

## Café y Clima: La geometría del cambio

**Un diagnóstico rápido para evaluar los retos de los productores de la zona  
Trifinio en Centroamérica**

**Baker P.S.**

Traducido por:

Verena Fischersworing

Pablo Ruiz

*Para la iniciativa “Café y Clima”*

[www.coffeeandclimate.org](http://www.coffeeandclimate.org)



23 – 29 de Septiembre de 2012

## 1. Propósito de la misión

El propósito de la misión a la región Trifinio (Guatemala, Honduras y El Salvador) fue de iniciar los estudios para el desarrollo de herramientas de adaptación para pequeños productores de la zona. Un principio básico de la iniciativa “Café y Clima” es que las herramientas de adaptación deben estar adaptadas a las circunstancias locales así como a las necesidades y capacidades de los productores. Para lograr esto, se debe desarrollar un plan de trabajo que evalúe estos factores, siendo la visita apenas la primera actividad. Se usó la metodología descrita a continuación.

## 2. Antecedentes

El cambio climático está afectando la zona de Centroamérica de maneras muy extremas y poco usuales. Aguilar *et al.* (2005) confirma que la región ha incrementado su temperatura en las últimas décadas y que los extremos de temperatura han aumentado su frecuencia.

Aunque esta región está bajo influencia de masas de aire marítimo, las variaciones locales y estacionales del régimen pluviométrico son sorprendentemente altas y algo de la variabilidad puede ser atribuida a variaciones estacionales de vientos de menor intensidad, asociadas a las dinámicas atmosféricas de Centroamérica y su interacción con la topografía local.

Aguilar *et al.* (2005) plantea que las tendencias muestran un mayor incremento en las temperaturas máximas y no tanto en las temperaturas mínimas extremas, lo cual significa que los rangos de temperaturas diurnas están incrementándose. Los índices de temperatura muestran un mayor calentamiento durante el verano y el otoño (coincide aproximadamente con la época de lluvias), lo que reduce el contraste estacional en la región. Además, Lennox (2012) proporciona evidencia convincente de importantes aumentos en las tormentas en las últimas dos décadas (Fig. 1).

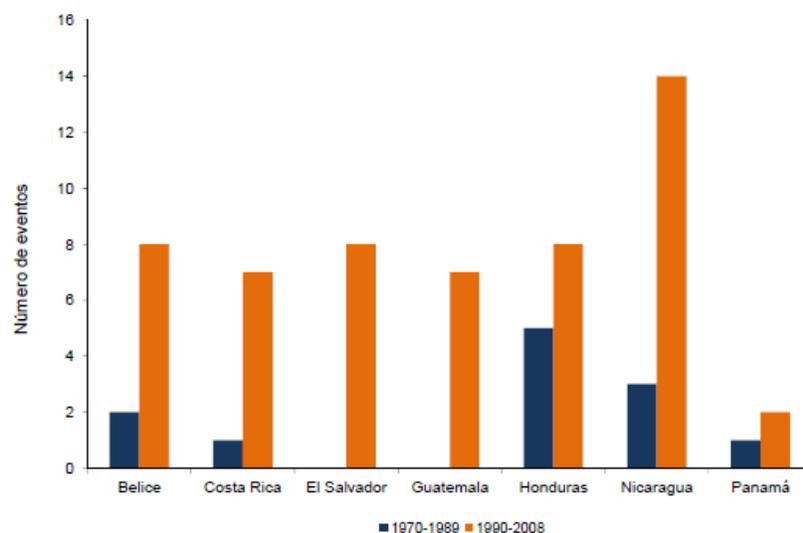


Figura 1. Número de huracanes y tormentas tropicales en Centroamérica entre los períodos de 1970-89 y 1990-2008 (de Lennox, 2012).

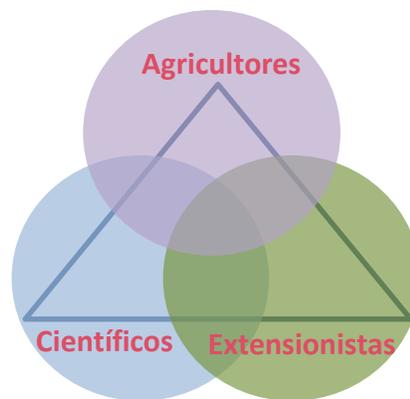
Las predicciones climáticas para la región son pesimistas; los diferentes modelos concuerdan que el área va a ser más cálida y seca en los próximos 20 a 50 años. La tendencia actual de tormentas más fuertes y frecuentes continuará. Esto genera un panorama bastante negro para el cultivo de cafés arábigos, que requiere para su crecimiento climas moderados y patrones climáticos anuales que se mantengan relativamente estables. Se carece de un pronóstico detallado para el cultivo de café así como de estaciones climatológicas, que combinado con la variabilidad topográfica de la zona hace algunos factores sean mucho más difíciles de predecir.

### 3. Metodología

Se aplicó la metodología de triangulación, método que evalúa diferentes fuentes de información:

- Expertos locales – especialmente extensionistas con experiencia en las zonas de café
- Productores - (incluyendo visitas a las parcelas para revisar el manejo de los cafetales)
- Estudios científicos disponibles

Si la información de estas tres fuentes muestran un alto grado de concordancia, esto generara confianza de que los hallazgos son altamente fiables y reflejan la realidad actual, basados en la evidencia disponible (Fig. 2). Si las diferentes fuentes de información difieren, se hace necesario buscar respuestas a las discrepancias.



**Figura 2. Triangulación: coherencia de la evidencia proveniente de productores, expertos locales y científicos en los efectos evidenciados del cambio climático**

## **4. Hallazgos**

### **4.1 Opinión de expertos locales (primera reunión)**

#### **Identificación del problema**

Se llevó a cabo una reunión de diagnóstico con ocho técnicos de PROTCAFES (Proyecto Trinacional de Café Especial Sostenible) para discutir cómo el cambio climático podría estar afectando la producción de café.

Los técnicos fueron cuestionados sobre la posibilidad de que el cambio climático ya estuviera afectando la producción; los ocho concordaron que sí. Después se les pidió calificar de acuerdo a su experiencia, que tan severo podría afectar el cambio climático a la producción de café con una serie de variables tanto directas como indirectas. (Fig. 3).

Los extensionistas calificaron sus respuestas de 1 a 10 (bajo – alto), aunque posteriormente éstas fueron categorizadas en 5, respondiendo “de muy bajo, bajo, regular, alto y muy alto impacto”.

Para fenómenos climáticos específicos, los técnicos calificaron tormentas, lluvias irregulares, variación de temperatura, sequía, altas temperaturas y vientos fuertes como los fenómenos más importantes. Hubo un amplio rango de opiniones, pero solo uno de ocho calificó alguna de las anteriores con un grado de “menor importancia” (Fig. 3, abajo).

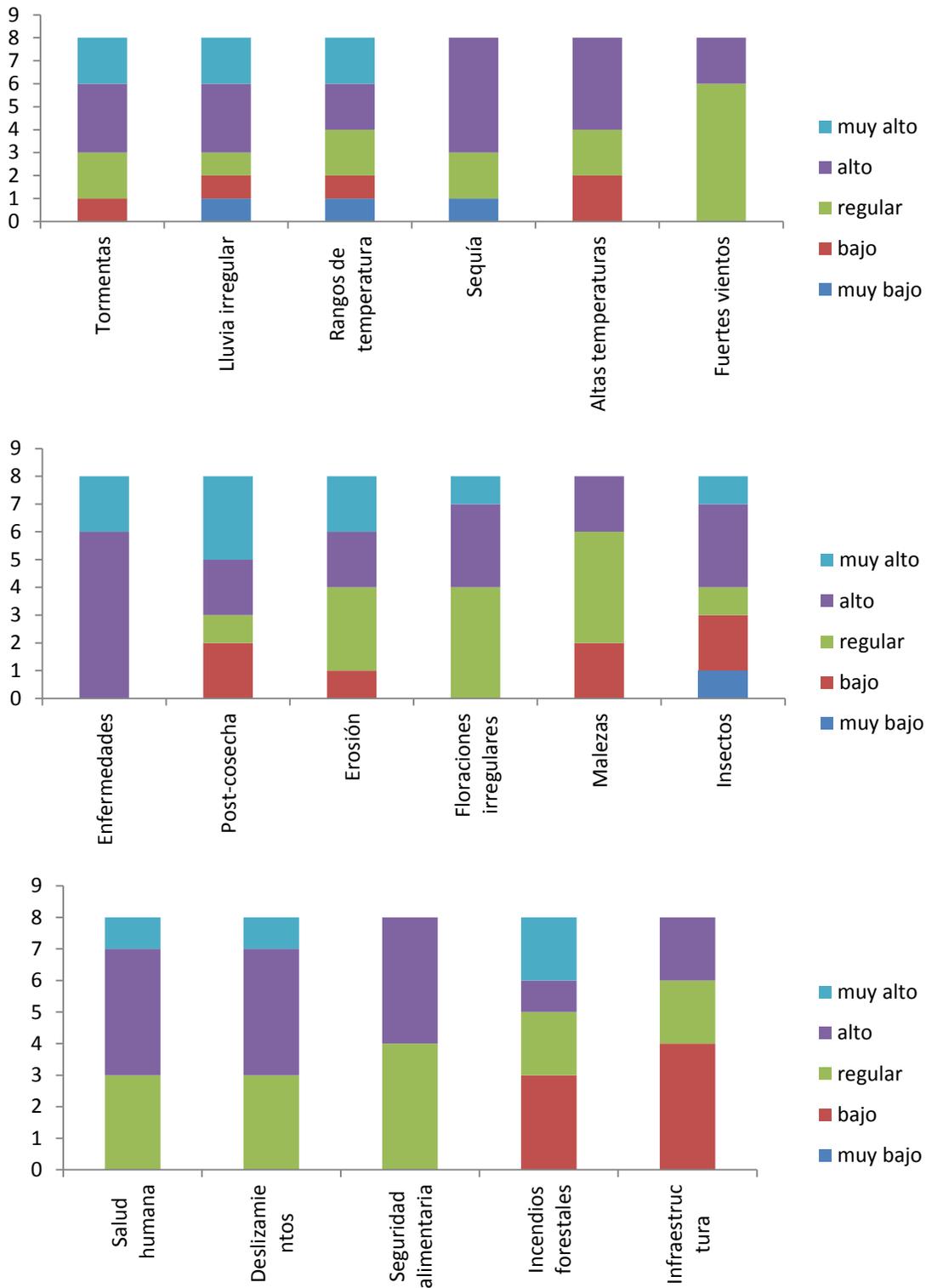


Figura 3. Cómo calificaron los extensionistas la importancia del clima en los problemas actuales de producción de café en la región Trifinio. Arriba: Importancia de variables climáticas. Medio: Efectos en aspectos específicos del cultivo de café. Abajo: Efectos más amplios. Factores son presentados en orden aproximado de importancia, disminuyendo a la derecha.

Para efectos específicos en café, los encuestados le atribuyeron el mayor grado de importancia a las enfermedades, calificándolas de “importante a muy importante”. (Fig. 3, medio). Para efectos más generales del cultivo de café, la salud humana y deslizamientos fueron catalogados como de “alto riesgo”. De manera general, los técnicos mostraron preocupación por un sinnúmero de factores, lo cual se evidencia en la escasa calificación (baja o muy baja) de varios temas. (verdes y amarillos en Fig. 3).

Cuando se solicitó calificar la importancia de las plagas y enfermedades mencionadas en la Fig. 4, la roya (*Hemileia vastatrix*) fue la plaga de mayor preocupación, seguida del ojo de gallo (*Mycena citricolor*) y la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*). Solo la broca (*Hypothenemus hampei*) fue calificada como un insecto que genera preocupación (mediana a alta).

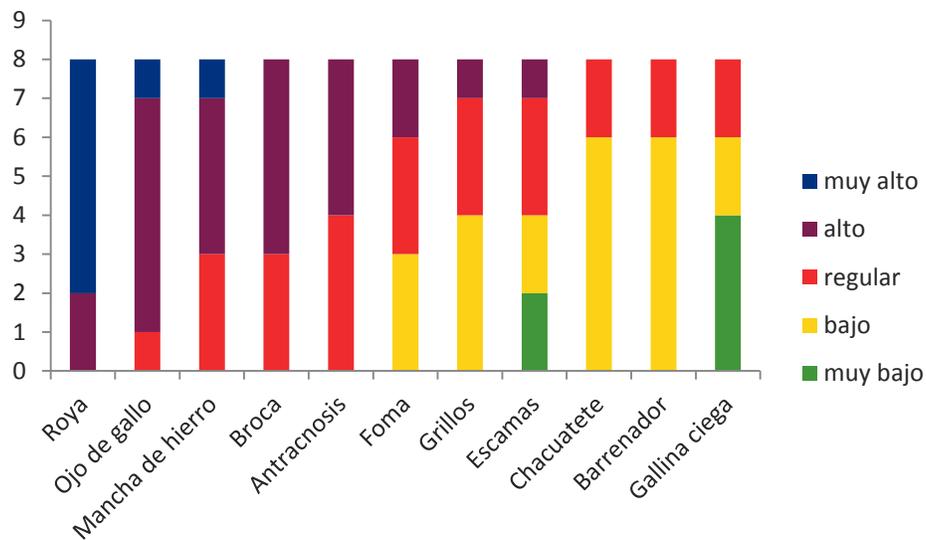


Figure 4. Cómo calificaron los extensionistas la importancia de las plagas y enfermedades en la región Trifinio

También se les consultó a los extensionistas sobre la importancia de problemas no relacionados al café pero que si afectan a los productores. Se evidenciaron problemas como la salud, la siembra de otros cultivos y la infraestructura (carreteras). El dengue, la bronquitis, el maíz, el frijol y el estado de las carreteras fueron identificados como los principales problemas (Fig. 5).

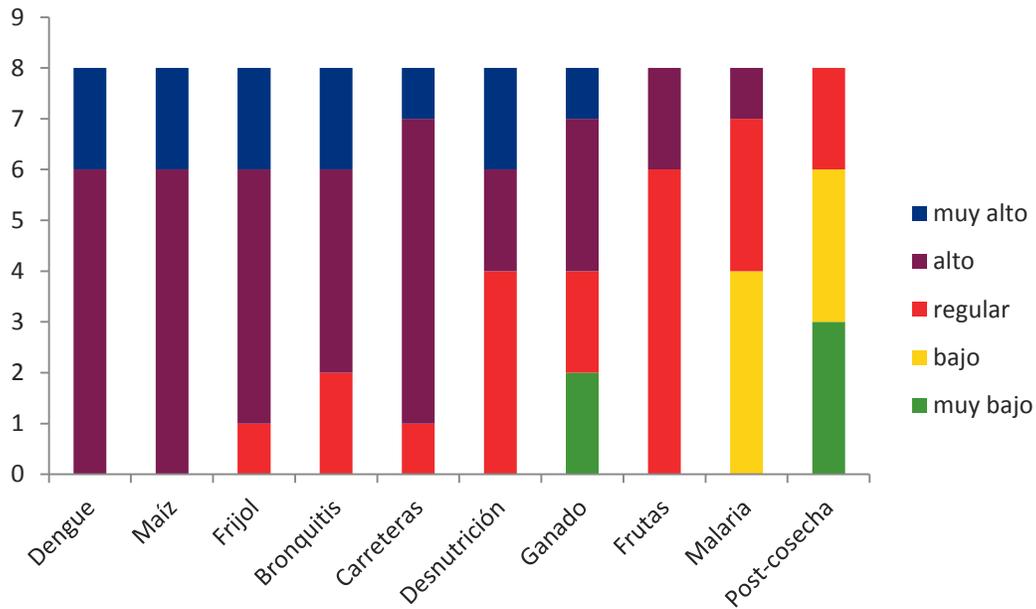


Figura 5. Cómo valoran los extensionistas la importancia de problemas no relacionados al café que afectan a la zona Trifinio.

### Identificación de soluciones

Se solicitó a los extensionistas opinar acerca de una serie de posibles soluciones a los problemas identificados. Al igual que antes se les pidió calificar éstos por orden de importancia, de 1 a 10, y posteriormente estas categorías se redujeron a cinco categorías. Los resultados se pueden ver en la figura 6. Fueron calificados por grado de importancia de mayor a menor de izquierda a derecha.

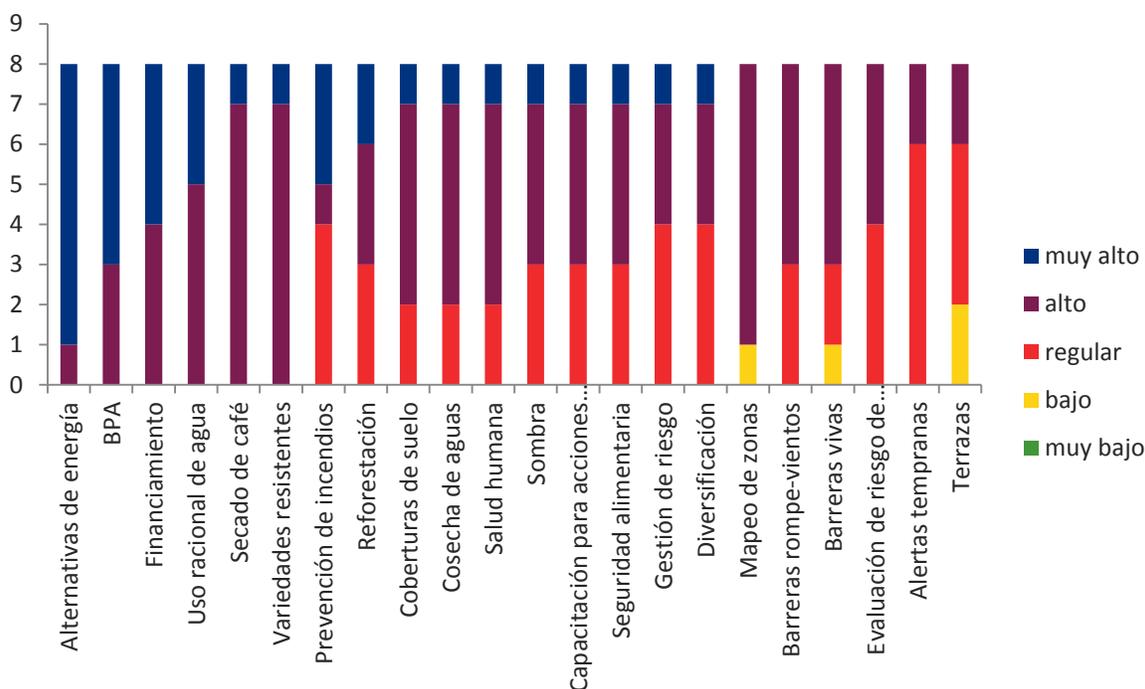


Figura 6. Los extensionistas sugirieron soluciones a los problemas de los agricultores en orden de importancia de mayor a menor, de izquierda a derecha. BPA = Paquete de Buenas Prácticas Agrícolas

Las necesidades más prioritarias se tabularon en el siguiente cuadro con unos comentarios breves (Tabla 1).

Herramienta(s) de solución	Comentarios
Fuentes de energía alternativas para los hogares	Ej. paneles solares, estufas mejoradas o iluminación más eficiente
Buenas Prácticas Agrícolas	Un paquete tecnológico con análisis de suelos, correcta fertilización y acciones preventivas en el manejo de plagas y enfermedades
Financiamiento a más bajo costo	Acceso a financiamiento de intermediarios con altas tasas de interés sigue siendo práctica común
Mejores estructuras de secado	Estructuras adecuadas que puedan proteger de lluvias repentinas
Uso racional del agua	El agua en parcelas con pendientes pronunciadas es escasa
Variedades mejoradas	Variedades e híbridos de C. arábica (Catimores), resistentes a la roya y buena taza.

Tabla 1. Principales herramientas para la adaptación al cambio climático sugeridas por los extensionistas.

#### 4.2 Segunda reunión con expertos

Después de las visitas de campo se convocó a una segunda reunión a los extensionistas con el fin de discutir en mayor profundidad las soluciones. Se coincidió en la necesidad de enfocarse en el desarrollo de buenas prácticas agrícolas, especialmente después de los evidentes ataques de roya y antracnosis observados en la gira de campo.

La discusión se basó en qué debería incluir un paquete de buenas prácticas agrícolas (BPA) y en qué medida éstas deberían de cambiar acorde a la altura y el amplio rango de fungicidas sistémicos mencionados por el equipo.

#### Paquete de BPA

De la discusión, se estableció un paquete preliminar (Tabla 2).

Época	Acción	Comentarios
Después de la cosecha	Análisis de suelo y hojas	El análisis de suelos realizado por los institutos de café es relativamente económico por lo cual es necesario motivar a los productores de usar este servicio.
Antes de la floración	Aplicación foliar de micro-nutrientes	Acorde a análisis de suelo/análisis foliar. No se ha visto establecida una rutina de aplicación.
Antes de la floración	Aplicación de fertilizantes	En función del análisis de suelo, puede ser necesario el encalado para incrementar el pH del suelo
Después de floración	Segunda aplicación de fertilizante foliar	¿Es necesario?
Junio	Aplicación preventiva de oxiclورو de cobre	
Agosto	Aplicación de fertilizantes	
Agosto	Aplicación preventiva de oxiclورو de cobre	

**Tabla 2. Paquete preliminar de BPA, sujeto a una posterior discusión**

Otros comentarios y preguntas (del consultor):

- Se necesita mayor discusión para acordar un paquete de buenas prácticas.
- Las recomendaciones estándar de las instituciones de café de cada país deben ser revisadas y comparadas; deben de ser aplicadas en la medida de lo posible a menos que existan buenas razones para no hacerlo.
- La aplicación de fertilizantes foliares es cuestionable y es necesario evaluar el costo-beneficio de las mismas. Puede ser una buena manera de corregir serios desbalances, pero puede ser una rutina muy costosa, tomando en cuenta la recomendación de hacer dos o más aplicaciones de fungicida, habrá un limitado grupo de agricultores que pueda costearla. Cenicafé (Colombia) ha realizado amplias investigaciones de aplicaciones foliares y ninguna resultó ser rentable. Sin

embargo, debido a las condiciones más secas en Centroamérica puede ser que las aplicaciones foliares sean más efectivas.

- La necesidad de una tercera aplicación de fungicida podría estar basada acorde a la necesidad del cultivo, acorde a la incidencia de la enfermedad (roya) en la planta.

### **Fungicidas sistémicos**

Durante la gira de campo, los extensionistas mencionaron un sinnúmero de productos y la pregunta es: ¿Cuáles son los más efectivos y bajo qué condiciones? Se elaboró un listado preliminar de estos productos y posteriormente se le solicitó a los extensionistas seleccionar uno o dos productos de su preferencia (Tabla 3.)

Algunos puntos necesitan aclaración:

- ¿Bajo qué circunstancias deben recomendarse aplicaciones sistémicas?
- ¿Cuáles son los costos/beneficios de las mismas?
- ¿Cuándo debería realizarse la última aplicación de fungicidas sistémicos antes de la cosecha de manera que no aparezcan trazas por contaminación en la taza?
- ¿Debería el proyecto tener una o dos recomendaciones de productos por país?

<b>Producto</b>	<b>Ingredientes activos</b>	<b>Preferencia (votos)</b>
Alto 10	Cyproconazole	XXXXX
Opera	Pyraclostrobin + epoxiconazole	
Opus	Epoxiconazole	
Silvacur	Tebuconazole+triadimenole	XX
Funglak	Oxido de cobre + mancozeb	
Amistar Opti	Azoxistrobina+clorotalonilo	XXX
Propilak	Propiconazol	
Caporal	Triadimenol	X

**Tabla 3. Lista preliminar de fungicidas sistémicos para aplicar en el cultivo del café propuesta por los extensionistas.**



Una defoliación severa debido a la roya, seguida de antracnosis, la cual alcanzará su máxima expresión en época de cosecha. Fotografía ubicada en la parte inferior a mano derecha: muestra una planta susceptible bastante débil comparada a la variedad catimor de atrás.

### Zonificación

Es evidente que los efectos de la roya son mayores a 1000 m.s.n.m. que a 1600 m.s.n.m. ¿Se debería considerar diferentes recomendaciones de manejo acorde a la altura?

Se generó una breve discusión al respecto con los extensionistas, mas no se llegó a un consenso sobre acciones concretas. Basado en las visitas a campo y la reunión, el consultor sugiere algunas medidas como punto de partida para la discusión (tabla 4)

Rango altitudinal	Nivel de sombra	Control de hongos	Catimores	Comentarios
< 1000 m	>60%	¿Un mínimo de 3 aplicaciones de cobre?	No se recomienda deben evaluarse otros cultivos	Zona marginal, los productores deben diversificar
1001-1200 m	60%	2 a 3 aplicaciones	Muy recomendado	Zona marginal para café
1201-1400 m	40%	2 a 3 aplicaciones	Recomendado	
1401-1600 m	40%	2 aplicaciones	Acorde a condiciones locales	SHB?
1600 m+	?	¿Aplicaciones focalizadas?	No son necesarios	Zona productora de cafés especiales

Tabla 4. Un primer ensayo de zonificar BPAs para café

### **Sugerencias de próximos pasos para el establecimiento de un paquete de BPAs**

Las discusiones fueron útiles para evaluar algunas de las dificultades al desarrollar un paquete de buenas prácticas agrícolas. La complejidad de la zona, con tantos microclimas, tipos de suelo aunado a los cambios climáticos, genera un reto complejo para desarrollar este paquete. Será difícil desarrollar un paquete completo, económicamente viable y adaptable a las condiciones locales, especialmente porque está por iniciar la próxima cosecha de café. Por eso se debe establecer una lista preliminar de medidas que ojalá puede ser discutida antes de iniciar con las pruebas en campo con los productores en el 2013. Las medidas pueden incluir:

1. Revisión de datos del Libro de campo – especialmente los datos de este año. ¿Qué ha dado resultado bajo condiciones difíciles?, ¿qué productores no sufrieron de daños mayores causados por la roya? y ¿qué hicieron diferente?
2. Consultar las recomendaciones estándar generadas por los institutos de café, ¿que tanto varían? Evaluar la evidencia – ¿se basan las recomendaciones en datos fiables de campo?, ¿Están actualizadas? (podrían estar basadas en condiciones de 20 años atrás y por tanto ser obsoletas).
3. Taller de expertos (extensionistas e investigadores si es posible): una vez esté disponible la información anteriormente mencionada e, debidamente tabulada y graficada, es necesario discutirla con expertos para consensuar un paquete preliminar de BPAs y establecer como las prácticas pueden variar acorde a la altura, pendiente, etc.
4. Taller con productores: basado en los resultados anteriores, se puede discutir con los productores los planes de trabajo y la factibilidad de las propuestas y hacer modificaciones si son necesarias.
5. Evaluar el equipo de fumigación – bombas y boquillas usualmente son inadecuadas para realizar una aplicación con buena cobertura. Hacer evaluaciones preliminares con agua y tinta fluorescente y papel sensible para determinar la calidad de cobertura. Esto puede requerir de la supervisión de un especialista.

De todo esto, se puede acordar algunas de las BPAs para las parcelas demostrativas del 2013.

#### **4.3 Reuniones con otros expertos del Trifinio**

La presencia de varios proyectos que trabajan en la región de Trifinio facilitó la obtención de otros puntos de vista de los efectos del cambio climático en la región. Entre las personas entrevistadas se cuenta con: Peter Wachowski y Balmore Ochoa del Proyecto Bosques y Cuencas, Adriaan Vogel y William Ordoñez del Programa Bosques y Agua, Juan Carlos Montufar Celada, Director de la Unidad Técnica del Trifinio y Danilo Padilla, Coordinador del Programa Ambiental del Corredor Mesoamericano - MAP del CATIE.

Si bien ninguna de estas personas está trabajando directamente en temas de cambio climático, todos están familiarizados con el problema. Se les consultó sobre la disponibilidad de información climática en la zona Trifinio, la cual es de suma importancia para el proyecto de “Café y Clima”. Las respuestas fueron muy diversas. Algunos manifestaron que había mucha disponibilidad de información y que podría ser fácilmente accesible, mientras que otros declararon que había poca información meteorológica con solo algunos años de recolección y de difícil acceso.

Por lo comentados queda claro que el proyecto no puede confiar en estos datos para dar una guía en cuanto a los cambios recientes en la zona, ni áreas de importancia para el cultivo de café que podrían ser más afectadas por los aspectos del cambio climático.

De mayor interés para el proyecto puede ser el trabajar con el Programa Bosques y Agua, quienes cuentan con información detallada de algunos trabajos científicos que están realizando con grupos de pequeños productores que manejan varios cultivos, entre ellos el café. El Programa Bosques y Agua puede contar con alguna información y experiencias relevantes, especialmente en el tema de control de erosión, uso del agua, entre otras. De ser posible, se recomienda hacer una gira a la zona de cobertura de este proyecto.

El CATIE ha elaborado una guía de técnicas de compostaje que podría ser útil para la producción de café.

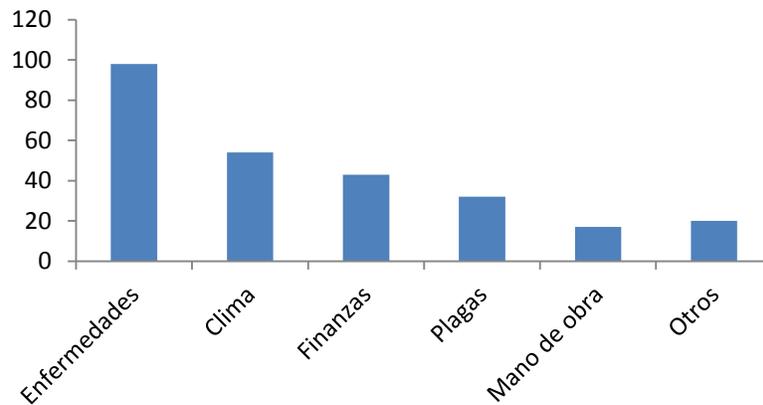
De manera general, da la impresión que en el Trifinio no se está trabajando directamente en el tema de cambio climático y tampoco existe una persona encargada de la temática a nivel de la Unidad Técnica

#### **4.4 Gira de campo – charlas con productores de El Salvador, Honduras y Guatemala**

15 productores fueron visitados en los tres países y entrevistados acorde al cuestionario (anexo 1). Para efectos de los resultados presentados a continuación, se suman 30 cuestionarios que fueron elaborados por Pablo Ruiz en visitas anteriores.

##### **Principales problemas de los productores**

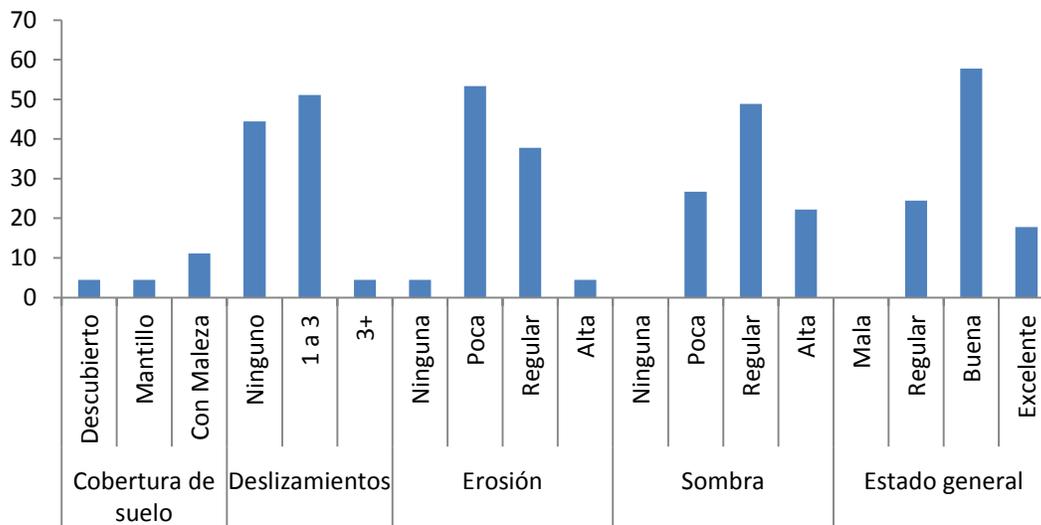
Al contestar la pregunta, ¿cuál es su principal problema para producir café?, se calificaron las respuestas de 1 a 3; la primera respuesta se calificó con 3, la segunda, con 2 y la tercera con 1. Los resultados (Fig. 6) muestran un alto grado de concordancia en los tres principales problemas: enfermedades, clima y finanzas.



**Figura 6. Los tres principales problemas de los productores. Los problemas se calificaron por orden de importancia. El primer problema mencionado obtuvo 3 puntos, el segundo – 2 puntos y el tercero – 1 punto. 45 productores fueron entrevistados.**

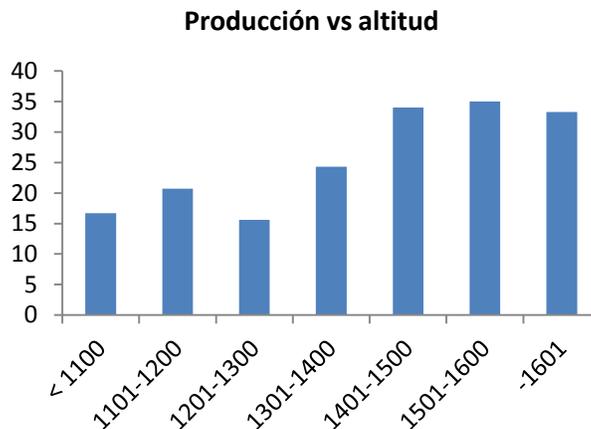
El brote de roya en las últimas semanas hizo que este tema fuera el de mayor relevancia, y debido a su relación con el cambio climático es evidente que los productores están actualmente enfrentando grandes retos.

Una serie de otras características recopiladas durante las visitas a campo se desprende de la Fig. 7.



**Figura 7. Características de las 45 parcelas visitadas; porcentaje encontrado en cada categoría.**

Un análisis de la información de productividad reveló que existe un amplio rango de valores que parecen estar relacionados con la altura (Fig. 8). No se ha establecido en esta etapa si este fenómeno es característico de las fincas visitadas en la región. Por ende es necesario verificar los datos del Libro de Campo para poder establecer esta correlación.



**Figura 8. Producción de café de las fincas visitadas**  
(Quintales – sacos de 46 kg - de pergamino por manzana (0.7 ha))

### Observaciones Generales

**Café:** Existe evidencia que el ataque de roya se ha extendido por la zona, y estuvo frecuentemente acompañado por antracnosis. En muchos casos los ataques fueron severos y es evidente que muchos productores sufrirán pérdidas sustanciales en su cosecha. Esto es lamentable tomando en cuenta que muchos de los productores han estado trabajando su cafetal, con clara evidencia de inversiones en fertilización y renovación que parece tendrá pocos retornos. Es probable que la roya también afecte la próxima cosecha de manera que muchos agricultores enfrenten serios problemas económicos en los próximos dos años. Muchos de los cafetales con mejor condición fueron Catimores mejorados como Lempira, IHCAFE90 (que incluye una mejora en calidad de taza) y Cuscatleco (Sarchimor), los cuales probaron estar libres del ataque de roya y solo con algunos signos de antracnosis.

**Sombra:** Se evidenció en la mayoría de los casos una cobertura de más del 50%. La composición arbórea fue muy variada y en algunos casos incluyó pino. En este caso se manifestaron algunas deficiencias minerales que pueden haber sido causadas por la acidez del suelo. En las parcelas visitadas en Esquipulas, fue claro que unos vientos fuertes y una granizada dañaron el follaje y botaron varios árboles de sombra.

**Suelo:** Pequeños deslizamientos y erosión en suelos descubiertos fueron comunes. Un deslizamiento grande en Esquipulas causó el abandono de una comunidad completa. Las carreteras a las parcelas en Honduras y Guatemala estuvieron en muy mal estado, algunas de las peores vistas por este autor en Latinoamérica. Si esto es representativo de la situación de la zona y las lluvias fuertes continúan, el transporte del café durante la cosecha será dificultoso y tenderá a encarecerse. El grado de cobertura del suelo fue también muy variable, con apenas algunos con buena cobertura. Parcelas con demasiada maleza fueron poco comunes, en parte por el uso de la sombra.

**Productores:** Muchos fueron menores de 50 años, con algunos entre 20 y 30. Hubieron pocos espacios para compartir con las familias y por tanto no se puede establecer si existe un bienestar o condiciones

de vida estándar, excepto en Guatemala, donde se evidenciaron condiciones bastante sencillas; las mujeres estaban trabajando en la milpa (maíz).

*En General:* Las reuniones con productores y lo visto confirmó las opiniones de los técnicos en la sección 4.1. Es evidente que el clima ha estado relacionado a varios problemas serios en la producción, especialmente en el tema de la roya, donde la relación con factores climáticos en las últimas semanas ha tomado por sorpresa a los productores. Parece ser que los productores hacen aplicaciones de fungicidas para responder a los ataques de roya más que a aplicaciones preventivas acorde a un calendario.

Un problema para este proyecto será determinar en qué medida las causas del brote han sido anormales o incluso muy anormales, y por tanto cuál es la posibilidad de que éstas se repitan en los próximos años. Si la probabilidad de que se repitan estos cambios climáticos es alta, es necesario realizar un arduo trabajo con los productores para generar un cambio profundo de una mentalidad cortoplacista de enfoque curativo a una mentalidad abierta de enfoque preventivo de plagas y enfermedades.

#### 4.4 Una breve reseña de como los estudios científicos relacionan el cambio climático con el café

##### Precipitación

La precipitación es una variable importante en el crecimiento del café. CIAT (2012) publicó un escenario bastante pesimista para la región Trifinio, con la predicción de una disminución de la precipitación mayor al 20% en la zona de Esquipulas para los próximos ocho años (Fig. 9) y de 50% para el 2050.

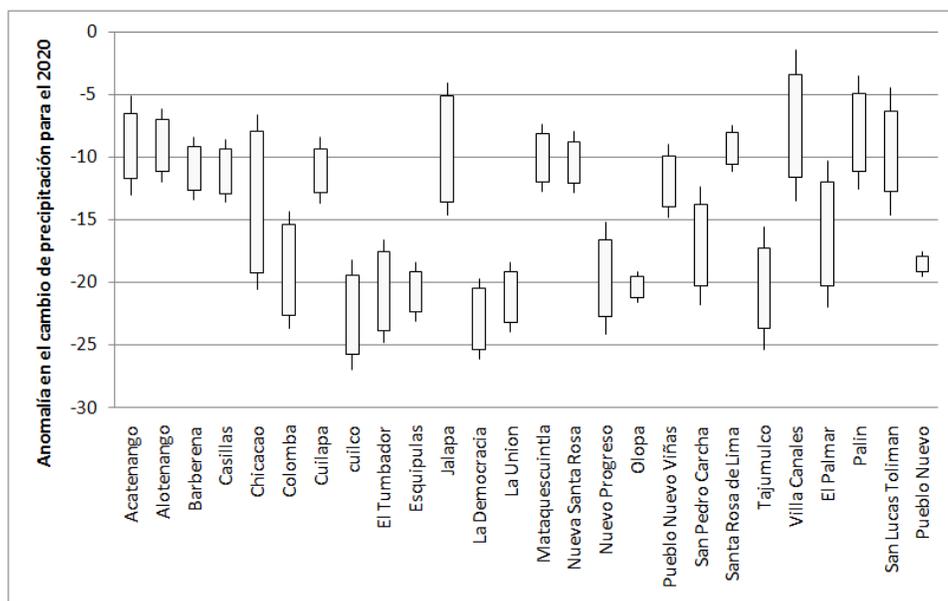


Figura 9. CIAT (2012) estimaciones de cambios en precipitación para Guatemala al 2020.

Sin embargo, estos estimados difieren de otros estudios. Hidalgo y Alfaro (2012) estimaron que habría una reducción de la precipitación en 4.9% para Guatemala en el 2050, en 2.3% para El Salvador y en 2% para Honduras. Ellos también mostraron que existe un rango de variación amplio, dependiendo de las

diferentes simulaciones, con estimaciones de precipitación para el 2020 virtualmente iguales que las de hoy, como puede verse en la Fig. 10 (la temperatura tiende a incrementarse, en un 0.25°C para el 2020). A primera vista, los escenarios presentados por el CIAT (2012) parecen ser excesivamente pesimistas.

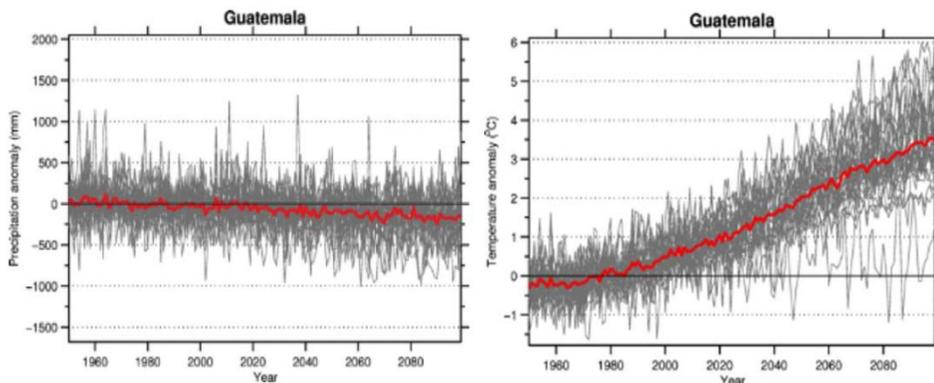


Figura 10. Gráfico de Espagueti de las proyecciones anuales de precipitación (izquierda) y anomalías en la temperatura de 30 modelos generales de circulación. Las anomalías fueron construidas con información de 1950 a 1999.

*Intensidad en la precipitación:* Aguilar et al. (2005) muestra una clara tendencia a lluvias fuertes más frecuentes (Fig. 11). Para Centroamérica en general se describe como: *un intenso periodo hidrológico con más lluvias de eventos climáticos extremos y más lluvia por episodios que parece caracterizar la región y no parece estar ligados al fenómeno de El Niño o dependiente de la cantidad total de precipitación.*

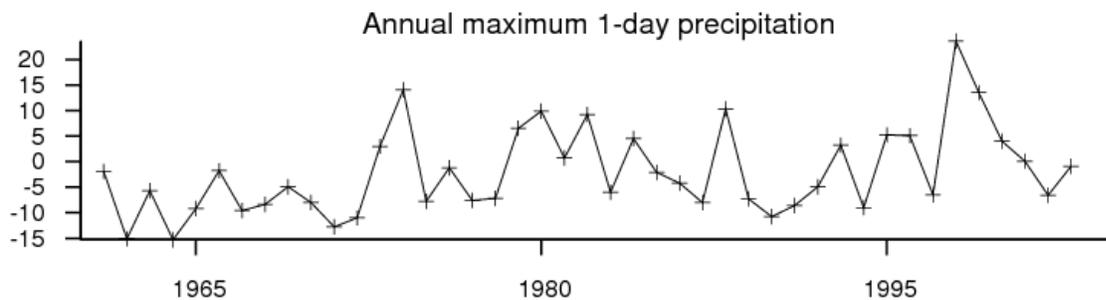
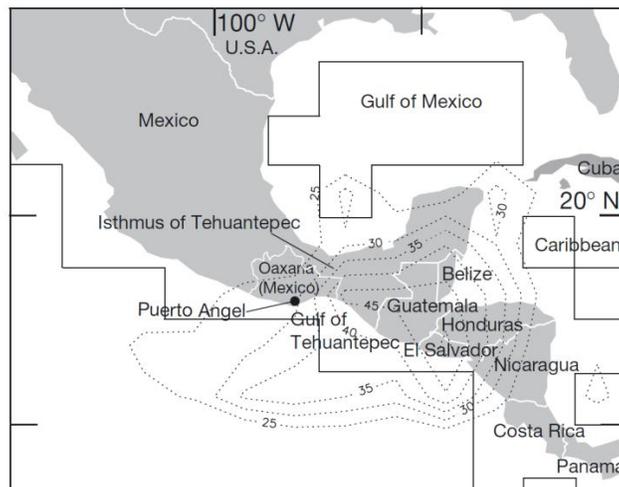


Figura 11. Anomalías regionales (en mm) para 1971-2000 para el máximo de precipitación por día lluvia para 1961-2003 (Aguilar et al. 2005).

*Tiempo de la precipitación:* El evento más significativo para la región Trifinio en el 2012 fue la desaparición de la canícula o sequía intraestival, que es un fenómeno común en Centroamérica que tiende a tener su centro más o menos en la región Trifinio (Fig. 12). La no presencia de la canícula parece haber jugado un papel importante en el resurgimiento de la roya. Por lo general, un periodo seco inhibe el desarrollo de la roya de manera que ejerce como un control curativo. Por ende los cambios recientes y futuros de la canícula serán de importancia para los productores de café.



**Figura 12. Canícula en la región. Líneas punteadas denotan la varianza en (%) por el segundo orden climatológico (1984 a 2000) Precipitación de Mayo a Octubre (Curtiss 2004).**

Magaña et al. (1999) describió una distribución bimodal de la precipitación en el sur de México y Centroamérica durante los meses de verano. Estos mostraron que la canícula es forzada por la fluctuación temporal de la temperatura de la superficie marítima y parece que, independientemente de la fase de El Niño / Oscilación del Sur (ENOS), no existe una relación simultánea entre la canícula y el fenómeno de El Niño. Curtis (2004) además sugiere que la mayor canícula en términos de disminución de la precipitación ocurre durante el fenómeno de El Niño y no en años neutrales o durante el fenómeno de La Niña. 2012 es un año neutral, así que no es sorprendente que la canícula fuera débil este año, pero no explica por qué no se mostró para nada.

Toda especulación tocante a este fenómeno iría más del alcance de este informe, dado que la desaparición de la canícula en el 2012 no se puede comprobar por falta de datos meteorológicos. Si la canícula está relacionada con el Fenómeno de El Niño, es de esperarse que un rápido incremento de temperatura en la región impactaría la canícula, haciéndola más predecible. El tema requiere de mayor investigación. En primera instancia sería oportuno establecer contacto con expertos como Curtiss del Centro Espacial Goddard u otros científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

Cabe mencionar que los productores hicieron referencia a una lluvia inusual, que se presentó especialmente durante el periodo después de la cosecha. Desafortunadamente falta información meteorológica para evaluar la envergadura de este problema y si éste podría empeorar, pero de seguro es algo que se tiene que tener en cuenta.

### **Resumen de la información climática**

Se puede decir con certeza que:

- Las temperaturas son notablemente mayores que hace 20 ó 30 años, y continuarán aumentando, seguramente de forma acelerada. Habrá un incremento de días cálidos y un descenso de noches frías.
- La precipitación diaria continuará incrementándose en intensidad

Todo parece indicar que el cultivo de café será afectado cada vez más por eventos climáticos extremos: desde tormentas severas con fuertes vientos o inundaciones en pocas horas hasta periodos prolongados de lluvia o sequía durante semanas o meses. Esto tendrá impacto tanto en el café como en los caficultores y sus familias y pondrá cada vez a más familias en situación de riesgo. La probabilidad del aumento de estos eventos hará que los costos de seguros sean prohibitivos. Significa también que los gobiernos, donantes y ONG´s estarán haciendo frente a estos eventos cada vez más severos y en aumento.

Sin embargo, es poco probable predecir cuáles de los eventos mencionados anteriormente serían los más probables, dado que no se sabe si el 2013 será húmedo (alto riesgo de roya) o seco (alto riesgo de broca) o incluso ambos en una sucesión rápida.

Por esta incertidumbre junto con la topografía compleja de la zona y los microclimas, el realizar una planificación para eventos específicos no es la estrategia más apropiada. De aquí que a diferencia del proyecto de Brasil (donde las herramientas están orientadas a prolongados periodos secos) y Vietnam (donde las herramientas están orientadas a la escasez de agua), en Centroamérica será necesario estar preparado para todo tipo de eventualidades para reflejar la imprevisibilidad y las experiencias recientes. Esto a su vez requerirá un enfoque mucho más amplio y completo para la gestión del riesgo, lo que para muchos agricultores va a suponer un cambio importante en la forma en que manejan las fincas cafetaleras. Este enfoque se resume en la siguiente sección.

## 5. Gestión del riesgo

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro} * \text{Vulnerabilidad}$$

A medida que los fenómenos climáticos crecen e incrementan en frecuencia e intensidad, es necesario reducir la vulnerabilidad de los productores con el fin de mantener el riesgo en niveles constantes.

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Sensibilidad} * \text{Exposición} - \text{Capacidad de Adaptarse}$$

En este contexto, vulnerabilidad puede referirse tanto a las parcelas de café/sombra como a los medios de vida de los productores y la infraestructura.

**Sensibilidad** se refiere a cómo cada elemento del sistema responde al clima— ej.: para la roya la planta de café es altamente sensible al incremento de humedad en puntos claves en su ciclo de reproducción. La sensibilidad puede ser reducida por medio de plantar variedades catimores resistentes y menos sensibles a la infección.

**Exposición** se refiere al grado de exposición que tiene la planta a la humedad. Esto es más difícil de controlar pero puede ser alterado, reduciendo la sombra en algunas circunstancias, aunque esto incrementa la exposición a otras variables climáticas.

**Capacidad de adaptación** se refiere a los recursos y conocimientos que tengan los productores e instituciones de apoyo para tomar las acciones correctas, ej.: aplicaciones preventivas de cobre en tiempo y forma adecuadas.

Está claro que para reducir la vulnerabilidad y el riesgo, es necesario reducir la sensibilidad y la exposición e incrementar la capacidad de adaptación. La tabla 5 muestra algunos de los factores de riesgo y posibles actividades para su reducción.

Factor	Sensibilidad	Exposición	Capacidad de adaptación
Roya	Replantar con variedades catimor	Aplicación de cobre	Libros de campo y parcelas demostrativas; cataciones. Desarrollar un estudio de caso para catimores.
	Aplicaciones preventivas de cobre y/o sistémicos		Evaluar la eficiencia del equipo con que se fumiga. Capacitar a productores en fumigación.
Lluvias fuertes, granizadas		Sombra y barreras rompe vientos	Historias de caso – ¿las barreras dan resultado?
Altas temperaturas		Sombra	Capacitación en uso de sombra (uso y abuso)
Huracanes		Sombra; refuerzo a las viviendas de los productores, etc.	Capacitar a los productores en qué hacer en caso de emergencia
Deslizamientos	Siembra de árboles, zanjeo y coberturas		Entrenamiento en gestión del riesgo para extensionistas
Erosión	Cultivos de cobertura		Capacitar a productores sobre el uso de cultivos de cobertura
Sequía	Uso de yeso		Micro lotes demostrativos para iniciar
Carreteras	Recapeo, zanjeo y mantenimiento		Motivar a productores a trabajar en conjunto con la municipalidad
Secado de café		Techado como protección a las lluvias	Capacitación
Cultivos de subsistencia	Protección frente a la erosión, variedades resistentes		Capacitación en producción eficiente, MIP, compostaje, riego por goteo, etc.
Salud humana		Control del vector (dengue)	Sensibilización sobre el tema; Capacitación en

			sistemas de alerta para productores y extensionistas
Alertas tempranas	Preparación más oportuno a fenómenos como El Niño		Capacitación a productores y extensionistas

Tabla 5. Clasificación de factores de riesgo y lista de posibles remedios (herramientas).

Como se desprende de la Tabla 5, la necesidad de crear capacidades es grande e implica una inversión sustancial en tiempo y recursos económicos por parte de los productores y las instituciones de apoyo. Esto significa que los productores deberán tomar más medidas de las que han tomado hasta la fecha y estar dispuestos a invertir más a fin de disminuir el riesgo al realizar más trabajos preventivos que reaccionar cuando ya se tiene el problema

La pregunta que surge, es si realmente existe la voluntad o capacidad del agricultor de aumentar sus esfuerzos de adaptación, así como nuestra confianza en la eficacia de las medidas recomendadas. Si bien siempre es difícil dar recomendaciones, sobre todo a la luz de la compleja situación actual llena de incertidumbres, es importante priorizar las acciones en función de su efectividad, así como de la habilidad y voluntad de los productores para implementarlas.

### Resiliencia

La principal impresión de las visitas de campo es que los productores han subestimado el riesgo en un intento de aumentar su utilidad. En esta situación donde los riesgos anuales se están incrementando y son incuantificables, una reacción a esperar lo peor ya no es un enfoque racional. Los productores deben buscar incrementar su resiliencia y reducir la expectativa de buscar la máxima utilidad a corto plazo como muestra el gráfico (Fig. 13). En la práctica esto será difícil, pero en la opinión de este consultor debe convertirse en un principio básico de las actividades de este proyecto. Un propósito principal de este proyecto debe ser establecer cuál es el rendimiento mínimo por hectárea para generar una solvencia económica y si es alcanzable en todas las zonas altitudinales, considerando los incrementos de los costos de producción.

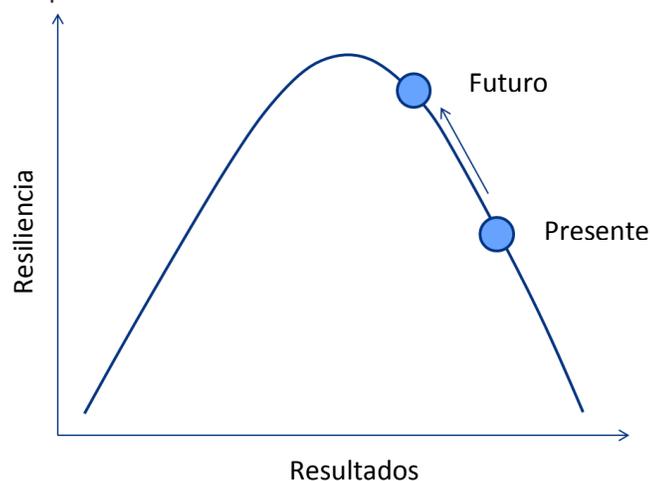


Figura 13. El equilibrio entre la producción y la resiliencia (Goerner et al. 2009).

Prácticamente, el trabajo de los extensionistas se vuelve el de explorar el punto de equilibrio en la curva anterior, que debe estar entre las expectativas del productor de lograr una súper cosecha y el miedo del extensionista de una pérdida catastrófica.

En la siguiente sección se presenta un rango de opciones que deben ser consideradas por el equipo local.

## 6. Acciones sugeridas

En las secciones anteriores hemos visto diversas amenazas climáticas para las parcelas y los productores. Es evidente que no existe certeza de los fenómenos que se podrían presentar. Hasta ahora la roya es la mayor preocupación, pero si el fenómeno de El Niño se presenta el próximo año, serán otras las preocupaciones y las prioridades cambiarán rápidamente. Sin embargo, como la roya es la amenaza principal y siguiendo el principio de “no desaprovechar oportunidades que brinda una buena crisis”, las actividades iniciales deben concentrarse en tratar y prevenir los ataques de roya y evaluar las lecciones aprendidas.

Por tanto, en mayor o menor medida, la siguiente lista tendrá que ser modificada por el personal local para alcanzar éxitos suficientes para justificar la expansión del proyecto. De ahí que la siguiente lista de acciones - en orden decreciente de prioridad - es sólo un aproximado.

Acción	Prioridad	Actividades	Comentarios
Analizar datos del libro de campo	Alta	Evaluar datos de cafés catimores y su comportamiento (presente y pasado)  Productividad y costos vs altura	Información de productividad y calidad y ataque de ojo de gallo. Estimaciones de costos vs variedades convencionales para un rango de alturas e intensidades de sombra.  ¿Hay diferencias claras en cuanto a alturas? ¿Cuánto café se necesita producir para tener una utilidad que le permita vivir?
Levantamiento adicional de datos en finca	Alta	Muestra de productores en 2012, productores en la misma área con buenos y malos resultados.  Medir eventos inusuales	¿Que correlaciones hay? Hay algunas combinaciones de cantidad de sombra, pendiente, orientación de la pendiente, variedad que hayan tenido buenos y malos resultados bajo las condiciones de este año.  Ej.: La tormenta (micro tornado) en Esquipulas – N° de árboles caídos; Área de impacto; eventos de erosión, - ¿En dónde sucedieron?, ¿Había cobertura?; ¿Qué especies

			de árboles resistieron mejor?
Cataciones de café catimor	Alta	Cataciones ciegas de catimores y sus híbridos a diferentes alturas (cosecha actual)	¿Qué tan buenas son las nuevas variedades mejoradas? Comparar catimores con otras variedades en las fincas vecinas si fuera posible
Desarrollar paquete de buenas prácticas agrícolas	Alta	Acordar de un paquete con actividades clave	Ver sección 4.2 como insumo para discusión
Revisar el equipo de fumigación	Alta	Boquillas son prioridad; evaluar la eficiencia en cobertura	En muchas ocasiones el equipo de fumigación está en mal estado y puede comprometer la eficiencia de los productos aplicados
Cultivos de cobertura	Alta	Recolectar las especies que puedan adecuarse al propósito y evaluarlas bajo diferentes microclimas	Se necesita mejorar la adopción de cultivos de cobertura; al menos se debe empezar a experimentar
Desarrollar un cuaderno de anotaciones para extensionistas	Alta	Diseñar un cuadro que ayude a recopilar información de las experiencias locales	Registrar eventos climáticos extremos, deslizamientos, etc. Registrar innovaciones (ej. Coberturas inusuales, efectivas, almacenamiento de agua)
Desarrollo de un "kit" para extensionistas	Alta	Cámara, GPS, cintra métrica, bandas de medición pH, serrucho y otros	Motivar al uso de la cámara para fotografiar nuevos eventos y coleccionar información importante sobre eventos
Desarrollo de protocolo de emergencia para comunidades	Alta	Buscar ayuda del Gobierno, ONG y otras agencias para establecer estrategias en eventos extremos	Crear una lista de cosas para hacer y no hacer; ésta puede ser colocada en la parte de atrás de los cuadernos de campo.
Evaluación de riesgos de deslizamientos	Alta	Buscar ayuda de una autoridad relevante de cómo realizar una evaluación de riesgo básica	Idealmente los extensionistas deberían de tener la capacidad de evaluar potenciales desastres y saber a quién contactar en caso de duda
Cultivos de subsistencia	Alta	Diagnóstico inicial de cómo los productores producen su propia comida, cantidad de tiempo que gastan en ello y principales problemas.	Los productores pueden volverse extremadamente dependientes de sus cultivos de subsistencia si el café sufre algún evento extremo. Siendo bastante probable un alza continua de los precios de los alimentos, será más difícil comprarla por falta de recurso económico
Desarrollo de fuentes alternativas de energía	Alta	Recolectar información de experiencias regionales de iniciativas o expertos. Elaborar un diagnóstico con productores de cuáles son	Los extensionistas manifestaron que este era un tema importante. Sin embargo, se trata de un problema a largo plazo y esta fuera del ámbito de acción del proyecto actual.

		<p>sus problemas de energía.</p> <p>Capacitar a los extensionistas locales.</p>	
Desarrollo de un "kit" de emergencia para comunidades	Media	Un "kit" para sobrevivir eventos extremos	Ej.: antorcha, baterías, ropa impermeable (especialmente para infantes) y otros recomendados por las entidades de cada país.
Análisis de la salud (productor y trabajador)	Media	Durante las visitas, anotar la información sobre la situación de salud del productor, su familia y trabajadores. Registro de enfermedades como dengue, malaria o bronquitis.	Como las temperaturas se incrementan prolongadamente al igual que la humedad puede haber más insectos vectores de enfermedades.
Desarrollo de alertas tempranas	Media	Contactar a expertos en alertas tempranas, instituciones o sitios web.	Prueba de mensajes de alerta con algunos productores para ver su utilidad
Evaluar sinergias para mejoramiento de carreteras	Media	Motivar a la Comunidad y Municipalidades a mejorar su infraestructura.	Las carreteras se están deteriorando y algunas son inadecuadas para las necesidades actuales.
Zonificación de cultivo	Media	<p>Desarrollar el concepto de diferentes pisos altitudinales para el desarrollo de café y cómo podría diferir su manejo.</p> <p>Al final del proyecto se debería tener algún acuerdo respecto al manejo acorde al piso altitudinal que se encuentre y haber establecido los rangos y categorías de los mismos.</p>	<p>Ej.: La altura máxima del café debería estar orientada a maximizar la producción, mientras que en las Alturas bajas se debe orientar a la diversificación y resiliencia.</p> <p>Es muy importante que en un futuro los extensionistas tomen en cuenta en qué zona están trabajando y cuáles son las implicaciones para efectos de las recomendaciones.</p>
Alternativas de secado	Media	Observar los problemas de cara a la próxima cosecha. Evaluar opciones de secado incluyendo algún tipo de protección física para evitar que el café se moje o algunas otras.	Lluvias fuera de época pueden presentar un problema creciente para el secado de café
Cosecha de aguas	Media	Observar y documentar ejemplos de cosecha de aguas, ahorro de agua pero manteniéndolo simple. Buscar documentación y	Las sequías tienden a ser mayores por lo cual los productores deben buscar formas de almacenar agua.

		experiencias de otras organizaciones.	
Evaluación de alternativas de producción de almácigos	Media	Experimentar para lograr un mejor desarrollo de raíz en vivero. Intentar usar micorrizas, bolsas más grandes, tubetes u alguna otra forma de producción	Se hará necesario mayores niveles de siembra de variedades resistentes de café en un futuro, las cuales tendrán que sobrevivir bajo eventos extremos
Consolidación de información meteorológica	Media -Baja	Toda la información climatológica de la región Trifinio debe ser recopilada y graficada para evaluar tendencias.	Esto se categorizó como mediano-bajo porque se debe verificar la veracidad de la información.
Evaluación preliminar de aplicaciones de yeso	Media -Baja	Micro-pruebas para establecer la factibilidad de acuerdo al tipo de suelo.	Algunas pruebas con parcelas, solo para evaluar la profundidad en las raíces. Contactar el proyecto en Brasil para más información
Mejora de colecta y disponibilidad de datos meteorológicos en finca	Baja	Establecer en las parcelas estaciones climatológicas acorde a la disponibilidad de fondos.	Algunos productores, sobre todo los más grandes, pueden estar ávidos de información (datos y mediciones). De existir estos productores, se les debería apoyar en sus actividades.
Diversificación	Alta  Baja	Los extensionistas deben recolectar información especialmente de productores en zonas bajas que dejen de cultivar café y diversifiquen a otras actividades.  Las experiencias de productores afuera de la región Trifinio (ej.: Pacífico de Guatemala) deben ser recolectadas donde es posible.	Inevitablemente habrá una pérdida de productores en zonas más bajas. Se puede aprender muchísimo de sus experiencias y criterios de toma de decisión.  Especialmente informes (ej.: ANACAFE) pueden ser una guía para la diversificación.
Arábica a Robusta	Baja	Algunos cafés Robustas han sido cultivados en otras zonas, se debería hacer visitas para evaluar esta opción. Buscar información sobre cafés Robustas cultivados en Centroamérica	Algunos robustas han sido cultivados en la zona de Chiapas en fincas grandes, a alturas inferiores a las del cultivo de arábigos. En India la mezcla de Arábigos y Robustas en una misma plantación es frecuente

**Tabla 6. Sinopsis de acciones relacionadas al cambio climático que pueden ser tomadas durante este proyecto o proyectos futuros**



**Un cultivo de cobertura en El Salvador**

### **Panorama táctico**

La lista arriba establecida es un compilado de acciones perfectas que no pueden ser completadas en el proyecto actual – el equipo local debe establecer cuáles son las prioridades de acuerdo a los recursos disponibles. Sin embargo, la mayoría de las sugerencias deben ser consideradas muy seriamente y otras en algún punto requerirán mayor recopilación de información y entrenamiento para poder ser cumplidas con facilidad.

Lo anterior puede resumirse en algunos temas claves:

#### *Estrategia de control de Roya*

Por ej.: corto plazo - fumigación;

Mediano a largo plazo – replazar con catimores;

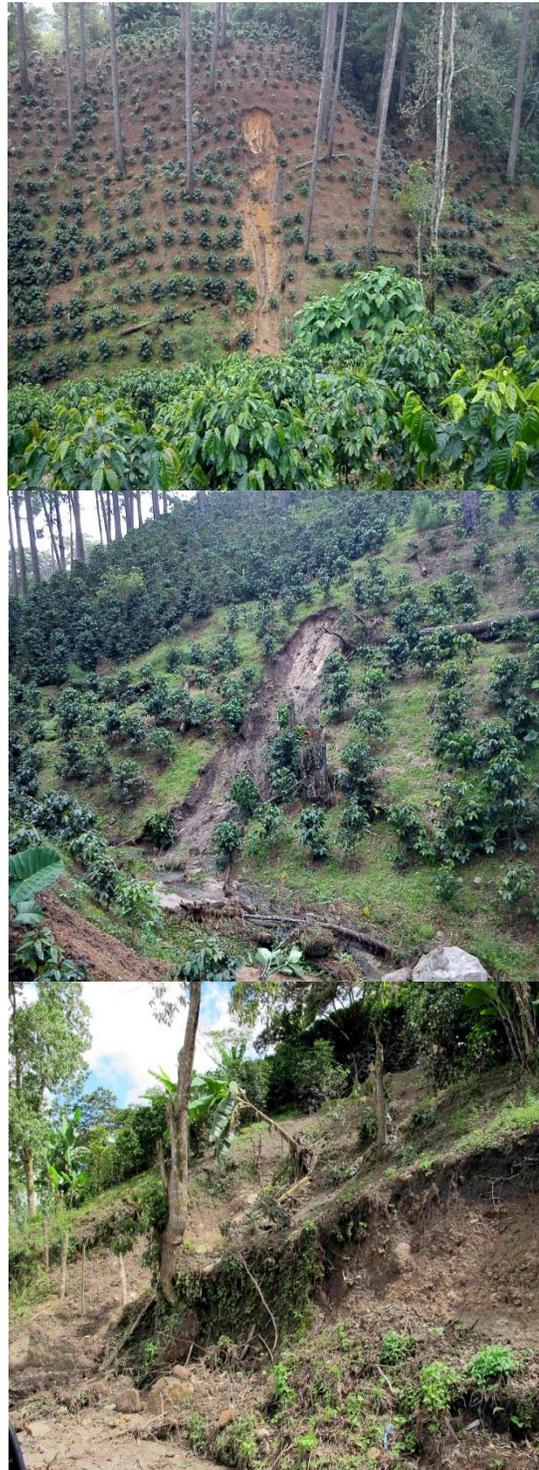
Largo plazo – diversificación en las alturas más bajas.

Esta enfermedad no podrá erradicarse y volverá a manifestarse aunque las condiciones del próximo año no sean las más propicias. Los pequeños productores simplemente no se pueden costear los ataques continuos de esta enfermedad.

El principal reto será de evaluar la carga de costos de producción por manejo contra el replazo con variedades resistentes en términos de productividad, precios y diferenciales por calidad. Este es un problema multidimensional que no tiene una respuesta fácil, especialmente debido a los cambios constantes anuales. El análisis de esta situación puede tomar años

Aquí es donde los libros de campo pueden ser de gran utilidad. Un análisis temprano de resultados actuales seguido de una evaluación con expertos puede ser útil para elaborar una primera programación de actividades para el 2013. Tan pronto se cuente con los datos de cosecha (2012-2013) deberán ser analizados para entender el impacto del ataque de roya que se presentó este año.

Al del proyecto, debe haberse diseñado una estrategia preliminar sobre si plantar o no catimores.



### *Cafés Especiales vs Comerciales*

Relacionado al problema de la roya, es claro que algunos productores se consideran productores de café especial, esto adversaría el proponer un cambio a variedades o híbridos de catimor. Aquellos ubicados a altitudes bajas pueden ver diezmadas sus utilidades por los costos adicionales que genera el tener variedades susceptibles. Si se trata de un grupo grande de productores, se debe buscar una estrategia distinta para lidiar con sus necesidades y las posibles ideas equivocadas.

Por lo tanto, debe existir una clara delimitación con respecto a aquellos caficultores se consideran a si mismos como productores de café especial y aquellos que producen cafés comerciales. Solo un estudio detallado podría mostrar los costos y beneficios para los productores que adopten un sistema u otro a diferentes altitudes.

### *Costos y beneficios*

Un mayor entendimiento de los costos y beneficios de cultivar café a diferentes alturas es absolutamente necesario para definir mejores guías y evitar una mala adaptación – los libros de campo serán herramientas clave.

### *Prevención de emergencias y respuesta estratégica*

¿Que deberían hacer todas las partes interesadas en caso de una emergencia? Deben existir planes claros y realistas para participantes entrenados, para cuando algo suceda, o vaya a suceder, todos sepan que hacer. Se necesita una política clara para determinar hasta qué punto el proyecto puede trazar una línea clara entre temas meramente de impacto climático en el cultivo de café y de impacto sobre los medios de vida.

### *Creando resiliencia en los productores*

En el caso de los proyectos de Brasil y Vietnam, parece legítimo motivar a los productores alcanzar altos rendimientos dado el bajo riesgo que presenta el cambio climático. En el caso del Trifinio, sin embargo, se requiere de una estrategia distinta y compleja. Existen razones de peso para motivar a los productores a no buscar en primer lugar altas productividades sino a crear resiliencia en su sistema y distribuir el riesgo causado por las fluctuaciones climáticas frecuentes, tanto húmedas como secas. Esto implica la diversificación en zonas marginales bajas.

### *Creando resiliencia en la infraestructura – carreteras y secadoras de café*

La infraestructura en general parece inadecuada para una caficultura moderna. Se prevé habrán embates continuos debido a eventos climáticos extremos, y es dudoso que la inversión pública aumente proporcionalmente. Por ende, la comunidad tiene que asumir un rol más activo para crear una estrategia propia, lo cual sin duda tomará mucho tiempo.

### *Cambio climático en acción – Experiencia e innovación*

La región cafetalera del Trifinio es un laboratorio de experiencias para aprender. ¿Cómo los productores y sus fincas hacen frente y se adaptan a las condiciones extremas? El equipo tiene una gran oportunidad de construir una experiencia única, una librería práctica de las experiencias que han desarrollado y la relación costo-beneficio de estas herramientas de adaptación.

Por esta razón, el trabajo de los extensionistas con el desarrollo de información de campo, los libros de campo y su amplia experiencia en la región deberán de ser muy tomados en cuenta.

También por este motivo se deben considerar capacitaciones cortas y talleres dirigidos a técnicos de manera continua para que éstos puedan mejorar y hacer uso pleno de sus habilidades. Se les deberá proveer de un kit de herramientas para recolectar tanta información como sea posible, y entrenarlos en temas de interés y retroalimentar a los coordinadores de proyecto. Asimismo será necesario brindarles un amplio abanico de consejos prácticos que puedan difundir entre los productores.

### *Conocimiento e información*

La escasez de información meteorológica sumada a la complejidad de la zona (altura, topografía y suelos) y el probable aumento de la variación en los patrones climáticos, muestran que será difícil usar y confiar en la información climatológica para indicar cuáles áreas serán las más expuestas a los riesgos actuales y futuros y mucho menos para mostrar cómo el clima ha cambiado en los últimos años.

Por otra parte, el hecho de haber varios proyectos y organizaciones activas en el campo, hacen pensar que existe una experticia invaluable digna de aprovechar. Sin embargo, encontrar a las personas más idóneas así como los informes más relevantes toma tiempo y, por ende, será una actividad secundaria del proyecto actual. Las prioridades incluyen:

- Determinar qué opción de diversificación puede ser relevante y rentable para los caficultores en las zonas marginales.
- Determinar los procedimientos correctos en la gestión del riesgo en las parcelas, especialmente en cuanto a deslizamientos potenciales en lotes y carreteras circundantes.
- Determinar los procedimientos de emergencia que deben adoptar los productores en caso de tormentas o huracanes.

Los resultados finales de las actividades se traducirán en herramientas que hacen parte del Anexo 2.

## **7. Hipótesis y principios**

Es importante desarrollar algunas hipótesis básicas de cómo el cambio climático está y seguirá afectando la región Trifinio, con el fin de orientar trabajos en un futuro y también proyectos. Las siguientes son algunas sugerencias iniciales y deben ser revisadas de tiempo en tiempo para evaluar si los eventos y los nuevos conocimientos son congruentes con estas hipótesis y las actividades de ensayo. Dado que se trata de una lista preliminar y, por ende, incompleta, el equipo podrá incorporar nuevas hipótesis a medida que se familiarice con el tema.

### **H1 Las temperaturas están incrementando y la frecuencia cada vez mayor de días calientes redundando en una mayor incidencia de plagas y enfermedades, especialmente en alturas más bajas.**

Los productores se verán cada vez más afectados por combinaciones climáticas de temporadas calurosas o húmedas que progresivamente pueden ir rompiendo las barreras altitudinales donde antes no afectaban o su incidencia era baja.

### **H2 Los patrones de lluvia cada vez son más impredecibles y/o intermitentes que en el pasado. Una muestra clara es la canícula, un fenómeno cada vez más impredecible. .**

Una prueba de la veracidad de la información meteorológica podría incluir la revisión de los datos correspondientes al 2012 y ver si éstos presentan una variabilidad inusual.

### **H3 Tormentas severas, sequías prolongadas y periodos húmedos serán más probables en el futuro.**

De aquí que los productores deben estar preparados para todas las eventualidades; no hay un evento que merezca especial atención en detrimento de otro. Esto significa también que es poco probable que un análisis exhaustivo de los datos meteorológicos disponibles de la zona del Trifinio sea una guía para futuros eventos.

### **H4 Un sistema de alertas tempranas de instituciones meteorológicas locales e internacionales serán útiles para advertir y actualizar a los productores.**

Información sobre tormentas, huracanes y eventos del fenómeno de El Niño que se aproximan pueden ser útiles para los agricultores. El reto es cómo convertir ésta en mensajes simples y oportunos, lo cual dependerá en su primera etapa de un proceso de prueba y error

### **H5 La sombra es una herramienta importante para combatir varios aspectos de los fenómenos climáticos extremos.**

El ataque actual de roya parece ser peor en las áreas menos sombreadas, aunque esto necesita mayor análisis. Es probable que con más sombra se reduzca el número de frutos por cafeto, aunque esta reduce los niveles de estrés durante el ataque. Plantas menos estresadas serían menos susceptibles a un posterior ataque de antracnosis. La sombra también protegería contra lluvias severas, granizadas y temperaturas máximas extremas. Establecer el nivel óptimo de sombra acorde a la orientación de la pendiente y la altura será una tarea difícil.

### **H6 Los catimores son una herramienta importante para protegerse contra los ataques de roya y son la solución más rentable en alturas menores a los 1500 m.s.n.m.**

La validez de esta afirmación debe de ser evaluada, especialmente por la calidad de taza y su repercusión en el precio. También se debe evaluar la susceptibilidad de esta variedad al Ojo de Gallo.

**H7 Especies existentes pueden generar una buena cobertura para controlar la erosión.**

En general, la cobertura del suelo es mala – esto en parte debido a la sombra la cual limita la necesidad de la misma, pero hay especies que crecen bajo condiciones de sombra. Éstas necesitan recolectarse y evaluarse.

**H8 Existe un mínimo de altura (aprox. 1000 m.s.n.m.) a partir de la cual el café es una actividad rentable.**

Esto es un aproximado, la información actual del libro de campo puede ayudar a evaluar esta hipótesis.

**H9 Los productores de la zona del Trifinio están mal protegidos frente a los efectos del cambio climático. Se verán enfrentados a mayores dificultades en el futuro.**

Los productores del Trifinio y de Centroamérica enfrentan cambios severos relacionados al cambio climático, posiblemente la mayor variación que cualquier caficultor en el mundo. Se debe prestar atención a los medios generales de vida de los caficultores, que tan preparados están para fenómenos como huracanes. Se debe prestar atención también a la seguridad alimentaria y los recursos energéticos. Todo esto se circunscribe a “crear capacidad de adaptarse y aumentar la resiliencia”.

**Principios orientadores (una lista parcial y provisional)**

La siguiente es una lista adicional de conceptos que deben de ser considerados por el equipo.

**Evaluación del riesgo:** una estimación precisa del riesgo y de las tendencias recientes es difícil debido a la complejidad topográfica de la zona y la carencia de información local. En gran medida, debemos confiarnos en la sabiduría de expertos y productores. Un objetivo del proyecto debe de ser recolectar y analizar la información para evaluar ideas e hipótesis como las enlistadas arriba.

**Información:** la recopilación de información y datos puede potenciarse al mejorar la capacidad y habilidad de los extensionistas de registrar eventos, resultados e innovaciones relacionadas al cambio climático.

**Prioridades:** las actividades iniciales deben concentrarse en los temas de mayor preocupación para los productores, en este caso la roya, como tratarla y prevenirla.

**Medios de vida:** los productores y sus familias están tanto en riesgo como el café. Se debe prestar atención a su capacidad de responder en caso de emergencias.

**Mala adaptación:** existe un riesgo creciente de alentar a los agricultores a invertir fondos y tiempo en las actividades de prevención y resiliencia para recompensas cada vez más arriesgadas. Una vez más, los libros de campo son una herramienta básica para orientar a los agricultores. Seguramente será necesario tomar algunas decisiones incómodas con algunos agricultores acerca de su futuro a largo plazo en el cultivo del café.

**Palabras finales**

Por primera vez en el proyecto “Café y Clima” vimos todo un abanico de eventos climáticos como factores de riesgo sucediendo en tiempo real. Las actividades del proyecto en la región son por tanto importantes debido a que son un laboratorio de experiencias el cual permitirá desarrollar y preparar las herramientas de adaptación. Adicionalmente existe una vasta gama de experiencias y conocimientos prácticos que puede aprovecharse inmediatamente en la zona y en la región en general, ya que actualmente está fragmentado y no adaptado a las necesidades de cultivo de café. Si se procede adecuadamente, hay una gran oportunidad de adquirir una amplia gama de experiencias vitales sobre cómo adaptarse a varios de los fenómenos climáticos y por lo tanto asumir un papel de liderazgo en este campo.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a Pablo Ruiz y todo el equipo HRNS por tan interesante y bien organizada visita.

## 8. Referencias

Aguilar E, et al. (2005). Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003. *J. Geophys. Res.* 110: D23107, doi:10.1029/2005JD006119.

CIAT (2012). Escenarios del Impacto del Clima Futuro en Áreas de Cultivo de Café en Guatemala, Informe Final. <http://dapa.ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/03/Informe-Guatemala-Fine.pdf>

Curtiss S (2004). Diurnal cycle of rainfall and surface winds and the mid-summer drought of Mexico/Central America. *Clim Res* 27: 1–8.

Goerner SJ, Lietaer B, Ulanowicz RE, (2009). Quantifying economic sustainability: Implications for free-enterprise theory, policy and practice. *Ecological Economics* 69: 76–81.

Hidalgo HG, Alfaro EJ, (2012). Some physical and socio-economic aspects of climate change in Central America. *Progress in Physical Geography*, DOI: 10.1177/0309133312438906.

Lennox J, (2012). La Economía del cambio climático en Centroamérica. Reunión del UNFCCC Ciudad de México, 22 de julio 2012.

Magaña V, Amador JA, Medina S (1999). The midsummer drought over Mexico and Central America. *J Clim* 12: 1577–1588.



Lantas usadas para el control de la erosión en El Salvador

**Anexo 1. Ejemplo del cuestionario.**

Abajo hay un ejemplo del cuestionario utilizado como diagnóstico durante la gira de campo. Esta herramienta debe ser modificada y mejorada acorde a la experiencia.

DIAGNÓSTICO DE PRODUCTOR



Fecha		Ubicación	Depto.		Nombre de finca		
			Municipio			GPS	
			Tipo suelo			Altura (ASNM)	

Productor	Nombre	
	Edad	

Finca	Tamaño (ha.)	
	Variedad principal (ca)	
	Densidad	
	Producción última	

Marcar la casilla

Problemas	Clima	Plagas	Enfermedades	Financiero	Mano de obra	Otro	5 palabras claves del productor						
Principal													
Secundario													
Terciario													

Diagnóstico visual

Marcar la casilla

5 palabras claves del entrevistador

Cobertura de suelo	Descubierta	Con Cultivo	Mulch	Maleza
Deslizamientos	Ninguno	1 a 2	3+	
Erosión	Ninguna	Poco	Regular	Alta
Salud del cafetal	Mala	Regular	Buena	Excelente
Sombra	Ninguna	Poca	Regular	Alta


Calificación general de la finca [1 = muy mal a 10 = muy bien]

--

Innovación relevante:

--

Otros comentarios:

--

## Anexo 2. Herramientas específicas

Abajo se encuentra una de las posibles herramientas a evaluar por el equipo local. Son puntos iniciales que deben ser discutidos y desarrollados acorde a las condiciones locales. Las herramientas serán los principales resultados del proyecto, de ahí que éstas deben de tener la información necesaria y clara para que puedan ser evaluadas en campo.

### Herramienta: Adopción de catimores

**Tipo:** resiliencia, no/sin queja

**Factibilidad:** Alta

**Aplicabilidad:** no implementarse en zonas arriba de los (1500 m) y estar consciente de que difícilmente se obtendrá diferenciales por calidad

**Efectividad:** Alta

**Concepto:** Los catimores son resistentes a la roya del café, por tanto las aplicaciones de agroquímicos son poco necesarias y disminuye entonces los costos de producción

**Actividad:** se debe plantear una fase de remplazo de variedades, debe ser más rigurosa en alturas bajas.

**Desventajas:** se reporta un incremento en la susceptibilidad a ojo de gallo en esta variedad.

Renombrada por mala calidad de taza, por tanto el precio no tendrá diferenciales de calidad como variedades que son susceptibles.