, 2015). Según los mismos agricultores cuando hay un evento de sequía se propagan las plagas como babosa (*Ancognata scarabeoides*) en el 2012, gorgojo (*Curculionidae*) en el 2014 y mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el 2016.

De acuerdo a la información obtenida, las plagas son un problema para los agricultores, ya que reconocen que con los cambios impredecibles de clima son más vulnerables a sufrir pérdidas. Por ejemplo, en el año 2012 la plaga de la babosa (*Ancognata scarabeoides*) afectó el cultivo de papa, cebolla y frijol para los productores en La Ciénega. La plaga de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) atacó en 2016 a los mismos productores, dejando pérdidas significativas en el frijol de postrera. Según los daños e impactos determinados por el análisis de vulnerabilidad de la SAG, las plagas y enfermedades son preocupación en todos los medios de vida (SAG, 2016).

Matrices de toma de decisiones sobre información agroclimática. Los productores de Morocelí asociados con ASOCIAL Yequare reconocieron sus necesidades de información agroclimática a partir de una discusión durante el taller. Los participantes reconocieron las tecnologías de información y comunicación (TIC) como los principales medios de transmisión de información climática. La precipitación y temperatura fueron las variables climáticas descritas con mayor frecuencia, sin embargo, tuvieron un enfoque generalizado por región y no por comunidad (Cuadro 3). Los mismos agricultores expresaron esto como una limitante, ya que las hay variabilidad entre las condiciones de los microclimas dentro de la misma zona en la que se predicen las variables.

Cuadro 3. Matriz de actores que intervienen en la toma de decisiones sobre información agroclimática de primer grupo en Morocelí.

Institución o medio	Clima (tiempo, sitio, frecuencia)	Cultivos	Salud	Otros
Televisión Abriendo Brecha Canal 5 (9pm) Canal 11 HCH (9pm)	Precipitación (extendida 1-3 días) Temperatura (extendida 1-3 días) Viento	Advertencia de siembra Recomendaciones para cultivos de maíz, frijol y sorgo	Nivel de prevención Enfermedades transmitidas por vectores Seguridad personal	Precios Alertas Información de mercado
Radio Radio America (6am) HRN HCH La hora del café (4pm)	Lluvia Temperatura Oleaje	Advertencia de siembra Recomendaciones de plagas enfermedades para granos básicos	Nivel de prevención	Información variable por emisión
SAG Asocial (personalizado) Mesa de Frijol	Lluvia Temperatura	Recomendaciones agronómicas para frijol		
Proyecto Technoserve Cajas rurales	Humedad Tiempo de siembra y cosecha	Resistencia de plagas para frijol		
Zamorano	Temperatura	Variedades de frijol		Investigación

() representa la frecuencia con la que se recibe dicha variable climática

La radio y la televisión fueron los medios de comunicación con mayor participación en la difusión de información del clima teniendo diversos programas y horarios para poder acceder a la misma. Los productores de La Ciénega en su mayoría tuvieron menos interacción en la discusión sobre la información agroclimática recibida, ya que los medios de comunicación eran escasos (Cuadro 4). Sin embargo, se discutió sobre la importancia de los horarios por los cuales se transmite la información del clima en los medios de comunicación de radio y televisión. A partir del mediodía se transmite el pronóstico del tiempo para el siguiente día, usualmente a la 1:00 pm y a las 9:00 pm. Este horario no es conveniente para muchos agricultores debido a que se encuentran en jornada de trabajo y por la noche se encuentran cansados.

Cuadro 4. Matriz de actores que intervienen en la toma de decisiones sobre información agroclimática del segundo grupo en La Ciénega.

Institución o medio	Clima (tiempo, sitio, frecuencia)	Cultivos	Salud	Otros
Televisión				
Canal 3	Precipitación	Temporadas de siembra de primera y postrera	Susceptibilidad a enfermedades (dengue y chikungunya)	Alertas de huracanes y epidemias
Canal 5	Temperatura			
Canal 7	Viento			
Canal 9	Marea			
Canal 11				
Radio				
Radio América	Lluvia Temperatura	Necesitan información sobre hortalizas		Alerta de epidemias
HRN				
HCH				
Periódico (independiente)				
	Lluvia Temperatura		Información sobre enfermedades	

() representa la frecuencia con la que se recibe dicha variable climática

Lluvia de ideas sobre necesidades de información agroclimática por cultivo. Los resultados de la tercera actividad en cuanto a las necesidades que tienen los productores de información agroclimática para sus cultivos (Cuadro 5). Los productores de Morocelí recalcaron en la importancia de la escala de esta información, ya que debería ser detallada y específica de acuerdo a los microclimas observados. Según la consultoría realizada para el programa CLIFOR, la disponibilidad de datos no permite realizar estudios agroclimáticos detallados en diferentes escalas para el sector agropecuario (Francisco Boshell, 2016).

Cuadro 5. Necesidad de información agroclimática según tipo de cultivo

Granos básicos	Café	Hortalizas
Temporada de lluvia	Alerta de plagas	Propiedades del suelo
Fertilizantes	Aviso temporada de sequía	Insecticidas
Temperatura	Intensidad y frecuencia de la lluvia	Disponibilidad de agua
Cronograma de siembra	Humedad relativa para la roya	Proliferación de plagas y enfermedades
Velocidad del viento		
Pronósticos históricos		
Demanda de agua		

Para los productores de La Ciénega, la logística y organización de la información es el factor más importante para comprender las variables climáticas y su aplicación en la toma de decisiones. En conjunto ambas comunidades requieren variables climáticas específicas para el control de plagas, así como para coordinar tiempos de siembra y cosecha.

Votación sobre mejor medio o mecanismo de comunicación de información agroclimática. Cada mecanismo de comunicación fue evaluado por los agricultores de las comunidades descritas anteriormente. Se tomaron en cuenta las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. En la comunidad de Morocelí se identificaron como mecanismos de comunicación efectivos los mensajes de texto, boletines y radio. Mientras tanto, en la comunidad de La Ciénega otro medio potencial es la televisión.

La distribución de información agroclimática por medio de un técnico fue un mecanismo que no tuvo muchos votos debido al intervalo de tiempo en el cual se recibiría la información. Para la comunidad de La Ciénega, la radio y las llamadas telefónicas no son medios efectivos debido a que pocas personas escuchan emisoras informativas y a la alta posibilidad de no contestar la llamada.

En La Ciénega, la televisión es el medio más efectivo debido a la costumbre que se tiene de ver noticias, lo cual también sucede en Morocelí con la radio. Por otro lado, los mensajes de texto son la mejor alternativa en Morocelí ya que todos los agricultores tienen teléfono móvil a su alcance. Según la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) existe un aumento del 40% de usuarios con Smartphone, así como también existen 657 operadores de radiodifusión sonora y televisión (CONATEL, 2017).

Análisis estadísticos sobre canales y mecanismos de comunicación para transmitir la información agroclimática.

Se encuestaron 90 personas de una muestra homogénea entre 44 hombres y 46 mujeres de distintas comunidades aledañas al valle Yeguaré de Zamorano y del occidente del país. Entre las principales comunidades visitadas para realizar el muestreo están: Jicarito, La Ciénega, San Inés, Tatumbla, Lizapa, Los Limones, Malguara, y Quaterique. Dichos productores trabajan con agricultura de subsistencia y tienen entre 30 y 70 años de edad. Dentro de sus principales cultivos se encuentran los granos básicos, las hortalizas y el café.

Todas las comunidades tienen acceso a la información del clima excepto en Jicarito y La Ciénega donde una parte de la población no tiene acceso. El principal medio de comunicación entre todas las comunidades es la televisión debido a los hábitos familiares que se tienen. Según las encuestas la televisión es el medio principal de comunicación para informarse sobre el clima (Figura 3). Muchas familias no cuentan con servicio eléctrico en su parcela a pesar de ello se mantienen informados a través de la pantalla en los negocios o casas de vecinos. Seguidamente se encuentra la radio como el medio de comunicación más usado, debido a su accesibilidad desde distintos puntos en las comunidades.

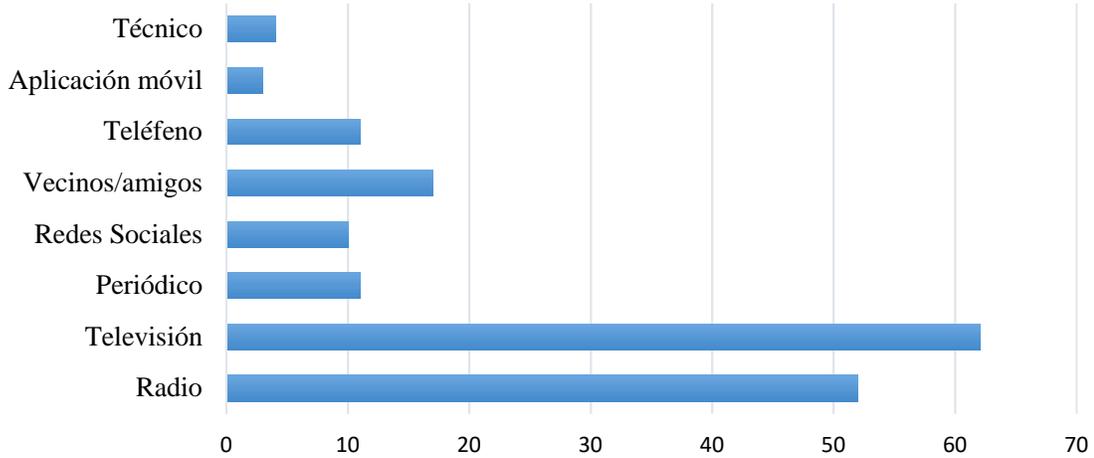


Figura 3. Frecuencia de uso de medios de comunicación para obtención de información agroclimática en los productores (n=90).

Los agricultores se encuentran familiarizados con los programas de radio o televisión informativos. Es por eso que muestran preferencia hacia este medio (Figura 4). Tal y como se mostró en las votaciones realizadas en los talleres, ambos medios la radio y la televisión son los principales a potenciar para la difusión de información agroclimática. Según estudios realizados la radio es uno de los medios menos preferidos por la publicidad, pero de los más utilizados por las comunidades locales por su accesibilidad. De acuerdo a la clasificación de medios de comunicación por género los resultados mostraron una mayor frecuencia de 19 hombres que ven la televisión a comparación de 14 mujeres. La televisión depende de cuestiones de género debido a la cultura machista existente en los países en vías de desarrollo (Laurent, Samarajiva, Gillwald y Galperin, 2013).

Los mensajes de texto y las llamadas podrían ser un apoyo secundario para la transmisión de dicha información, sobre todo para las zonas donde se cuenta con acceso limitado a la radio y a la televisión. El alcance que tienen estos medios es una gran ventaja, así como la disponibilidad de los mismos para los usuarios. Según estudios apoyados por Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) existe un potencial en los mensajes de texto como medio de educación, se han realizado proyectos piloto utilizando teléfonos móviles con fines de aprendizaje (Laurent et al., 2013).

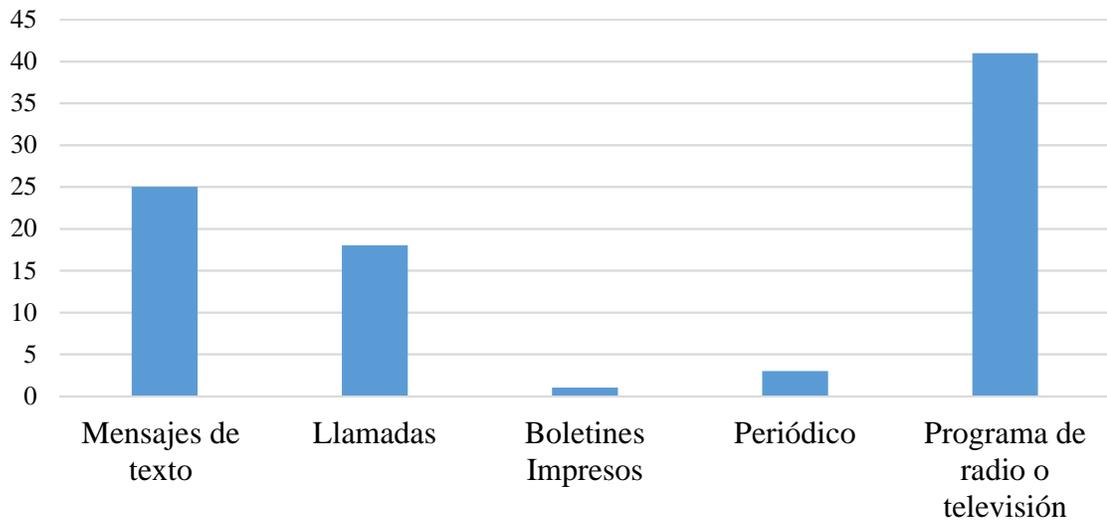


Figura 4. Frecuencia de medios de comunicación preferidos por los productores para obtener información agroclimática (n=90).

En Jicarito se encuestó una parte de su población donde la mayoría tienen acceso a la información del clima. En el grupo encuestado, el 55 % son mujeres que respondieron por las actividades agrícolas que realizan sus esposos. Con respecto a la relación del acceso y el uso de información agroclimática para la toma de decisiones en sus cultivos, el 74 % de los productores tienen acceso a la información y hacen uso de la misma, mientras que el 19% a pesar de tener acceso a los pronósticos no los utiliza debido a falta de confianza sobre los pronósticos del tiempo (Cuadro 6). Según el climatólogo Jorge Olcina, la asertividad de los pronósticos depende de las características geofísicas y atmosféricas de la zona por lo que siempre tienen un margen de error (Muerza, 2009).

Cuadro 6. Comparación entre las personas encuestadas que tienen acceso y utilidad de información agroclimática en comunidades aledañas a Zamorano.

Comunidad	¿Tiene acceso a la información climática?		¿Utiliza la información climática?	
	Si	No	Si	No
Jicarito	23	2	12	7
La Ciénega	8	4	11	0
Santa Inés	4	0	4	0
Tatumbla	3	0	3	0
Los limones	2	0	2	0
Lizapa	3	0	1	2
Malguara	2	0	2	0
Quaterique	2	0	2	0
Otro	28	9	29	8

Los productores que tienen acceso directo a la información del clima y hacen uso de la misma, tienen un alto grado de confianza por lo que guían sus actividades agrícolas en base a pronósticos del tiempo (Cuadro 7). Sin embargo, al momento de recibir recomendaciones de no sembrar en épocas de sequía se comportan de manera escéptica por distintas razones entre las cuales mencionaron: desconfianza en la fuente, cuentan con sistema de riego o captación de agua, creencias religiosas, confían mayormente en posición lunar o confían en la fertilidad de su terreno. Los agricultores expresaron la mayor parte de veces que ellos no seguían recomendaciones técnicas ya que su producción dependía de “la voluntad de Dios”.

Al justificar su respuesta, la mayoría de los productores comentaron que arriesgarían solo una parte de su parcela si les recomendaran no sembrar por periodo de sequía. Según un estudio realizado en Colombia, los agricultores con frecuencia desconfían en los medios de radio y televisión, por lo cual siguen las recomendaciones técnicas solamente en una parte de su parcela (Beltran et al., 2015).

Cuadro 7. Percepción de información agroclimática para productores cercanos a Zamorano.

				<i>¿ Es información confiable?</i>		<i>¿Sigue recomendaciones?</i>	
				Si	No	Si	No
¿Tiene acceso directo a la información del clima?	Si	¿Utiliza la información?	Si	43	12	34	21
			No	9	4	7	6
	No	¿Utiliza la información?	Si	5	5	2	9
			No	3	0	1	2

La mayoría de los productores que utilizan la información climática como referencia para determinar la temporada de cosecha y de siembra se basan también en la posición de la luna. Los productores que se dedican al rubro cafetalero basan sus actividades de mantenimiento en las fases lunares (FUNDESYRAM, 2013). Otros productores por su parte hacen uso de la información del clima, pero siguen sus tradiciones, es decir siembran en meses específicos del año por costumbres familiares (Cuadro 8). Por último, tenemos a un grupo de productores que usan la información climática y se basan en dichos pronósticos para determinar cuándo sembrar y cosechar sus cultivos.

Cuadro 8. Comparación sobre información que utilizan los productores para determinar la temporada de cosecha y de siembra de sequía pronosticado.

¿Utiliza la información climática?	¿En que se basa para encontrar la temporada de siembra y cosecha?		
	Posición de la luna	Tradiciones	Pronósticos
Si	24	22	18
No	7	3	5

Los productores que no utilizan la información climática y se basan únicamente en cualquiera de las tres opciones descritas anteriormente son minoritarios. Por ello, la mezcla de información es una buena alternativa para mejorar la producción sobre sus parcelas. Según la opinión de los mismos agricultores existen tres causas principales sobre las pérdidas de sus cultivos (Cuadro 9). Los granos básicos y hortalizas fueron afectados en su producción por sequías, principalmente a los productores que no cuentan con un sistema de riego instalado.

Cuadro 9. Información sobre pérdidas agrícolas según tipo de cultivo sembrado y sistema de riego instalado.

Cultivo	Mayores pérdidas por			
	Riego	Sequías	Inundaciones	Plagas
Granos básicos	si	7	5	0
	no	33	4	9
Café	si	1	0	0
	no	4	1	1
Hortalizas	si	3	3	0
	no	6	2	2

Todas las pérdidas podrían reducirse teniendo mayor precisión en las predicciones del clima que permita programar las siembras y cosechas, así como estimar las practicas correctas de mantenimiento de los cultivos. Según el análisis de vulnerabilidad y plan de adaptación del sector agropecuario de Olancho, los perfiles de medios de vida son discutidos y permiten generar un cronograma de cosecha y de siembra por rubro (SAG, 2016).

Para los tres rubros analizados en la encuesta, los productores presentan mayores pérdidas por sequías cuando no cuentan con sistema de riego. Esto demuestra la necesidad de medidas urgentes de adaptación con respecto al recurso hídrico. Según Beltran en la clasificación de riesgos, amenazas y estrategias de adaptación, las estrategias de captación de aguas lluvias son de las más conocidas y propuestas por las mujeres (Beltran et al., 2015).

4. CONCLUSIONES

- J A nivel nacional los actores que generan la información agroclimática primaria son la Secretaría de Ambiente, EEH, Mi Ambiente y COPECO-CENAOS quienes manejan la mayoría de las estaciones meteorológicas del país. Por su parte, la Secretaría de Agricultura y Ganadería a través del programa Infoagro es un actor intermediario de difusión y traducción de dicha información para los productores. Las mesas técnicas agroclimáticas (MTA) constituyen un actor clave para la motivación, generación y difusión de información agroclimática a nivel nacional.
- J Pese a los esfuerzos recientes realizados, no se encontró conocimiento de los boletines agroclimáticos y agro meteorológicos al alcance de los productores encuestados, esto demuestra un déficit en los actores intermediarios a cargo de la difusión de información agroclimática o a la necesidad de búsqueda de canales alternos de comunicación.
- J Los programas de televisión y radio fueron los principales mecanismos de comunicación utilizados por los productores para obtener información del clima. Para asegurar una difusión más personalizada de los datos, los medios potenciales de comunicación sugeridos fueron los mensajes de texto y las llamadas telefónicas.
- J Con base a los talleres participativos se determinó que el manejo de información meteorológica se ve influenciada por el acceso a los medios de comunicación, por la confianza y por los medios de vida que permiten asegurar las necesidades de los productores. Adicionalmente, los eventos climatológicos pasados motivan al productor a tomar estrategias de adaptación. La precipitación (inicio y finalización de temporadas lluviosas y magnitud de la lluvia) y la temperatura son las variables más importantes para los productores y discutidas en los medios de comunicación.
- J La calidad de oferta de información agroclimática dependió de la organización administrativa de la institución para su correcta difusión e interpretación por parte de los usuarios. Por otro lado, la demanda de los agricultores fue alta y tuvieron un interés de aplicación alto en la toma de decisiones para prácticas agrícolas.

5. RECOMENDACIONES

- J Gestionar alianzas y convenios entre los actores involucrados con el fin de difundir la información y los pronósticos sobre variables climáticas que puedan utilizarse posteriormente para la toma de decisiones sobre la producción.
- J Fortalecer los mecanismos de comunicación propuestos para la difusión de información agroclimática y generar interés por parte de la población en el tema del clima aplicado a la toma de decisiones. Programas de educación sobre las variables y la importancia de su conocimiento para el manejo de cultivos deben preceder nuevas iniciativas de difusión de información.
- J Gestionar el mantenimiento y mejora de las instalaciones de las estaciones meteorológicas del país, así como fomentar el cuidado y protección de las mismas como fuente primaria de información.
- J Ampliar el estudio con respecto a otros factores como ingresos que pueden influenciar en el manejo de información agroclimática, e institucionalizar las metodologías participativas que se llevan a cabo en el país.
- J Evaluar la relación entre los rangos de edad de los productores y sus preferencias sobre medios de comunicación para la difusión de información agroclimática.

6. LITERATURA CITADA

- Armando Duany Dangel. (2016). Gestion del Conocimiento: Sistema de Información. Recuperado de <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>
- Beltran, M., Arenas, C. y van Etten, J. (2015). Evaluacion de la efectividad de los metodos participativos en estimar vulnerabilidad al cambio climatico en Colombia: Documento de trabajo No. 107. Programa de Investigacion de CGIAR en Cambio Climatico, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS). Colombia.
- Cabrera, P. (2007). Diagnostico y Mapeo de Actores, Relaciones y Conflictividad: Plan de Manejo Integral del Agua para la Hoya de Quito. Quito: Pippa Cabrera.
- Canto, G. B., Mendez, D. G., Vargas, C. G., Alvarez-Toro, P. y Perez Marulanda, L. (2016). Mapeo de actores y necesidades de informacion agroclimática en los cultivos de maiz y frijol en sitios piloto: documento de trabajo CCFAS No. 88. Programa de Investigacion de CGIAR en Cambio Climatico, Agricultura y Seguridad Alimentaria. Colombia.
- Chikodzi, D. (2016). Crop Yield Sensitivity to Climatic Variability as the Basis for Creating Climate Resilient Agriculture. *American Journal of Climate Change*, 05(01), pp. 69–76. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2016.51008>
- Comisión Nacional de Telecomunicaciones. (2017). Desempeño del Sector De Telecomunicaciones en Honduras: Informe Trimestral. Honduras.
- Francisco Boshell. (2016). Informe de la consultoría de José Francisco Boshell para el programa "Adaptación al Cambio Climático en el sector forestal" en Honduras (CLIFOR).
- Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental. (2013). Influencia de las fases lunares en el cultivo del café: Biblioteca Agroecológica. Bioguía.
- Harmeling, S., Eckstein, D. y Germanwatch e.V. (2013). Global Climate Risk Index 2013: Who suffers most from extreme weather events? weather-related lose events in 2011 and 1992 to 2011.

- Laurent, E., Samarajiva, R., Gillwald, A. y Galperin, H. (2013). Los pobres en la era de la información: combatiendo la pobreza con tecnología (I). Canada. Recuperado de <https://www.ebooks.com/1661310/los-pobres-en-la-era-de-la-informaci-243-n/elder-laurent-samarajiva-rohan-hern-n-galperin-alison-gillwald-y/>
- Muerza, A. (2009). ¿Son confiables los pronosticos del tiempo?: los efectos provocados por la nevada que asoló Madrid podrían haberse reducido con una mejor información al ciudadano.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. (2015). ENACCSA 2015-2025: Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Agroalimentario de Honduras. Mesa Técnica en Cambio Climático y Gestión de Riesgo. Honduras.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. (2016). Analisis de vulnerabilidad y plan de adaptación de la agricultura al cambio climático y variabilidad climática, para el departamento de Olancho, Honduras. Tegucigalpa.
- Sistema de la Integración Centroamericana. (2016). Foro de Clima de America Central: V Foro del Clima de Mesoamerica 11 y 12 de julio del 2016. San Jose, Costa Rica.
- Tirza Suyapa Espinoza Salinas (14 de septiembre del 2017). Entrevistado por Velveth Santizo [Unidad Agroambiente Cambio Climático y Gestión Del Riesgo: Mesas Agroclimáticas Participativas Regionales]. Oficinas SAG.
- Van der Zee, J., Meyrat, A., Poveda, C., Picado, L. y Van der Zee Arias, A. (2012). Estudio de caracterizacion del corredor seco centroamericano. Roma, Italia.
- Zamorano. (2015). Manual para facilitadores de Escuelas de Campo con énfasis en Agua y Clima (1era. edicion).

7. ANEXOS

Anexo 1. Resumen estaciones meteorológicas de los departamentos del corredor seco de Honduras.

TIPO	DEPARTAMENTO	LATITUD	LONGITUD
Automática	Choluteca	1469814	470670
Automática	Choluteca	1449473	501107
Manual	Choluteca	13.4375	-86.801389
Manual	Choluteca	13.594444	-87.365278
Manual	Choluteca	13.638889	-87.290556
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.468889	-87.090278
Manual	Choluteca	13.287222	-87.312778
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.288611	-87.031944
Manual	Choluteca	13.205	-87.136111
Manual	Choluteca	13.303333	-87.108889
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.116667	-86.990278
Manual	Choluteca	13.093056	-87.136111
Manual	Choluteca	13.101389	-87.065556
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Manual	Choluteca	13.485278	-87.186389
Manual	Choluteca	13.316667	-87.2875
Manual	Choluteca	13.243352	-87.350827
Automática	Comayagua	1596237	424170
Automática	Comayagua	1612178	409638

Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.291667	-87.568333
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.714167	-87.341667
Manual	Comayagua	14.363611	-87.415278
Manual	Comayagua	14.416667	-87.756111
Manual	Comayagua	14.418056	-87.767222
Manual	Comayagua	14.690278	-87.966389
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.581389	-87.840278
Manual	Comayagua	14.316667	-87.510833
Manual	Comayagua	14.423611	-87.701667
Manual	Comayagua	14.291667	-87.568333
Automática	El Paraíso	15.281290	519891
Automática	El Paraíso	15.345560	548438
Automática	El Paraíso	15.046700	502359
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.220833	-86.705556
Manual	EL Paraíso	14.073056	-86.341389
Manual	EL Paraíso	14.009167	-86.428611
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.050000	-85.983333
Manual	El Paraíso	13.891667	-86.937500
Manual	EL Paraíso	13.819444	-86.818056
Manual	EL Paraíso	13.720278	-86.885000
Manual	EL Paraíso	13.741111	-86.952222
Manual	El Paraíso	13.645833	-87.020833
Manual	EL Paraíso	13.531667	-87.086944
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667

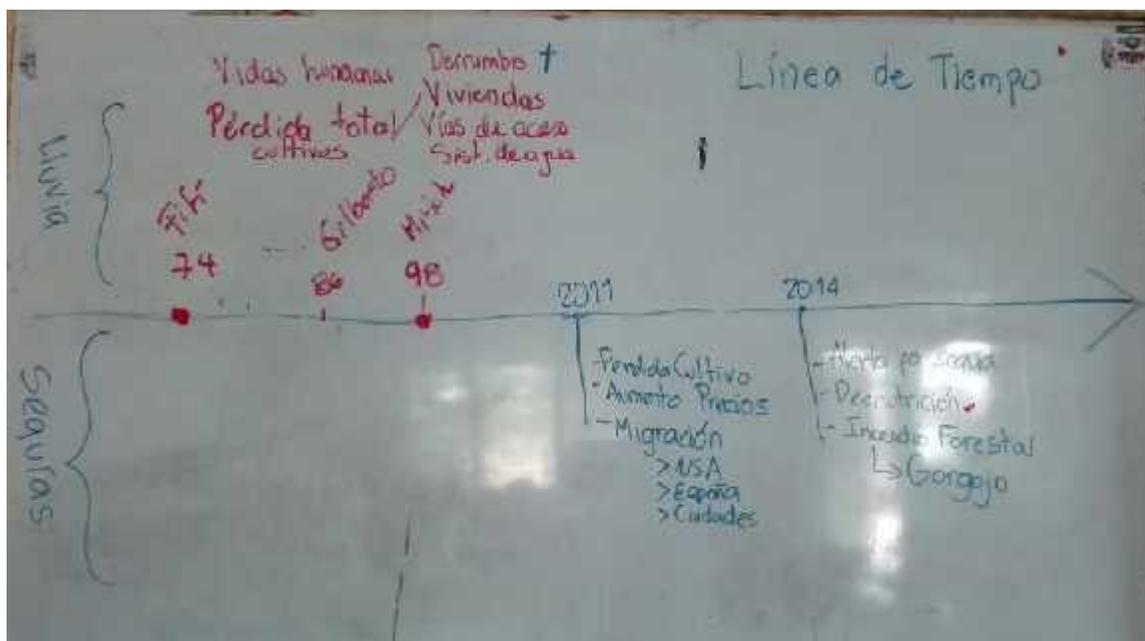
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Manual	EL Paraíso	14.004167	-86.571667
Manual	EL Paraíso	14.278333	-86.152778
Automática	Francisco Morazán	15.988990	494621
Automática	Francisco Morazán	15.652980	495325
Automática	Francisco Morazán	15.704880	487457
Automática	Francisco Morazán	15.191340	446263
Automática	Francisco Morazán	16.224110	469364
Manual	Francisco Morazán	14.443889	-87.283333
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.415278	-87.066667
Manual	Francisco Morazán	13.828333	-87.470556
Manual	Francisco Morazán	14.050000	-87.450000
Manual	Francisco Morazán	13.484722	-87.309722
Manual	Francisco Morazán	13.715278	-87.506389
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	13.885000	-87.038056
Manual	Francisco Morazán	13.753333	-87.164444
Manual	Francisco Morazán	14.281944	-87.409722
Manual	Francisco Morazán	14.235556	-86.986667
Manual	Francisco Morazán	14.025833	-87.069444
Manual	Francisco Morazán	13.994444	-87.101389
Manual	Francisco Morazán	14.033333	-87.066667
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056

Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Manual	Francisco Morazán	14.466667	-87.068056
Manual	Francisco Morazán	14.677500	-87.290278
Manual	Francisco Morazán	14.308889	-87.170833
Manual	Francisco Morazán	14.012500	-87.002222
Automática	Intibucá	15.976820	395099
Manual	Intibucá	14.449722	-87.975278
Manual	Intibucá	14.316667	-88.172222
Satélite	La Esperanza	14.17 270	-88102000
Automática	La Paz	15.589130	390604
Automática	La Paz	15.864490	429741
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Manual	La Paz	14.158889	-88.040278
Automática	Lempira	1611969	328115
Automática	Lempira	1640354	345943
Manual	Lempira	14.175556	-88.826389
Manual	Lempira	14.0575	-88.695
Manual	Lempira	14.305556	-88.881944
Manual	Lempira	14.151389	-88.734722
Manual	Lempira	14.232222	-88.466667
Manual	Lempira	14.127222	-88.543889
Manual	Ocotepeque	14.494444	-88.936667
Manual	Ocotepeque	14.450000	-88.933333

Anexo 2. Preguntas guía para entrevista con Elvis Lavaire de Infoagro.

1. ¿Cómo funcionan los sistemas de información agroclimática en el país?
 2. ¿Cómo me aseguro que los productores utilicen la información agroclimática como herramienta para la toma de decisiones?
 3. ¿Qué tipo de información se necesita para desarrollar un plan de producción a corto, mediano y largo plazo?
 4. ¿Cómo el manejo de información agroclimática se relaciona con las estrategias de mitigación o adaptación al cambio climático?
 5. ¿En base a que fuentes de información se generan los boletines agroclimáticos?
 6. ¿Cuáles actores intervienen en la elaboración de los boletines?
 7. ¿Se discuten antes de su publicación?
 8. ¿En dónde se publican y como son distribuidos en el país?
 9. ¿Cómo los boletines funcionan como una herramienta de mitigación ante los fenómenos climáticos?
 10. ¿Las recomendaciones técnicas dentro del boletín son específicas para cada región?
 11. ¿Se toman en cuenta variables no climáticas (fases de la luna) en el boletín?
 12. ¿Con que frecuencia se reparten y se elaboran los boletines?
 13. ¿Cuál es el medio más eficiente para transmitir la información?
 14. ¿Se monitorea que se reciba la información de manera constante o regular?
 15. Como parte de la disseminación de información ¿a través de que medio le llega la información a la mayoría de personas del occidente del país?
 16. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de los canales de comunicación?
 17. A partir de los talleres nacionales ¿Se ha mejorado la organización entre productores?
 18. ¿Cuáles son las zonas con mayor dificultad para difundir la información? ¿Por qué?
 19. ¿Cuántos boletines existen publicados actualmente?
 20. ¿Los usuarios de los boletines por vía electrónica, aplican la información obtenida?
-

Anexo 3. Línea del tiempo elaborada por productores en Morocelí.



Anexo 4. Elaboración de Matriz de toma de decisiones sobre información agroclimática.



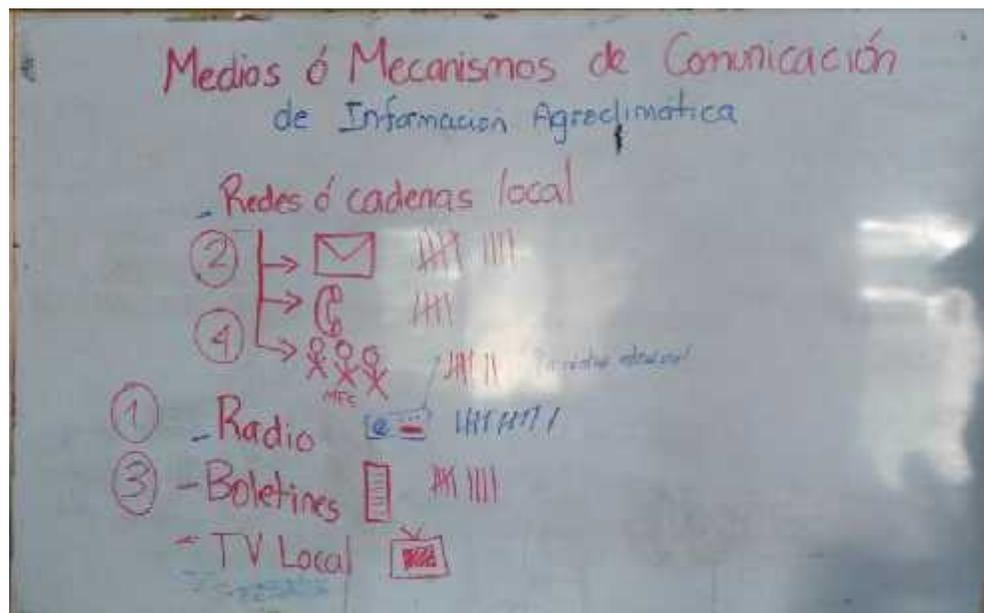
Anexo 5. Presentación de cada una de las matrices de toma de decisión por grupo.



Anexo 6. Lluvia de ideas sobre necesidades de información agroclimática para productores en Morocelí.



Anexo 7. Medios o mecanismos de comunicación de información agroclimática propuestos por productores en Morocelí.



Anexo 8. Encuesta sobre diagnostico de información agroclimática para productores de subsistencia.

DIAGNOSTICO DE INFORMACIÓN AGROCLIMÁTICA

La presente encuesta está dirigida a productores del Corredor Seco Hondureño, quienes se ven afectados ante la variabilidad climática por una alteración de los patrones de precipitación. El fin de la presente es identificar el uso y manejo de la información meteorológica para las actividades agrícolas realizadas, con el fin de diseñar un sistema de información agroclimática. Los resultados de la investigación serán compartidos mediante un taller de socialización más adelante.

Nombre: _____ Sexo: M ___ F _____ Edad: _____
 Comunidad: _____ Tamaño de finca: _____
 Servicio eléctrico: otro: _____ Celular: _____

1. ¿Tiene acceso a información del clima o estado del tiempo desde su casa o finca? (por ejemplo: lluvia, temperatura etc.)
 - A. Sí
 - B. No (*diríjase a la pregunta no.4*)

2. Si su respuesta es sí, ¿por qué medios obtiene dicha información? (Puede marcar varios)
 - A. Radio
 - B. Televisión
 - C. Periódico
 - D. Redes Sociales
 - E. Vecinos/amigos

- F. Teléfono
 - G. Aplicación móvil
 - H. Técnico
3. De las anteriores ¿cuál utiliza más?
- A. Radio
 - B. Televisión
 - C. Periódico
 - D. Redes Sociales
 - E. Vecinos/amigos
 - F. Teléfono
 - G. Aplicación móvil
 - H. Técnico
4. ¿Utiliza información climática para programar sus siembras?
- A. Sí
 - B. No
5. ¿Considera que la información climática es confiable para programar sus siembras?
- A. Si
 - B. No
6. Si le recomendaran no sembrar por época de sequía ¿lo tomaría en cuenta?
- A. Si
 - B. No
 - C. ¿Por qué? _____
7. ¿Qué medio considera más factible y fiable para transmitir la información agroclimática?
- A. Radio
 - B. Televisión
 - C. Periódico
 - D. Redes Sociales
 - E. Vecinos/amigos
 - F. Teléfono
 - G. Aplicación móvil
 - H. Técnico
8. ¿En que se basa para encontrar la temporada ideal de siembra y cosecha de sus cultivos?
- A. Posición de la Luna
 - B. Tradiciones (lo que aprendió de sus familiares)
 - C. Información de precipitación
 - D. Otros: _____

9. ¿Cuál es el principal cultivo en sus tierras?
- A. Granos básicos (Maíz, frijol, sorgo)
 - B. Café
 - C. Otros cultivos: _____
10. ¿Tiene un sistema de riego instalado?
- A. Si
 - B. No
11. ¿Cuál de las siguientes le ha causado pérdidas en sus cultivos?
- A. Sequias
 - B. Inundaciones
 - C. Plagas
12. ¿Qué institución se le viene a la mente cuando piensa en pronósticos del tiempo?
- _____
- _____
- _____
13. ¿Conoce dónde quedan ubicadas las estaciones meteorológicas cercanas?
- A. Si
 - B. No
14. ¿Posee algún tipo de asistencia técnica o extensionismo agrícola?
- A. Si
 - B. No
15. ¿Se encuentra asociado con un grupo de productores?
- A. Si
 - B. No
16. ¿A través de qué medio le gustaría estar más informado sobre las predicciones de lluvias?
- A. Mensajes de Texto
 - B. Llamadas telefónicas
 - C. Boletines Impresos
 - D. Periódico
 - E. Programa de radio o televisión
17. Ha escuchado hablar del cambio climático
- A. Si
 - B. No

18. ¿Qué concepto tiene del cambio climático?

19. ¿Considera que se ve afectado por los efectos del cambio climático?

- A. Si
- B. No

20. ¿Cuál es su grado de escolaridad alcanzado?

- A. Primaria incompleta
- B. Primaria completa
- C. Secundaria incompleta
- D. Secundaria completa o bachiller
- E. Ninguna
- F. Otro: _____